



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA  
ÁREA DE GEOLOGIA AMBIENTAL, HIDROGEOLOGIA  
E RECURSOS HÍDRICOS**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**RISCOS AMBIENTAIS DO COMPLEXO DE CEMITÉRIOS QUINTA DOS  
LÁZAROS, SALVADOR, BAHIA, BRASIL.**

**FLAVIO SOUZA BATISTA**

**SALVADOR – BAHIA  
SETEMBRO/2014**

**RISCOS AMBIENTAIS DO COMPLEXO DE CEMITÉRIOS QUINTA DOS  
LÁZAROS, SALVADOR, BAHIA, BRASIL.**

**por**

**FLAVIO SOUZA BATISTA**

Geógrafo (Universidade Católica do Salvador - 2004)

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Submetida em satisfação parcial dos requisitos ao grau de

**MESTRE EM CIÊNCIAS**

**– GEOLOGIA –**

à

Câmara de Ensino de Pesquisa e Pós-Graduação

da

Universidade Federal da Bahia

Ficha catalográfica elaborada pela  
Biblioteca do Instituto de Geociências - UFBA

B333r Batista, Flavio Souza  
Riscos ambientais do complexo de cemitérios Quinta dos  
Lázaros, Salvador, Bahia, Brasil / Flavio Souza Batista.- Salvador,  
2014.  
214 f. : il. Color.

Orientador: Prof. Dr. Manoel Jerônimo Moreira Cruz  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia.  
Instituto de Geociências, 2014.

1. Cemitérios - Bahia - Condições ambientais. 2. Riscos  
Ambientais. 3. , Água - Poluição. I. Cruz, Manoel Jerônimo Moreira.  
II. Universidade Federal da Bahia. III. Título.

CDU: 504.054(813.8)

**COMISSÃO EXAMINADORA**

**Prof. Dr. Manoel Jerônimo Moreira Cruz – UFBA (Orientador- IGEO/UFBA)**

**Prof. Dr. Dante Severo Giudice – UCSal**

**Prof. Dr. Sergio Augusto de Moraes Nascimento – UFBA**

Data da Defesa Pública: 01 /10 / 2014 Grau conferido em 01 / 10 / 2014

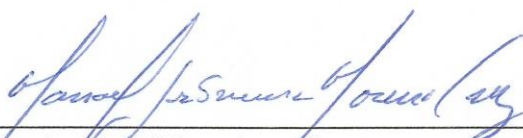


FLÁVIO DE SOUZA BATISTA

**“RISCOS AMBIENTAIS DOS COMPLEXOS DE  
CEMITÉRIOS QUINTA DOS LÁZAROS, SALVADOR,  
BA”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geologia da Universidade Federal da Bahia, como requisito para a obtenção do Grau de Mestre em Geologia na área de concentração em Geologia Ambiental, Hidrogeologia e Recursos Hídricos em 01/10/2014.

DISSERTAÇÃO APROVADA PELA BANCA EXAMINADORA:



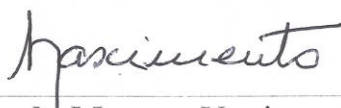
---

**Dr. Manoel Jerônimo Moreira Cruz**  
Orientador – IGEO/UFBA



---

**Dr. Dante Severo Giudice**  
Examinador Externo – UCSal



---

**Dr. Sérgio Augusto de Moraes Nascimento**  
Examinador Interno - UFBA

Salvador – BA

• 2014

“A primeira condição para modificar a realidade consiste em conhecê-la.”

Eduardo Galeano.

## RESUMO

A área de estudos compreende o maior complexo de cemitérios do estado da Bahia, Cemitério Quinta dos Lázaros, com cinco cemitérios (Cemitério Quinta dos Lázaros, Cemitério dos Israelitas, Cemitério Ordem terceira de São Francisco, Cemitério Ordem terceira do Carmo e Cemitério São Francisco) que estão localizados na cidade do Salvador, Estado da Bahia, Nordeste do Brasil, mas precisamente entre os bairros Dois Leões, Macaúbas (ao sul), Barbalho (a oeste), Cidade Nova (a leste) e Caixa D'Água (a norte), com estrutura residencial e comercial ativa. Este complexo é responsável por cerca de 55% dos sepultamentos de Salvador, índice que vem aumentando exponencialmente nos últimos anos. As condições geológicas locais apresentam susceptibilidades a interferências tanto de ordem natural, relacionadas ao espesso manto de alteração, como antrópica, representadas pelas obras de arte e construções diversas a exemplo das covas, muros e bases concretadas. Os impactos ambientais estão sendo alvo de investigações do Ministério Público que tem procurado obrigar os administradores da instituição no cumprimento das legislações específicas. Foram realizadas análises de parâmetros físico-químicos e microbiológicas através de campanha de coleta de água de poços em pontos adjuntos ao cemitério, para determinação dos indicadores de contaminação da atividade cemiterial, conforme o Standard Methods for the Examination of water and Waste water, 22 nd.Edition. Os valores de íons superaram os limites máximo estabelecido pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde do Brasil (10 mg.L-1). Além disso, os resultados indicaram contaminação por bactéria heterotrófica, *Escherichia coli* e *Salmonellas* SSP. Tais indicadores foram utilizados para confecção de uma carta de riscos ambientais em níveis de riscos, sendo enquadrados em baixo e alto nível risco, de acordo com os trabalhos de Pacheco (1986), Aquino (2008), Viana (2010) e a utilização do diagrama de Venn, afim de espacializar o grau de poluição e contaminação da necrópole em apreço. A análise preliminar dos dados demonstrou a influência do CELAZ como principal fonte de contaminação do aquífero, apresentando como fator de Alto risco à saúde, decorrente de doenças de veiculação hídricas amplamente retratadas na literatura. Entretanto, ficou evidenciada a relevância deste estudo para o gerenciamento de risco ambiental

do cemitério à contaminação do aquífero e à saúde pública da população do seu entorno que no processo de ocupação desordenada da cidade ocupou metade do espaço original destinado às atividades do cemitério.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cemitério, Risco Ambientais, Contaminação de Aquíferos.

## ABSTRACT

The study area comprises the largest complex of state of Bahia cemeteries, cemetery Thursday of Lazarus, with five cemeteries (Fifth of Lazarus Cemetery, Cemetery of the Israelites, Cemetery Third Order of St. Francis Cemetery third Order of Carmel Cemetery and San Francisco) which are located in the city of Salvador, State of Bahia, northeastern Brazil, but precisely between neighborhoods Two Lions, Macaúbas (South), Barbalho (west), New Town (east) and Caixa D'Água (north), with active residential and commercial structure. This complex is responsible for about 55% of the burials of Salvador, a rate that has increased exponentially in recent years. Local geological conditions have susceptibilities to interference from both natural order, related to the thick alteration mantle, as anthropogenic, represented by works of art and various buildings example of the pits, walls and concreted bases. The environmental impacts are being Prosecutor's investigations target that has sought to force the managers of the institution in meeting the specific laws. Analysis of physical, chemical and microbiological parameters were performed using well water collection campaign on adjunctive points to the cemetery, to determine the contamination indicators of activity graveyard, according to the Standard Methods for the Examination of water and Waste water, 22 nd. Edition. Ions values exceeded the maximum limits established by Decree 2,914 / 2011 of the Ministry of Health of Brazil (10 mg l<sup>-1</sup>). Furthermore, the results indicate contamination by heterotrophic bacteria, *Escherichia coli* and *Salmonella* SSP. Such indicators have been used for making a letter of environmental risks in risk levels, being framed in low and high risk, according to Pacheco's work (1986), Aquino (2008), Viana (2010) and the use of Venn diagram in order to spatialize the degree of pollution and contamination of the necropolis at hand. Preliminary analysis of the data showed the influence of CELAZ as the main source of contamination of the aquifer, with as high risk factor to health, due to water borne diseases widely portrayed in the literature. However, the authors emphasize the relevance of this study to the environmental risk management of the cemetery to contamination of groundwater and public health of the population of their surroundings than in the disordered occupation process of the city occupied half

the original space dedicated to the cemetery activities.

**KEYWORDS:** Cemetery, Environmental Risk, Aquifers Contamination.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a Deus Sobretudo.

Aos Meus pais que não tiveram a oportunidade de presenciar esse momento.

Ao Professor Manoel Jerônimo Moreira Cruz, pela orientação e conhecimentos prestados no decorrer do curso de Mestrado em Geologia na UFBA.

Ao Professor Sérgio Augusto de Moraes Nascimento, pelos conhecimentos prestados no decorrer do curso de Mestrado em Geologia na UFBA.

A Celidalva de Jesus Soares pela força que sempre me deu.

A Ana Claudia Lins Rodrigues dos Santos minha companheira.

Agradeço aos meus amigos da pós-graduação: Manuela, Valdineia Vinhas, Mônica Primingsheim da Cunha, Jacqueline Lopes e Jean Ferreira que estiveram sempre dispostos a discutir e contribuir com o meu trabalho.

Ao doutorando e amigo Rodrigo Alves Santos, que me incentivou e pela sua ajuda constante nas discussões dos problemas.

Ao doutorando e amigo Manoel Vitor pelas discussões sobre a pesquisa.

Ao doutorando e amigo Antônio Bomfim que sempre se mostrou solícito.

A todos que de alguma forma me ajudaram na concretização desse trabalho.

Ao CAPES pelo apoio financeiro através da bolsa de mestrado.

## **EPITÁFIO**

AQUI JAZEM OS RESTOS MORTAIS DE NOSS IRMÃO ANTÔNIO...  
“Lamento oh! Homem que és terra, Pó, cinza e nada: e em nada te tornarás  
O que vós sois, nós já fomos, e o que nós somos vós sereis.  
REQUIES CANR IN PACE”  
Epigrafe da Sepultura... (junto à 42)  
Cemitério de São Francisco de Paula, Catumbi- Rio de Janeiro.  
(VALADARES, 1072)



## ÍNDICE

RESUMO

ABSTRACT

AGRADECIMENTOS

ÍNDICE.....i

LISTA DE FIGURAS..... ii

LISTA DE TABELAS.....iii

LISTA DE QUADROS.....iv

1.0 INTRODUÇÃO.....01

2.0 GENERALIDADES .....03

2.1 A morte e o cemitério como destino.....03

2.2 Aspectos legais.....10

2.3 Estado da arte.....13

2.4 Cadáveres humanos .....25

2.5 Consequências para o meio ambiente e a saúde pública.....30

2.6 Histórico, localização e características do Complexo de  
Cemitério Quintas dos Lázaros.....33

2.6.1 Cemitério do Convento de São Francisco.....46

2.6.2 Cemitério da Venerável Ordem Terceira da Penitência do  
Seráfico Pe. São Francisco.....50

2.6.3 Cemitério da Venerável Ordem Terceira do Carmo.....54

2.6.4 Cemitério dos Israelitas.....57

2.7 Caracterização dos serviços e equipamentos.....61

2.8 Informações básicas sobre os cemitérios de Salvador.....62

2.8.1 Classificação e caracterização dos equipamentos.....63

2.8.2 Classificação e caracterização do Complexo de  
Cemitérios Quinta dos Lázaros segundo o tipo de  
sepultura.....63

3.0 ASPECTOS GERAIS.....64

3.1 Justificativa.....64

3.2	Objetivos Geral.....	65
3.3	Objetivo Específico.....	65
3.4	Metodologia.....	65
3.5	Base legal.....	66
4.0	ASPECTO FÍSICO.....	67
4.1	Salvador.....	67
4.2	Geologia local.....	68
4.3	Granulitos Charnoenderbíticos.....	70
4.4	Caracterização petrográfica e litogeoquímica.....	72
4.5	Granulitos Tonalíticos.....	72
4.6	Granulitos Charnoenderbíticos.....	73
4.7	Geomorfologia.....	74
4.8	As coberturas regolíticas.....	76
4.9	Aspectos climáticos.....	79
4.10	Cobertura vegetal e a qualidade ambiental.....	81
4.11	Bacia Hidrológica.....	84
5.0	ASPECTOS HIDROGEOQUÍMICOS.....	87
5.1	Importância da água.....	87
5.2	Qualidade da água.....	88
5.3	Poluição, contaminação e toxicidade.....	90
5.4	Fontes pontuais e difusas de contaminação.....	91
5.5	Risco de poluição e contaminação por cemitério.....	91
5.6	Caracterização hidrogeológica de Salvador.....	91
5.7	A Variação do nível hidrostático e a recarga do aquífero.....	93
5.8	Origem da água subterrânea e o ciclo hidrológico.....	93

5.9	Caracterização do aquífero do alto cristalino de Salvador.....	93
5.10	Classificação das águas subterrâneas de Salvado.....	95
5.11	Metodologia.....	96
5.12	Resultado das análises químicas.....	98
5.13	Parâmetros microbiológicos.....	110
5.14	Mapa de fluxo comentado .....	112
5.15	Águas superficiais .....	113
5.16	Comportamento do fluxo superficial.....	114
6.0	Aspectos ambientais das águas subterrâneas.....	116
6.1	Meio ambiente.....	116
6.2	Impacto ambiental.....	117
6.3	Conceituação: Vulnerabilidade, Perigo, Ameaças e Riscos.....	118
6.4	Metodologias e procedimentos de análise de risco e gestão de áreas contaminadas.....	125
6.5	Gerenciamento de riscos .....	125
6.6	Risco de contaminação de aquíferos por cemitério.....	126
6.6.1	Elementos a serem considerados como uma ameaça.....	127
6.6.2	Vulnerabilidade de aquíferos a cemitérios.....	128
6.7	Fatores que condicionam a putrefação dos corpos.....	131
6.8	Graus de vulnerabilidade do solo ao necrochorume.....	131
6.9	Graus de riscos para as águas subterrâneas por necrochorume.....	134
6.10	Avaliação dos riscos do CELAZ.....	135
6.10.1	Área de Risco Baixo.....	137
6.10.2	Área de Alto Risco.....	138
6.10.3	Área de Alto Risco.....	139

6.11 Condições físicas em desconformidade do CELAZ.....	141
7.0 Conclusão.....	156
8.0 Recomendações.....	159
8.1 Para o monitoramento.....	160
8.2 Para os funcionários.....	160
9.0 Referências.....	161
10.0 ANEXOS.....	183
Anexo 1 - Aspectos Legais.....	183
Anexo 2 - Checklist “lista de verificações” com base nas Legislações Pertinentes.....	198
Anexo 3 - Variáveis mínimas necessárias para monitoramento de águas subterrâneas.....	203
Anexo 4 – Glossário.....	204
Anexo 5 - Recorte de Jornais sobre o complexo de cemitério Quinta dos Lázaros.....	209

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa da migração dos Neandertais.....	06
<b>Figura 2.</b> (Conteúdo químico aproximado do corpo humano de aproximadamente 70Kg, valores médios em gramas. (Dent & Knight 1998). ....	27
<b>Figura 3.</b> Composição média do necrochorume.....	28
<b>Figura 4.</b> Fórmula da molécula da cadaverina (C <sub>5</sub> H <sub>14</sub> N <sub>2</sub> ) .....	29
<b>Figura 5.</b> Fórmula da molécula da putrescina (C <sub>4</sub> H <sub>12</sub> N <sub>2</sub> ) .....	29
<b>Figura 6.</b> Pluma de contaminação do solo Fonte: (CAMPOS, 2007) .....	31
<b>Figura 7.</b> Elaboração do texto para o Projeto de Regulamento dos Cemitérios de Salvador (APEB, <i>Seção Histórica</i> , 1850, Maço 5401) .....	37
<b>Figura 8.</b> Cópia da Lei Provincial nº 404, de 02 de agosto de 1850 (ALVES, 1948) .....	38
<b>Figura 9.</b> Capela de São Cristóvão dos Lázaros (VALLADARES, 1967) .....	40
<b>Figura 10.</b> Mapa georreferenciado da área de estudo CELAZ.....	42
<b>Figura 11.</b> Mapa de localização da área de estudo identificando cada cemitério.....	43
<b>Figura 12.</b> Capela de São Cristóvão dos Lázaros, Cemitério Público da Quinta dos Lázaros (2013) .....	45
<b>Figura 13.</b> Foto do Convento de São Francisco.....	46
<b>Figura 14.</b> Acesso ao conjunto de Cemitérios da Quinta dos Lázaros. A. P. 2005.....	48
<b>Figura 15.</b> Cemitério do Convento de São Francisco.....	48
<b>Figura 16.</b> Foto do Cemitério da Venerável Ordem Terceira da Penitência do Seráfico Pe. São Francisco.....	50
<b>Figura 17.</b> Pórtico de entrada do Cemitério da VOTSF. A. P. 1999.....	51
<b>Figura 18.</b> Arcadas do Cemitério da VOTSF. A. P. 1999.....	51
<b>Figura 19.</b> Foto do Cemitério da Venerável Ordem Terceira da Penitência do Seráfico Pe. São Francisco.....	52
<b>Figura 20.</b> Foto do Cemitério da Venerável Ordem Terceira do Carmo.....	54
<b>Figura 21.</b> Interior da VOTC. A. P. 2005.....	55
<b>Figura 22.</b> Foto do Cemitério dos Israelitas.....	57
<b>Figura 23.</b> Vista parcial. A. P. 2006.....	58
<b>Figura 24.</b> Estrela de Davi. A. P. 2006.....	58
<b>Figura 25.</b> O uso do <i>Kipá</i> para homens. A. P. 2006.....	59
<b>Figura 26.</b> Jardins do Cemitério. A. P. 2006.....	59
<b>Figura 27.</b> Fachada do Cemitério dos Israelitas.....	59
<b>Figura 28.</b> Localização da área de trabalho.....	67
<b>Figura 29.</b> Divisão Político- administrativa da Região Metropolitana de Salvador.....	67
<b>Figura 30.</b> Mapa geológico simplificado da parte nordeste do Estado da Bahia com a localização da área de pesquisa. Adaptado de Barbosa & Dominguez (1996) .....	68
<b>Figura 31.</b> Mapa de modelo digital de terreno da área de pesquisa mostrando o contraste topográfico entre as partes oeste e leste, separadas pelas de falha de Salvador e Falha do Iguatemi (Barbosa <i>et al.</i> 2005) (adaptado de Nascimento, 2008) .....	70
<b>Figura 32.</b> <i>Diagrama Q-A-P modal (Streckeisen 1976) com a localização das amostras de enclaves máficos e ultramáficos granulitizados, granulitos tonalíticos, granulitos charnoenderbíticos, diques máficos e monzonienogranitos. Notar que os sienogranitos situam-se no domínio dos mobilizados</i>	

<i>crustais de Lameyre (1987). Campo dos tonalitos, 5; campo dos gabros, 10; campo dos charnoenderbitos 4; campo dos monzosienogranitos,3a; campo dos granitos 3b.....</i>	71
<b>Figura 33.</b> Domínio geomorfológico da cidade do Salvador - Ba (adaptado de Nascimento, 2008) .....	75
<b>Figura 34.</b> Climograma de Salvador (Nascimento, 2008) .....	80
<b>Figura 35.</b> Balanço Hídrico Climatológico / 1961 – 1990 (Fonte: Inmet, 2006) (Nascimento, 2008) .....	81
<b>Figura 36.</b> Complexo de Cemitério Quinta dos Lázarus, localizado na bacia do rio Camarajipe (adaptado de Nascimento, 2008) .....	85
<b>Figura 37.</b> Mapa de Fluxo Superficial do Complexo de cemitérios Quinta dos Lázarus em 3D, com os pontos de coletas.....	97
<b>Figura 38.</b> Correlação entre as variáveis físico-químicas das águas subterrâneas da área de estudo.....	101
<b>Figura 39.</b> Valores do pH das águas subterrâneas coletadas na área de estudo. ....	102
<b>Figura 40.</b> Valores do Oxigênio Dissolvido (OD) das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.....	103
<b>Figura 41.</b> Valores dos Sólidos Totais Dissolvido (STD) das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.....	105
<b>Figura 42.</b> Valores dos Nitratos (NO <sub>3</sub> -) das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.....	100
<b>Figura 43.</b> Valores dos Cloretos (Cl-) das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.....	106
<b>Figura 44.</b> Valores dos Sulfatos (SO <sub>4</sub> ) das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.....	108
<b>Figura 45.</b> Valores do Fósforo Total (P) das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.....	108
<b>Figura 46.</b> Classificação das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.....	109
<b>Figura 47.</b> Valores Temperatura (C°) das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.....	110
<b>Figura 48.</b> Imagem do Google Earth em 3D do morro em que está localizado o complexo de cemitérios Quinta dos Lázarus.....	112
<b>Figura 49.</b> Barbacãs (dreno de pvc colocado nas encostas) .....	113
<b>Figura 50.</b> Dia de chuva na Baixa de Quintas.....	114
<b>Figura 51.</b> Mapa de Fluxo Superficial do Complexo de cemitérios Quinta dos Lázarus em 3D.....	115
<b>Figura 52.</b> Mapa de Fluxo Superficial do Complexo de cemitérios Quinta dos Lázarus.....	115
<b>Figura 53:</b> Diagrama de Venn triplo, caracterizando os componentes do Risco. ....	122
<b>Figura 54.</b> Riscos para as águas subterrâneas (PACHECO, 1986) .....	134
<b>Figura 55.</b> Recorte da planilha de vulnerabilidade da fonte das Pedras, Nascimento (2008) .....	136
<b>Figura 56 a. e b.</b> Fonte das Pedras.....	136
<b>Figura 57.</b> Área administrativa .....	137

<b>Figura 58.</b> Área de sepultamento em carneiras e no solo (inumação).....	138
<b>Figura 59.</b> Área de sepultamento (inumação).....	139
<b>Figura 60.</b> Cova em processo de erosão.....	141
<b>Figura 61.</b> Restos de exumação na área de sepultamento (inumação).....	138
<b>Figura 62.</b> Restos de exumação e ossos são jogados no lixo comum das ruas.....	142
<b>Figura 63.</b> Formação de poça d'água no interior do cemitério Quinta dos Lázaros.....	143
<b>Figura 64 e 65.</b> Escorrimento de liquido de coliquação das carneiras.....	144
<b>Figura 66.</b> Escorrimento de liquido de coliquação das carneiras, logo no primeiro plano da foto observa-se fezes humana. ....	144
<b>Figura 67.</b> Cachorro devorando a parte da perna de um defunto. ....	145
<b>Figura 68.</b> Parte da perna de um defunto. ....	145
<b>Figura 69.</b> Rato.....	146
<b>Figura 70.</b> Arvore de raiz radicular deteriorando o piso e arruamento do cemitério Quinta dos Lázaros. Logo no seu entorno restos de exumação. ....	146
<b>Figura 71.</b> Oferendas em seu interior.....	147
<b>Figura 72.</b> Carneira sem nenhum tipo de dispositivo para drenagem do necrochorume ou exaustão dos gases.....	147
<b>Figura 73.</b> Ossuário em péssimo estado de conservação, deixando ossos expostos a ratos e vetores de doenças. ....	148
<b>Figura 74.</b> Cacimba do cemitério São Francisco. ....	149
<b>Figura 75.</b> Interior da cacimba do cemitério São Francisco.....	149
<b>Figura 76.</b> Campas em estado deplorável no interior do cemitério Quinta dos Lázaros. ....	150
<b>Figura 77.</b> Campas na entrada do cemitério Quinta dos Lázaros, apresentam-se em melhor estado.....	150
<b>Figura 78.</b> Corredor de arvores de raiz radicular, deteriorando o piso e arruamento do cemitério Quinta dos Lázaros. Logo no seu entorno restos de exumação.....	151
<b>Figura 79.</b> Muro incompleto. ....	151
<b>Figura 80.</b> Calhas obstruídas.....	152
<b>Figura 81.</b> Calhas obstruídas .....	152
<b>Figura 82.</b> Realização de inumação.....	153
<b>Figura 83.</b> Menino empinando arraia dentro do cemitério Quinta dos Lázaros.....	153
<b>Figura 84.</b> Residência colada ao muro do cemitério das Quintas dos Lázaros .....	153

<b>Figura 85.</b> Fonte das Pedras Logo acima no lado direito da foto podemos observar um rato (vetor da leptospirose) .....	153
<b>Figura 86.</b> Antigo forno de incineração (em desuso) .....	155
<b>Figura 87.</b> Forno de incineração (em desuso). .....	155



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Imagem de tabela com doenças de vinculação hídrica. Adaptado da OMS (1979); Keswick (1984); INTERNATIONAL COMMITTEE OF TAXONOMY OF VIRUS – ICTV (1995); MADIGAN et al. (1997) .....	33
<b>Tabela 2.</b> Informações sobre o cemitério Quinta dos Lázaros.....	44
<b>Tabela 3.</b> Informações sobre o Cemitério do Convento de São Francisco. ....	49
<b>Tabela 4.</b> Informações sobre o Cemitério <b>VOTSF</b> .....	53
<b>Tabela 5.</b> Informações sobre o Cemitério <b>VOTC</b> .....	56
<b>Tabela 6.</b> Informações sobre o Cemitério dos Israelitas.....	60
<b>Tabela 7.</b> Planilha com resultados Físico-Químicos dos pontos coletados.....	99
<b>Tabela 8.</b> Matriz de correlação de Pearson para os parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.....	100
<b>Tabela 9.</b> Matriz de correlação de Pearson para os parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.....	100
<b>Tabela 10.</b> Resultado microbiológico da análise da água dos pontos de coleta e seus limites, segundo a portaria 2914/ 2011. ....	110

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1.** Qualidade da água subterrânea em relação à distância dos túmulos e os pontos de amostragem. ....14

**Quadro 2.** Valores máximos de mínimos dos diferentes indicadores bacteriológicos e do nitrato, em amostras de água; a superfície freática e as características sedimentares dos terrenos de três cemitérios do estado de São Paulo.....15

## 1. INTRODUÇÃO

A morte encerra a existência do ser vivo, com ela, o ser humano passa a sofrer a decomposição dos tecidos e o processo de putrefação, liberando no ambiente gases, líquidos e sais. Isso acontece por ação de inúmeros micro-organismos e enzimas. A maior parte dos gases produzidos são H<sub>2</sub>S<sub>4</sub> (ácido sulfídrico), CH<sub>4</sub> (metano), NH<sub>3</sub> (amônia), CO<sub>2</sub> (gás carbônico) e H<sub>2</sub>O (água) (Pounder, 1995). Segundo Almeida (2005), o odor é causado por alguns destes gases e pela presença de mercaptanas, substância que contém sulfeto de hidrogênio ligado ao carbono. Os estudos realizados, até o presente momento, têm evidenciado que o líquido proveniente da decomposição cadavérica (necrochorume) tem grande potencial de contaminação e poluição do ambiente, principalmente no que se refere a alterações químicas, físicas e biológicas, no solo e principalmente em águas subterrâneas e superficiais (Bastianon et al., 2000;. Martins et al, 1991.; Matos, 2001; Matos e Pacheco, 2000; . Matos et al, 1997a, 1997b, 1999; Rodrigues et al, 2000). Vários estudos têm relacionado diversas patologias associadas com a ingestão e ou contato com essas águas contaminadas, em especial as águas subterrâneas que são utilizadas no entorno dos cemitérios, através de cacimbas ou poços realizados por moradores. O processo de decomposição e putrefação dos cadáveres, duram alguns meses ou até vários anos, dependendo das condições ambientais, como da temperatura, umidade e do tipo de solo. Um corpo de 70 Kg. Pode liberar até 30 litros de necrochorume (Aquino 2008). Atualmente os cemitérios estão dentro das cidades com o seu entorno cercado por moradias. Portanto, representam uma ameaça à qualidade ambiental e à saúde pública, se inadequadamente localizado ou insuficientemente protegidos (Fisher e Croukamp, 1993). Vários países não têm normas legais apropriadas em relação para este problema, além de serem ignorados pelos governos nacionais. Sua construção e operação exige maior atenção dos órgãos governamentais em todas as suas esferas, inclusive da sociedade na tentativa de proporcionar uma melhor qualidade ambiental e conseqüentemente à saúde pública.

Em vista dos problemas inerentes a atividade cemiterial, o CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, órgão consultivo e deliberativo do Ministério do Meio Ambiente e ligado diretamente à Presidência da República, regulamentou em 2003 os aspectos essenciais relativos ao processo de licenciamento ambiental de cemitérios através da resolução n°.335, de 3 de abril de 2003 e a Resolução n° 368 de 2006. Em Salvador, no estado da Bahia, Brasil, o maior complexo de cemitérios “Quinta dos Lázaros”, formado por cinco cemitérios: Quinta dos Lázaros, Israelita, Ordem 1°de São Francisco, Ordem 3° de São Francisco e Ordem 3° do Carmo, vem sendo investigado pelo ministério público no tocante aos impactos ambientais que ele apresenta. O presente trabalho avalia os riscos que o complexo de cemitérios Quinta dos Lázaros representa para a comunidade circunvizinha, caracterizando-o em zonas de riscos. Com relação à contaminação das águas subterrâneas, foi constatado sua contaminação físico química e biológica do aquífero ao qual faz parte, através dos indicadores revisados em ampla literatura nacional e internacional, incluindo-se estudos feitos pela OMS (Organização Mundial da Saúde) e pela não conformidade dos parâmetros de qualidade de água das legislações brasileira. o resultado das análises tanto químico quanto bacteriológica comprovou que existe contaminação e poluição da aquífero alto cristalino de Salvador em todos os locais de coleta, pois foram encontrados microrganismos como Bactérias heterotróficas: Coliforme termotolerantes, Coliformes totais, Echerichia coli, Microrganismos aeróbios mesófilos, estreptococcus fecais, salmonela spp., além de substancias químicas como nitrato e dureza (pela adição de cal que os cemitérios realizam), provavelmente oriundos da decomposição dos cadáveres. Foi realizado uma classificação de riscos para esse aquífero em “Alto risco”. O que configura uma inconformidade com a legislação e com a saúde pública, colocando a população que tem contato seja porque consome essa agua através de poço ou mesmo pela drenagem superficial que ocorre em época de chuva, expostas a diversos graus de risco. É notório as péssimas condições que o cemitério apresenta sendo recorrente noticiário em jornais de grande circulação o seu desprezo pelos que já se foram, a exemplo dos ossos que são descartados no lixo comum em frente ao cemitério. São encontradas carneiras com infiltração, mal conservada, quebradas, abertas (expondo os restos mortais),

animais (cachorro) adentram seu recinto e devoram os defuntos, além de ratos que infestam as carneiras e ossuário.

Assim, é necessária uma maior atenção das autoridades no que se refere ao enquadramento dos cemitérios às legislações pertinentes para assegurar a qualidade ambiental e conseqüentemente à saúde da coletividade, oferecendo maior respeito aos que se foram e aos parentes e amigos que ainda se encontram vivos e que tem como certeza sua finitude e jamais querem ser tratados no seu pós-morte de forma desumana como tem sido feito até os dias presentes.

## **2.0 GENERALIDADES**

### **2.1 A morte e o cemitério como destino**

A morte tem vários significados de acordo com cada sociedade. Ela pode ser encarada como o fim da nossa trajetória ou mesmo o início de uma nova vida (espiritual). Para Ferreira (1988), a morte é ato de morrer, perder a vida, falecer.

Pensar a morte é refletir sobre a única certeza que nós temos. É confrontar-se com o inevitável. Apesar de termos o direito de retardá-la, através de uma conduta saudável, não escapamos da finitude terrestre. Segundo Giacoia Júnior (2005), o ser humano é o único animal metafísico – e ele o é porque sua condição existencial lhe proporciona esse privilégio suspeito: o de ser o único animal que sabe por antecipação da própria morte; portanto, ao contrário de todos os outros animais, o homem sofre para além do presente, nas dimensões do passado e do futuro, e se pergunta pelo sentido de sua existência - exatamente porque sua única certeza é a de estar destinado a morrer. Assim, nas principais civilizações da antiguidade, e a despeito de suas diferenças essenciais quanto ao significado ético-religioso da morte, esta se apresenta sempre como um limiar intransponível, uma fronteira que delimita uma região de sombras definitivamente inacessível para os vivos (GIACCOIA JÚNIOR, 2005). Para Vernant (1982), a morte é vista, antes de tudo, como transpasse, travessia, ultrapassagem de fronteira, de modo que os cerimoniais fúnebres e as diferentes formas de edificações, inscrições funerárias, toda a ideologia presente nas

representações pictóricas e esculturais da morte - ainda que variando de acordo com o enquadramento cultural distinto em que se inscrevem na história dos povos - assumem a mesma função social de partes integrantes de *rituais de passagem*. Por meio delas, o defunto é conduzido na travessia *para o outro lado*, para a outra margem da existência, marcando entre os vivos a presença de um vazio, escavando uma ausência positiva que se conserva, de diferentes maneiras, na memória coletiva dos que sobreviveram. As cerimônias fúnebres são, portanto, o memorial de passagem dos que deixaram a vida e adquiriram um novo *status* social: o estatuto que pertence à condição de morto. Essas formas simbólicas em que a morte se registra nos rituais e monumentos fúnebres permitem distinguir as principais figuras históricas da morte, cujo perfil singular foi traçado a partir das maneiras como diferentes sociedades assimilaram o fato bruto da morte, dando a ela uma significação cultural, e inscrevendo-a no sistema dos valores simbólicos que asseguram o funcionamento e a reprodução da ordem social. Nesse sentido, é fundamental observar que a maneira como uma determinada sociedade se posiciona perante a morte e os seus mortos desempenha um papel decisivo na constituição e na manutenção de sua própria identidade coletiva, na medida em que essa integração da morte e da relação com ela constitui um dos elementos mais relevantes para a formação de uma tradição cultural comum.

O próprio sentido de imortalidade da alma se diferencia de acordo com as diversas maneiras de integração e gestão simbólica da morte pelas diferentes civilizações. Para os antigos gregos, por exemplo, ela era, principalmente, a glória cantada de geração a geração pelos poetas, que fazia fulgurar na memória a lembrança da grande individualidade.

Com Platão, Grande mestre da filosofia, a morte é um tipo de repouso ou uma doença intrínseca ao nosso corpo. Assim ocorreria uma separação do corpo e da alma. Mas a alma continuaria viva. Para Heidegger, a morte é o nada. Seria a impossibilidade do agir e a razão desta impossibilidade. Sartre afirmava ser a morte basicamente alguma essência que nos precede, e naturalmente não tem a existência. Ele escreve toda sua dialética para dizer que a essência não

precede a existência, mas isto é nenhuma morte precede a vida, para esta razão de ser.

Para os hindus, ela significava o avesso simétrico da personalidade individual, ela era, antes, o despojamento do indivíduo, o reencontro redentor com o Absoluto, no qual se abisma e dissolve tudo o que é singular e pessoal.

Para os judeus, pelo menos durante parte de sua história, e também para nós cristãos, ela significa a passagem para a vida eterna e verdadeira, preferencialmente para a vida no jardim do Éden, em eterna contemplação e presença de Deus. Nesse sentido, pode-se afirmar que “o homem cristão deveria acreditar que somente ao morrer iniciaria a verdadeira vida, assim os ritos fúnebres, o sermão e a missa faziam parte de uma educação para enfrentar a morte, ou por outra, inculcar um determinado ideal de eternidade, relacionado com as maneiras de viver, de se conduzir na vida, incluindo a maneira certa de entender e aceitar a morte.” (GIACOIA JÚNIOR, 2005).

A esperança de uma vida pós-morte em outro plano, mais harmonioso, uma espécie de paraíso, sem dores ou sofrimento aquebranta os dissabores da perda que por mais duradoura nos faz pensar em uma fugacidade da matéria a ponto de sofrermos com a suposta ausência, mesmo que momentânea. Não nos conformamos com a morte, mesmo tendo a ideia de um possível reencontro.

Dessa forma a necrópole tem um sentido mais amplo: o de preservar a memória e a identidade de um grupo social. “No fundo de seus sepulcros, os mortos formam assim as raízes que, dando ao grupo humano seu ponto de ancoragem no solo, lhe asseguram a estabilidade no espaço e a continuidade no tempo”. Quando um conquistador pretende destruir ou reduzir à servidão uma nação inimiga, é preciso, de início, extirpar suas raízes: as tumbas, violadas, são abertas, os ossos pulverizados são dispersos ao vento. Com suas amarras rompidas, as comunidades flutuam: semelhantes a um cadáver privado de sepultura, lançado às feras, cujo espectro é condenado a vagabundear sem fim; privados de poder penetrar no reino dos mortos, eles são abandonados à errância, à marginalidade, ao caos.

Na ótica mesopotâmica, uma sociedade cortada de seus mortos não tem mais lugar no tabuleiro de xadrez da extensão terrestre. “Com suas raízes, ela perde sua estabilidade, sua consistência e sua coesão” (VERNANT, 1982).

Preservar a memória dos entes queridos é inerente ao ser humano desde seus ancestrais (homo de Neandertal). Assim percebemos que a temática da Morte acompanha a história dos seres vivos. Dar destino ao corpo do falecido é uma prática do ser humano desde o neolítico. Com isso, passou a cuidar dos mortos”. Por causa da sepultura de um homem velho encontrado na Chapelle-aux-Saints na França com manchas vermelha na cabeça sabemos que os Neandertais foram os primeiros a deixarem indícios do cuidado com os mortos. Eles enterravam seus mortos e colocavam adornos de flores em seus túmulos diferente dos seus antecessores que deixavam os corpos para os comedores de carniças.

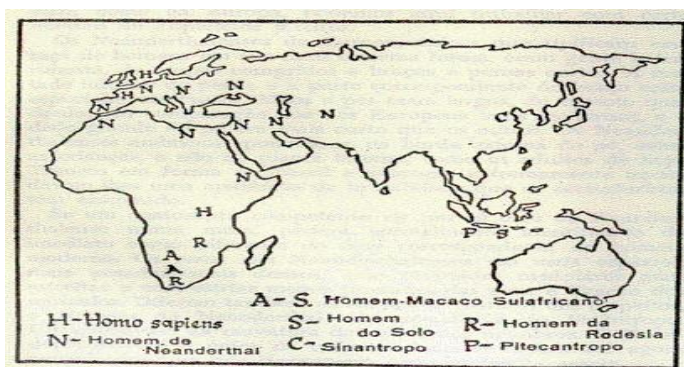


Figura 1. Mapa da migração dos Neandertais

(Levantamentos feitos pelo Departamento de Antropologia da SIFETE - Nilbe Armanda Gonçalves - para que se pudesse comparar os dados com os resultados da classificação e análise do fóssil ANT-0001/76).

Conforme Munford (1998), a ideia de ter um lugar próprio para o destino dos mortos é muito antiga.

**A cidade dos mortos antecede a cidade dos vivos** (grifo nosso). Num sentido, aliás, a cidade dos mortos é a precursora, quase o núcleo, de todas as cidades vivas. A vida urbana cobre o espaço histórico entre o mais remoto campo sepulcral da aurora do homem e o cemitério final, a Necrópoles em que uma após outra civilização tem encontrado o seu fim. Em tudo isso, há fortes matizes de ironia. A primeira coisa que saudava o viajante que se aproximava de uma idade grega ou romana era a fila de sepulturas e lápides que ladeavam as suas estradas. Quanto ao Egito, a maior parte do que restou daquela grande civilização, com sua alegre saturação em todas as manifestações da vida orgânica, são seus templos e túmulos. Até mesmo na apinhada cidade moderna, o primeiro êxodo geral para um



*lugar de morada mais desejável no campo foi a migração dos mortos para o romântico Eliseu de um cemitério suburbano (MUNFORD, 1998, p.13).*

Alguns conceitos merecem definição:

- O Cemitério como conhecemos é relativamente novo. A palavra cemitério é de origem grega “KOUMETERIAN” e significa onde eu durmo, mas com o advento do Cristianismo, o termo assumiu o sentido de local destinado ao repouso final pós-morte, com significado apenas para lugares onde acontece o enterramento dos cadáveres (cadáver – carne dada aos vermes) (MATOS, 2001).
- Enterro consiste no ato de colocar o corpo falecido em uma cova, sob a terra - donde se origina a etimologia da palavra (em terra - enterrar = colocar sob a terra).
- No sepultamento o cadáver é sepultado numa gaveta, jazigo, carneiro (FERREIRA, 1988).
- Sepultura é o espaço destinado a sepultamento de cadáveres.
- Campa, carneiro, gaveta, catacumba, cova, jazigo, túmulo (FERREIRA, 1988).
- Sepultar ou inumar diz respeito ao ato de colocar pessoa falecida, membros amputados e restos mortais em covas ou gavetas (PACHECO, 2000).

As práticas de sepultamento humano configuram uma manifestação de "respeito aos mortos", pois se deixados ao relento, os corpos poderão ser consumidos por carniceiros, o que é considerado um ultraje em muitas (mas não todas) culturas. Ele pode ser entendido como o "fecho" para a família e amigos do falecido. Após o óbito, o corpo começa a decompor-se, emitindo odores fétidos gerados pela ação das bactérias. Com o sepultamento evita-se o desagrado ora citado e um suposto respeito ao falecido. Enterrar e ocultar o corpo é uma forma de aliviar a dor da perda física do ente querido.

Com o advento do cristianismo na Europa, durante a Idade Média, instaurou-se o costume de sepultar os mortos em igrejas e imediações, desenvolvendo-se

dessa forma uma relação de aproximação entre vivos e mortos. Essa relação foi quebrada quando começou a crescer significativamente a incidência de epidemias como tifo, peste negra entre outras, soma-se a esse evento o fato das igrejas não comportarem tantos corpos, além do risco de contaminação e do odor. São a partir desses fatos que serão instituídos os enterros e o desenvolvimento de uma atitude hostil à proximidade com os mortos. Nessa época o processo de sepultamento predominante era por inumação, processo simplificado de sepultamento com apenas recobrimento de solo em profundidades que variavam de 1 a 2 m.

A partir do século XVIII a palavra cemitério começou a ter o sentido atual, quando, por razões de saúde pública, se proibiu o sepultamento nos locais habituais (no interior das igrejas). O corpo humano quando em estado de putrefação libera gases e fortes odores que podem contaminar quem for exposto a fortes concentrações. Corpos sepultados nas igrejas liberavam esses gases para o interior das mesmas, tornando-as um ambiente impróprio para os deveres que lhes são conferidos. Segundo Vieira (2002), existem relatos da época colonial do Brasil que exemplificam o incômodo da população. Um destes é o relatório apresentado na Assembleia Legislativa Provincial de Minas Gerais, em 1876, pelo presidente desta mesma província, o Barão da Vila da Barra. No relatório é citado que o enterro nas Igrejas é intolerável e condenado pelas regras de higiene. Além disto, afirma que este costume depõe contra a civilização da província, ou seja, o desenvolvimento da então província. Na metade deste mesmo século “difundira-se a teoria miasmática que afirmava serem as epidemias oriundas de lugares insalubres onde a circulação do ar ficava prejudicada”. Acreditava-se que as doenças eram causadas e disseminadas por aspectos do meio (MASTROMAURO e SALGADO, 2007). Ainda nesse mesmo período (no Brasil colonial e imperial), a construção dos primeiros cemitérios é realizada a partir de 1820 em vista da proibição de sepultar mortos nas igrejas, mas só quem era enterrado eram os negros (escravos) e os indigentes. Os homens livres eram sepultados nas igrejas, que faziam o papel dos cemitérios. No momento em que eclodiram diversas epidemias em algumas cidades as autoridades tomaram atitudes visando à melhoria da qualidade de vida da população. Então, em 1850 foi criada a Junta Central de Higiene que se ocupava

da coordenação do sistema de saúde, embasadas na teoria miasmática. Foi estabelecido que a localização dos cemitérios deveria ser na área externa da cidade para afastar da população das periculosidades que estes lugares implicavam. Contudo, estas medidas demoraram para atingir as regiões mais distantes do Rio de Janeiro e sobretudo do restante do país.

A tarefa do Estado para fazer com que a população aceitasse o enterro fora das Igrejas foi árdua. Foram instituídas leis que obrigavam a construção de cemitérios fora da cidade, mas não foram colocadas em prática de imediato devido à resistência da comunidade.

Em alguns locais mais interioranos do país o poder judiciário era exercido pelas famílias mais influentes e poderosas da região. Segundo Funch (2002), no município de Mucugê, Bahia, os impactos do enterro no interior da Igreja de Santa Isabel eram percebidos com grande facilidade. O nível do lençol freático em Mucugê é elevado, desta maneira em épocas chuvosas o lençol atingia a superfície e a água brotava pelos pontos mais baixos da pequena cidade. Com um cemitério na cidade, a qualidade da água que era consumida pela população estava comprometida já que estava contaminada pelo necrochorume. A necessidade de proibir o enterro no interior da cidade era visível e urgente. Foi construído então um cemitério afastado da cidade, na região mais alta conhecida como Serra do Cruzeiro. Porém, mesmo com a divulgação da possível contaminação da água ainda existia resistência da população para ser enterrada longe da Igreja que representava a proximidade com o “paraíso”.

Essa proibição demonstrou a importância que foi dada à saúde pública. Contudo, desde então, tornou-se costume os sepultamentos ao ar livre, o mais longe possível do perímetro urbano. Entretanto os cemitérios que no passado estavam distantes da população, atualmente, acham-se no meio das cidades devido à urbanização acelerada e desordenada pelas quais estas passaram.

## 2.2 Aspectos Legais

São crescentes no Brasil e no mundo estudos mais aprofundados sobre contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais, causada por cemitérios. Apesar de termos uma legislação pouco incipiente.

No Brasil não existe a obrigatoriedade de licenciamento ambiental de cemitérios mediante lei específica.

A Lei nº 6938, de 31 de Agosto de 1981, que “dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências”, endossa nos seus Art. 2º, 3º e 9º:

Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

- I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII - recuperação de áreas degradadas; (Regulamento);
- IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;

X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Art. 3º – Para os fins previstos nesta lei, entende-se por meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite abrigar e reger a vida em todas as suas formas; poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente.

Art.9º - São instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente:

I – O estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; a avaliação de impactos ambientais; o licenciamento e a revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras; as penalidades disciplinares ou compensatórias ao cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção de degradação ambiental.

Apesar de não especificar cemitérios em sua base como atividade com potencial de poluição é sabido que os cemitérios horizontais foram criados no Brasil mediante Lei Régia de 1801, que instituiu a construção de cemitérios fora das cidades por ordem da monarquia portuguesa em vista dos problemas de incidência de epidemias como tifo e peste negra na Europa preteritamente.

Em 23 de Janeiro de 1986 foi lançada a Resolução Conama nº 01/86, indicando as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, mas não ficou evidente o licenciamento de cemitérios. Logo em seguida (1988) a ONU (Organização das Nações Unidas) através de uma publicação da Organização Mundial de Saúde - WHO- Regional Office For Europe, 11p, da autoria de A. S.& Rushbrook, P. Usiçik, sob o título: "The impacto of cemeteries on the environment and public health – An Introductory briefing" manifestou uma preocupação, alertando o mundo dos males que podem ser causados por cemitérios mal instalados e sobretudo mal conservados. Não sendo o suficiente para alertar o Conselho Nacional do Meio Ambiente que em seguida lança a

Resolução Conama n° 237, de 29 de Novembro de 2000, que regulamenta aspectos do licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente sem levar em conta os impactos dos cemitérios ao meio ambiente.

Em 2003 o Conama, Conselho Nacional do Meio Ambiente, órgão consultivo e deliberativo do Ministério do Meio Ambiente e ligado diretamente à Presidência da República, regulamentou os aspectos essenciais relativos ao processo de licenciamento ambiental de cemitérios através da Resolução n°.335, de 3 de abril de 2003 e Resolução n° 368 de 2006.

No Brasil vários estados têm em suas leis, medidas orientadoras e mitigadoras em relação à instalação e uso de cemitérios.

Segundo Matos (2001), o ato n° 326, de 21 de março de 1932, do município de São Paulo, é a mais antiga lei no Brasil que disciplina a construção de novos cemitérios somente no município de São Paulo.

Em 10 de julho de 1986, a Câmara Municipal de São Paulo aprovou a Lei n° 10096, que proibia a construção de cemitérios nos espaços de proteção de mananciais. A companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental-CETESB, órgão ambiental do estado de São Paulo, devido as dificuldades e problemas causados na implantação e uso dos cemitérios, elaborou a Norma Técnica L1.040, que trata da implantação de cemitérios.

No estado da Bahia, existe a Lei n° 3982, de 29 de Dezembro de 1981 e Decreto n° 1898, de 7 de Novembro de 1988, que tratam da localização e funcionamento dos cemitérios, além da Portaria n° 3894, de Dezembro de 1992, da Secretaria de Saúde do Estado da Bahia, que regulamenta a localização, a utilização e o funcionamento dos cemitérios.

A lei Orgânica do Município de Salvador possui normas específicas sobre cemitérios, serviços funerários, sua administração e fiscalização. A administração municipal deve prover a todos as condições necessárias ao sepultamento de corpo de pessoas falecidas, cujos parentes, ou responsáveis, sejam comprovadamente necessitados.

A lei nº 5503\99, Código de Polícia Administrativa do município de Salvador, disciplina o funcionamento dos cemitérios, instalação de fornos crematórios e incineradores.

A LOUS (Lei de Ordenamento e Uso do Solo), Lei nº 3853\88 dispõe sobre as normas gerais, zonais e critérios de compatibilidade locacional para a localização de cemitérios e o Decreto Municipal nº 11301\96 contem normas reguladoras do funcionamento dos cemitérios.

### **2.3 Estado da Arte**

Os estudos sobre a problemática ambiental, relacionadas à contaminação de aquíferos por cemitérios vêm crescendo, apesar de sua escassez mencionada por Marinho (1998) e incipiência dita por Matos (2001). A influência dos cemitérios em sistema de águas subterrâneas foi investigada pela primeira vez por Van Haaren (1951) que mediu alta concentração de alguns íons nas águas subterrâneas rasas (por exemplo, cloretos de - 500 mg/l, sulfatos - 300 mg/l, - bicarbonatos 450 mg/l) e de alta condutividade (2300 uS/cm), embora sem uma avaliação do solo. Schraps (1972) Confirma as altas concentrações de íons na vizinhança imediata de sepulturas em um cemitério implantado em terreno aluvionar da Alemanha Ocidental, especialmente 50 centímetros abaixo do nível do enterro, através de análises químicas e bacteriológicas da água subterrânea, o risco efetivo dessa fonte contaminante, sobretudo a pequenas distâncias dos túmulos - 0,5 a 2,5 metros -, decresceram rapidamente com o aumento da distância dos locais de sepultamento. Schraps (1972) também encontrou evidências de bactérias perto de cemitérios nas águas subterrâneas. (Quadro 1). Mulder (1954) apud Bower (1978), constatou o doce sabor da água e odor fétido de poços nas proximidades de cemitérios em Paris e registrou alguns casos históricos sobre a contaminação das águas subterrâneas por líquidos humorais (provenientes da decomposição dos corpos). Em 1863-1867, uma maior incidência de febre tifoide foi notada em pessoas que consumiam dessa água nas proximidades de cemitérios na cidade de Berlim.

**Quadro 1**  
QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA EM RELAÇÃO À DISTÂNCIA DOS TÚMULOS E OS  
PONTOS DE AMOSTRAGEM

PARÂMETROS AVALIADOS	DISTÂNCIA DOS TÚMULOS (m)					
	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5
Contagem de bactérias (UFC/ml)	8.000	8.000	6.000	3.600	1.200	180
NH <sub>4</sub> (mg/l)	6	0,75	-	-	-	-
NO <sub>3</sub> (mg/l)	4,8	0,1	-	-	-	-
DOO (mg/l)	26,7	16,4	15,4	15,4	11,4	11,4

**Fonte:** Sharps, 1972 apud Bouwer, 1978.

**Quadro 1.** Qualidade da água subterrânea em relação à distância dos túmulos e os pontos de amostragem.

Foram realizados diversos estudos que comprovaram que há uma redução dos níveis de contaminação com o aumento da distância dos cemitérios (GRAY et al., (1974)). O programa de pesquisa intitulado "O comportamento dos resíduos perigosos em aterros sanitários" realizado no Reino Unido constatou uma diminuição lenta de concentrações de íons entre 100 e 200m de um cemitério e uma rápida diminuição para além de 200m. Estudos realizados na Inglaterra e País de Gales foram diagnosticadas altas concentrações de cloretos próximos a locais de sepultamento. A razão desta contaminação foi a vulnerabilidade hidrogeológica – elevada permeabilidade naturais e características de atenuação supostamente pobres de barreiras geológicas no subsolo, principalmente areia excessiva, e arenito (Gray et al. 1974), evidenciando como a estrutura geológica, geomorfológica e a constituição do solo são essenciais como proteção dos aquíferos.

Na década de 80, o Professor Alberto Pacheco, do Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas da Universidade de São Paulo - CEPAS - USP inicia as pesquisas no Brasil relacionadas com impacto dos cemitérios com o apoio do Instituto de Ciências Biomédicas da USP. Em 1986, 22 cemitérios da cidade de São Paulo foram estudados por Alberto Pacheco que alertou para a necessidade dos cuidados na implantação dos cemitérios, estabelecendo faixas de proteção sanitária, no sentido de garantir a preservação e potabilidade das águas subterrâneas e superficiais. Mendes et al. (1989) concluíram que a presença de sais minerais e outras substâncias liberadas durante a decomposição dos corpos resultavam nas anomalias de condutividade elétrica observadas. Para a



constatação da contaminação de água subterrânea por cemitérios foi utilizado os métodos geofísicos. Pacheco & Mendes (1990), realizaram estudo na área interna de dois cemitérios paulistas, constatando que os mesmos constituíam um risco potencial para as águas subterrâneas, podendo transformar-se em risco efetivo, caso sua implantação não obedecesse a estudos geológicos e hidrogeológicos prévios. Pacheco et al. (1991), verificaram que as condições geológicas do terreno e o nível da superfície freática têm papel relevante na qualidade bacteriológica dessas águas, ratificando as pesquisas de Gray et al. (1974). Para isso realizou o monitoramento da qualidade bacteriológica da água do lençol freático no interior de três cemitérios localizados no estado de São Paulo, escolhidos de acordo com critérios geológicos e hidrogeológicos. Seguindo essa mesma lógica Martins et al. (1991), realizaram um estudo em dois cemitérios, Vila Formosa e Vila Nova Cachoeirinha, na cidade de São Paulo e um cemitério em Areia Branca, na cidade de Santos, para verificar a qualidade bacteriológica das águas subterrâneas, constatando que essas águas não apresentavam condições higiênicas e sanitárias satisfatórias, apresentando, em alguns casos, altos níveis de nitrato (Quadro 2).

**Quadro 2**  
VALORES MÁXIMOS E MÍNIMOS DOS DIFERENTES INDICADORES BACTERIOLÓGICOS E DO NITRATO, EM AMOSTRAS DE ÁGUA; A SUPERFÍCIE FREÁTICA E AS CARACTERÍSTICAS SEDIMENTARES DOS TERRENOS DE TRÊS CEMITÉRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

INDICADORES	CEMITÉRIOS					
	Areia Branca		Vila Formosa		Vila Nova Cachoeirinha	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Col. Totais (NMP/100ml)	> 1.600	< 2	> 1.600	< 2	> 1.600	27
Col. Fecais (NMP/100ml)	1.600	< 2	300	< 2	7	< 2
Estreptococos fecais (NMP/100ml)	> 1.600	< 2	1.600	< 2	1.600	< 2
Clostrídios sulfito redutores (NMP/100ml)	> 1.600	< 2	240	< 2	27	2
Bactérias proteolíticas (NMP/100ml)	> 1.600	23	> 1.600	< 2	9.000	220
Bactérias heterotróficas aeróbicas (UFC/ml)	8.100.000	700	710.000	200	53.000	2.800
Bactérias lipolíticas (UFC/ml)	1.200.000	80	1.500	75	36.000	160
Nitrato (mg/l)	75,70	0,48	-	-	2,10	0,04
Superfície freática (m)	2,20	0,60	12,0	4,0	12,0	9,0
Características sedimentares	Arenosas		Alternância de solos argilosos e areno-argilosos		Predominantemente arenosos com níveis mais argilosos	

Fonte: Martins et al., 1991.

**Quadro 2.** Valores máximos e mínimos dos diferentes indicadores bacteriológicos e do nitrato, em amostras de água; a superfície freática e as características sedimentares dos terrenos de três cemitérios do estado de São Paulo.

Migliorini et al. (1994) constataram o aumento na concentração de produtos nitrogenados e de íons através de estudo hidroquímico nas águas subterrâneas do cemitério Vila Formosa da cidade de São Paulo, constatando sua efetiva participação na contaminação.

Vários autores se debruçaram nos estudos envolvendo a influência dos cemitérios sobre as águas subterrâneas, correlacionado as condições locais (Mendes et al., 1989; . Miotto, 1990; Pacheco et al, 1991;. Pedley e Guy, 1996), juntamente com a maioria dos projetos que examinam a ocorrência e migração de bactérias e vírus dos cemitérios para áreas mais distantes (Bastianon et al., 2000;. Martins et al, 1991.; Matos, 2001; Matos e Pacheco, 2000; . Matos et al, 1997a, 1997b , 1999; Rodrigues et al , 2000) . Matos (2001) descreveu os padrões de migração dos microrganismos presentes no cemitério Vila Nova Cachoeirinha perto de São Paulo, relatando aumento em comparação com a referência sítios, as concentrações de cloretos e bicarbonatos, sódio, cálcio, ferro, alumínio, chumbo e zinco nas águas subterrâneas amostrados perto dos cemitérios. (Marinho, 1998; Matos, 2001). Encontraram ferro e alumínio. Além de concentrações maiores de nitratos, sódio, cloretos, como de iões de bicarbonato superiores a 100 mg/l (Matos e Pacheco, 2002).

Os estudos sobre os impactos ambientais dos cemitérios se mostraram tão preocupantes que autoridades do governo do Reino Unido encomendaram um estudo pela Agência Britânica de Pesquisas Geológica e Meio Ambiente (Truque et al., 1999, 2001, 2005a, b Apud Żychowski, 2012). O distanciamento da área de sepultamento com a zona saturada foi confirmado como uma importante condição para redução da contaminação. O solo pigmentado nesta zona mostrou aumento das concentrações de P, Ca, Cu e Zn. Uma solução de amostra a partir do solo em profundidades de 2-3m constatou pH neutro, concentrações relativamente elevadas de cloretos, potássio, manganês, sódio, sulfatos e cálcio, bem como grandes quantidades de TOC e amônia. O principal produto de decomposição foi considerado a amônia, sendo mais móvel do que o cloreto, sulfato de sódio e íons que são pensados para migrar através da zona insaturado por até 20 anos. Ficou evidente que alguns dos contaminantes também são

derivados de outras fontes, por exemplo, arenitos e vazamentos de esgoto. O manganês é lixiviado a partir arenitos Triássico, enquanto bromo (0,49 mg/l) e fósforo (3,06 mg/l) pode vir de vazamentos de esgoto. Maiores concentrações de substâncias orgânicas a partir de fontes antropogênicas (por exemplo, hidrocarbonetos clorados, ftalatos e ácidos gordos voláteis) foram encontrados na zona insaturada abaixo das sepulturas. As concentrações dos ácidos aumentaram o teor de amônia e outras substâncias sugerindo um limitado impacto ambiental deste cemitério (Truque et al., 1999 Apud Żychowski, 2012).

Truque et al. (2001, 2005a) encontraram aumento relativo das concentrações de cloreto, sulfato, de sódio e de cálcio na parte inferior do um cemitério em Wolver Hampton, enquanto que na parte central do cemitério encontraram nitrato, sulfato, bicarbonato, carbonato, de potássio e de magnésio, além de íons em abundância. Foi encontrada contaminação significativa em água amostrada por piezômetros nas águas subterrâneas rasas, tipificado pela mais alta variabilidade temporal de sulfatos, sódio, cloretos e conteúdo sumário. Às vezes, a água também continha altas concentrações de carbono orgânico e outros íons de amônio (por exemplo, cobre, manganês, zinco, ferro e, ocasionalmente, também arsênico). Altas concentrações (16 mg/l), de ácidos gordos voláteis foram detectadas em apenas um piezômetro, enquanto outro mostraram níveis aumentados de tricloroetano e tetracloroetano.

Estudos realizados por Young et al., (1999) em Northwood Cemitério a oeste de Londres revelaram concentrações elevadas de formaldeído (8,6 mg / l) próximo ao local sepultamento recente. Young et al., (1999) chamaram a atenção da ocorrência raramente estudada de pesticidas, fertilizantes naturais e herbicidas no ambiente cemitério. Um relatório da Agência de meio Ambiente do Reino Unido sinaliza o como controles da decomposição - profundidade de sepultamento, embalsamamento e tipo de caixões usados e pontos de nitratos, fósforo, cálcio, mercúrio, formaldeído e bactérias exercem potencial perigo como produto dos cemitérios (Hart e Casper, 2004). Segundo Hart e Casper (2004), a decomposição total é concluída após 100 anos. Na Europa, os impactos dos cemitérios para as águas subterrâneas são mais bem estudados no Reino Unido,

embora pareça que os relatórios sejam mais numerosos os projetos de pesquisa são genuínos (Young et al., 1999).

Na Polônia esses estudos foram apresentados, pela primeira vez, por Zychowski et al. (1996). Eles mediram as concentrações de vários íons, aminoácidos e bactérias em águas subterrâneas perto ou sob cemitérios. A maioria dos estudos envolveu a avaliação das condições de terra firme nos cemitérios. A qualidade das águas subterrâneas nos cemitérios do sudeste da Polônia apresentou-se satisfatória, quando os aquíferos são bastante profundos, tal como nas terras altas e nas Montanhas Beskidy. Nesses locais, os estudos do conteúdo de íons raramente excederam os níveis permitidos. O último caso inclui manganês e ferro. No entanto, aumentou significativamente as concentrações de vários íons (nitratos, nitritos, sulfatos, amônia, fosfatos, cloretos, potássio e, por vezes, de flúor) foram relatados a partir dos cemitérios localizados ao longo dos vales, na zona marginal dos Montes Cárpatos e nas terras altas da Cracóvia, bem como nas encostas das montanhas dos Cárpatos. A contaminação é facilitada pela presença de depósitos de areia e cascalho subjacentes a argilas Mioceno impermeáveis, como em Niepołomice perto de Cracóvia (Zychowski 2011;. Zychowski et al, 2000a). Segundo Zychowski al. (2000b, 2002, 2005, 2007), Zychowski (2008, 2009) a geologia local, sua topografia, condições climáticas e oscilações do lençol freático sobre o impacto adverso exercido pelos cemitérios para as águas subterrâneas são de fundamental importância. Estudos poloneses demonstraram que fontes menos contaminadas foram encontradas em águas amostradas de cemitérios localizados em aluvião e em encostas suaves (Zychowski et al. , 2000b). Tanto nos cemitérios e seus arredores (nas mesmas condições) as águas continham concentrações de sulfato de potássio aumentadas, enquanto os níveis de fosfato aumentados foram menos comuns. Esporadicamente, mais elevado relativamente foram anotadas concentrações de flúor e de amônio. As concentrações de nitratos geralmente aumentadas perto dos cemitérios, em períodos mais úmidos e em terraços aluviais. O que demonstra a influência da chuva e conseqüentemente sua percolação e carreamento desses contaminantes.

A variabilidade da qualidade da água corresponde a flutuações destes lençóis freáticos. Com exceção de ferro e manganês, Zychowski (2008, 2009, 2010) não encontrou níveis elevados de outros indicadores em aquíferos profundos abaixo dos cemitérios localizados no topo dos morros, encostas planas suaves ou em aluvião. Outros estudos, como em Nottingham, também confirmam a importância da espessura da camada de arejamento (Doçura et al. , 1999 apud Zichowski, 2008). Os estudos realizados por Zychowski (2008) indicou que a elevada variabilidade da composição química das águas subterrâneas perto de cemitérios, especialmente no que diz respeito aos íons fosfato que migram com infiltramento da água resultante de grandes chuvas ou derretendo neve rapidamente. Uma nova abordagem foi introduzida por Żychowski et al. (2002, 2003, 2005), que testou o conteúdo de alguns aminoácidos; ou seja, lisina, ácido glutâmico, glicina, leucina, das águas subterrâneas, do substrato de alguns cemitérios no sudeste da Polônia. O conteúdo de lisina na água de poços de cemitério amostrada é cerca de um terço maior do que os valores de fundo de areia, aluvião e substratos loess (Zychowski et al. , 2002). Só em alicerce de barro a concentração de lisina e glicina foram baixos, e muitas vezes inferiores aos valores de fundo. Existe um consenso entre os autores poloneses, ou seja, Zychowski et al. (2002, 2003, 2005) que sugerem que as concentrações de glicina superiores a 12 ppm indicam que se originou durante a decomposição. Zychowski (2007) também determinou os níveis de outro composto orgânico, como a cadaverina, bromo diclorometano, clorfenvinfos, etanolamina, cloreto chlorinequat e em fosfamidação águas subterrâneas sob uma vala comum em Niepołomice. Amostras piezômetros confirmou a presença e uma concentração relativamente elevada (2,41 mg / l) de cloreto de chlorinequat tóxico que é corrosivo para os metais. A concentração de cadaverina foi de baixo risco a saúde.

Rodrigues e Pacheco (2003) enfatizaram o problema da contaminação química e bacteriana das águas subterrâneas em três cemitérios portugueses: Luz de Tavira, Querenc e Seixas. Todas as amostras de água subterrânea destes cemitérios, independentemente das condições climáticas, continham metais pesados, incluindo zinco e chumbo (Rodrigues, 2002). Estudos por Chan et al.

(1992), encomendado pelo Ministério do Meio Ambiente da Província de Ontário, em um cemitério de Toronto, observou a contaminação das águas subterrâneas com formaldeído. As águas subterrâneas coletadas de seis cemitérios tinham concentrações de formaldeído no nível de 1-30 ug / litro. De acordo com Levine et al. (1984), em Ontário, o perigo para seres humanos a partir de formaldeído é limitado, embora as concentrações medida não possam ser comparadas às normas legais, pois estes ainda não foram estabelecidas. Chan et al. (1992), também indicaram contaminações em águas subterrâneas de cemitério por bactéria, nitrato, nitrito e fosfato. Com uma exceção, sendo que as concentrações de os íons eram muito baixas (b10 mg / l), em todos os sítios. Estudos na América do Norte demonstraram a contaminação em locais de sepultamento resultantes de materiais utilizados na produção do caixão, incluindo bifenilos policlorados (PCB), metanol e solventes (Beak Consultants Ltd., 1992). Um relatório da Casa branca em 1980 menciona cemitérios como uma potencial fonte de poluição do meio ambiente, no entanto, não indica formaldeído como um grande perigo (Cook, 1999). Pesquisadores norte-americanos associam um risco maior com arsênio (Konefes e McGee, 1996; Spongberg e Becks, 2000b). Estudos em Iowa revelou 30 ppm de arsênio em água a partir de dois dos 14 poços amostrados; um nível de concentração que excede as normas para água potável nos Estados Unidos (Konefes e McGee, 1996). Spongberg e Becks (2000b) relataram a presença de metais no solo na vizinhança de 14.610 sepulturas, num cemitério que funcionou entre 1800 e 1999, ou seja 199 anos de funcionamento, no noroeste Ohio. Estes autores também apontam para o arsênico como a maior relação perigo do cemitério para a saúde humana; outros perigos potenciais são associados com mercúrio, lacas, selos, conservantes, chumbo, zinco, cobre e ferro. A migração dessas substâncias fora de um local de enterro pode ser limitada pela textura do solo apropriado (Spongberg e Becks, 2000b). No entanto, não há nenhuma pesquisa sobre os cemitérios nos EUA, e as normas relevantes sobre os limites admissíveis de contaminantes em água, por exemplo, formaldeídos ainda não foram estabelecidos.

O Brasil tem destaque no tocante aos estudos realizados acerca dos impactos dos cemitérios, tendo o maior número de estudos Professor A. Pacheco, do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (Matos et al. 1998; . Migliorini, 1994; Pacheco, 1986, 2000; Pacheco e Batello, 2000; Pacheco e Matos, 2000; Pacheco e Mendes, 1990; Pacheco et al. 1999; . Pequeno Marinho, 1998; Rodrigues, 2002; Silva, 1998) lidera uma equipe que tem produzido estudos bastante relevantes sobre a influência dos cemitérios sobre as águas subterrâneas, correlacionados com as condições locais (Mendes et al , 1989; . Miotto , 1990; Pacheco et al. 1991; . Pedley e Guy , 1996), com a maioria dos projetos que examinam a ocorrência de bactérias e vírus perto de cemitérios e sua migração para além dos cemitérios (Bastianon et al, 2000; . Martins et al , 1991. ; Matos, 2001; Matos e Pacheco, 2000; . Matos et al , 1997a , 1997b , 1999; Rodrigues et al , 2000) . . Matos (2001) descreveram os padrões de migração dos microrganismos presentes no cemitério Vila Nova Cachoeirinha perto de São Paulo, e relataram em comparação com a referência sítios, as concentrações de cloretos e bicarbonatos, sódio, cálcio, ferro, alumínio, chumbo e zinco nas águas subterrâneas amostradas perto os cemitérios. Matos e Pacheco (2002) encontraram concentrações de iões de bicarbonato superiores a 100 mg/l. maiores concentrações de cloretos, nitratos e sódio, bem como o ferro e o alumínio foram também detectadas.

A qualidade das águas subterrâneas dentro e perto de cemitérios tem sido estudada por MJ Knight e BB Dent (Dent, 1995, 2000a, b, 2003, 2004, 2005; Dent e Knight, 1998; Knight e Dent, 1995 1998). Knight e Dent (1995) encontraram o aumento das concentrações de vários íons (por exemplo, amónio, nitrato, ortofosfato, cloreto, ferro, magnésio, sódio e potássio) e alta condutividade em águas subterrâneas amostradas perto de enterros recentes no Cemitério Botânico de Sydney (Dent, 1995). Outros íons (por exemplo, bicarbonatos e de zinco), também apresentaram concentrações relativamente mais elevadas em comparação com o background.

A influência que as propriedades do solo e as condições hidrogeológicas têm sobre o processo de decomposição e migração de produtos foi investigado e

expandido a outros cemitérios em Adelaide, Sydney, por Melbourne e Perth (Dent, 2000a, b; Dent e Knight, 1998; Knight e Dent, 1998). Dent (1998), Dent e Cavaleiro (1998), Knight e Dent (1998) confirmou a ocorrência de *Pseudomonas aeruginosa* em águas subterrâneas perto dos cemitérios. Alta variabilidade temporal quanto ao grau também foi indicada como condição de contaminação. As concentrações medidas eram quase sempre, relativamente baixas, mas algumas medidas apontaram para os efeitos prejudiciais de cemitérios para a qualidade das águas subterrâneas. Dent (1998), Dent e Cavaleiro (1998) consideram os níveis de nitratos, fosfatos e bactérias nas águas subterrâneas em cemitérios a ser relativamente elevado. Contudo, alguns parâmetros tais como cloretos e sulfatos, TOC, DBO5 e condutividade elétrica (CE) mostrou valores menores do que os níveis de fundo. Dent e Cavaleiro (1998) relatou maiores concentrações de nitratos, nitritos e os cloretos e a presença de sulfatos nas águas subterrâneas do Cemitério Necrópole em Melbourne. Nenhum aumento nas concentrações de íons de amônio e ortofosfato foram encontrados no Cemitério Necrópole. Os níveis de fosfato mais altos foram encontrados no Cemitério Woronora em Sydney e Guildford Cemitério em Perth. A maioria dos indicadores de contaminação apresentaram valores baixos, e só os sulfatos apresentaram níveis mais altos em sites de fundo do que nas fontes dentro e abaixo dos cemitérios. Isto pode ter resultado de baixa precipitação totaliza durante o período de estudo. Outros estudos realizados por Knight e Dent (1998) no cemitério Cheltenham em Adelaide indicado o aumento da concentração de ortofosfatos e dióxido de carbono, mas menor DBO5 e TOC. As propriedades físicas e químicas, tais como a condutividade ou potencial redox (ORP), oxigênio e teor de dióxido de carbono medido durante os estudos, apresentaram variabilidade temporal. Debaixo do cemitério em Adelaide, a águas subterrânea continham concentrações relativamente mais elevadas de amônia, NTK, TOC, e DBO5. Knight e Dent (1998) sugerem que a decomposição rápida do tecido neste ambiente pode ser responsável para os referidos valores dos parâmetros medidos. Outro estudo realizado por Dent (2000a) - no Cemitério Botânico em Sydney e no Guildford Cemitério em Perth - demonstrou altas concentrações de nitratos em águas subterrâneas perto de enterros recentes. No entanto, a migração desses contaminantes não está a uma longa distância. Mais



recentemente, vários íons de azoto foram incluídos no grupo dos (30,6 %) de contaminantes mais significativos da zona insaturada nas águas subterrâneas do cemitério. A zona saturada é dominada por sulfatos, cloretos, sódio, magnésio e estrôncio íons que constituem cerca de 35,3 % dos contaminantes estudados (Dent, 2003, 2004). Outro contaminante significativo é o fosfato íons (20 %). Dent (2004) observou a presença de metais pesados perto cemitérios em nove necrópoles. Ele também determinou bactérias conteúdo e concentrações de íons em 305 amostras de 83 poços.

Forbes et al. (Forbes e Stuart, 2004; . Forbes et al , 2002; Forbes et ai , 2003 ,. .Forbes et al. 2004a, b ) investigaram os produtos de decomposição de gordura, incluindo principalmente os ácidos graxos saturados (adipocera). Seus estudos também investigaram os processos de saponificação e os controles sobre a formação adipocere (Forbes, 2002; . Dent et al , 2004) . De acordo com a Forbes et al. (2004b) do processo depende da presença de triglicerídeos, enzimas produzidas por uma bactéria do intestino *Clostridium perfringens*, e os sais de sódio e de potássio contido em tecido humano e o teor de oxigénio. A formação de adipocera também depende do pH, temperatura e umidade do solo. Vários fatores limitam a formação de adipocera; temperaturas baixas, a presença de níveis de cálcio e de elevado teor de oxigénio (Dent et al , 2004; . Forbes , 2002; Forbes e Stuart , 2004; Forbes et ai . , 2004b ). Outros controles sobre os processos de decomposição incluem o estado dos restos mortais e seus gabinete, aspectos físicos da decomposição, evaporação e mobilidade dos gases produzidos durante a decomposição, ambiente de enterro, zona climática, a penetração de gases atmosféricos, flora local e fauna do solo, infiltração e circulação das águas subterrâneas e à duração do processo de decomposição (Dent et al. , 2004).

Na África do Sul, a pesquisa sobre o impacto dos cemitérios nas águas subterrâneas é realizada em parceria com o Council for Geoscience (Croukamp e Richards, 2002). No início de 1990, Engelbrecht (1993) investigaram um cemitério estabelecido nas areias soltas no oeste da província do Cabo, África do Sul. Ele encontrou os índices de águas subterrâneas, contaminação

significativamente aumentada sob a forma de TOC ou azoto contendo iões. Os resultados foram tipificados pela alta variabilidade temporal.

Tumagole (2009) encontraram contaminação química e microbiana significativa nas águas subterrâneas de águas rasas em um cemitério em Ditengeng, norte de Tshwane, África do Sul. Frequentes oscilações do lençol freático em depósitos de areia causou modificação das propriedades físicas típica, incluindo, por exemplo, um aumento na turbidez, cor, odor intenso e gosto desagradável. Aumento das concentrações de ferro e manganês também foi relatado. Apenas um poço tinha água com altos níveis de nitrato (1522,8 mg/l) e água em dois poços amostrados exibiram concentrações elevadas de iões de chumbo (35,7 mg/l). Autores Sul-africanos consideram bactérias e vírus um perigo conectados com cemitérios (Fisher e Croukamp, 1993; Engelbrecht, 1998, 2000). O impacto negativo dos cemitérios na água subterrânea pode ser limitado pelas condições ambientais específicas, tais como o tipo de substrato e suas reações com produtos em decomposição orgânica, as substâncias biológicas matéria, química e, assim como a circulação de água e a sua variabilidade (Engelbrecht, 1998; Wright, 1999).

A literatura mais recente acerca dos impactos dos cemitérios sobre a qualidade das águas subterrâneas em zonas insaturados e saturados destaca dois tipos de impacto de necrópoles sobre o meio ambiente, a saber: a curto e longo prazo. Em águas subterrâneas, o impacto está associado com o aumento das concentrações dos íons (Knight e Dent, 1995; Pacheco et al, 1991), da flora intestinal (Dent e Knight, 1998; Matos, 2001), dos aminoácidos (Żychowski et al, 2002; Żychowski et al, 2003) e outros compostos orgânicos (Żychowski, 2007); ptomaine e vários elementos químicos em solos (Spongberg e Becks, 2000a, 2000b; Forbes, 2002; Żychowski, 2000; Żychowski et al, 2006), e gases como o PH<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>H<sub>4</sub> e C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> no ar (Żychowski, 2009 Apud Żychowski, 2012). Atualmente o professor Alberto Pacheco, do Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas da Universidade de São Paulo - CEPAS - USP coordena o grupo que realiza o maior número de estudos sobre cemitérios (Matos et al, 1998; Migliorini, 1994; Pacheco, 1986, 2000; Pacheco e Batello, 2000; Pacheco e Matos, 2000; Pacheco e Mendes, 1990; Pacheco et al, 1999; Pequeno Marinho,

1998; Rodrigues , 2002; Silva, 1998; Costa et al., 2002). No estado da Bahia o primeiro trabalho realizado intitulado “Os problemas ambientais no cemitério do Campo Santo de Salvador, Bahia, Nordeste do Brasil” que propôs realizar a caracterização de áreas de riscos ambientais, relacionadas a três diferentes níveis de vulnerabilidade (baixa, média e alta) qualificado pela sua atual atividade fim, realizado por José Rambrandt Fontes de Aquino, tendo sido orientado pelo professor Dr. Manoel Jerônimo Moreira Cruz da Universidade Federal da Bahia. Este último tem contribuído com o avanço das pesquisas no tocante à contaminação de lençol freático por cemitérios no estado da Bahia, tendo orientado trabalhos de extrema importância para saúde pública dos baianos.

As concentrações destes contaminantes são geralmente mensuradas usando sistemas de cromatografia de íons (de água), cromatógrafos a gás (ar) e uma absorção atômica (espectrómetro de partículas sólidas) (Forbes et al, 2003 ; Stuart et. al. , 2000 Żychowski, 2008, 2009 Apud Żychowski, 2012).

#### **2.4 Cadáveres Humanos**

A existência da pessoa humana se dá com o início da vida, conforme o artigo 2º, da lei nº. 10. 406, de 10 de Janeiro de 2002, que instituiu o Código Civil Brasileiro, “A personalidade civil da pessoa começa do nascimento com vida; mas a lei põe a salvo, desde a concepção, os direitos do nascituro”. Mas sua existência termina com a morte, como diz o artigo 6º da lei nº 10.406\2002, do mesmo código Civil Brasileiro.

Com a morte o corpo torna-se cadáver, que não podendo ficar insepulto, por questões legais e de saúde pública, deve ser levado ao cemitério para ser inumado ou cremado.

Após a morte ocorre a decomposição dos tecidos por ação das bactérias e enzimas e o corpo começa a passar pelo processo de putrefação, resultando na transformação gradual dos tecidos em gases, líquidos e sais.

Os gases majoritários produzidos são H<sub>2</sub>S (ácido sulfídrico), CH<sub>4</sub> (metano), NH<sub>3</sub> (amônia), CO<sub>2</sub> (gás carbônico) e H<sub>2</sub>O (água) (Pounder, 1995) substância que contém sulfeto de hidrogênio ligado a carbono saturado.

O cadáver humano passa por fenômenos abióticos transformativos-destrutivos, como a autólise, a putrefação, a maceração e fenômenos abióticos transformativos conservadores como a mumificação, saponificação, calcificação e corificação (AQUINO, 2008).

- i) A putrefação é a ação das enzimas proteolíticas dos germes saprófitos, oriundos do próprio trato intestinal, passando pela fase gasosa, fase de coloração, fase coliquativa e fase de esqueletização (AQUINO, 2008).
- ii) A fase coliquativa consiste na dissolução pútrida do cadáver ou deliquescência cadavérica, com a desintegração das partes moles, redução de volume, deformação, liberação dos gases e inúmeras larvas, de cronologia variável, com início de três semanas após o óbito e término de vários meses (cerca de três anos) (AQUINO, 2008).

Segundo Aquino (2008), Além destas definições urge ressaltar os seguintes pontos:

- i) Um cadáver em decomposição, com peso entre 70 a 80 kg, libera cerca de 30 litros de líquido (substância coloidal).
- ii) Putrefação libera H<sub>2</sub>S (ácido sulfídrico), que reage com o ferro resultante da catabolização da hemoglobina e resulta em sulfeto de ferro.
- iii) A coliquação é a liquefação parenquimatosa pós-morte, cujo mecanismo forma enzimas proteolíticas geradas pela proliferação bacteriana que decompõem e liquefazem o parênquima das vísceras.

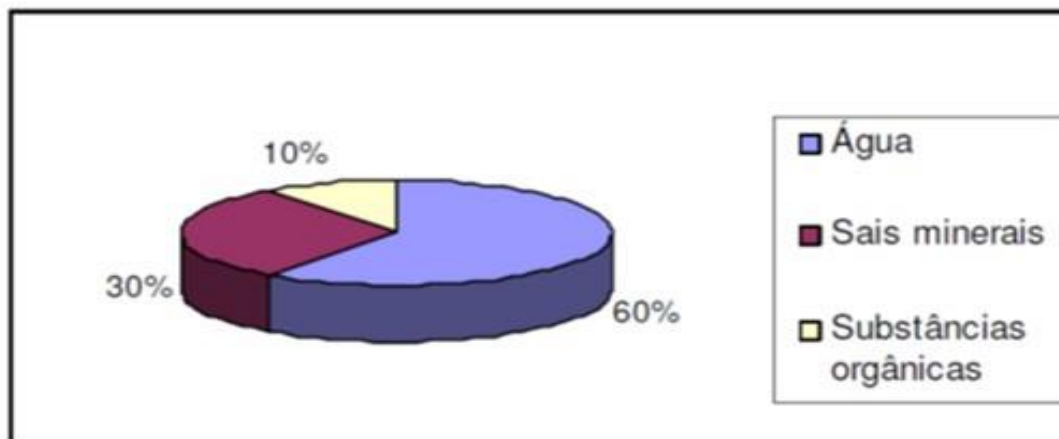
Substância	Quantidade
Carbono	16.000 g
Nitrogênio	1.800 g
Cálcio	1.100 g
Fósforo	500 g
Enxofre	140 g
Potássio	140 g
Sódio	100 g
Cloreto	95 g
Magnésio	19 g
Ferro	4,2 g
Água	70 – 74%

**Fonte:** DENT& KNIGHT (1998) apud who (1998).

**Figura 2.** (Conteúdo químico aproximado do corpo humano de aproximadamente 70Kg, valores médios em gramas. (Dent & Knight 1998).

Para Dent e Knight (1998) citados por Who (1998), um corpo humano, do sexo masculino, contém, aproximadamente: 16000g de carbono; 1800g de nitrogênio; 1100g de cálcio; 500g de fósforo; 140g de potássio; 100g de sódio; 95g de cloreto; 19g de magnésio; 4,2g de ferro; 70 – 74% de água. A composição dos elementos para o sexo feminino é de  $\frac{2}{3}$  e  $\frac{3}{4}$  para os do sexo masculino.

Durante o processo de decomposição do corpo é liberado um líquido chamado pelo CONAMA de “produto da coliquação”, conhecido também como necrochorume. O necrochorume é viscoso, de cor castanho-acinzentada, forte cheiro e grau variado de patogenicidade (ALMEIDA e MACÊDO, 2005). Apresenta densidade média de 1,23 g/cm<sup>3</sup>(mais denso que a água), e a relação entre o volume de necrochorume produzido e o peso do corpo é igual 0,60 L/Kg (LOPES, 2000). Segundo Silva (1998), essa solução coloidal rica em sais minerais e substâncias orgânicas degradáveis são compostas de 60% de água; 30% de sais minerais e 10% de substâncias orgânicas. A composição média do necrochorume pesquisada por Lopes (2000) está apresentada na figura 3.



Fonte: Lopes (2000).

**Figura 3.** Composição média do necrochorume

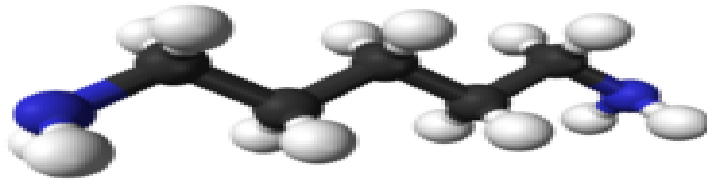
Para Smith et al. (1983) citados por Migliorini (1994), a decomposição destas substâncias orgânicas (10%) pode produzir certas diaminas, como a cadaverina. Segundo Almeida e Macedo (2005) [16], a decomposição das substâncias orgânicas (10%) do corpo pode produzir diaminas como a cadaverina ( $C_5H_{14}N_2$ ), líquido venenoso xaroposo e a putrescina ( $C_4H_{12}N_2$ ), sólido venenoso que ao ser degradadas geram amônio  $NH_4^+$ , substância que apresenta toxicidade em altas concentrações. Este líquido é o responsável pela contaminação do solo e aquíferos subterrâneos. A cadaverina e putrescina são danosas também por serem responsáveis pela transmissão de doenças infectocontagiosas como a hepatite e a febre tifoide. Essas substâncias podem se proliferarem um raio superior a 400 metros de distância do cemitério, a depender da geologia da região (LOPES, 2000).

É relevante ressaltar:

- i. As diaminas são substâncias orgânicas, poliamidas, em cujas moléculas existem exatamente dois grupos de  $-NH_2$  unidos a um ou dois carbonos de radicais de hidrocarbonetos. A mais sensível e conhecida é a etilendiamina de composição  $H_2N-CH_2-CH_2-NH_2$ , sendo um líquido de odor semelhante ao amoníaco e que ferve a uma temperatura de cerca de  $116^\circ C$ .
- ii. A cadaverina (ou 1,5- diaminopentano; ou pentametilenediamina ou pentano-1,5- diamina) é uma amina (fórmula química  $C_5H_{14}N_2$ ), uma

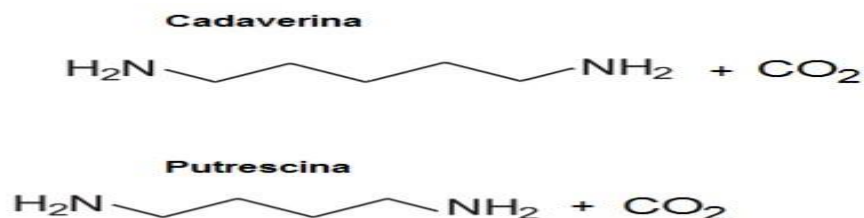
molécula produzida pela hidrólise proteica durante a putrefação de tecidos orgânicos de corpos em decomposição. A cadaverina é um dos principais elementos responsáveis pelo odor nauseabundo dos cadáveres.

- iii. A putrescina é uma molécula orgânica com a fórmula  $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_4\text{NH}_2$  (1,4-diaminobutano ou butanodiamina) que se forma na carne podre e a esta dá um odor característico. Está relacionada com a cadaverina e ambas se formam pela decomposição dos aminoácidos em organismos vivos e mortos.



Fonte: (Aquino e Cruz, 2008).

**Figura 4.** Fórmula da molécula da cadaverina ( $\text{C}_5\text{H}_{14}\text{N}_2$ ).



Fonte: (Aquino e Cruz, 2008).

**Figura 5.** Fórmula da molécula da putrescina ( $\text{C}_4\text{H}_{12}\text{N}_2$ ).

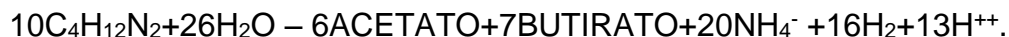
Segundo Wilhelm et al. (1994), o amônio pode ser gerado em condições anaeróbias pela hidrólise das moléculas orgânicas:

Proteínas +  $\text{H}_2\text{O}$  AMINOÁCIDOS (CARBOXILA + AMINA); Aminoácidos (carboxila + amina)  $\text{NH}_4^+$  + compostos orgânicos.

Para Madigan et al. (1997), um grupo de clostrídios obtém sua energia através da fermentação de aminoácidos.

Os produtos de fermentação podem ser: Ácido isobutírico; Sulfeto de Hidrogênio; Metilmercaptana; Cadaverina; Putrescina.

Esses clostrídios são capazes de fermentar a putrescina da seguinte forma: (Madigan et al.) (1997).



Consumindo oxigênio, a matéria orgânica é oxidada:  $CH_2O + O_2 - CO_2 + H_2O$ , e o amônio é transformado em nitrato (Wilhelm et al. 1994),  $NH_4^- + CO_2 - NO_3^- + 2H^+ + H_2O$ .

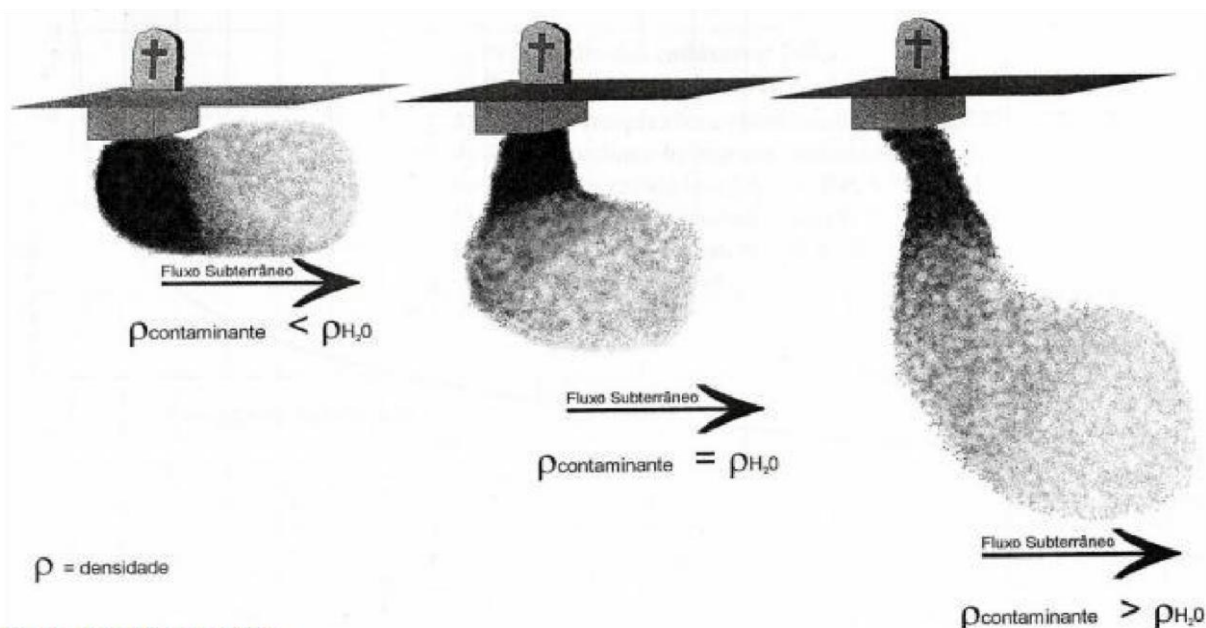
Embasado nas condições biogeoquímicas supracitadas, Matos (2001) sugere que as águas dos poços de amostragens do lençol freático nas proximidades de cemitérios devem ser analisadas para detecção de: Coliformes Totais, Coliformes Fecais, Estreptococos Fecais, Clostrídios Sulfito-Redutores, Bactérias Proteolíticas, Bactérias Heterotróficas Aeróbias, Bactérias Lipolíticas, Bactérias Mesófilas, Colílagos, Salmonela SP, Nitrato, Fósforo, Nitrogênio Total, Nitrogênio Amoniaco, Cloreto, Fosfato Total, Chumbo Total, Ferro Total, Cálcio, Magnésio, Sólidos Totais Dissolvidos, Dureza Total e pH.

## **2.5 Consequências para o meio ambiente e a saúde pública**

Dentre as fontes de poluição e contaminação do meio ambiente provocado por cemitérios o necrochorume é apontado por especialistas como o vilão da qualidade das águas subterrâneas.

No processo de decomposição do cadáver os micro-organismos proliferam-se e, nos períodos de chuva, podem contaminar o lençol freático. Em virtude da densidade do necrochorume em relação a água, há a formação de plumas de contaminação, que podem vir a disseminar no solo; Dependendo, sobretudo, de sua formação geológica e seguindo o fluxo subterrâneo, como é demonstrado na imagem abaixo (CAMPOS, 2007).





**Figura 6:** Pluma de contaminação do solo

A penetração do necrochorume no subsolo poder vir a implicar na contaminação das águas subterrâneas e superficiais, podendo pôr em risco o meio ambiente e a saúde pública. A contaminação por materiais originados das atividades cemiteriais as águas subterrâneas e superficiais podem ocorrer, segundo Megliorini (1994), “por causa da existência de artrópodes, microrganismos patogênicos e destruidores de matéria orgânica, bactérias, vírus e substâncias químicas liberadas”.

Os vírus e as bactérias possuem resistência muito elevada no solo e principalmente na água.

Podem causar epidemias se atingirem de fato a via aquática subterrânea. Segundo World Health Organization – WHO (1998), os organismos típicos presentes no aquífero subterrâneo que causam doenças são micrococcaceae, estreptococos, bacilos e enterro bactérias.

O necrochorume pode alcançar as águas subterrâneas e estas vindas a serem captadas por poços feitos pela população que residem ao entorno dos cemitérios, estarão sujeitas a vários riscos de saúde. As doenças que podem

ser transmitidas são: tétano, gangrena gasosa, toxinfecção alimentar, tuberculose, febre tifoide, febre paratifoide, disenteria bacilar e o vírus da hepatite tipo “A” (PACHECO, 2002). Além das doenças transmitidas pela água, há um grande potencial na proliferação do *Aedes Aegypti*, que transmite dengue e febre amarela, pela conservação de água nos vasos, de escorpiões, habitantes de lugares escuros, úmidos e abrigados, ratos e também, de baratas (PIRES, 2008). De acordo com Campos (2007) “as doenças de veiculação hídrica são doenças em que a água é o agente infeccioso, ou seja, os microrganismos patogênicos que atingem a água por intermédio de excretas de pessoas ou de animais infectados.” De acordo com PACHECO (2007) “pessoas que morrem de doenças infectocontagiosas, para além de outros microrganismos, podem estar presentes no necrochorume os patogênicos, com bactérias e vírus, agentes transmissores de doenças responsáveis pela causa mortis.

No processo de decomposição do cadáver os micro-organismos proliferam-se e, nos períodos de chuva, podem contaminar o lençol freático. Esta água contaminada envolve, assim, questões direcionadas a saúde pública podendo vir a comprometer a saúde da população que reside em torno das necrópoles com os mais variados tipos de doenças. Como pode ser observado na Tabela 1.

De acordo como o professor Alberto Pacheco, “os cemitérios são um risco potencial para o ambiente.” Tal contaminação pode vir a implicar na questão de saúde pública, pois pode vir a colocar a população que consome esta água a riscos de contaminação por diferentes doenças de vinculação hídricas.

Como constatado em alguns estudos em diferentes pontos do Brasil e do mundo. Esta prática pode vir a afetar a população residente as necrópoles em virtude de contaminação, sobretudo do lençol freático.

Tipo	Transmissor	Características	Doença
Protozoários	<i>Cryptosporidium</i>	Resistente à cloração	Gastroenterite
	<i>Entamoeba histolytica</i>	Locomove-se e alimenta-se por meio de pseudópodes	amebíase
	<i>Giárdia lamblia</i>	Apresenta simetria bilateral.	Gastroenterite
Bactérias	<i>Escherichia coli</i>	Bacilo reto, gram-negativo, anaeróbio facultativo	Diarréia e dores abdominais
	<i>Legionella pneumophila</i>	Bacilo, gram-negativo, aeróbio	Pneumonia e febre
	<i>Leptospira interrogans</i>	Célula em forma de hélice flexível, gram-negativo, aeróbio	Leptospirose
	<i>Salmonella typhi</i>	Gram-negativo, anaeróbio facultativo	Febre tifóide.
	<i>Shigella dysenteriae</i>	Bacilo reto, anaeróbio facultativo, gram-negativo,	Febre intestinal, gastroenterite, disenteria.
	<i>Vibrio cholerae</i>		Cólera
Vírus	<i>Adenovírus</i>	Resistente no ambiente	Infecções respiratórias
	<i>Echo humano</i>		Meningite, doenças respiratórias, erupções cutâneas, diarréia, febre
	<i>Hepatite A</i>	Muito estável, resistente em meio ácido e em elevada temperatura.	Hepatite e gastroenterite
	<i>Poliovírus humano</i>		Paralisia, meningite, febre.
	<i>Reovírus</i>	Icosaedro, mas muitos apresentam a forma esférica. Relativamente estáveis.	Infecções do trato respiratório superior, enterite em crianças e bebês.
	<i>Rotavírus grupo B</i>	Icosaedro, estável até o pH 3,0 e relativamente resistente ao calor	Gastroenterite.

**Tabela 1.** Imagem de tabela com doenças de vinculação hídrica. Adaptado da OMS (1979); Keswick (1984); INTERNATIONAL COMMITTEE OF TAXONOMY OF VIRUS – ICTV (1995); MADIGAN et al. (1997).

## 2.6 Histórico, localização e características do Complexo de Cemitério Quintas dos Lázaros.

O cemitério quinta dos lázaros tem a sua história atrelada à fundação da Quinta do Tanque, imponente construção onde funciona o Arquivo Público da Bahia atualmente. Segundo Mendes (2007) no período colonial em 1555, os padres jesuítas obtiveram, por doação do Governador Tomé de Souza, um local ao qual chamaram de Quinta, onde construíram a Casa de Campo do Colégio da Bahia. Mais tarde esta construção, destinada ao repouso dos sacerdotes, receberia o nome de Quinta dos Padres (ou ainda Casa Suburbana de São Cristóvão), tendo

sido confeccionada um mapa topográfico da Cidade do Salvador e dos seus subúrbios que foi dedicado à Assembleia Provincial.

Conforme Cunha (2000) o prédio foi erguido “nas terras que ficavam a meia légua da cidade [...]”. A *Quinta*, medindo cerca de dois hectares, possuía grandes jardins e uma represa, ou tanque. Neste local os jesuítas cultivavam legumes, vegetais e frutas em um pomar irrigado por nascentes e preciosos reservatórios de água, sendo esta a origem do nome *Quinta do Tanque*, denominação pela qual também era conhecida (LEITE, 1938-1956, *apud* SAMPAIO, 1949). A antiga *Quinta dos Padres* “era provida de tudo, hortas, água, capela e cemitério” (PEIXOTO, 1945). Gomes (1997) afirma que a mesma era uma grande e produtiva fazenda, propícia para a lavoura, tendo início do plantio da canela, da pimenta e outras agriculturas, o que favorecia o sustento dos jesuítas e das crianças do seminário. Por lá passou o padre Antônio Vieira 17 anos de sua vida.

Em torno da Quinta surgiram muitas casas, as quais deram origem a um povoado onde habitavam homens e mulheres livres, de modestos ofícios, operários com seus artifícios que empregavam suas habilidades ora na casa dos jesuítas, ora em outras partes da cidade. Havia também homens e mulheres escravos que ali serviam (A *Quinta do Tanque*, 1980). Aproximadamente por dois séculos os jesuítas ocuparam o prédio até serem expulsos do Brasil, no meado do século XVIII.

Em 1726 o prédio foi leiloado e arrematado por João Rodrigo Pereira. Em 1784, já sob a propriedade de Ana Maria do Sacramento, foi vendido ao então governador Dom Rodrigo José Pereira para servir de leprosário.

Segundo Gomes (1997) ele teria indenizado a viúva do último proprietário e desapropriado o prédio para transformá-lo no Hospital São Cristóvão dos Lázaros, 1787, primeiros asilos e casa de saúde de Salvador para cuidado de leprosos. No final do século XVIII, os habitantes de Salvador conviviam com o medo do contágio da lepra. Nesse período, muitos doentes vagavam pelas ruas da cidade e portarias dos conventos a pedir esmolas. O estado de pobreza e

abandono em que viviam os leprosos se assemelhava ao dos “[...] mendigos, prostitutas, órfãos desassistidos, andarilhos, loucos” (RIOS, 2001) que eram socorridos pelo Hospital de Caridade da Santa Casa de Misericórdia. Este hospital, no entanto, negava-se a receber os portadores da doença, e até mesmo os militares contaminados, que dispunham de uma instituição destinada aos seus cargos, o Hospital Militar, estavam abandonados à caridade da população (NASCIMENTO, 1980). Assim o Hospital São Cristóvão dos Lázarus nasce como uma resposta do Estado aos anseios da sociedade em relação ao medo que a lepra representava. Segundo Pinheiro (2008) A questão locacional da instituição foi o primeiro fato que a definiu como um instrumento de segregação espacial dos doentes. Sendo assim, essa instituição total (GOFFMAN, 2003) acolhia os leprosos, de forma a tentar controlar a disseminação da doença. Sua função foi, entretanto, seriamente questionada quando o hospital estava totalmente inserido nos contornos da cidade devido ao natural crescimento urbano, o que confirmaria o quão importante era esse distanciamento (PINHEIRO, 2008).

O Hospital dos hansênicos - instituição pública - contribuiu para a secularização dos cemitérios em Salvador, pelo fato de sepultar, desde 1787, pacientes vitimados pela lepra, mesmo antes da existência da Lei Régia de 1801, que instituiu a construção de cemitérios fora das cidades. Assim o Cemitério das Quintas dos Lázarus marca sua existência extra - oficialmente público, como cemitério de leprosos.

O casarão foi palco de diversos eventos histórico que segundo Cunha (2000), “decidiram os destinos político, social e econômico do Estado” como os eventos da Independência da Bahia, e outras revoluções como a Sabinada. Este período contribuiu também para a expansão urbana, quando parte de seus terrenos foram aproveitados para a abertura de ruas e vias públicas, como a Estrada de São Cosme e a Estrada do Cabula (APEB, S.H. Registro de Resoluções e Ordens do Governo, 1784).

Foi cedido à Câmara Municipal, um razoável espaço de terra onde haviam descoberto um olho d’água, para o aproveitamento da população, cujo

logradouro foi chamado a Fonte de São Lázaro à Estrada do Cabula. (APEB, S.H. Registro de Resoluções e Ordens do Governo, 1784).

Em 04 de junho a Lei Provincial nº 17, de junho de 1835, foi publicada e um contrato sigiloso foi assinado entre a Companhia dos Cemitérios da Cidade e o governo da Província, no dia 25 de junho de 1835, que continha, dentre suas cláusulas, a concessão do monopólio a uma determinada Companhia, por 30 anos. A citada Lei Provincial vedava os enterramentos nas igrejas e também nas Catacumbas. O que veio a tirar o sono e a paz das Irmandades, que promoveram desacatos à Lei, assim como desordens na cidade (ALVES, 1945).

As Ordens Terceiras resistiram o que puderam, enfrentando e desafiando o Governo Provincial. A mais inflamada foi a Venerável Ordem Terceira do Carmo, que convidou a Venerável Ordem Terceira de São Francisco, para uma reunião juntamente com a Ordem Terceira de São Domingos, já que se aproximava a data da inauguração do Cemitério do Campo Santo, marcado para o dia 23 de outubro. Neste mesmo dia, todas as Ordens Terceiras, menos a de São Francisco, fizeram um manifesto, que foi recebido pelo Presidente da Província das mãos dos representantes da massa concentrada em frente ao palácio, no dia da destruição do Campo Santo; 25 de outubro de 1836. Nesta data mais de duas mil pessoas (muitas mulheres: Rezadeiras e carpideiras), negros, negras, escravos e livres, membros das irmandades, se uniram na ação por volta das onze da manhã, só sendo controlada a destruição às quatro da tarde (REIS, 1998). Esse conturbado processo de estabelecimento dos cemitérios públicos ocasionou a destruição do prédio do Cemitério do Campo Santo, inaugurado em 1836. Este movimento, denominado de Cemiterada, foi controlado após a garantia da manutenção das antigas práticas de sepultamento (MENDES, 2007).

As leis expedidas em 22 de janeiro de 1850, acerca dos sepultamentos no novo cemitério não foram cumpridas. A população continuava resistindo. Assim, várias comissões reúnem-se designadas para formular a Lei Provincial nº. 404 de 02 de agosto de 1850.

Aprovados da condução para os pobres, cuja indigência for provada por atestado da Paróchia respectiva, não conduzindo cada carro mais que dois cadáveres, salvo o caso de epidemia, mas sempre condusidos em caixões separados a devida decência.

Art. 51º Esses carros ou quaes quer vehiculos de transporte poderão alugar-se para condução dos que não forem pobres, mediante o preço que for estabelecido pela authority em favor dos mesmos Cemitérios.

Art. 52º Não tendo os Cemitérios públicos proporções para fornecer a condução dos pobres, será esta fornecida pelos cemitérios privativos, em que se fiserem os demais enterramentos (...).

Art.53º He livre qualquer companhia ou indivíduo ou outros meios de condução aprovados pela Polícia ou Comissão de Higiene (...), devendo observar os seguintes:

Parágrafo 1º Proporcionar ao Povo a condução mais cômoda, regulada com a aprovação da Polícia.

Parágrafo 2º Não conduzir cada carro mais que dois cadáveres, de cada vez, tendo precisa divisão salvo os casos de epidemia e grande longitude nas Freguesias de fora.

Parágrafo 3º O exacto cumprimento do Art. 44º.

**Figura 7.** Elaboração do texto para o Projeto de Regulamento dos Cemitérios de Salvador (APEB, *Seção Histórica*, 1850, Março 5401).

Em 02 de agosto de 1850, o Vice - Presidente da Província da Bahia, Álvaro Tibério de Moncorvo Lima, fez saber a todos os seus habitantes, através da Assembléia Legislativa Provincial, que dentre outros assuntos, instituiu a proibição das inumações de cadáveres no interior dos templos do Município da Província de Salvador (ALVES, 1948, pp.286-287).

No entanto, somente em 1855, os cemitérios públicos foram definitivamente estabelecidos em Salvador, forçados pelo advento da Epidemia de Cólera (REIS,1998).

Por ocasião da Epidemia de Cólera e grande mortandade, o governo do estado recomendou que para este local se dirigissem as Ordens Religiosas e Irmandades, para lá construírem os seus cemitérios. Durante mais de meio século houve muita resistência à retirada dos mortos do convívio com os vivos nas igrejas. O medo de contágio interferiu nos costumes e rituais fúnebres que cercavam as famílias, estabelecendo-se uma nova forma de relação com seus entes queridos (MENDES, 2007).

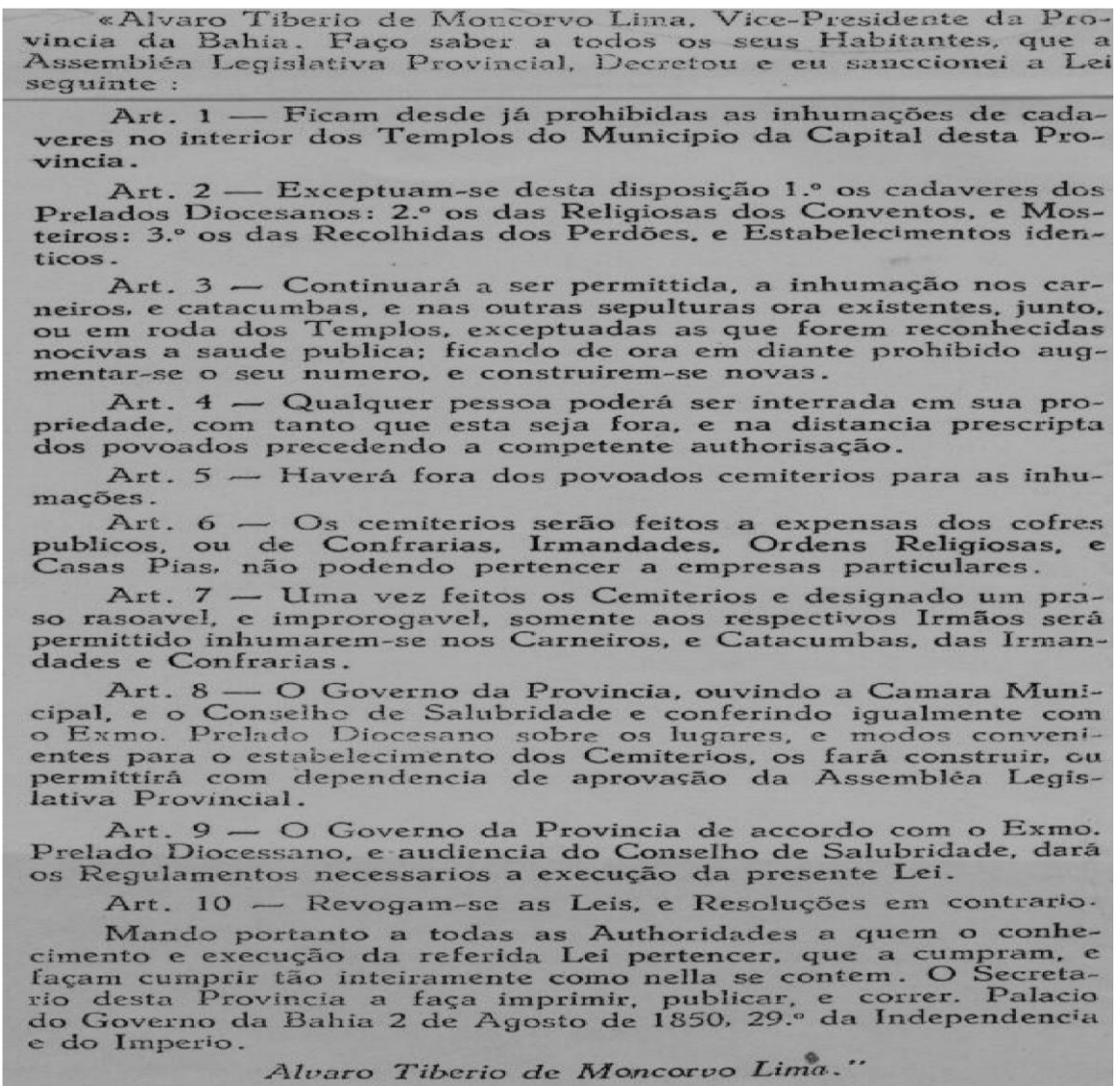


Figura 8. Cópia da Lei Provincial nº 404, de 02 de agosto de 1850 (ALVES, 1948).

A população baiana entendeu que a Epidemia de Cólera era uma realidade cruel, já havendo feito, em 1855, 8 mil mortos entre os seus 40 mil habitantes. Os cuidados e costumes relativos à morte foram substituídos pelo “horror dos mortos”.

O Presidente da Província, João Maurício Wanderley, afirmou: “Em tempo de epidemia, a morte deixa de ser um espetáculo ou uma eventualidade, ela se torna uma ameaça pessoal distinta e imediata”.

As preocupações com a “aparência” da cidade se harmonizavam com o discurso médico higienista, levando a uma efetiva busca de formas de intervenção, dentre



as quais, a transferência dos sepultamentos para as zonas afastadas das áreas urbanas, que “moralizaria” e “civilizaria” os costumes fúnebres (CAMPOS, 1986).

Os sepultamentos nas Quintas continuaram no decorrer do ano de 1855, mas desta vez o registro é de crianças

Em agosto deste mesmo ano, os enterros nas igrejas foram novamente proibidos, seguindo recomendações dos professores da Comissão de higiene da Faculdade de Medicina. Ninguém protestou diante da peste, que foi interpretada por muitos como um castigo divino, os baianos se conformaram com a ideia de expulsar os mortos da cidade, abandonando valores antes considerados sagrados (ATHAYDE, 1975).

Esse foi o período em que mais se foi cristão na Bahia. Eram rezas contínuas, somente interrompidas pelo trabalho ou por refeições escassas, muitos casamentos e batizados, todos realizados em busca de regularização das dívidas de descuidado fiéis para com o Todo Poderoso (ATHAYDE, 1975).

Em Salvador, cuja população conhecida era de 56.000 habitantes, a ação da Cólera foi muito cruel: em 10 meses, o número de mortos atingiu 16,8% do número total de moradores da cidade. Seixas (1860, p.40) conta que os dias restantes do mês de julho de 1856 decorreram com vítimas diárias, entre 08 a 10 pessoas, somente na povoação do Rio Vermelho.

Segundo Mendes (2007) o medo incidiu diretamente nos costumes e no instinto de sobrevivência dos baianos, sendo possível perceber a relação direta entre a epidemia e a criação de cemitérios extramuros. O primeiro Cemitério extramuro oficial foi o cemitério particular do Campo Santo, onde foram levados os corpos dos atingidos pela epidemia da cólera. O Governo, não arriscando desgostar demais as confrarias religiosas, doou-lhes um terreno no morro da *Quinta dos Lázaros* onde, pouco a pouco, Ordens e Irmandades Religiosas de Salvador foram instalando os seus cemitérios (REIS, 1998).

A ata da sessão de 04 de fevereiro de 1855, referenda que está edificando na Quinta dos Lázaros um lugar reservado para as inumações dos irmãos falecidos por ter de extinguir-se o uso dos enterramentos nas igrejas (ALVES, 1945). Percebe-se a intenção de erradicar os sepultamentos no interior das cidades como medida preventiva contra as doenças epidêmicas. Dessa forma nasce oficialmente o *Cemitério público da Quinta dos Lázaros* pelo Governo em 1856, começando a receber grupos organizados, como Ordens Religiosas, Irmandades, Agremiações, Órgãos de Classe, que constroem a última morada dos seus irmãos. São, na verdade, cinco que foram sendo construídos em torno da antiga Capela do Lazarento (figura 9):

1. *Cemitério Público da Quinta dos Lázaros;*
2. *Cemitério da Venerável Ordem Terceira da Penitência do Seráfico Pe. São Francisco;*
3. *Cemitério do Convento de São Francisco;*
4. *Cemitério da Venerável Ordem Terceira do Carmo;*
5. *Cemitério dos Israelitas.*



**Figura 9.** Capela de São Cristóvão dos Lázaros (VALLADARES, 1967).

Tudo indica que foi utilizada para a vida comunal enquanto *Quinta dos Padres*. Na época do Hospital dos Lázaros, aos fundos eram sepultados os mortos pela lepra.

Segundo Gomes (1997) esta Quinta secular deu nome ao bairro "Baixa de Quintas dos Lázaros", hoje com estrutura residencial e comercial ativa e designou também o nome do cemitério existente no lugar, um dos mais antigos cemitérios da capital baiana: o Cemitério da Quinta dos Lázaros, como é conhecido.

A área de estudos compreende o Cemitério Quinta dos Lázaros operado pela Ação Social Arquidiocesana – ASA, Irmandade Conceição da Praia e o Estado da Bahia, este último através da Secretaria Estadual de Saúde (SESAB) (Tabela 2. Informações sobre o cemitério Quinta dos Lázaros) e áreas contíguas incluindo a princípio os 4 cemitérios: Cemitério São Francisco (Tabela 3. Informações sobre o Cemitério do Convento de São Francisco) e (figura 13); Cemitério Ordem terceira de São Francisco (Tabela 4. Informações sobre o Cemitério VOTSF) e (figura 16); Cemitério Ordem terceira do Carmo (Tabela 5). Informações sobre o Cemitério VOTC) e (figura 20) e Cemitério dos Israelitas (Tabela 6. Informações sobre o Cemitério dos Israelitas) e (figura 22),

Está situado na cidade do Salvador, Estado da Bahia, Ne do Brasil (Figura 10, 11) más precisamente entre o Dois Leões, Macaúbas (ao sul), Barbalho (a oeste), Cidade Nova (a leste) e Caixa D'Água (a norte), sua principal via de acesso dá-se justamente na confluência da Avenida Barros Reis com a rua Cônego Pereira.

As principais vias que cortam o bairro são a Estrada da Rainha, a Rua Quinta dos Lázaros e a Rua General Argolo.

### Localização

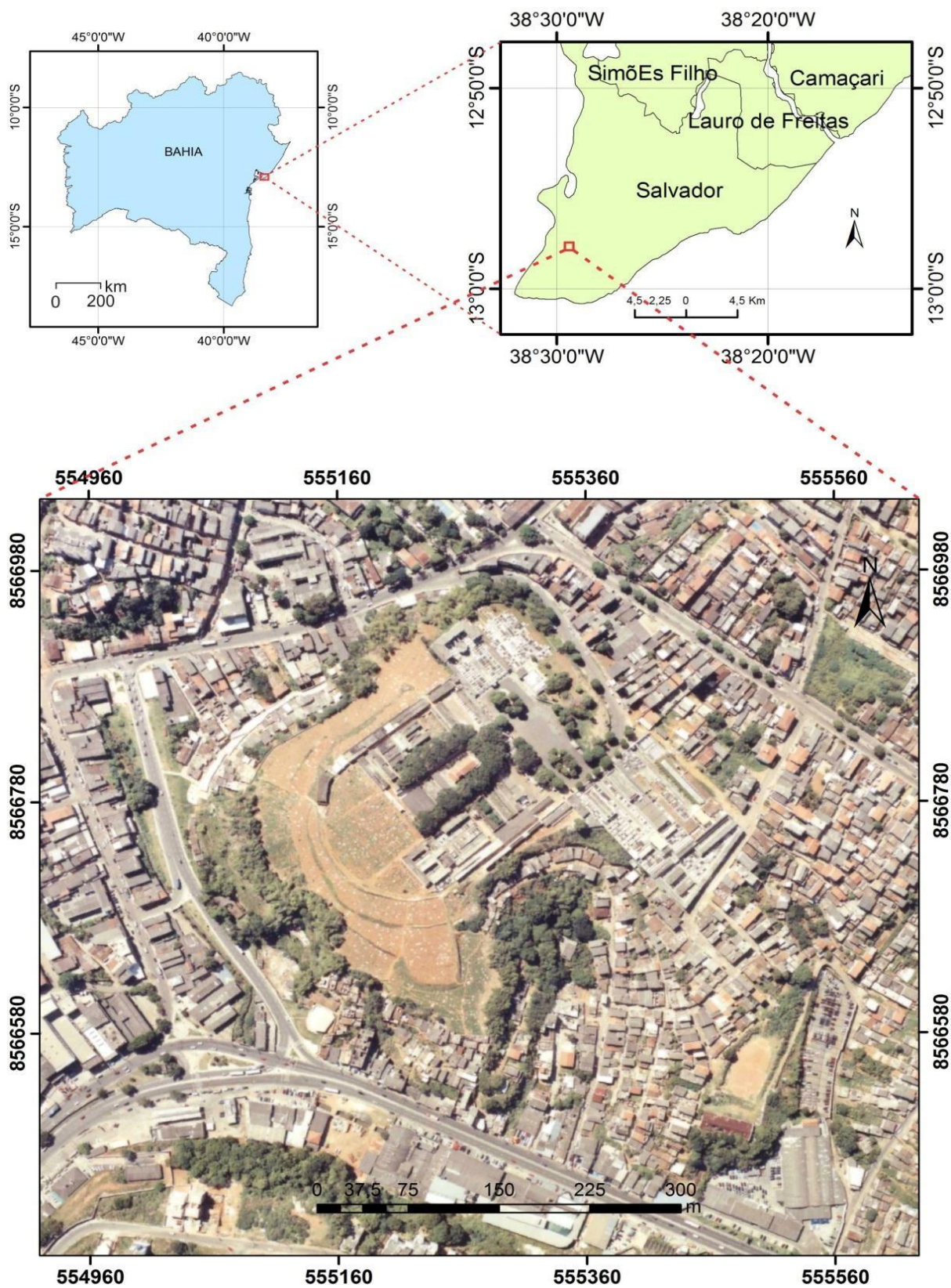


FIGURA 10. Mapa georreferenciado da área de estudo CELAZ.





LEGENDA:

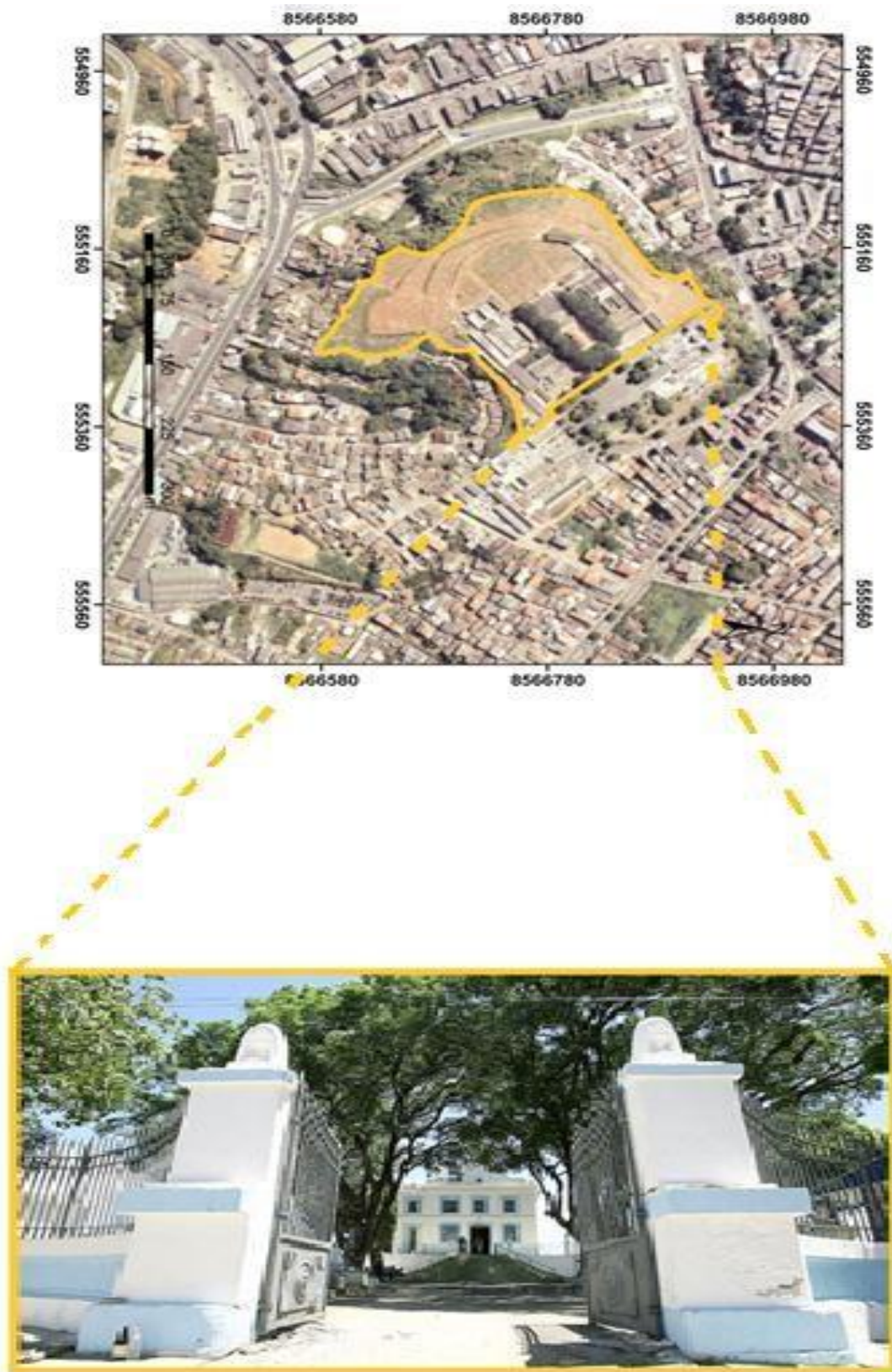
- Cemitério Quinta dos Lázaros
- Cemitério da Venerável Ordem Terceira do Carmo
- Cemitério dos Israelitas
- Cemitério Ordem Terceira de São Francisco
- Cemitério São Francisco

**FIGURA 11.** Mapa de localização da área de estudo identificando cada cemitério.

NOME DO CEMITÉRIO					SLOGAM	
Cemitério Público da Quinta dos Lázaros						
ENDEREÇO / LOCALIZAÇÃO					TELEFONE	
Ladeira de Quinta dos Lázaros, S/N – Quintas						
PROPRIETÁRIO						
Secretaria de Estado da Bahia						
ADMINISTRADOR: Manolo						
FORMA DE ACESSO AO SERVIÇO:						
Identificação do tipo de atendimento						
Formas de acesso	Covas	Campas	Carneiro		Mausoléus	Ossuário
Quantidade	6.675 VAGAS (Todas ocupadas)	400 VAGAS TODAS OCUPADAS	11.520 (INCLUINDO perpétuos, ocupados)	VAGAS os todos	40 (todos perpétuos e ocupados)	30.000
Total	48635 atendimentos					
Compra:						X
Aluguel:		X	X			
Cessão de uso (Sem ônus algum):	X					
TIPO DE ATENDIMENTO MAIS UTILIZADO					OFERTA ANUAL DE VAGAS	
ÁREA TOTAL			CAPACIDADE TOTAL (Nº DE VAGAS)		VAGAS OCUPADAS	
52.665²m			Aproximadamente 18.620		Sem informação	
POSSIBILIDADE DE AMPLIAÇÃO				ROTATIVIDADE		
Não há possibilidade de incorporação de novas áreas. A capacidade só poderia ser ampliada mediante verticalização das carneiras existentes ou aquisição de forno crematório elétrico.				De acordo com as exumações anuais, aproximadamente 2.400 vagas por ano.		

**Tabela 2.** Informações sobre o cemitério Quinta dos Lázaros

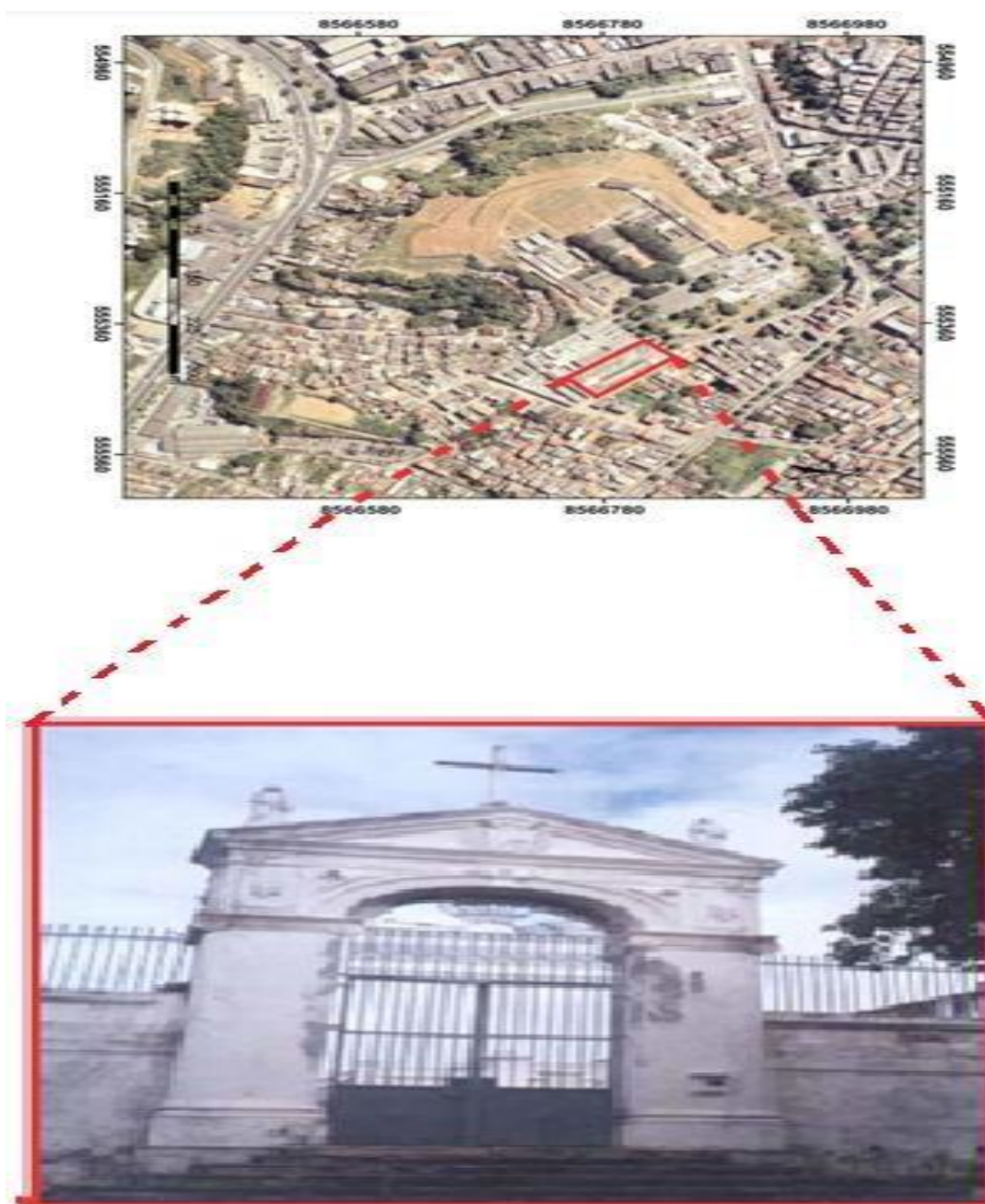




**Figura. 12.** Capela de São Cristóvão dos Lázarus, Cemitério Público da Quinta dos Lázarus (2013).

### 2.6.1 Cemitério do Convento de São Francisco

O Cemitério do Convento de São Francisco, também conhecido como dos Humildes de São Francisco, está localizado na Cidade do Salvador, entre os bairros: Dois Leões e Macaúbas (sul), Barbalho (oeste), Cidade Nova (leste) e Caixa D'água (norte). Sua principal via de acesso dá-se justamente na confluência da Avenida Barros Reis com a Rua Cônego Pereira (ver Tabela 3. Informações sobre o Cemitério do Convento de São Francisco).



**Figura 13.** Foto do Convento de São Francisco.



Com a proibição das inumações de cadáveres no interior dos templos do Município da Província de Salvador em 02 de agosto de 1850 (ALVES, 1948). Ocorreu a necessidade das irmandades se adequarem à nova regra. Só então com a eleição do Frei Antônio do Patrocínio de Maria em 1857, eleito Guardião pela Congregação presidida pelo Ministro Provincial Fr. José de Jesus Maria é que, providenciou-se o fundamento do Cemitério dos Lázarus, que se achou com um total de 177 carneiras, o 1º corpo continha: 129 carneiras para adultos e 48 para menores, além de uma capela toda retelhada. Neste mesmo ano, no dia 19 de julho o cemitério foi benzido e lançada a 1ª pedra para a edificação da capela com as solenidades usuais. No alicerce do cunhal do lado do evangelho ficou enterrado um vaso de louça lavrado, contendo uma folha de pergaminho com o seguinte legado, inscrito pelo delineador da planta do cemitério, João José Lopes Braga (MENDES, 2007).

“Aos 19 dias do mês de julho de 1857, governando a Sé provincial, do Império o Dr. Romualdo Antônio Seixas, sendo Comissário Visitador Geral dos Menores reformados da Província de Santo Antônio do Brasil, Fr. Manuel de S. Quintiliano, Ministro provincial Fr. José de Jesus Maria e, pelo Guardião, Fr. Antônio do Patrocínio de Maria, foi lançada a 1ª pedra para a fundação da Capela, dedicada ao glorioso patriarca São Francisco” (*LIVRO DE TOMBO DOS GUARDIÃES DO CONVENTO DE SÃO FRANCISCO 1587-1862*, 1978, nº 28, pp. 53 - 54).

*Dessa forma ficou registrado a fundação do Cemitério do Convento de São Francisco em 1857 (ALVES, 1941), conforme se lê na lápide daquela edificação, o nome do autor e do delineador do Cemitério e Capela dos Humildes de São Francisco (O LIVRO DOS GUARDIÃES, 1943). Este Cemitério apresenta capela que encerra uma longa e suave subida. Ambos os lados dessa capela continuam em arcadas que dividem as áreas do cemitério em quadras de Ordens e Irmandades.*

O prolongamento do corpo da igreja em áreas e pilastras resulta num belo efeito arquitetônico. As quadras laterais da vereda são de sepulturas de frades, e

freiras franciscanas, marcados por cruces góticas, altas, com pontas trilobadas e perfiladas sob rígida ordenação, contendo ao redor as construções das carneiras.

Ao subir a Ladeira das Quintas, sua localização está à esquerda, sendo o primeiro Cemitério a ser avistado na Colina dos Lázaros, em meio às casas e árvores (figura 14).



**Figura. 14.** Acesso ao conjunto de Cemitérios da Quinta dos Lázaros. A. P. 2005.



**Figura 15.** Cemitério do Convento de São Francisco


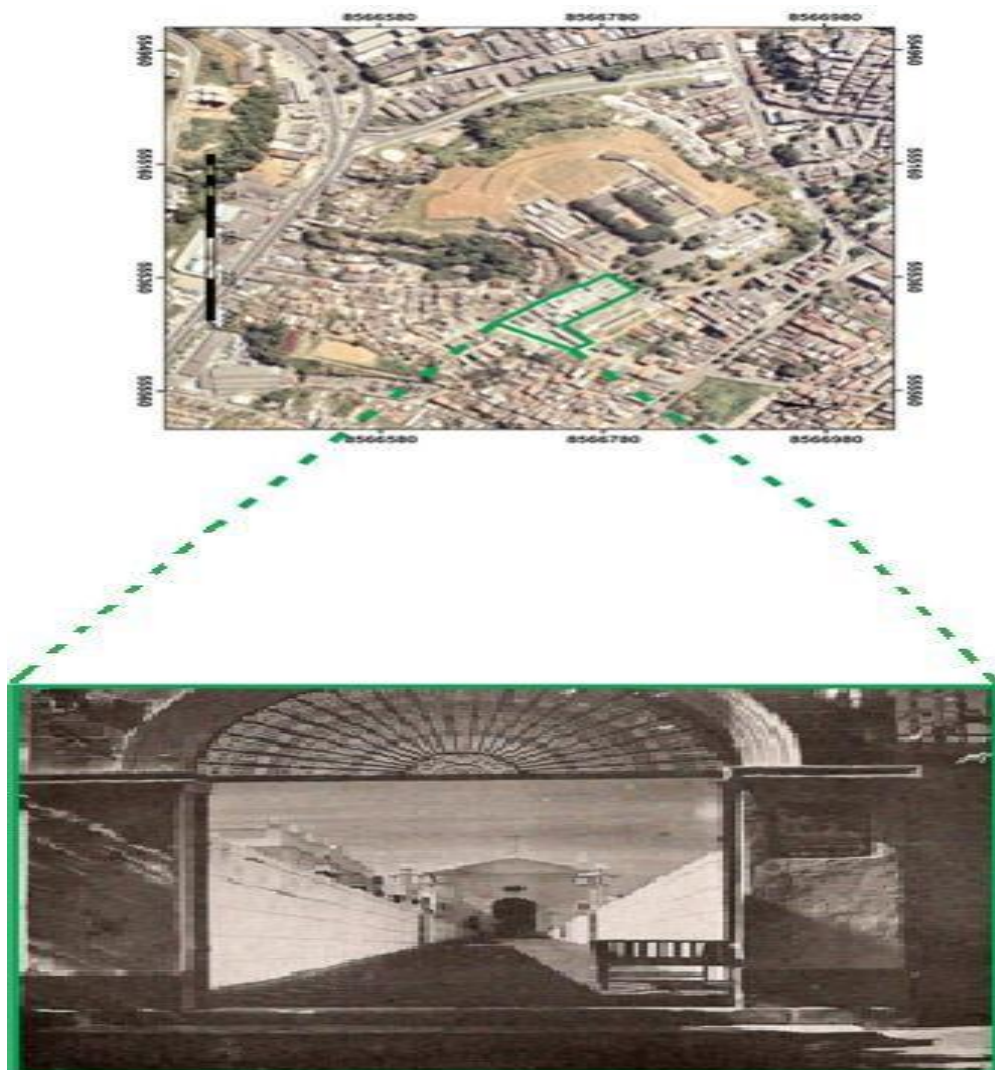
<b>NOME DO CEMITÉRIO</b>					
<i>Cemitério do Convento de São Francisco</i>					
<b>ENDEREÇO / LOCALIZAÇÃO</b>		<b>TELEFONE</b>			
Ladeira de <i>Quinta dos Lázaros, S/N – Quintas</i>					
<b>PROPRIETÁRIO</b>					
<b>ADMINISTRADOR</b>					
<b>FORMA DE ACESSO AO SERVIÇO:</b>					
<b>Identificação do tipo de atendimento</b>					
<b>Formas de acesso</b>	<b>Covas</b>	<b>Campas</b>	<b>Carneiro</b>	<b>Mausoléus</b>	<b>Ossuário</b>
<b>Quantidade</b>	<b>Sem informação</b>	<b>Sem informação</b>	<b>Sem informação</b>	<b>Sem informação</b>	<b>Sem informação</b>
<b>Total</b>	<b>Atendimentos</b>				
<b>Compra:</b>					<b>X</b>
<b>Aluguel:</b>		<b>X</b>	<b>X</b>		
<b>Cessão de uso (sem ônus algum):</b>					
<b>TIPO DE ATENDIMENTO MAIS UTILIZADO</b>			<b>OFERTA ANUAL DE VAGAS</b>		
<b>ÁREA TOTAL m<sup>2</sup></b>	<b>CAPACIDADE TOTAL (N° DE VAGAS). Aproximadamente:</b>		<b>VAGAS OCUPADAS</b>		
			<b>Sem informação</b>		
<b>POSSIBILIDADE DE AMPLIAÇÃO</b>		<b>ROTATIVIDADE</b>			
Não há possibilidade de incorporação de novas áreas. A capacidade só poderia ser ampliada mediante verticalização das carneiras existentes ou aquisição de forno crematório elétrico.		De acordo com as exumações anuais, aproximadamente <100 vagas por ano.			

Tabela 3. Informações sobre o Cemitério do Convento de São Francisco.

### 2.6.2 Cemitério da Venerável Ordem Terceira da Penitência do Seráfico Pe. São Francisco.

O Cemitério da Venerável Ordem Terceira da Penitência do Seráfico Pe. São Francisco está localizado na Cidade do Salvador, entre os bairros: Dois Leões e Macaúbas (sul), Barbalho (oeste), Cidade Nova (leste) e Caixa D'água (norte). Sua principal via de acesso dá-se justamente na confluência da avenida Barros Reis com a rua Cônego Pereira (ver Tabela 4. Informações sobre o Cemitério VOTSF).



**Figura 16.** Foto do Cemitério da Venerável Ordem Terceira da Penitência do Seráfico Pe. São Francisco.

*O Cemitério da Venerável Ordem Terceira da Penitência do Seráfico Pe. São Francisco*<sup>17</sup> foi fundado em 1856, aos 31 dias do mês de agosto, com 90 carneiros, que receberam benção solene às quatro horas da tarde, e lavrado o

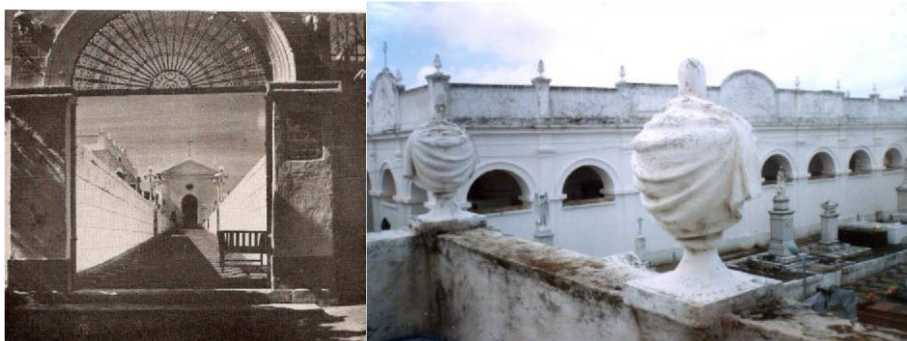


Termo do Ato do benzimento das Carneiras edificadas, sito na Quinta de São Cristóvão dos Lázaros, subúrbios da Cidade.

Em 18 de 1855 um Irmão Secretário, o Procurador Geral, o Vigário e o Ministro Abbott, se dirigiram ao novo cemitério da Quinta dos Lázaros e como Diretor de Obras do cemitério, demarcaram o lugar concedido pelo Governo da Província para jazigo mortuário aos Irmãos da Ordem, ficando demarcado o lado esquerdo da Capela, um terreno com 37 palmos de largo, sobre 210 de comprimento em que se devem edificar 160 carneiras, mandando proceder o orçamento (ALVES, 1945). “Foi seguido o Rito Canônico e Cerimonial para tais solenidades, ficando a partir desta data em diante habilitado o Cemitério a receber os cadáveres dos nossos Irmãos, a quem Deus for servido chamar. Em 16 de setembro de 1856, o Cemitério da Ordem Terceira recebe o cadáver do Irmão Lourenço Luiz Pereira de Souza, a quem coube inaugurar a então pequena e modesta necrópole dos Terceiros Franciscanos da Bahia” (ALVES, 1945).

Possui túmulos e decorações sem luxo e exacerbação. Podendo-se perceber o anonimato dos muitos sepultados, despindo-se de qualquer tipo de vaidade, como algo intencional estribado na filosofia da Ordem.

Este Cemitério possui imponente pórtico de entrada, em arco guarnecido de rico gradil de entrada da serralheria baiana dos oitocentos (figura 17). Sua entrada é um caminho enladeirado de muro branco e azul, findando aos pés da capelinha, de porta e óculo singelo e triangular. Situada no topo de outra rampa suave rodeada de arcadas (figura 18).



**Figuras. 17 e 18.** Pórtico de entrada e arcadas do Cemitério da VOTSF. A. P. 1999.

No seu interior, possui azulejos até meia parede, um retábulo e portas de ferro nas laterais, decoradas em entrelace. Esse cemitério possui carneiras, túmulos e mausoléus, em sua maioria de mármore (importados de Portugal) e granito. A procura da Venerável Ordem Terceira de São Francisco para a realização de sepultamentos é muito intensa. São amigos, companheiros de Ordem, parentes e personalidades sepultados neste cemitério.

Ao subir a Ladeira das Quintas, sua localização está à direita do Cemitério do Convento de São Francisco, sendo o segundo Cemitério a ser avistado na Colina dos Lázaros (figura 19).



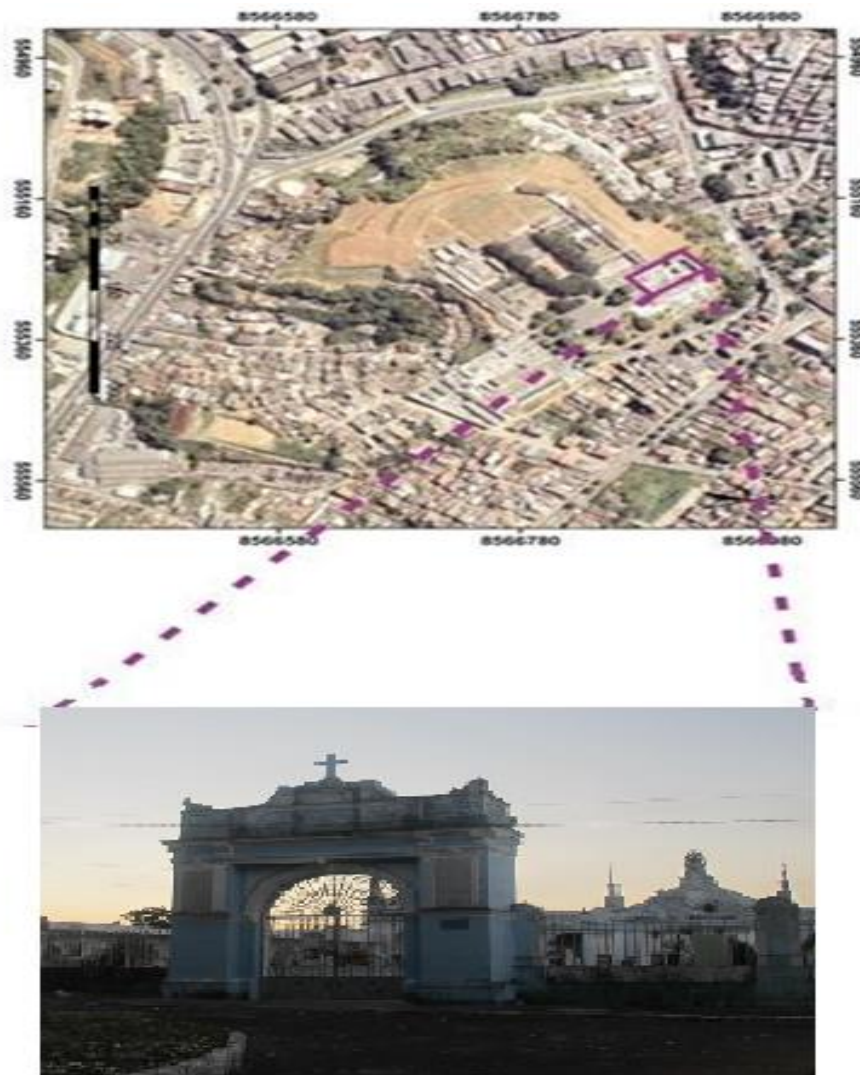
**Figura 19.** Foto do *Cemitério da Venerável Ordem Terceira da Penitência do Seráfico Pe. São Francisco.*

NOME DO CEMITÉRIO					SLOGAM	
<i>Cemitério da Venerável Ordem Terceira da Penitência do Seráfico Pe. São Francisco</i>						
ENDEREÇO / LOCALIZAÇÃO			TELEFONE			
<i>Ladeira de Quinta dos Lázaros, S/N – Quintas</i>						
PROPRIETÁRIO						
<i>Ordem Terceira de São Francisco</i>						
ADMINISTRADOR						
<i>Maria Aparecida Mato</i>						
FORMA DE ACESSO AO SERVIÇO:						
Identificação do tipo de atendimento						
Formas de acesso	Covas	Campas	Carneiro	Mausoléus	Ossuário	
Quantidade	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação	
Total	Atendimentos					
Compra:					X	
Aluguel:		X	X			
Cessão de uso (sem ônus algum):						
TIPO DE ATENDIMENTO MAIS UTILIZADO			OFERTA ANUAL DE VAGAS			
ÁREA TOTAL	CAPACIDADE TOTAL (N° DE VAGAS)		VAGAS OCUPADAS			
6.600 m <sup>2</sup>	Aproximadamente: 3.953		Sem informação			
POSSIBILIDADE DE AMPLIAÇÃO				ROTATIVIDADE		
Não há possibilidade de incorporação de novas áreas. A capacidade só poderia ser ampliada mediante verticalização das carneiras existentes ou aquisição de forno crematório elétrico.				De acordo com as exumações anuais, aproximadamente 700 vagas por ano.		

Tabela 4. Informações sobre o Cemitério VOTSF

### 2.6.3 Cemitério da Venerável Ordem Terceira do Carmo

O Cemitério da Venerável Ordem Terceira do Carmo corresponde a menor área dos cinco cemitérios que formam a necrópole. Sua construção e disposição o fazem parecer maior do que é consistindo num quadrado regular de cerca de 100 metros de cada lado, murado e com gradil rendilhado em toda a face (VALLADARES, 1967) (ver Tabela 5. Informações sobre o Cemitério **VOTC**).



**Figura 20.** Foto do Cemitério da Venerável Ordem Terceira do Carmo

A Venerável Ordem Terceira do Carmo muito resistiu quanto à mudança do local de sepultamentos. Mas, com a Epidemia de Cólera, acabou cedendo e, no ano de 1859, segundo Martinez (1969) apud Mendes (2007), começou a construção



das Carneiras naquele local. Em 12 de setembro de 1877, um contrato foi assinado com Thomaz Pereira Palma, para realização da obra, um dos fundadores do Lyceu de Artes e Ofícios. E, em 1884, foi autorizado o calçamento da entrada do cemitério, recebendo a benção no ano de 1894. O pátio em frente à Capela, até o ano de 1919, estendia-se há cerca de dois metros e meio do Cruzeiro Central. Na atualidade segue até o frontão principal, tendo ao redor, túmulos dispostos com a cabeceira voltada para o passante.

A partir desta data, o espaço interno da Alameda central foi ampliado. O frontão principal foi construído, assim como os muros que o circundam. As grades foram colocadas por medida de segurança, e as cores azul e branca foram mantidas. No ano de 2001 novas modificações foram realizadas, como o fechamento das varandas da Capela, construída de forma octogonal, assim como a retirada de túmulos ao seu redor, que estavam sem a conservação devida.



**Figura 21.** Interior da VOTC. A. P. 2005.

A sua construção une, num só corpo, capela e mausoléus, e a circulação é livre para cada lado. Os mausoléus são varandas abertas, com arcadas e platibandas, enriquecidos de esculturas e ornatos, complementando o aspecto palacial. Toda a área central corresponde às quadras de campos distribuídas simetricamente ao pátio. Isso corresponde a um velho costume dos mestres-de-obras, de interpretarem os estilos e os modelos artísticos com acentuada liberdade e senso de invenção. O que há de permanente, é a atitude estética barroca, sobrepondo-se aos ornatos e formas clássicas. Nada impede que, com o pequeno espaço disponível para as carneiras, não se possa enfeitar a última morada com flores de metal, papel, plásticas ou naturais (MENDES, 2007).


<b>NOME DO CEMITÉRIO</b> <i>Cemitério da Venerável Ordem Terceira do Carmo</i>		<b>SLOGAM</b> 			
<b>ENDEREÇO / LOCALIZAÇÃO</b> <i>Ladeira de Quinta dos Lázaros, S/N – Quintas</i>		<b>TELEFONE - Sem informação</b>			
<b>PROPRIETÁRIO – Ordem terceira do Carmo</b>					
<b>ADMINISTRADOR: Sem informação</b>					
<b>FORMA DE ACESSO AO SERVIÇO:</b>					
<b>Identificação do tipo de atendimento</b>					
<b>Formas de acesso</b>	<b>Covas</b>	<b>Campas</b>	<b>Carneiro</b>	<b>Mausoléus</b>	<b>Ossuário</b>
<b>Quantidade</b>		32	471		678
<b>Total</b>	<b>Atendimentos</b>				
<b>Compra:</b>					X
<b>Aluguel:</b>		X	X		
<b>Cessão de uso (sem ônus algum):</b>					
<b>TIPO DE ATENDIMENTO MAIS UTILIZADO</b>			<b>OFERTA ANUAL DE VAGAS</b>		
<b>ÁREA TOTAL m<sup>2</sup> 2400 m<sup>2</sup></b>	<b>CAPACIDADE TOTAL (Nº DE VAGAS= Aproximadamente: 503</b>		<b>VAGAS OCUPADAS</b>  Sem informação		
<b>POSSIBILIDADE DE AMPLIAÇÃO</b>  Não há possibilidade de incorporação de novas áreas. A capacidade só poderia ser ampliada mediante verticalização das carneiras existentes ou aquisição de forno crematório elétrico.			<b>ROTATIVIDADE</b>  De acordo com as exumações anuais, aproximadamente 45 vagas por ano.		

Tabela 5. Informações sobre o Cemitério VOTC.

#### 2.6.4 Cemitério dos Israelitas

O *Cemitério dos Israelitas* (figura 22) foi o último a chegar à colina no primeiro quartel do séc. XX, (VALLADARES, 1972). Sua pequena área abriga túmulos, em sua grande maioria, horizontais, com inscrições em hebraico e a Estrela de Davi em todos os túmulos (figuras 23 e 24). Cemitério de uso exclusivo dos judeus, cuja abertura está condicionada a sepultamentos ou visita de familiares (Tabela 6. Informações sobre o Cemitério dos Israelitas).



**Figura 22.** Foto do Cemitério dos Israelitas



**Figura 23.** Vista parcial. A. P. 2006.



**Figura 24.** Estrela de Davi. A. P. 2006.

Este cemitério possui rituais específicos como, por exemplo, o ato de depositar pedras no lugar de flores durante a visita a um parente ou amigo, e cada uma das pedras ali colocadas é a representação de um visitante que por ali esteve. Outro ritual característico e indispensável é o uso do *Kipá* (*tipo de solideo usado pelos judeus*) (figura 25) para os homens que adentram o *Cemitério dos Israelitas* e, quando há falecimento, o corpo é lavado, de acordo com as tradições, e colocado em caixão forrado de tecido preto. O duplo triângulo entrelaçado é usado em muitas sinagogas judias, sendo chamado o Escudo de Davi. As letras hebraicas *yod* no centro não fazem parte do escudo, mas às vezes são colocadas como aparecem na ilustração. Também são usadas no centro de um triângulo e constituem uma abreviatura da palavra Jeová. As letras são usadas pelos judeus para expressar essa palavra devido a proibição de pronunciar ou escrever na íntegra o nome de Deus. Para os místicos, o triângulo é o símbolo da perfeição. Ele representa a unidade de duas polaridades de uma Natureza diferente, resultando numa manifestação. Por toda a Natureza, seja no mundo macrocósmico ou no microcósmico, a lei da dualidade existe, e quando esses dois opostos são reunidos resultam numa criação original – material, espiritual, orgânica ou inorgânica. Dois pontos do triângulo aludem às polaridades opostas e, portanto, o terceiro ponto é o local de sua reunião ou unidade. Ele é a culminação da lei. Os triângulos entrelaçados representam a perfeição da lei da dualidade nos planos material e espiritual (CAZAMATTA, s. d apud Mendes, 2007).



O local é um verdadeiro jardim em meio a árvores, túmulos e canto de pássaros (figura 24).



**Figura 25.** O uso do *Kipá* para homens. A. P. 2006



**Figura. 26.** Jardins do Cemitério. A. P. 2006. **Figura. 27.** Fachada do Cemitério dos Israelitas.


<b>NOME DO CEMITÉRIO</b> Cemitério dos Israelitas		<b>SLOGAM</b>			
<b>ENDEREÇO / LOCALIZAÇÃO</b> Ladeira de <i>Quinta dos Lázaros, S/N – Quintas</i>			<b>TELEFONE</b>		
<b>PROPRIETÁRIO</b>					
<b>ADMINISTRADOR</b>					
<b>FORMA DE ACESSO AO SERVIÇO:</b>					
Identificação do tipo de atendimento					
<b>Formas de acesso</b>	<b>Covas</b>	<b>Campas</b>	<b>Carneiro</b>	<b>Mausoléus</b>	<b>Ossuário</b>
<b>Quantidade</b>	<b>Sem informação</b>	<b>Sem informação</b>	<b>Sem informação</b>	<b>Sem informação</b>	<b>Sem informação</b>
<b>Total</b>	<b>Atendimentos</b>				
<b>Compra:</b>					<b>X</b>
<b>Aluguel:</b>		<b>X</b>	<b>X</b>		
<b>Cessão de uso (sem ônus algum):</b>					
<b>TIPO DE ATENDIMENTO MAIS UTILIZADO</b>			<b>OFERTA ANUAL DE VAGAS</b>		
<b>ÁREA TOTAL</b> 5600m <sup>2</sup>	<b>CAPACIDADE TOTAL (Nº DE VAGAS) Aproximadamente:</b> <b>Sem informação</b>		<b>VAGAS OCUPADAS</b> 42% do espaço existente		
<b>POSSIBILIDADE DE AMPLIAÇÃO</b> Não há possibilidade de incorporação de novas áreas. A capacidade só poderia ser ampliada mediante verticalização das carneiras existentes ou aquisição de forno crematório elétrico.			<b>ROTATIVIDADE</b> De acordo com as exumações anuais, aproximadamente <100 vagas por ano.		

Tabela 6. Informações sobre o Cemitério dos Israelitas

## 2.7 Caracterização dos serviços e equipamentos

**Os cemitérios tradicionais:** são compostos por alamedas pavimentadas, túmulos semienterrados, mausoléus, capelas com altar, crucifixos e imagens, monumentos funerários revestidos de mármore e granito, com pouca ou nenhuma arborização. Geralmente os corpos são enterrados diretamente no solo.

**Vantagem:** em função do contato do corpo inumado com o solo, é facilitada a decomposição.

**Desvantagem:** possibilidade de contaminação de águas superficiais e subterrâneas, ocupação de grandes áreas, alto custo, devido à preocupação com ostentação, necessidade de solo adequado para esta finalidade, ambiente acinzentado que afeta a estética urbana e pode gerar impactos psicológicos em pessoas sensíveis, possível proliferação de insetos como os mosquitos transmissores de dengue e febre amarela, moscas, ratos e artrópode como escorpiões encontrados em locais escuros, úmidos e abrigados (PALMA & SILVEIRA, 2011).

**Cemitério-Parque ou Jardim:** são cobertos por gramados e árvores, isentos de construções túmulares. Compostos por gavetas no solo, os sepultamentos são feitos por tumulação e as sepulturas são identificadas por uma lapide de pequenas dimensões, ao nível do chão.

**Vantagens:** Independente da classe social, a apresentação das sepulturas é uniforme, com aspecto menos austero que as necrópoles tradicionais, na maioria das vezes com belos gramados e muitas árvores. Como forma de integração dos cemitérios no ambiente urbano é o mais utilizado nas cidades atualmente.

**Desvantagens:** falta de tratamento do necrochorume e dos gases, a influência nas águas subterrâneas e a utilização de várias gavetas a baixas profundidades (PALMA & SILVEIRA, 2011).

**Cemitério Vertical:** São prédios onde os corpos são sepultados separadamente em gavetas, um do lado do outro, formando andares, a circulação de visitantes é feita por meio de escadas ou elevadores e corredores. Construídos de forma vertical acima do nível do solo, sem contato com a terra.

**Vantagens:** a utilização do espaço físico menor, ausência de interferência do necrochorume e resíduos nas águas subterrâneas, baixa exigência quanto ao tipo de solo, facilidade de sepultamento e visitas em dias chuvosos.

**Desvantagens:** a liberação de gás sem tratamento e a necessidade de maiores cuidados na Construção, para evitar vazamento de necrochorume e eventual emissão de odor (PALMA & SILVEIRA, 2011).

**Crematórios** destinam-se a incineração de cadáveres. É composto por fornos com filtros para a retenção de material particulado, que cremam corpos em compartimentos isolados. Cada corpo permanece durante uma hora no local, e após esse período restam apenas cinzas, que são entregues aos familiares depois de sete dias, em urna apropriada.

**Vantagens:** a não interferência do necrochorume nas águas subterrâneas, a destruição de Microrganismos que poderiam interferir no ambiente e a ocupação de pequena área.

**Desvantagens:** na instalação de crematórios, como a produção de resíduos na combustão de corpos e também a pouca aceitação por questões sociais, religiosas e culturais (PALMA & SILVEIRA, 2011).

## 2.8 Informações básicas sobre os cemitérios de Salvador

Salvador possui atualmente cerca de 18 cemitérios, 7 privados, 1 pertencente ao estado administrado pela SESAB e 10 de propriedade do município. Além de um crematório, totalizando uma área de 32,31 há e atende a uma demanda anual de aproximadamente 16000 sepultamentos, abrangendo todas as classes sociais.

O cemitério de Quinta dos Lázaros, de propriedade do estado, responde sozinho por mais de 50% dos sepultamentos realizados anualmente em Salvador, enquanto os cemitérios de propriedade municipal atendem a cerca de 30% a 35% da demanda anual de sepultamentos.

Criado em 1785, o Cemitério da Quinta dos Lázaros vem registrando crescente aumento na procura, enquanto o espaço físico permanece inalterado. Por essa razão, ocorrem indisponibilidades temporárias de áreas em covas de chão. Com



área total de 52.500 m<sup>2</sup>, o cemitério tem 19.286m<sup>2</sup> de área construída, que abriga a administração, ossuários, igreja e sala de pesquisas. O conjunto reúne cinco cemitérios, pertencentes a diferentes irmandades, coordenadas pela Irmandade da Conceição da Praia, que operam com carneiras e campos. Cabe à SESAB administrar a área de covas rasas, destinada ao sepultamento de pobres e indigentes.

### **2.8.1 Classificação e caracterização dos equipamentos**

a) Quanto à especificidade do atendimento:

-Geral – atendimento a qualquer usuário, sem distinção;

-Especial – atendimento apenas aos associados ou a segmentos determinados da população

b) Quanto a abrangência do atendimento

- Municipal – atendimento à população de todo o município

- Local - atendimento à população da vizinhança dos equipamentos, ao nível dos bairros / localidades.

### **2.8.2 Classificação e caracterização do Complexo de Cemitérios Quinta dos Lázaros segundo o tipo de sepultura**

#### **Cemitério de atendimento geral e abrangência municipal**

a) cemitério de Quinta dos Lázaros

b) Cemitério da Ordem Terceira do Carmo

c) Cemitério da Ordem Terceira de São Francisco

#### **Cemitério de atendimento especial**

a) Cemitério dos Israelitas

b) Cemitério da Ordem Primeira São Francisco

### 3.0 Aspectos Gerais

#### 3.1 Justificativas

- A contaminação do aquífero freático na área interna do cemitério pode fluir para regiões próximas, carregada pelas águas meteóricas, infiltrando no solo. Quando o necrochorume alcança o aquífero subterrâneo ele contamina a água que pode estar sendo usada como fonte de água potável. Se pessoas desinformadas beberem a água contaminada podem pegar patologias graves como a febre tifoide, hepatite A, tétano, tuberculose e outras, comprometendo a saúde das pessoas que venham a utilizar a água captada por meio de poços de pouca profundidade ou cisternas localizadas na região da necrópole (sabe-se que existem fontes em sua circunvizinhança das quais lojas automotivas, lavadores de carro e ambulantes se utilizam).
- A condição geológica local apresenta susceptibilidade a interferências de ordem natural e antrópica, a exemplo das covas, muros e bases concretadas, sendo de fundamental relevância um estudo mais detalhado.
- O complexo de Cemitério Quinta dos Lázaros realiza 55% dos sepultamentos que acontecem em toda a capital baiana.
- O índice de sepultamentos também aumentou nos últimos anos.
- O cemitério está localizado em uma zona urbana, que sofreu o processo de ocupação em seus limites pela comunidade circunvizinha.
- O local opera atualmente com menos da metade do seu espaço original
- Está sendo investigado pelo ministério público no tocante aos possíveis impactos, o mesmo solicitou um diagnóstico ambiental.

### **3.2 Objetivo Geral**

Este trabalho teve como objetivo elaborar um estudo geoambiental da área de risco que o complexo de Cemitério Quinta dos Lázarus apresenta para comunidade circunvizinha com foco na caracterização de áreas de riscos ambientais.

### **3.3 Objetivo Específico**

Visando alcançar o objetivo principal realizamos a pesquisa em duas fases focando os seguintes itens específicos:

- Caracterizar a áreas de riscos ambientais em dois diferentes níveis de riscos (média e alta), qualificados pela sua atual atividade fim.
- Avaliar vestígio de poluição causado pela atividade cemiterial.

### **3.4 Metodologia**

- A pesquisa esta alicerçada em literaturas concernentes ao assunto, com visitas in loco e investigações realizadas com o propósito de levantar o maior número possível de dados, por meio de recursos fotográficos, análises da qualidade da água de poços circunvizinhos, exames laboratoriais físico-químicos e microbiológicos correlacionando com parâmetros determinados por legislação específica com relação ao meio ambiente e a saúde pública. Será realizada utilizando-se como base metodológica, o trabalho de Aquino (2008), sendo dividido em quatro etapas:
- A primeira fase é a prospecção e leitura artigos, dissertações (de bibliografia nacional e internacional) relativas ao tema, fundamentando e possibilitando o levantamento de outros dados na área estudada, como a Geologia, Geomorfologia e Hidrologia, utilizando-se de relatórios técnicos, levantamento da legislação acerca dos impactos ambientais negativos causados por cemitérios, até o seu licenciamento, mapas topográficos e de imagens captadas por satélites, plantas e outros documentos de referência.

- Na segunda fase foi realizado um levantamento de campo no complexo do cemitério Quinta dos Lázarus, com auxílio de uma lista de conformidade e não conformidade do cemitério embasada em diversas leis, decretos, normas e resoluções, pertinentes à atividade cemiterial. Assim como amostragem da água subterrânea para realização de análise físico-química e microbiológica.
- A terceira fase se constituiu na análise e na interpretação dos laudos laboratoriais, comparando-se com os demais dados obtidos.
- E por fim, na quarta fase efetuamos a interpretação dos dados levantados a produção textual.

### **3.5 Base legal**

O presente estudo foi alicerçado pelas Resoluções CONAMA n° 335, de 3 de Abril de 2003 e 368, de 28 de Março de 2006, que tratam especificamente do licenciamento de cemitérios (vide Anexo1 e 2);

Pela legislação municipal (LOM)-1990 que é a lei maior da cidade do Salvador. Nela estão previstos todos os aspectos que regulamentam a ação dos poderes Executivo e Legislativo municipais. A Lei Orgânica de Salvador foi criada no ano de 1990 e passou pela última reforma em 2006. Um novo processo de reformulação e aprimoramento está sendo realizado pela Comissão Especial para Reforma e Adequação da LOM e Regimento Interno, criada pela Câmara Municipal de Salvador (vide Anexo3);

LEI N.º 6.586/2004 que dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município do Salvador – PDDU e dá outras providências (vide Anexo 4);

Lei De Ordenamento Do Solo (LOUS)- 3.377/84 que dispõe sobre o Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo no Município da Cidade do Salvador. Além de dá outras providências (vide Anexo5);

Código De Polícia Administrativa Do Município De Salvador-Lei n° 5.503/99 e seu Decreto n° 11.301/96 (vide Anexo 6);

## 4.0 Aspectos Físicos

### 4.1 Salvador

O município de Salvador está situado no Estado da Bahia (figura 28) entre as coordenadas geográficas 12°53'54" e 13° 00'59" de latitude sul e 38°18'31" e 38°32'20" de longitude oeste, limitando-se ao sul e leste com o Oceano Atlântico e a oeste com a Baía de Todos os Santos. Ele abrange uma área de 308,15 km<sup>2</sup>, sendo que 244 km<sup>2</sup> formam o Horst ou Alto Cristalino de Salvador, segundo a base Sicar da Conder, 1992.



**Figura 28.**



**Figura 29.**

**Figura 28.** Localização da área de trabalho (Fonte: base Sicar da Conder, 1992). **Figura 29.** Divisão Político- administrativa da Região Metropolitana de Salvador (Fonte: Conder, 1989)

Os domínios municipais ocupam uma parte continental e outra insular (figura 29). A forma triangular da península limita e dirige as possibilidades de expansão da Cidade às direções norte e nordeste, respectivamente em direção aos municípios de Simões Filho e Lauro de Freitas.

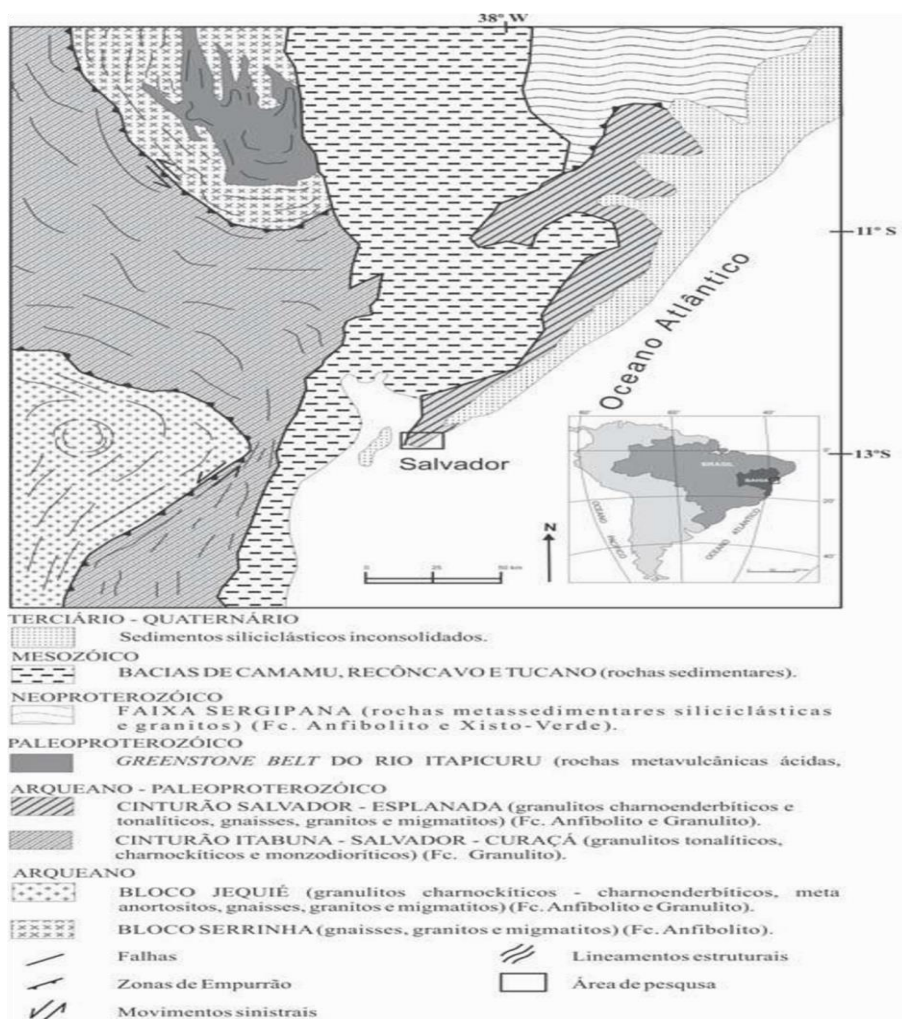
A estrutura urbana de Salvador é fortemente influenciada pelas peculiaridades do sítio onde a cidade foi implantada. O relevo, marcado pela falésia na borda da Baía de Todos os Santos e por vales estreitos, espigões e pequenos tabuleiros no interior, constituiu-se num dos fatores decisivos para a escolha do sítio de fundação da Cidade em razão das necessidades estratégicas de defesa do território. Ao longo dos séculos, porém, o sítio revelou-se extremamente problemático para comportar uma Cidade de grandes dimensões, caracterizada

pela ocupação desordenada e por altos níveis de densidade populacional e de área construída.

## 4.2 Geologia Local

A cidade do Salvador e arredores esta subdividida em três domínios geológicos principais:

- (i) A Bacia Sedimentar do Recôncavo, que faz parte do sistema Recôncavo-Tucano-Jatobá, sendo limitada a leste pela Falha de Salvador;
- (ii) A Margem Costeira Atlântica, formada por acumulações pouco espessas de sedimentos argilosos, arenosos e areno-argilosos, e
- (iii) O Alto de Salvador, um *horst* de rochas metamórficas de alto grau e que separa a Bacia do Recôncavo do Oceano Atlântico (figura , onde encontra-se a área de estudo em questão.

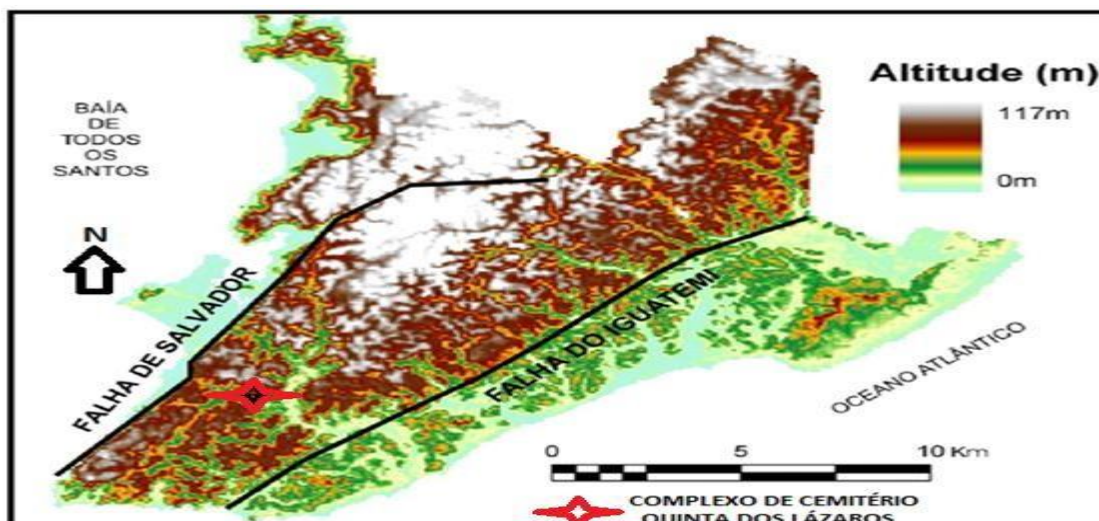


**Figura 30.** Mapa geológico simplificado da parte nordeste do Estado da Bahia com a localização da área de pesquisa. Adaptado de Barbosa & Dominguez (1996).

Durante a cartografia geológica do Alto de Salvador verificou-se a existência de dois domínios topográficos-geográficos, separados por uma zona rúptil denominada de Falha do Iguatemi (Figura 31), sub-paralela à Falha de Salvador (Figura 32).

A oeste da falha o relevo é mais pronunciado (altitudes > 60m) e a leste é mais baixo (altitudes < 30m) (Figura. 31).

A Bacia Sedimentar do Recôncavo e a Margem Costeira Atlântica foram alvos de pesquisas geológicas ao longo do tempo (Martin *et al.* 1980, Bittencourt *et al.* 1987, 2000, Dominguez *et al.* 1999 apud Nascimento, 2008). É importante observar que na Cidade Baixa de Salvador, no Gráben, há uma grande exposição de rochas cristalinas, não estando essas restringidas somente ao Horst. A Bacia do Recôncavo apresenta na cidade de Salvador litotipos da Fm. Salvador (conglomerados e arenitos) e do Grupo Ilhas (folhelhos). Entretanto as rochas que embasam a cidade de Salvador ainda carecem de estudos principalmente do ponto de vista estrutural, por que seus afloramentos rochosos ocorrem de forma descontínua e/ou estão cobertos por vegetação e construções civis. Mesmo assim estudos preliminares realizados por Barbosa *et al.* (2005) e Cruz (2005), no Alto de Salvador na parte oeste, constatou a presença de uma grande diversidade de litotipos metamórficos de alto e médio grau, deformados de modo polifásico e frequentemente cortados por corpos monzo-sienograníticos e diques máficos. Estes autores subdividiram o Alto de Salvador em dois domínios topográficos geográficos, separadas pela Falha do Iguatemi (Figura 31). A parte oeste, onde a altitude média é superior a 60 metros, ocorrem granulitos, enquanto que a parte leste, onde o relevo é mais baixo com altitudes inferiores a 30 metros, além da ocorrência de granulitos, também são encontradas rochas da fácies anfibolito.



**Figura 31.** Mapa de modelo digital de terreno da área de pesquisa mostrando o contraste topográfico entre as partes oeste e leste, separadas pelas de falha de Salvador e Falha do Iguatemi (Barbosa *et al.* 2005) (adaptado de Nascimento, 2008).

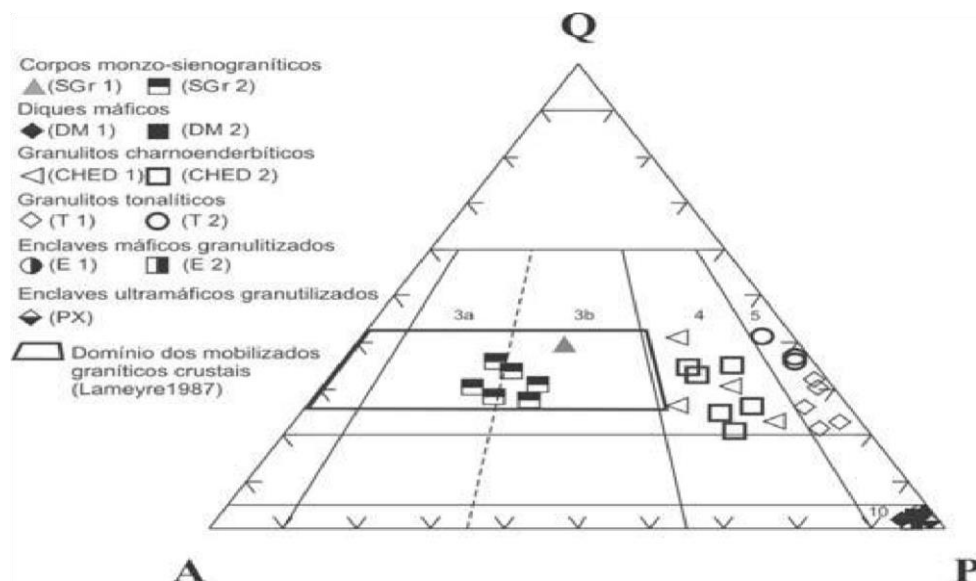
As rochas que servem de embasamento para área de pesquisa, estão no Cinturão Salvador-Esplanada, que forma a faixa de rochas das fácies granulito e anfibolito (granulitos tonalíticos, granulitos charnoenderbíticos, Gnaisses, Granitos e migmatitos) (Barbosa & Dominguez 1996), Sendo parte integrante do Alto de Salvador, um *horst* de rochas metamórficas de alto grau na Baixa de Quintas, na cidade de Salvador, Bahia (Figura 31). Alguns de seus litotipos foram alvos de pesquisa de muitos autores como Fujimori (1968, 1988), Tanner de Oliveira (1970), Tanner de Oliveira & Conceição (1982), Mestrinho *et al.* (1988), Moraes Brito (1992), Corrêa-Gomes (1992), Corrêa-Gomes *et al.* (1996), Barbosa *et al.* (2005), entre outros. São restritos a temas específicos, ou enfocam algum litotipo peculiar encontrado na área, e/ou seus resultados foram apresentados em uma escala de trabalho que não permite um estudo pormenorizado destas rochas e das estruturas nelas observadas.

### 4.3 Granulitos Charnoenderbíticos

Estas rochas são leucocráticas a mesocráticas e de textura granoblástica fina a média (Figura 32). Ocorrem como faixa N40° que encurva para E-W na parte norte da cidade (Figura 31). Quando inalterados são, em geral, homogêneos, o que dificulta a identificação de efeitos de deformações. Em alguns afloramentos



semi-alterados é possível notar cristais de quartzo e feldspato do protólito plutônico, estirados e imersos em matriz metamórfica mais fina. Praticamente todos minerais apresentam extinção ondulante, considerada como produto de deformações pós-metamórficas. Seus constituintes maiores compreendem plagioclásio antiestético (35-48%), quartzo (20-30%), mesopertita ou microclina pertítica (8-15%), ortopiroxênio (8-15%) e clinopiroxênio (1-8%). O plagioclásio tem geminações albita e albita-periclina, sobretudo nas amostras menos deformadas, e, por vezes, possuem inclusões de quartzo arredondado, ortopiroxênio, opacos, apatita e zircão. O quartzo exenoblástico, placóide e com contatos irregulares. A mesopertita é subédrica e, por vezes, com bordas de microclina pertítica. O ortopiroxênio é sub-idioblástico a xenoblástico, com pleocroísmo de tonalidades verde a rosa e, às vezes, está alterado para clorita e óxido de ferro ao longo das clivagens. O clinopiroxênio é raro nestes granulitos, mas, quando ocorre, está associado ao hiperstênio. A biotita e hornblenda verde são secundárias, ocorrem em pequenas proporções e situam-se ao redor, ou ao lado de cristais de piroxênio e de opacos e são interpretadas como retrometamórficas.



**Figura 32.** Diagrama Q-A-P modal (Streckeisen 1976) com a localização das amostras de enclaves máficos e ultramáficos granulitizados, granulitos tonalíticos, granulitos charnoenderbíticos, diques máficos e monzo-sienogranitos. Notar que os sienogranitos situam-se no domínio dos mobilizados crustais de Lameyre (1987). Campo dos tonalitos, 5; campo dos gabros, 10; campo dos charnoenderbitos 4; campo dos monzosienogranitos, 3a; campo dos granitos 3b.

#### 4.4 Caracterização Petrográfica e Litogeoquímica

Através de estudos petrográficos e litogeoquímicos eles agruparam as rochas em cinco unidades: (i) encraves ultramáficos e máficos granulitizados, (ii) granulitos paraderivados, (iii) granulitos ortoderivados, (iv) diques máficos e (v) corpos e veios monzo-sienograníticos.

Os encraves granulitizados ocorrem sob a forma de *boudins* nos granulitos ortoderivados. A petroquímica tem mostrado que os encraves ultramáficos foram provenientes de magmas toleíticos ricos em magnésio e, máficos, provenientes de magmas transicionais toleítico/cálcio-alcálico e exibe, em geral, uma disposição espacial nos padrões de ETR relativamente subhorizontal e sem anomalias de Eu.

Os granulitos paraderivados ocorrem na forma de faixas métricas, boudinadas, intercaladas em rochas ortoderivadas e subdivididos em granulitos aluminomagnesianos, granulitos básicos e quartzitos com granada e ortopiroxênio. Admite-se que os granulitos aluminomagnesianos, são restritos de fusão de rochas pelíticas, visto que estão associados aos granitos claros contendo granada, os quais são considerados os líquidos provenientes daquela fusão, enquanto que as bandas de granulitos básicos e quartzitos, associados aos granulitos aluminomagnesianos, são produtos do metamorfismo de rochas basálticas e *cherts* impuros, respectivamente (Barbosa & Fontelles 1989).

Os litotipos granulíticos ortoderivados de Salvador apresentam características macroscópicas e mineralógicas semelhantes, mas os estudos petrográficos e geoquímicos permitiram subdividir os litotipos ortoderivados em granulitos tonalíticos, granulitos charnoenderbíticos, granulitos charnockíticos e granulitos quartzo-monozodioríticos.

#### 4.5 Granulitos Tonalíticos

Essas rochas são consideradas intermediárias, visto que possuem teores de SiO<sub>2</sub> de 54 a 69 %. São caracterizadas por Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> entre 15 e 17%, FeO<sub>t</sub> entre 4,5 e 11%, CaO entre 3,5 e 7%, MgO entre 1,5 e 5%, Na<sub>2</sub>O entre 2,5 e 3,5% e K<sub>2</sub>O entre 1,30 e 2,0%. O TiO<sub>2</sub> varia de 0,4 e 0,8%. Os teores de Sr situam-se

em torno de 550 ppm, de Nb de até 28 ppm, de Zr de até 304 ppm e de Rb de até 128 ppm.

Quanto aos elementos traços, verifica-se uma tendência decrescente dos incompatíveis V e Nb e outra ligeiramente crescente dos compatíveis, Zr e Sr. Os elementos terras raras apresentam anomalias de Eu (não sendo muito significativas), embora haja forte fracionamento de ETRL em relação aos ETRP, dado por razões CeN/YbN de 22,80 a 44,80 nas amostras de T1 e de 39,50 a 56,70 nas de T2, típico dos magmas cálcio-alcálicos de baixo potássio.

Estes granulitos possuem razões CeN/YbN próximas aos granulitos tonalíticos da região sul da Bahia descritos por Pinho *et al.* (2003).

#### **4.6 Granulitos Charnoenderbíticos**

Os dados petroquímicos sugerem a existência de dois tipos de protólitos dos granulitos charnoenderbíticos, isto é CHED 1 e CHED 2. Considerando amostras com teores de SiO<sub>2</sub> próximos, o CHED 1 é mais rico em Na<sub>2</sub>O (3,10 %), TiO<sub>2</sub> (0,82 %), Sr (487 ppm), Zr (304 ppm) e Nb (14 ppm) e, o CHED 2, é mais pobre nesses elementos (Na<sub>2</sub>O - 1,80 %, TiO<sub>2</sub> - 0,55%, Sr - 362 ppm, Zr - 108 ppm e Nb - 5 ppm). Ambos tipos são de composição intermediária, visto que seus teores de SiO<sub>2</sub> variam entre 61 e 64%, mas não diferem muito nos teores de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, CaO, e K<sub>2</sub>O, embora em diagramas bivariantes, a variação dos elementos *versus* a sílica CHED 1 e CHED 2 mostrarem tendências de diferenciação magmática diferentes. Os padrões de ETR de ambos protólitos são distintos, com razões CeN/YbN de CHED 1 variável de 20,20 a 45,38 e de CEHD 2 de 54,34 a 66,37, mas típicos de magmas cálcio.

A litogeoquímica sugere que estas rochas se originaram a partir de magmas cálcio-alcálicos, sendo os granulitos tonalíticos pobres em potássio e os outros ricos nesse elemento, apresentando padrões de ETR relativamente distintos, com forte fracionamento entre os ETRL em relação aos ETRP.

Os corpos e veios félsicos são classificados como monzo-sienogranitos, subalcálicos e peraluminosos, com enriquecimento em ETR Leves e forte anomalia negativa de Eu. Os diques máficos são predominantemente tabulares,

verticais. Os diques máficos podem ser cálcio-alcalinos (mais antigos e deformados) ou toleíticos (mais recentes e indeformados).

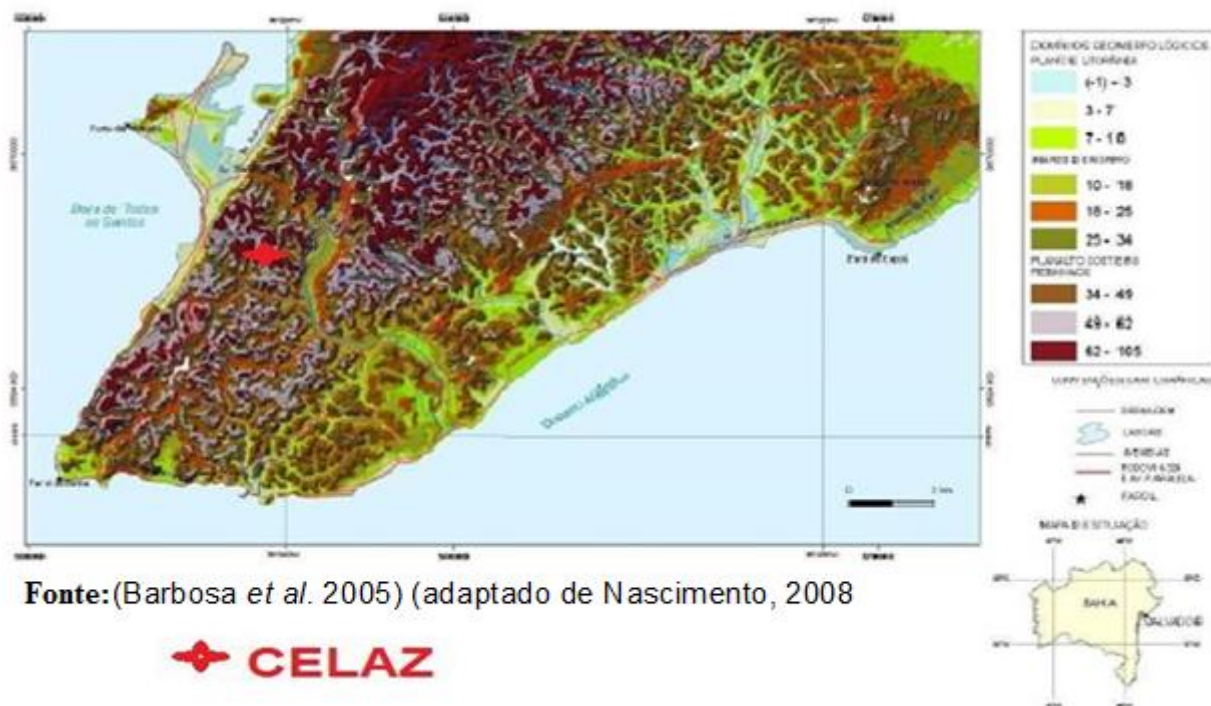
Dados litogeoquímicos dos granulitos de Salvador foram primeiramente obtidos por Fujimori (1968), Tanner de Oliveira (1970) e Tanner de Oliveira & Conceição (1982). Os protólitos de algumas rochas foram interpretados pelo primeiro autor como de origem sedimentar e, pelos últimos, de origem mista, mais magmática de que sedimentar.

#### **4.7 Geomorfologia**

As feições geomorfológicas da cidade do Salvador são formadas, em linhas gerais, por um planalto dissecado em espigões; junto ao litoral, os morros e colinas mais baixos e uma planície de compartimentação marinha quase ao nível do mar. Entre o planalto e a planície litorânea a passagem é feita geralmente por morros convexos. A caracterização geomorfológica da cidade do Salvador é apresentada a partir de informações contidas no RADAM BRASIL (MME, 1981). A região metropolitana pode ser dividida em três compartimentos: O baixo planalto interior, a planície litorânea e colina de Salvador.

A evolução geomorfológica dos sítios da cidade do Salvador, onde está situado o cemitério Quinta dos Lázarus, corresponde ao processo de pedimentação, que recua, progressivamente, as encostas das elevações chamado de colina de Salvador. Predomina uma topografia suavemente ondulada, com partes planas, vales em U e a altitude em torno de 100 metros.

As formações superficiais no município são predominantemente arenoargilosas e argilo-arenosas, apresentando espessuras variadas e diferentes graus de pedogênese.



Fonte: (Barbosa *et al.* 2005) (adaptado de Nascimento, 2008)



**Figura 33.** Domínio geomorfológico da cidade do Salvador - Ba (adaptado de Nascimento, 2008).

Condicionantes físicos associados à geologia, geotecnia e geomorfologia do solo podem implicar em riscos para ocupação urbana, na medida em que sejam alterados o equilíbrio e a estabilidade dos sistemas, como comprovam os episódios de escorregamento de encostas e outros acidentes ambientais, cuja recorrência se confunde com a própria história de Salvador.

Do ponto de vista geológico, distinguem-se 4 compartimentos principais, com as seguintes características:

a) Embasamento Cristalino – Afloramento típico do bloco alto da Falha de Salvador, onde está situado o cemitério Quinta dos Lázarus, distribui-se ao longo das vertentes dos vales, quase sempre em cotas altimétricas inferiores a 70 metros. Quando localizados em vertentes com declividades superiores a 30%, estes solos podem apresentar instabilidade, uma vez submetidos a formas inadequadas de ocupação, embora abaixo desta camada, a rocha granítica ofereça elevada resistência para implantação de fundações.

#### 4.8 As coberturas regolíticas

A estrutura em blocos compartimentados e o clima tropical úmido com altas temperaturas e precipitações pluviométricas favoreceram uma profunda alteração das rochas cristalinas de Salvador cujo processo de evolução pedogenética levou ao desenvolvimento de diversos horizontes pedológicos. As fraturas constituem vias efetivas de percolação e possibilitam o ataque químico dos minerais formadores de rochas e acessórios. Hoje, muitas fendas mestras transversais e várias zonas densamente fraturadas correspondem aos profundos vales da complexa rede de drenagem dendrítica que caracteriza a região alta de Salvador (Lima, 1999), onde se encontra o local de estudo (Complexo de Cemitério Quinta dos Lázaros). O solo residual e a rocha alterada (saprolito) que constituem o regolito são geralmente de cor avermelhada, predominantemente argilosa, contendo teores de argila superiores a 35%, ressaltando aqueles desenvolvidos sobre alguns tipos de estratos da Formação que podem apresentar textura arenosa (Ribeiro, 1991). A alteração produzida pelo intemperismo no embasamento cristalino é penetrante, principalmente através das fendas e fraturas e em muitos locais, atinge a mais de 25 metros de profundidade nos poços tubulares.

As argilas são produtos de alteração química dos plagioclásios, microclina e outros minerais aluminosos das rochas que compõem o embasamento cristalino, quando em contato com as águas subterrâneas. Os minerais ferromagnesianos (biotita, hornblenda, granadas, ortopiroxênios) também dão origem aos minerais argilosos em maior ou menor quantidade e proporcionam a formação dos diversos óxidos de ferro responsáveis pela coloração vermelha dos solos (Fugimori, 1996 apud Nascimento, 2008).

Alguns minerais acessórios de ferro presentes nas rochas cristalinas, tais como pirita, magnetita e ilmenita quando alterados, também ajudam a imprimir essa coloração no solo, devido à formação da hematita e goetita, depois que os seus produtos amorfos sofrem desidratação. Quando predomina a hematita, os solos

são mais avermelhados, enquanto a goetita imprime neles uma cor vermelho amarelada (NASCIMENTO, 2008).

Sampaio Filho (1974) descreveu perfis de regolitos principalmente ao nível da rocha alterada (saprolito) sobre granulitos básico, ácido e pegmatítico. Definiu a composição mineralógica de três crostas de alteração existentes no saprolito a partir da rocha não alterada. Nas suas observações feitas com microscópio petrográfico e difratometria de raios-X, este autor verificou no perfil desenvolvido sobre o granulito básico na BR-324, que o plagioclásio (andesina) presente na rocha não alterada desaparece facilmente desde a primeira crosta de alteração, alterando-se para gibsita, magnetita e hematita, enquanto o piroxênio evolui para goetita. Por sua vez, o anfibólio mantém-se inalterado até a terceira crosta de alteração. O quartzo fica inalterado em todo o perfil enquanto a biotita forma interestratificados de clorita-illita e óxidos de ferro, desaparecendo em seguida nos horizontes superiores. O feldspato potássico que ocorre em menor quantidade no granulito básico mostra-se mais resistente do que o plagioclásio, até a segunda crosta, quando então começa o seu processo de alteração nos horizontes superiores do saprolito. Nesses horizontes superiores ocorre um enriquecimento de caolinita, goetita e gibsita. No perfil desenvolvido sobre granulito ácido (Pedreira Santa Eulália), o referido autor verificou que a presença do feldspato potássico na rocha é maior porque se trata de um material mais ácido tendo a sua presença sido constatada até a primeira crosta de alteração dentro do saprolito. A biotita evolui para um interestratificado de vermiculita-biotita e biotitaillita e altera-se também para hematita. A participação da gibsita, caolinita e goetita aumentam em direção aos horizontes do solo residual A e B enquanto os ferromagnesianos remanescentes alteram-se para hematita e goetita. O quartzo está presente em todo o perfil, o mesmo acontecendo no terceiro perfil estudado, desenvolvido sobre pegmatito, onde o feldspato potássico é encontrado até a segunda crosta de alteração dentro da rocha alterada. Nos horizontes do solo residual (A e B) ocorrem gibsita, hematita e caolinita. Viveiros de Sá (1974) descreveu dois perfis de solos desenvolvidos sobre diabásio, situados respectivamente na Pedreira Fabriciano ao norte de Salvador a na Avenida Luiz Viana Filho (Paralela). Esse autor observou a resistência do anfibólio à alteração até o horizonte C do saprolito na Pedreira Fabriciano,

enquanto os plagioclásios foram observados até a segunda crosta de alteração, tanto na referida pedreira quanto na Avenida Paralela. O quartzo, goetita, gipsita e caolinita foram notados em todo o perfil nos dois locais estudados.

Silva (1979) descreveu perfis de solos nas pedreiras Aratu e Limoeiro, também situadas ao norte do município de Salvador. Observou também a maior resistência do feldspato potássico (microclina) quando comparada com o plagioclásio, até a segunda crosta de alteração no saprolito, desaparecendo em seguida nos horizontes superiores de alteração do solo residual. A biotita e magnetita alteram-se para óxido de ferro (goetita), enquanto uma parte da magnetita altera-se para hematita e goetita. Nos horizontes residuais do solo verifica-se o incremento de caolinita, gipsita, goetita, hematita e mica. O quartzo se distribui por todo o perfil nos dois pontos estudados. Os argilominerais do grupo da esmectita, notadamente a montmorilonita e a nontronita não foram observados pelos autores acima referidos, mesmo nas primeiras crostas de alteração das rochas cristalinas.

Cálculos efetuados com o aplicativo WEB-PHREEQC (Parkhurst, 1996) para obtenção do valor do índice de saturação dos elementos químicos principais dissolvidos na água subterrânea do Alto de Salvador, mostraram a possibilidade de formação de inúmeros minerais secundários, inclusive dos argilominerais do grupo da esmectita. Isto provavelmente aconteceria no estágio inicial de alteração das rochas cristalinas, principalmente a partir da destruição dos clinopiroxênios, ortopiroxênio e biotita. A existência de esmectita a partir da alteração da biotita foi encontrada por Rego & Carvalho (1997) nos granulitos da zona cacauera no sul da Bahia, região muito semelhante a Salvador do ponto de vista morfoclimático.

Segundo Nascimento (2008), no Alto Cristalino de Salvador a espessura média da cobertura de regolito sobre o embasamento cristalino está em torno dos 18 metros, Essa cobertura de regolito apresenta-se formada pelos horizontes A e B do solo residual. Abaixo dessa zona homogênea, encontra-se a rocha decomposta. Este apresenta minerais micáceos e feições estruturais das rochas originais ainda preservadas, tais como, foliações, veios de quartzo e



bandamentos mineralógicos dobrados (Fugimori, 1996). Esses horizontes apresentam-se diferenciados, conforme a natureza da rocha original, do relevo, da declividade, entre outros fatores morfológicos.

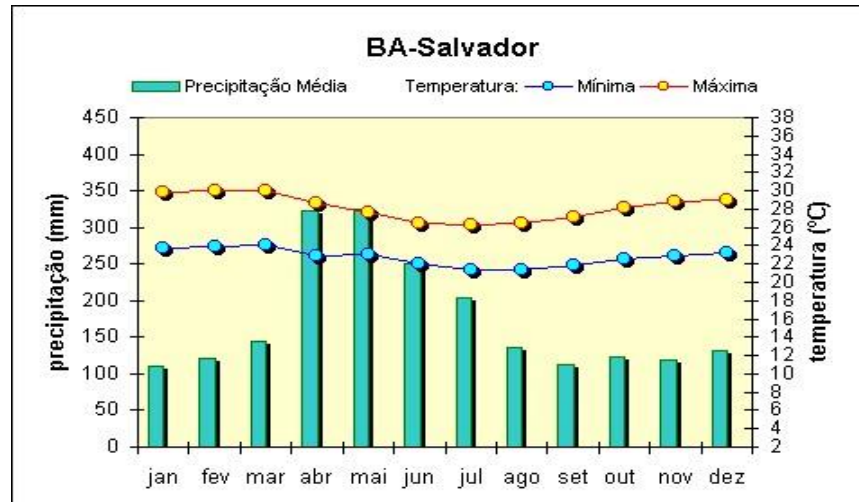
Segundo Ribeiro (1991), os latossolos vermelho-escuro estão relacionados às ocorrências de rochas do tipo diabásio e alguns granulitos básicos. Os latossolos vermelho-amarelo guardam uma maior associação com os granulitos tonalíticos e charnoenderbíticos, enquanto os latossolos amarelos estão mais relacionados aos sedimentos da Formação Barreiras. Alguns podzólicos vermelho-amarelo (argilossolos) podem ser encontrados na cidade alta sobre granulitos tonalíticos e charnoenderbíticos, além de sedimentos da Formação Barreiras.

Os solos Argilosos caracterizam-se por apresentarem teores de argila acima de 35%, esses solos, com exceção dos de cerrado, cuja fração de argila é representada com óxidos hidratados de ferro e alumínio, com elevado poder de floculação, apresentam baixa permeabilidade e alta capacidade de retenção de água. São solos de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, o que favorece a compactação de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. (EMBRAPA, 1999).

#### **4.9 Aspectos climáticos**

Salvador possui um clima úmido (B2rÁá) segundo a classificação de Thornthwaite & Matther, 1955 (SEI, 1998). Se for utilizada a classificação Köppen (1931) o clima de Salvador é Tropical Chuvoso de Floresta, do tipo Af. O clima Af de Köppen é caracterizado como um clima de floresta tropical, quente, com temperatura média anual superior a 18°C e precipitações média de 2 144 milímetros anuais, sem estação seca definida. O mês menos chuvoso de Salvador no ano é setembro, quando a cidade recebe, em média, 102 milímetros de chuva. Já os meses mais chuvosos de Salvador acontecem de abril a junho e mais de 900 milímetros de chuva caem durante estes três meses. As temperaturas são relativamente constantes ao longo do ano, com condições de

clima quentes e úmidas. Chega a extremos de 17 °C no inverno e a 30 °C no verão. A brisa oriunda do Oceano Atlântico deixa agradável a temperatura da cidade mesmo nos dias mais quentes.

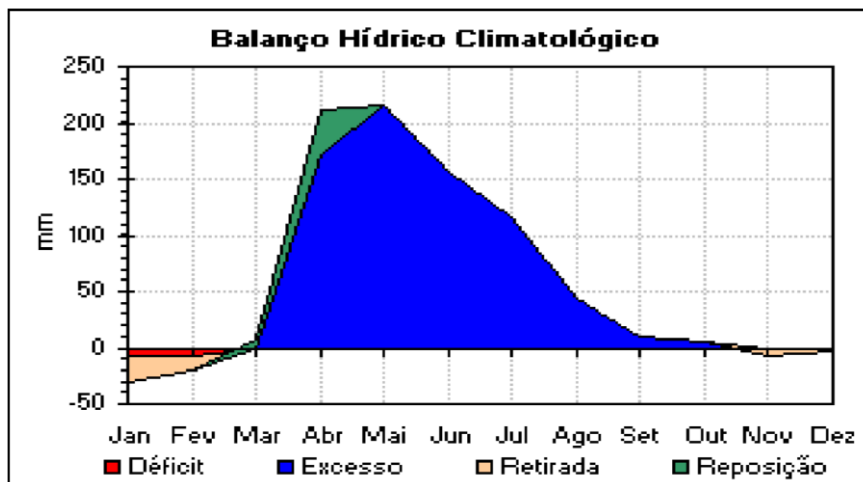


**Figura 34.** Climograma de Salvador (Nascimento, 2008).

A cidade do Salvador recebe influência da massa de ar tropical atlântica, que lhe confere certo grau de estabilidade no tempo atmosférico. A instabilidade do tempo atmosférico está relacionada ao avanço, no período outono-inverno, das correntes perturbadas do sul oriundas da migração sazonal das frentes frias e dos distúrbios ondulatórios atmosféricos de leste que se formam no front dos alísios de sudeste, provocando chuvas no litoral oriental da Bahia.

Os fatores geográficos que particularizam o clima de Salvador são: a baixa latitude, que lhe confere temperaturas elevadas e uniformes ao longo do ano; alta umidade do ar, devido à forte influência marítima; mecanismo das brisas, em decorrência da variação diurno-noturna das temperaturas das superfícies continentais e oceânicas, que, por sua vez, concorrem na diminuição da amplitude térmica diária, favorecendo ao surgimento de áreas com maior conforto ambiental; e as formas do relevo, cujo predomínio de colinas, espigões e vales interfere na circulação do ar. (GONÇALVES, 1992 apud Nascimento, 2008)

Os estudos climatológicos são de importância fundamental na gestão e planejamento dos recursos hídricos que estão intimamente relacionados com o regime pluvial e conseqüentemente com os rios e as águas subterrâneas.



**Figura 35.** Balanço Hídrico Climatológico / 1961 – 1990 (Fonte: Inmet, 2006) (Nascimento, 2008).

A precipitação média (P) no período foi de 2098,9 mm/ano, com excedente hídrico (EXC) de 694,2 mm/ano, verificado entre abril e outubro. A evapotranspiração potencial (EP) foi da ordem de 1417,9 mm/ano, o que representa 67,6% do total da precipitação pluviométrica. O excedente hídrico de 694,2 mm/ano corresponde a 33,1% do total da precipitação, sendo o responsável pelo escoamento superficial e a recarga do aquífero freático de Salvador.

#### 4.10 Cobertura vegetal e a qualidade ambiental

A Cobertura Vegetal Total (CVT) da área continental do município de Salvador abrange 9.382,30 há (33,19%), incluindo a vegetação do domínio de Mata Atlântica nos diversos estágios de regeneração (92,7%) e a vegetação antropizada (7,3%), segundo o relatório do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Salvador - PDDU (2002).

Na porção insular do município destaca-se as ilhas de Maré e dos Frades, onde a CVT atinge 76,49%, sendo que a vegetação de Mata Atlântica nos diversos estágios de regeneração ocupa 41,71% do território. Observa-se ainda em

Salvador algumas áreas de conservação da vegetação de representação pontual pouco significativa, porém de relevante importância no contexto urbano, tais como: parques da natureza, de recreação, urbanos e áreas de proteção de recursos naturais.

A cobertura vegetal desempenha papel fundamental na manutenção da geomorfologia, na medida em que impede a desagregação das camadas superficiais do solo, reduzindo o risco de erosão e de deslizamentos e dificultando o transporte de materiais para o sistema de drenagem que possam resultar em assoreamento dos cursos d'água e no comprometimento da qualidade dos mananciais hídricos. A vegetação da região também é um dos fatores físicos naturais mais importantes na retenção da água de chuva aumentando, conseqüentemente, a recarga do aquífero em função principalmente das suas raízes anastomosadas. Os conjuntos vegetais, nos seus diferentes estágios de regeneração, bem como a vegetação antropizada, contribuem para a qualidade urbano-ambiental, na medida em que aumentam a permeabilidade do solo com reflexos para a recarga de aquíferos e para a redução das inundações. A densa cobertura proporcionada pelas copas funciona como um anteparo natural contra o impacto das chuvas atenua os processos de impermeabilização e escoamento superficial sobre os solos evitando o progressivo assoreamento dos reservatórios d'água e, assim, a perda de qualidade dos mananciais hídricos. Esses conjuntos vegetais apresentam relativa diversidade biológica e estreita relação com os ecossistemas litorâneos de restinga e de manguezais.

São encontrados na Quinta dos Lázaros árvores arbórea da espécie mangífera indica L (manga) de raiz radicular que segundo o código de polícias administrativa não é permitido o seu uso em estabelecimentos como cemitérios, pelo risco que elas oferecem as construções cemiteriais (covas, carneiras, sepulturas e ossuários).

A vegetação de restinga arbórea, arbustiva e herbácea é responsável pela estabilização das dunas da planície litorânea e contribui para a manutenção da drenagem natural em ambientes considerados frágeis pelas difíceis condições de sobrevivência da vegetação (PDDU, 2002).

Os manguezais, que se interligam pelos mares e protegem os continentes da erosão, formam um ecossistema favorável ao desenvolvimento de várias espécies marinhas, especialmente na fase de reprodução, constituindo-se num ambiente propício à atividade extrativa.

A distribuição contínua da vegetação aumenta potencialmente a sua qualidade, por propiciar corredores de vegetação e fauna, necessários para a interligação de fragmentos vegetais, contribuindo para a sua conservação e recuperação, e funciona como barreira natural de proteção das diversas bacias hidrográficas no município de Salvador.

As agressões ao sítio de Salvador acompanham sua história desde os seus primórdios de ocupação pelos colonizadores. Os primeiros deslizamentos de encostas, principalmente ao longo da região da Falha, foram registrados tão logo se iniciou a implantação da Cidade, e à medida que esta foi se expandindo e conquistando novos espaços, esses acidentes passaram a ser recorrentes. A remoção da vegetação, principalmente quando associada a cortes acentuados das camadas de solo e a aterros mal planejados, se constitui em elemento de desestabilização das estruturas naturais, com efeitos danosos, de grande alcance e de difícil reversão, sobre o ambiente.

Atualmente os principais remanescentes da mata atlântica localizam-se em áreas incrustadas na mancha urbana e em permanente situação de ameaça, seja pela expansão das atividades urbanas, seja pela descontinuidade territorial, e também pela dificuldade de relação com outros ecossistemas, o que dificulta as trocas de material genético e outras associações fundamentais à reprodução da vida. Mesmo as áreas já institucionalizadas como unidades de conservação pelo Município ou pelo Estado da Bahia sofrem pressões do ambiente que as circunda, estando sujeitas a invasões e a depredações resultantes de vandalismo ou de atividades extrativistas ilegais, como a retirada de madeira e a exploração de minérios para a construção civil.

A maior parte da cobertura vegetal de melhor qualidade ecológica localiza-se principalmente dentro dos limites das grandes áreas de conservação já institucionalizadas, a exemplo das Áreas de Proteção Ambiental (APA) da

Represa do Cobre, da APA do Joanes/Ipitanga, da APA do Abaeté, do Parque (da Cidade) Joventino Silva, do Zoobotânico de Ondina e do Parque de Pituaçu. Além destas, devem ser mencionadas as reservas florestais sob domínio da União correspondentes às áreas de segurança do Exército e da Marinha, respectivamente a mata do 19º Batalhão de Caçadores, próxima ao Cabula, e a da Base Naval, na Baía de Aratu.

#### **4.11 Bacia Hidrológica**

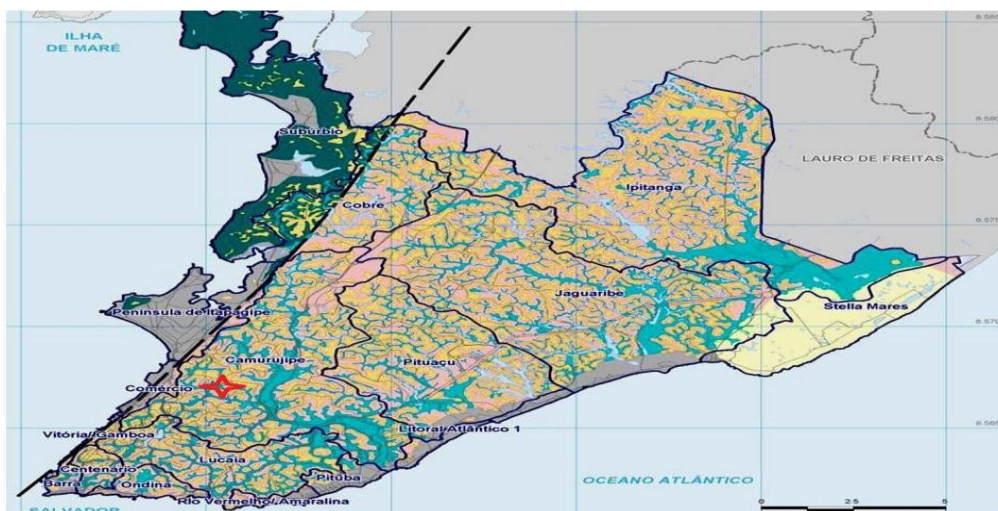
##### **Rio Camarajipe**

O complexo de cemitério Quinta dos Lázaros faz parte da Bacia do Rio Camarajipe possui uma área de 35,877km<sup>2</sup> (o que corresponde a 11,62% do território municipal de Salvador), sendo a terceira maior bacia em extensão do Município, Localizada no miolo da cidade de Salvador.

O Rio Camarajipe tem o seu nome associado à existência, em suas margens, de uma planta chamada Camará, *Lantana camará*, *Lantana aculeata* ou ainda *Lantana brasiliensis*, arbusto de folhas aromáticas e frutos vermelhos, que eram abundantes nas imediações desse rio.

Encontra-se limitada ao norte pela bacia do Cobre, ao leste pela bacia Pituaçu/Pedras, à Oeste pela Península de Itapagipe e ao sul pela Bacia do Lucaia.

Suas nascentes encontram-se próximas a Pirajá, nos bairros de Marechal Rondon, Boa Vista de São Caetano, Calabetão e Mata Escura, áreas carentes de infra-estrutura urbana, com fortes desigualdades socioespaciais, sobretudo as ocupações situadas nas baixadas em áreas de preservação permanente (APP), sujeitas a inundações.



Fonte: PDDU(2002).

**Figura 36.** Complexo de Cemitério Quinta dos Lázaros, localizado na bacia do rio Camarajipe (adaptado de Nascimento, 2008).

O “caminho natural” do Camarajipe desembocava no Largo da Mariquita, no bairro do Rio Vermelho, tendo como seu último afluente o Rio Lucaia, proveniente do Dique do Tororó, pela Av. Vasco da Gama. No entanto, na década de 70, o extinto Departamento Nacional de Obras de Saneamento – DNOS desviou o curso do rio em razão de constantes enchentes nas zonas mais baixas do Rio Vermelho. Na região do Shopping Iguatemi, aproveitou-se o vale do Rio Pernambués para fazer a alteração. Por meio de dragagem e rebaixamento do substrato do vale, a foz do Rio Camarajipe foi modificada para a região situada hoje entre a Praça Jardim dos Namorados e a Praia Jardim de Alah, ambos no bairro do Costa Azul. Nesta área, o Rio encontra-se retificado, com sua calha revestida por concreto armado, exceto seu leito, chegando a alcançar 20m de largura nas imediações do referido shopping Center.

Um dos principais afluentes do Rio Camarajipe é o Rio das Tripas, que nasce na Barroquinha, no bairro do Centro Histórico, e segue por todo o seu curso em galerias subterrâneas, recebendo, a partir dessa área, contribuições da Ladeira do Funil, do Largo das Sete Portas, da Av. Barros Reis, dos bairros da Cidade Nova (mediação que se encontra o complexo de cemitérios Quinta dos Lázaros), Matatu, Vila Laura e de outras áreas adjacentes, até encontrar o Camarajipe na altura da Rótula do Abacaxi. O nome desse rio se deve ao fato de sua nascente

ficar próxima ao primeiro matadouro da cidade, que lançava no curso d'água seus restos. Outro afluente do Camarajipe, o Rio Campinas (também chamado Bonocô), encontra-se quase todo canalizado.

O Camarajipe percorre, aproximadamente, 14 km até sua foz, por um leito sinuoso que passa nas imediações dos bairros de Pero Vaz, IAPI, Caixa d'Água, Pau Miúdo e Saramandaia, bairros com maior grau de consolidação, porém, com um tecido social semelhante aos bairros onde se localizam as nascentes. Entretanto, em vários trechos, o seu leito foi retificado, perdendo a sinuosidade natural que o caracterizava.

Ao longo do seu trajeto, fica evidente o grande comprometimento da qualidade das suas águas provocado por décadas de lançamento de esgotos sanitários “in natura”, além da presença de diversos outros processos antrópicos, da ausência de controle e gestão dos recursos hídricos em grande parte da bacia, tanto em seu leito, quanto em suas margens.

O desmatamento em suas nascentes e margens e consequente assoreamento, aliados ao uso inadequado do solo, a impermeabilização, o acúmulo de resíduos sólidos, entupimento de bueiros (impedindo a passagem da água de chuva) e erosão advinda de exploração de pedreiras, dentre outros, vem provocando danos sociais, ambientais e culturais, contribuindo para a sua degradação.

O Rio Camarajipe caracteriza-se pela sua utilização como corpo d'água receptor de esgotos sanitários de grande parcela das habitações populares situadas na área de abrangência de sua bacia hidrográfica. Na última década foi instalada uma unidade de Captação em Tempo Seco (barramento do rio), localizada na Avenida Antônio Carlos Magalhães, altura da Estação de Transbordo Iguatemi, para desvio do seu curso no período de estiagem – captação de tempo seco – para o interceptor do Baixo Camarajipe, onde as águas são conduzidas para a Estação de Condicionamento Prévio, no Rio Vermelho, do Sistema de Esgotamento Sanitário de Salvador, e de lá para dispersão segura no oceano através do emissário submarino.



Hoje, a maior parte de seu trajeto é por meio de galerias subterrâneas e nos trechos que ainda corre a céu aberto, exala um constante mau cheiro. Da unidade de captação até a sua atual foz, no Costa Azul, o rio tem sua vazão drasticamente reduzida, ficando apenas com a recarga do lençol freático, sem contribuições de esgoto voltando as suas águas a escoarem em períodos de chuvas intensas.

Segundo relatos de residentes mais antigos da região e da cidade, nas águas do Rio Camarajipe havia peixes e crustáceos (pitus) até o início do século XX. Hoje, em péssimo estado de conservação, seu ecossistema encontra-se totalmente degradado, sobretudo em seu trecho final. Observa-se a olho nu, que a qualidade de suas águas é ruim, com baixa transparência, odores desagradáveis, presença de lodo escuro, resíduos sólidos flutuantes e excesso de plantas aquáticas.

Do ponto de vista geral, o rio Camarajipe tem como principais fontes poluidoras os esgotos domésticos que afluem para o seu leito principal de forma não controlada, os contaminantes arrastados pelas águas de drenagem, o uso inadequado de seus tributários como depósito de resíduos sólidos, esgotos industriais e entulhos (tóxicos e inertes).

O Índice de Qualidade das Águas-IQA do rio Camarajipe se apresenta como o IQA mais baixo dos rios do município de Salvador, variando de péssimo a ruim.

## **5.0 Aspectos hidrogeoquímicos**

### **5.1 Importâncias da Água**

A água é um elemento essencial à vida e a sobrevivência da biosfera (a vida nasceu no chamado oceano primordial, ou seja, na água) fazendo parte da vida e da morte. Na morte ela está presente na produção do necrochorume (líquido coliquativo oriundo da degradação do cadáver). Sem água, o planeta morreria e os organismos vivos não resistiriam mais do que períodos limitados, e, com o desaparecimento dela, o homem não poderia sustentar-se mais do que o tempo que durassem as suas limitadas reservas (MENDES e OLIVEIRA, 2004). Seu

quantitativo são praticamente os mesmos desde a sua formação diferente do seu qualitativo que sofre alterações constantemente. Existe uma interdependência entre o ciclo da água e o ciclo da vida, e as suas consequências intrínsecas no uso múltiplo da água e na indispensabilidade da sua gestão sustentada. É de fundamental importância que o ser humano busque usar a água de forma racional e inteligente. Sua influência interfere no modo como a história evoluiu, como a cultura e as artes se desenvolveram, e até a sua interferência nas religiões e nos mitos, que na humanidade, ao longo dos séculos, se estabeleceram e perpetuaram. Nessa perspectiva os recursos hídricos subterrâneos vêm se tornando estratégico para o desenvolvimento econômico da sociedade, devendo, portanto ser protegido contra a poluição. Levando em conta que a população mundial atual é de sete bilhões de habitantes e continua crescendo, aumenta-se, portanto a demanda dos recursos hídricos. A exploração das águas subterrâneas é uma alternativa bastante atraente para abastecimento, em virtude da sua abundância, qualidade e relativo baixo custo de captação, principalmente considerando-se a condição inadequada de qualidade das águas superficiais associada ao elevado custo do tratamento dessas águas para os diversos usos e a escassez verificada em algumas regiões. Assim, é importante considerar as águas subterrâneas no ciclo hidrológico, de modo que sua exploração para os diversos usos não altere o fluxo de base das águas superficiais. A Resolução nº 22 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, DE 24 de maio de 2002, estabelece que os Planos de Recursos Hídricos devem promover a caracterização dos aquíferos e definir as inter-relações de cada aquífero com os demais corpos hídricos superficiais e subterrâneos e com o meio ambiente, visando a gestão sistêmica, integrada e participativas da água(CETESB,2007).

## **5.2 Qualidades da Água**

O conceito de qualidade está associado à adequação de uma determinada massa de água para um determinado fim. Segundo Mendes e Oliveira (2004), uma água serve para determinados fins, e é para esses, e só para esses, que ela é ou pode ser boa, isto é, quem tem qualidade para ser utilizada, para cumprir esses objetivos específicos. Assim fica claro que nenhuma água é boa para

todos os fins. Segundo a ABNT (NBR 9896/87), os padrões de qualidade são constituídos por um conjunto de parâmetros e respectivos limites, como por exemplo, concentrações de poluentes, em relação aos quais os resultados dos exames de uma amostra de água são comparados, aquilatando-se a qualidade da água para um determinado fim. Os padrões são estabelecidos com base em critérios científicos que avaliam o risco para uma dada vítima e o dano causado pela exposição a uma dose conhecida de um determinado poluente.

Um critério científico significa uma quantidade limite fixada para um determinado parâmetro que, estando dentro dos limites máximos (ou mínimos, conforme a natureza do constituinte), protegerá os usos desejados para um determinado corpo d'água, dentro de um grau de segurança. O critério pode ser também uma especificação escrita, não expressa em termos de concentrações. Dessa forma, o padrão de qualidade para garantir um determinado uso deve ser no mínimo igual ao critério de qualidade para esse uso. Nesse contexto a resolução CONAMA n° 20, de 18/06/86, que foi atualizada pela 396/2008, Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Ela dividiu as águas do território brasileiro em função dos usos previstos, foram criadas nove classes de qualidade: em águas *doces* (salinidade < 0,05%), *salobras* (salinidade entre 0,05% e 3%) e *salinas* (salinidade > 3%). A cada uma dessas classes corresponde uma determinada qualidade (expressa na forma de padrões através da referida Resolução CONAMA). Da mesma forma resolução CONAMA N° 396, DE 03 DE ABRIL DE 2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e da outras providências e a portaria n° 2.914, de 12 de Dezembro de 2011 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade por meio da quantificação de parâmetros físicos, químicos e biológicos tratam de padrões a serem seguidos como um indicador de qualidade considerando valores seguros para a ingestão diária de água.

### 5.3 Poluição, contaminação e toxicidade.

A água não se encontra no estado puro na natureza, devido às suas características físico química inerente, sendo indissociável de substâncias estranhas que podem afetar suas características e diversos tipos de uso, existindo um limite entre a presença, habitual e normal, de determinadas substâncias nas águas naturais e a presença de substâncias inabituais e ou em quantidades excessivas, que afetem a sua qualidade e as suas possibilidades de uso. Os poluentes são substâncias químicas ou agentes físicos que provocam prejuízo ou depreciação do valor de uso da água. Quando esta situação acontece damos o nome de poluição. Ou seja, a água passa a estar inadequada para uma determinada aplicabilidade considerada (MENDES e OLIVEIRA, 2004). Numa perspectiva orientada para o uso da água, no contexto da saúde pública, a OMS propôs, em 1971, a seguinte definição uma água pode ser considerada poluída quando sua composição ou seu estado tenha sido alterado, de tal forma que se torne menos adequada para todas ou para alguma das funções e fins para as quais pode ser adequada, no seu estado natural”. A UNESCO (Organização das Nações Unidas para a educação, à ciência e a cultura), no relatório do programa hidrológico internacional (1982), propôs outra definição: “poluição da água será uma qualquer modificação, quer natural, quer artificial, que direta ou indiretamente modifique a qualidade da água e altere ou destrua o equilíbrio dos ecossistemas e dos recursos naturais, de tal modo que:

1. Provoque perigo à saúde pública;
2. Diminua a sua adequabilidade ou eficiência e o bem estar do homem e das suas comunidades;
3. Reduza os usos benéficos da água.

A contaminação apresenta a presença de organismos patogênicos, que inviabilizam o seu consumo direto. A OMS (1972) utiliza o termo “Contaminação” para caracterizar a introdução ou descarga na água de organismos patogênicos ou de substâncias tóxicas que a tornem imprópria para o consumo público e ou uso doméstico.

Acima de determinados valores, entramos na zona de toxicidade, ou da indução de reações e consequências negativas, mediatas ou imediatamente. O

problema dos poluentes é função da natureza (qualidade), da quantidade em que está presente, do organismo alvo (variando eventualmente com a fase do ciclo de vida em que ele se encontra) e do contexto ambiental em que a ação se insere, incluindo as suas vertentes espaciotemporais (MENDES e OLIVEIRA, 2004).

#### **5.4 Fontes pontuais e difusas de contaminação**

Segundo Mendes e Oliveira (2004), as fontes de poluição e contaminação do meio ambiente podem ser pontuais ou difusas:

- a. Fontes pontuais tem um ponto de descarga claramente distinto, responsável pelo lançamento de poluentes em um determinado local, que é fácil de identificar e monitorar, e
- b. Fontes difusas, os pontos de emissão do lançamento de um poluente não são possíveis de identificar ou de controlar, não podendo ser efetuado uma medição pontual da carga ou do caudal envolvido.

#### **5.5 Risco de poluição e contaminação por cemitério**

Dentre as fontes de poluição e contaminação do meio ambiente provocado por cemitérios o necrochorume é apontado por especialistas como o vilão da qualidade das águas subterrâneas, estando enquadrado como uma fonte pontual de poluição e contaminação do meio ambiente.

#### **5.6 Caracterização hidrogeológica de Salvador**

Os dados hidrogeológicos básicos utilizados para avaliação do comportamento do sistema aquífero fissural e suas coberturas provêm de informações oriundas da tese de doutorado do professor Dr. Sergio Nascimento, que coletou informações de quase uma centena de poços tubulares, obtidas nos arquivos de diversas empresas públicas e privadas. Estabeleceu-se a partir desses dados o sumário estatístico e análise da vazão, vazão específica, nível estático, nível dinâmico, rebaixamento, potenciometria, recuperação do nível estático, além do modelamento estrutural do topo do embasamento cristalino.

Segundo Nascimento (2008), as características mais importantes do sistema aquífero cristalino são a densidade e os tipos de fraturamentos, a espessura e a natureza da cobertura sobre o embasamento que irão condicionar a recarga, além do armazenamento e circulação da água subterrânea.

Do ponto de vista hidrogeológico, as águas subterrâneas são armazenadas em dois domínios hidrogeológicos distintos, intercomunicáveis entre si, de natureza livre e, em alguns casos, confinados, formando um sistema aquífero heterogêneo e anisotrópico (NASCIMENTO, 2008).

O primeiro é representado pelas coberturas do regolito, sedimentos arenosos litorâneos e areno-argilosos da Formação Barreiras, enquanto o segundo domínio é formado pelo embasamento cristalino de natureza francamente fissural. As coberturas podem atingir em algumas áreas espessuras de até 48 metros, porém o valor mediano atinge cerca de  $19,0 \pm 2,5$  metros. Segundo Nascimento (2008) a área de estudo apresenta espessura entre 7 e 9 metros. Em decorrência de um caráter textural predominantemente areno-argiloso e, sobretudo, devido a sua pouca espessura, formam aquíferos limitados do ponto de vista do armazenamento e da capacidade de produção de seus poços (Guerra & Nascimento, 1999). Por se tratar de uma região de elevada pluviosidade, por ter elevada contribuição dos despejos domésticos e vazamentos eventuais na rede de distribuição de água da cidade, o aquífero de Salvador recebe uma taxa de recarga contínua o ano todo, possibilitando seu uso constante sem grandes rebaixamentos.

O segundo domínio é representado pelo embasamento cristalino que por sua vez forma um aquífero com capacidade de armazenamento ainda mais limitado e restrito as zonas mais fraturadas do corpo rochoso. Estas zonas apresentam cinco direções preferenciais:  $N30^\circ - N40^\circ$ ;  $N130^\circ - N140^\circ$ ;  $N40^\circ - N70^\circ$ ;  $N60^\circ - N90^\circ$  e  $N120^\circ - N160^\circ$ , sendo que as três últimas direções estão normalmente preenchidas pelos sienitos, diques máficos metamorfisados, meta-sienitos e diques máficos não metamorfisados, respectivamente (Barbosa & CorreiaGomes, 2005). Os dois primeiros sistemas se apresentam abertos e,

juntamente com as fraturas sub-horizontais, são as responsáveis pela recarga, fluxo e armazenamento das águas subterrâneas no Alto Cristalino de Salvador (área que compreende o complexo de cemitério Quinta dos Lázarus).

### **5.7 A variação do nível hidrostático e a recarga do aquífero.**

Segundo Nascimento (2008), apesar das precipitações pluviométricas mensais serem inferiores a 100 mm, a partir de setembro/2005, elas provocaram, mesmo assim, variações expressivas no nível estático (NE), mostrando que a infiltração não é desprezível, mesmo sob baixas precipitações pluviométricas. O que evidencia a importância da intensidade das precipitações pluviométricas na recarga natural da região, juntamente com a permeabilidade e porosidade do sistema aquífero, tanto em superfície quanto em subsuperfície.

### **5.8 Origem da água subterrânea e o ciclo hidrológico**

A zona costeira de Salvador encontra-se sob o domínio da ação reguladora do Oceano Atlântico e da Baía de Todos os Santos, que interferem não apenas nas características térmicas, como no regime e na intensidade das chuvas, sendo marítimos os ventos que trazem os sistemas meteorológicos portadores de chuvas para a região. Uma parcela dessa precipitação retorna para a atmosfera por evapotranspiração e evaporação e a outra se infiltra no subsolo, contribuindo para o reabastecimento do aquífero. A parte que escoar na superfície (*run-off*) forma a rede de drenagem fluvial e as lagoas, muito comum na região da planície costeira.

Nascimento, (2008) evidenciou uma interconexão entre as coberturas e o embasamento cristalino, com recarga efetuada através das águas meteóricas, observando a presença de águas subterrâneas isotopicamente semelhantes em todos os pontos de captação por ele amostrado.

### **5.9 Caracterização do Aquífero do Alto Cristalino de Salvador**

Segundo Nascimento (2008), a principal forma de captação de água subterrânea no Alto Cristalino de Salvador é feita através dos poços tubulares rasos ou profundo, utilizados em pequenos abastecimentos (é o caso das lojas e alguns imóveis que circundam o CELAZ). Entretanto existem outras formas de captação através de fontes naturais e cisternas, de uso comum em toda a cidade. No

centro da cidade se encontram dezenas de fontes históricas, algumas das quais ainda do período colonial (é o caso da fonte das Pedras, objeto dessa pesquisa), enquanto que na periferia, onde reside grande parte da população de baixa renda, as cisternas são mais frequentes.

As coberturas do embasamento cristalino apresentam uma espessura média de  $19,5 \pm 2,5$  metros, com um valor mediano de 17,0 metros. As coberturas e a rocha cristalina quando está fraturada formam de um modo geral um sistema aquífero livre e, em alguns locais confinados, com o nível estático situando-se sempre ao nível das coberturas. Esse nível estático (NE) é pouco profundo na região, apresentando um valor médio de 5,4 metros, podendo variar estatisticamente de 4,0 a 7,0 metros, considerando um intervalo de confiança probabilístico de 95 % e  $n = 98$ . Dados de correlação linear (K. Pearson, 1901) mostraram que o nível estático apresenta uma associação relativamente alta com a espessura das coberturas ( $r = 0,63$ ), indicando que a variação do NE pode estar condicionada à variação da espessura das coberturas (NASCIMENTO, 2008).

Além da espessura das coberturas e da magnitude da recarga, a oscilação do NE depende também, não somente da natureza textural e mineralógica das coberturas mas, da mesma forma, do tempo de permanência do excedente hídrico. Esse tempo, por sua vez, depende da declividade da encosta, da cobertura vegetal e, também, no caso de Salvador, da taxa de pavimentação urbana (NASCIMENTO, 2008).

Algumas características hidrogeológicas adversas do Alto Cristalino de Salvador, tais como, a pequena espessura das coberturas e a baixa densidade de fraturamento do cristalino, em alguns locais, mostraram que apenas 10,3% dos poços tubulares pesquisados apresentam vazões consideradas altas ( $> 8,0$  m<sup>3</sup>/h) e, 6,2% muito altas ( $>12,0$  m<sup>3</sup>/h). Esses poços com maiores vazões produzem água do contato entre a rocha alterada e o cristalino principalmente se esse nível alterado contiver material granulometricamente arenoso com pouca matriz argilosa, remanescente da erosão laminar subterrânea. Cerca de 63% dos



poços que apresentam as maiores vazões têm a rocha alterada com ou sem material arenoso como um dos níveis produtores de água. Cerca da metade dos poços com boas vazões, têm influência das areias de dunas, da planície arenosa litorânea e da Formação Barreiras que são excelentes produtores de água subterrânea. Quando o cristalino encontra-se densamente fraturado, com essas coberturas produtoras de água sobrepostas e o poço situado dentro de vales, estabelece-se um cenário ideal para a produção de boas vazões.

No Alto Cristalino de Salvador, as coberturas de regolito, sedimentos da Formação Barreiras, areias de dunas e litorâneas apresentam características intergranulares e funcionam como componentes intermediários essenciais no aumento da taxa de infiltração do aquífero cristalino fissural subjacente.

#### **5.10 Classificação das águas subterrâneas de Salvador.**

Na pesquisa de Nascimento (2008), foi realizada uma classificação das águas subterrâneas do Alto Cristalino de Salvador, constatando-se que o intemperismo químico das suas litologias, da atmosfera e das contribuições antrópicas reflete a composição química da água e que elas são predominantemente sódicas (65,6%) e mistas (31,2%) e, secundariamente, de natureza cálcicas (3,1%). As águas mistas sofrem influência da rocha alterada e do cristalino fissural devido à decomposição dos anfibólios, clino e ortopiroxênios, biotita e dos plagioclásios cálcicos presentes nos granulitos tonalíticos (compreendendo a área de estudo), charnoenderbíticos e nos corpos máficos e ultramáficos associados. As águas de natureza cálcica foram encontradas nas dunas do Parque do Abaeté e Stella Mares.

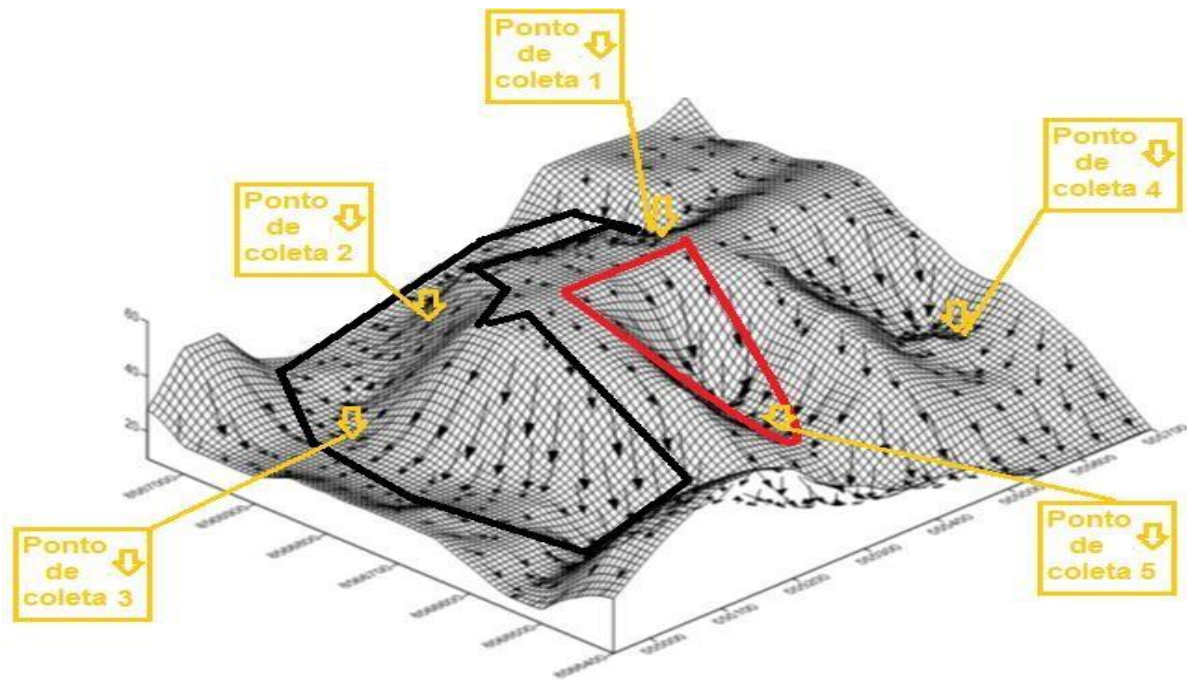
Levando-se em conta a composição dos percentuais acima, as águas podem ser classificadas como cloretadas sódicas (53,1%), cloretadas cálcicas ou magnesiana (28,1%), bicarbonatadas sódicas (12,5%) e bicarbonatadas cálcicas ou magnesiana (6,2%). As fácies hidroquímico cloretado sódico e cloretado cálcico-magnesiano representam 81,3% dos pontos estudados, enquanto as

fácies bicarbonatado sódico e bicarbonatado cálcico-magnesiano foram observados em 18,7% dos locais de coleta de água subterrânea.

### **5.11 Metodologia**

Foram realizadas amostragens de água, no dia 19 de Novembro de 2013, seguindo normas técnicas de coleta (SOUZA, 1997) em três poços (com uma boa vazão) águas subterrâneas da região do Alto Cristalino de Salvador e em duas fontes (fonte das pedras e uma fonte localizada na Av. Glauber Rocha-esta, com a construção da cortina de contenção realizada pela construção da via expressa, foi canalizada até o córrego do outro lado da Avenida Glauber Rocha) situadas no entorno do cemitério no município de Salvador – BA (figura 37). Os seguintes parâmetros determinados na água foram: temperatura, pH, ORP (redução da oxidação potencial), condutividade elétrica, turbidez, oxigênio dissolvido, sólidos totais dissolvidos e sal.

As determinações foram realizadas com uma sonda multiparâmetros Horiba com coleta e análise “in situ” nos poços. É necessário ressaltar as vantagens da análise “in situ”, que se aproxima mais das características reais do sistema como um todo. Sempre que possível uma análise “in situ” deve ser preferida em relação ao método convencional, pois pode evitar que a amostra sofra alteração durante o transporte e comprometa o resultado. As amostragens de água seguiram as recomendações técnicas do fabricante da sonda, tendo sido utilizado frascos de polietileno, enxaguados por pelo menos seis vezes com a água a ser analisada (a fim de se evitar interferências nos resultados).



**Figura 37.** Mapa de Fluxo Superficial do Complexo de cemitérios Quinta dos Lázaros em 3D, com os pontos de coletas.

De forma geral os poços e as fontes apresentaram condições sanitárias razoáveis com aspecto límpido da água, odor e gosto característico. Apenas o ponto dois se apresentou turvo em função da agitação da água no momento da coleta (o que gerou alteração nos resultados da sua turbidez).

As amostras seguiram para avaliação dos parâmetros químicos (Nitrogênio amoniacal, Nitrogênio total, Análise ânions, Nitrogênio Nitrato, Nitrito, Sulfato, Cloreto, Nitrato, Fosfato total, Fósforo total, Dureza total e Cálcio total) e bacteriológicos (Bactérias heterotróficas, Coliforme termotolerantes, Coliformes totais, Echerichia coli, Microrganismos aerobios mesófilos, estreptococcus fecais e salmonela spp.) concernentes à pesquisa para o laboratório do Centro de Tecnologia Industrial Pedro Ribeiro, SENAI Unidade Cetind, tendo sido certificado com o SENAITEC Categoria Prata e o PGQB (Prêmio Gestão da Qualidade Bahia). Em 2000, foi certificado pela ISO 9002 em serviços educacionais e mais recentemente pela ISO 9001:2008 em serviços educacionais e serviços técnicos e tecnológicos, demonstrando credibilidade pelo excelente trabalho realizado.

Foram utilizados no tratamento dos resultados software para melhor compreensão dos mesmos, são eles:

- i. O Excel, aplicativo Windows que fornece ferramentas para organizar, analisar e interpretar dados. Este programa dispõe de quatro funções principais (Planilhas, Banco de dados, Gráficos e um conjunto de ferramentas estatísticas).
- ii. BioEstat 5.0, software para estudantes de pós-graduação, com vários aplicativos estatísticos de fácil uso pelos iniciantes, voltados sobretudo para a área das Ciências Biológicas, 31,3 MiB - 5.673 hits - Roda em: XP, Vista e sua licença é gratuita.
- iii. QUALIGRAF, para auxiliar na análise do tipo d'água e interpretação gráfica de dados hidroquímico.
- iv. ArcGis 10.1 a partir da compilação de mapas já existentes, possuindo características e escalas adequadas referentes a cada finalidade, com o objetivo de se dispor de bases técnicas integradas ao estudo que foram utilizados nas etapas seguintes.
- v. CorelDRAW, para o tratamento das imagens junto aos mapas.
- vi. Legislações, para a fundamentação dos parâmetros preconizados pelas mesmas (CONAMA N° 396, de 03/04/08, Portaria 2914 de 12/12/2011 e ABNT (NBR 9896/87))

## **5.12 Resultados das análises químicas**

As Tabela 7, 8 e 9 apresentam os resultados das análises físico-químicos das águas subterrâneas na área de estudo. Os valores do potencial de oxirredução (ORP) sugeriram um ambiente oxidante, cujos valores variaram de 291 a 415 mV, com média de 362,60 mV, mediana de 375 e coeficiente de variação (CV) de 12%. Segundo McCune & Grace (2002), valor do coeficiente de variação (CV) inferior a 50%, sugere pequena variabilidade e tendência de distribuição gaussiana.

**Tabela 7.** Planilha com resultados Físico-Químicos dos pontos coletados.

Ponto	Localidade	Temp.	ORP	pH	CE	OD	STD	PPS	Ca	Mg	N- HNO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P Total	DT
P1	Fonte das Pedras	25.20	355.00	5.30	697.00	4.20	446.00	0.03	33.80	8.37	<0.03	<0.07	74.20	67.40	51.90	0.01	119.00
P2	Oficina Mecânica I	26.50	291.00	6.10	793.00	3.92	508.00	0.04	50.30	6.61	0.09	<0.07	62.90	68.00	56.40	0.01	153.00
P3	Fonte	28.80	377.00	6.70	655.00	5.99	419.00	0.03	31.00	10.56	<0.03	<0.07	94.80	49.00	44.50	0.01	121.00
P4	Oficina Mecânica II	26.60	415.00	5.40	705.00	6.36	451.00	0.03	33.90	5.40	<0.03	<0.07	93.30	67.10	60.90	0.02	107.00
P5	Revendedora	28.00	375.00	6.50	379.00	7.33	247.00	0.02	19.50	5.52	<0.03	<0.07	0.24	47.50	20.00	0.01	71.50
MS 2914/11 ou CONAMA 396/08 ou OMS (2003)		25.00	-	5.5 a 8.5	-	5.00	1000.00	-	75.00	50.00	1.50	1.50	10	250.00	250.00	-	
	Mínimo	25.20	291.00	5.30	379.00	3.92	247.00	0.02	19.50	5.40	-	-	0.24	47.50	20.00	0.01	71.50
	Máximo	28.80	415.00	6.70	793.00	7.33	508.00	0.04	50.30	10.56	-	-	94.80	68.00	60.90	0.02	153.00
	Média	27.02	362.60	6.00	645.80	5.56	414.20	0.03	33.70	7.29	-	-	65.09	59.80	46.74	0.01	114.00
	Mediana	26.60	375.00	6.10	697.00	5.99	446.00	0.03	33.80	6.61	-	-	74.20	67.10	51.90	0.01	119.00
	Desvio Padrão	1.40	45.53	0.63	157.37	1.46	98.92	0.01	11.01	2.18	-	-	38.64	10.56	16.13	0.00	29.37
	Erro Padrão	0.63	20.36	0.28	70.38	0.65	44.24	0.00	4.92	0.98	-	-	17.28	4.72	7.21	0.00	13.13
	CV (%)	5.20%	12.56	10.54	24.37	26.21	23.88	23.57	32.66	29.91	-	-	59.36	17.66	34.51	37.27	25.69
	Valor de p (SW)	0.77	0.51	0.39	0.193	0.46	0.21	0.368	0.49	0.38	-	-	0.16	0.03	0.31	0.008	0.75

**Tabela 8.** Matriz de correlação de Pearson para os parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.

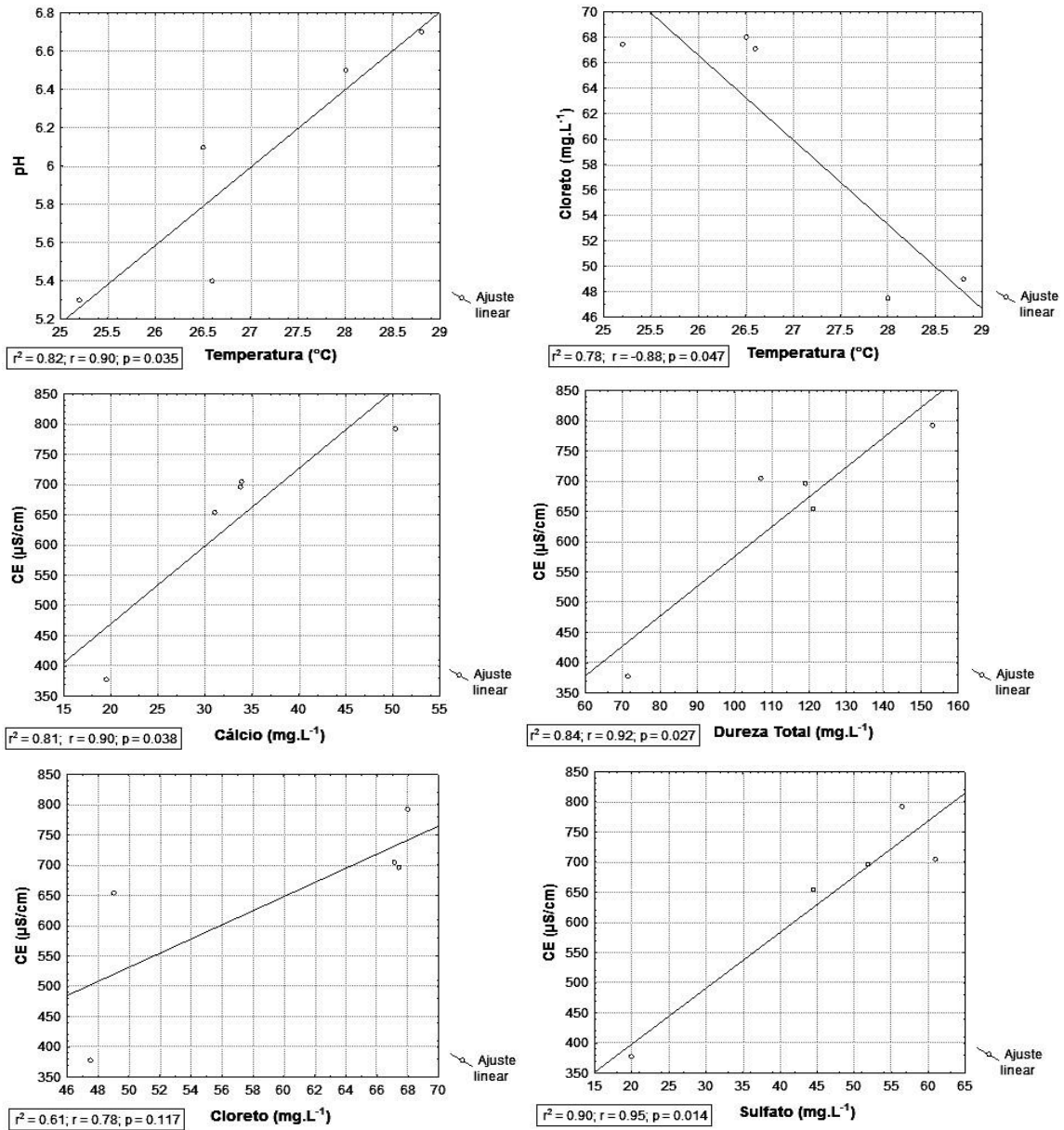
	Temp.	pH	CE	OD	STD	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	P Total	DT
<b>Temp.</b>	1.00											
<b>pH</b>	<b>0.90</b>	1.00										
<b>CE</b>	-0.50	-0.46	1.00									
<b>OD</b>	0.67	0.41	-0.80	1.00								
<b>STD</b>	-0.50	-0.46	<b>1.00*</b>	-0.80	1.00							
<b>Ca</b>	-0.45	-0.27	<b>0.90*</b>	-0.83	0.90	1.00						
<b>Mg</b>	0.27	0.31	0.25	-0.28	0.25	0.05	1.00					
<b>NO3</b>	-0.17	-0.36	0.80	-0.39	0.79	0.48	0.50	1.00				
<b>Cl</b>	<b>-0.88</b>	-0.85	0.78	-0.72	0.79	0.74	-0.27	0.45	1.00			
<b>SO4</b>	-0.56	-0.64	<b>0.95*</b>	-0.64	0.95	0.77	0.09	0.84	0.84	1.00		
<b>P Total</b>	-0.17	-0.53	0.21	0.31	0.21	0.01	-0.49	0.41	0.39	0.49	1.00	
<b>DT</b>	-0.34	-0.16	<b>0.92*</b>	-0.87	<b>0.92*</b>	<b>0.95*</b>	0.35	0.60	0.61	0.75	-0.14	1.00

Em negrito as correlações significativas. \*Correlação significativa para valor de  $p < 0,05$ .

**Tabela 9.** Matriz de correlação de Pearson para os parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.

	Temp.	ORP	pH	CE	OD	STD	PPS	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	P Total	DT
<b>Temp.</b>	1.00													
<b>ORP</b>	0.26	1.00												
<b>pH</b>	<b>0.90</b>	-0.15	1.00											
<b>CE</b>	-0.50	-0.38	-0.46	1.00										
<b>OD</b>	0.67	0.75	0.41	-0.80	1.00									
<b>STD</b>	-0.50	-0.39	-0.46	<b>1.00*</b>	-0.80	1.00								
<b>PPS</b>	-0.38	-0.65	-0.22	<b>0.93*</b>	-0.83	0.93	1.00							
<b>Ca</b>	-0.45	-0.70	-0.27	<b>0.90*</b>	-0.83	0.90	<b>0.99*</b>	1.00						
<b>Mg</b>	0.27	-0.08	0.31	0.25	-0.28	0.25	0.18	0.05	1.00					
<b>NO3</b>	-0.17	0.17	-0.36	0.80	-0.39	0.79	0.57	0.48	0.50	1.00				
<b>Cl</b>	<b>-0.88</b>	-0.30	-0.85	0.78	-0.72	0.79	0.69	0.74	-0.27	0.45	1.00			
<b>SO4</b>	-0.56	-0.12	-0.64	<b>0.95*</b>	-0.64	0.95	0.80	0.77	0.09	0.84	0.84	1.00		
<b>P Total</b>	-0.17	0.64	-0.53	0.21	0.31	0.21	0.00	0.01	-0.49	0.41	0.39	0.49	1.00	
<b>DT</b>	-0.34	-0.68	-0.16	<b>0.92*</b>	-0.87	<b>0.92*</b>	<b>0.98*</b>	<b>0.95*</b>	0.35	0.60	0.61	0.75	-0.14	1.00

Em negrito as correlações significativas. \*Correlação significativa para valor de  $p < 0,05$ .

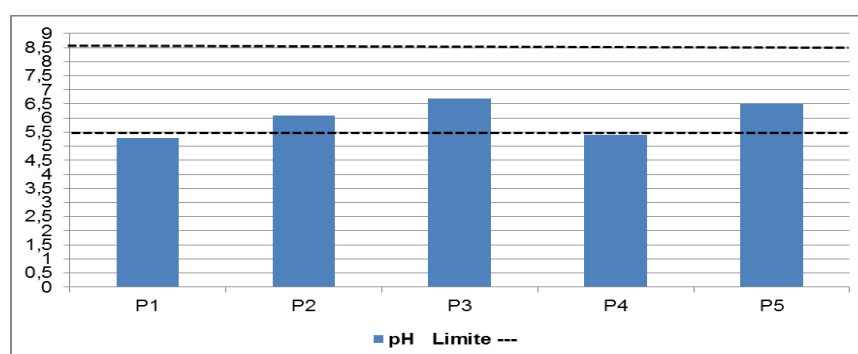


**Figura 38.** Correlação entre as variáveis físico-químicas das águas subterrâneas da área de estudo.

A figura 38 demonstrou que existe uma correlação entre as variáveis físico-químicas das águas subterrâneas da área de estudo, evidenciando uma relação direta da mineralização da água com a condutividade elétrica, o que demonstra a partir dos estudos realizados, uma contaminação das águas subterrâneas por nicrochorume.

A Oxidação é o processo químico em que uma substância perde elétrons, partículas elementares de sinal elétrico negativo e resulta no surgimento dos temidos radicais livres, porém a oxidação que ocorre dentro do corpo humano, devido a processos metabólicos, não é a única fonte destes radicais. Há fatores externos que podem igualmente contribuir para a formação de um excesso de radicais livres e geralmente podem causar danos irreparáveis (LOGAR, 1995). Dentre as causas externas mais prováveis encontram-se, poluição ambiental.

**pH** - Predominaram as águas levemente ácidas, cujo valor do pH variou de 5,3 a 6,7, com valor médio de 6, mediana igual a 6,1 e CV de 10%, sugestivo de pequena variabilidade dos dados e distribuição gaussiana (Figura 39). Os valores do pH dos pontos 1 e 4 foram inferiores ao valor mínimo recomendado pela Resolução do CONAMA 396/08 para todas as classes de água doce. O uso das águas ácidas pode ocasionar o ataque aos metais, provocando corrosão nos equipamentos, tubos de revestimentos de ferro na água (CETESB, 1987).



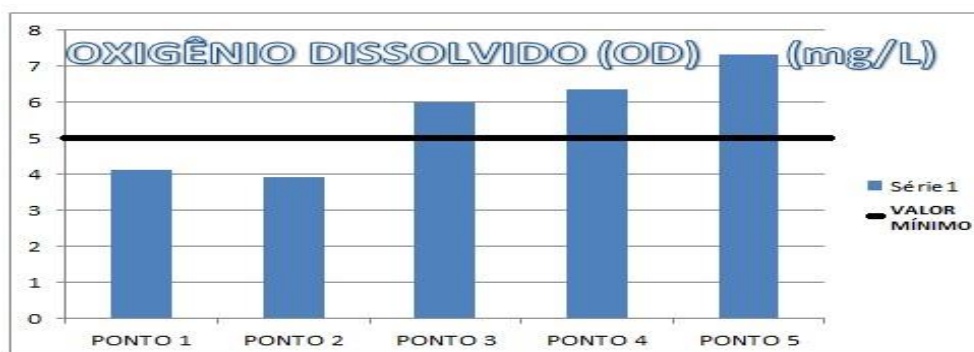
**Figura 39.** Valores do pH das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.

Na maioria dos corpos d'água o pH pode ser influenciado pela alteração da temperatura, atividade biológica e lançamentos de efluentes (FRANCA, 2006).



**A condutividade Elétrica (CE)** apresentou valores que variaram de 379.00 a 793.00 $\mu$ S, com média de 645.00  $\mu$ S, mediana de 697.00 $\mu$ S e coeficiente de variação (CV) de 24%. Segundo McCune & Grace (2002), valor do coeficiente de variação (CV) inferior a 50%, sugere pequena variabilidade e tendência de distribuição gaussiana. Segundo Santos (1997), os sais dissolvidos e ionizados presentes na água transformam-na num eletrólito capaz de conduzir a corrente elétrica. Como há uma relação de proporcionalidade entre o teor de sais dissolvidos e a condutividade elétrica, pode-se estimar o teor de sais pela medida de condutividade de uma água. A condutividade é a expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica. Ela indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes. A condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral. A condutividade da água aumenta à medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados. Altos valores podem indicar características corrosivas da água.

**O Oxigênio Dissolvido (OD)** apresentou valores que variaram de 3.92 a 7.33 mg/L, com média de 5.56 mg/L, mediana de 5.99 mg/L e coeficiente de variação (CV) de 26%. Segundo McCune & Grace (2002), valor do coeficiente de variação (CV) inferior a 50%, sugere pequena variabilidade e tendência de distribuição gaussiana (figura 39).



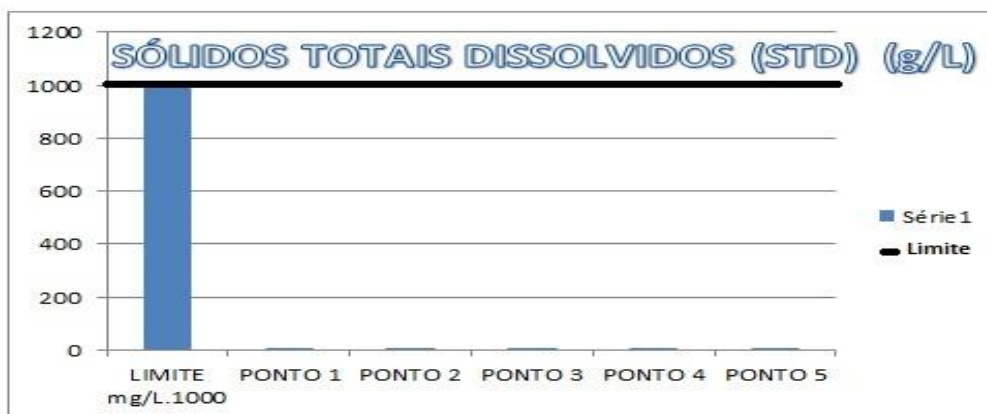
**Figura 40.** Valores do Oxigênio Dissolvido (OD) das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.

A quantidade de oxigênio dissolvido depende da temperatura da água e da pressão atmosférica. Quanto maior a pressão, maior a dissolução, e quanto maior a temperatura, menor a dissolução desse gás. (BRANCO, 1999).

A medida de oxigênio é muito importante para se determinar o estado de saúde do sistema. Quando se tem pouco oxigênio, é provável que haja algum problema no sistema. De acordo com a resolução supracitada os pontos 1 e 2 estão apresentando baixo teor de oxigênio, apresentando semelhanças entre si, sendo indicadores de contaminação biológica, estando, portanto, em desacordo com a mesma.

**O Nitrogênio Amoniacal (NH<sub>3</sub>)** apresentou valores que variaram de 0.03 a 0.09 mg/L com média de 0.42 mg/L. No ponto 2 foi constatado um valor acima do que preconiza a legislação. As substâncias nitrogenadas orgânicas sofrem oxidação até o nitrato, passando pela amônia, por este motivo, a presença desta indica poluição recente. Sabe-se que esse é o ponto mais próximo do cemitério e que em águas naturais as concentrações de nitrogênio amoniacal são inferiores a 0,1 mg/L. A amônia é uma substância tóxica não persistente e a interação da amônia com o cloro, pode afetar a eficiência da desinfecção da água. Além dos seus sais destruírem os concretos.

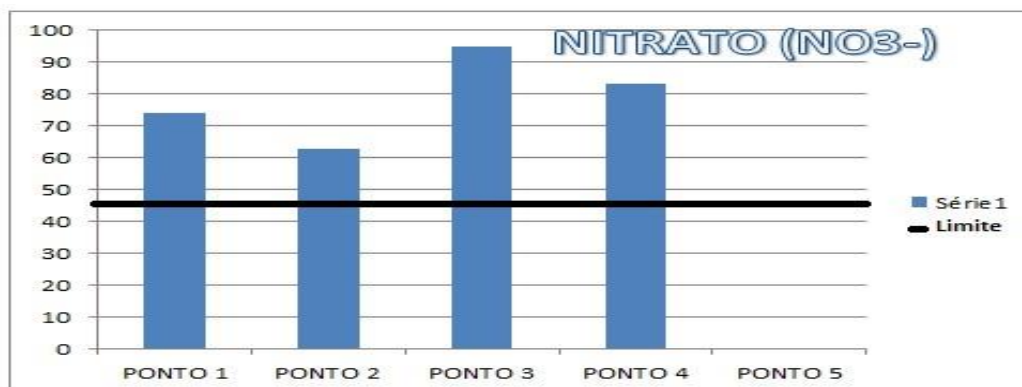
**Os Sólidos Totais Dissolvido (STD)** apresentaram valores que variaram de 247.00 a 508.00 g/L, com média de 414.00 g/L, mediana de 446.00 mg/L e coeficiente de variação (CV) de 23%. Segundo McCune & Grace (2002), valor do coeficiente de variação (CV) inferior a 50%, sugere pequena variabilidade e tendência de distribuição gaussiana (ver fig.41).



**Figura 41.** Valores dos Sólidos Totais Dissolvido (STD) das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.

**O Cálcio (Ca)** apresentou valores que variaram de 19.50 a 50.30 mg/L, com média de 33.70 mg/L, mediana de 33.80 mg/L e coeficiente de variação (CV) de 32%. Segundo McCune & Grace (2002), valor do coeficiente de variação (CV) inferior a 50%, sugere pequena variabilidade e tendência de distribuição gaussiana.

**O Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ )** apresentou valores que variaram de 0.24 a 94.80 mg/L, com média de 65.09 mg/L, mediana de 74.20 mg/L e coeficiente de variação (CV) de 59%. Segundo McCune & Grace (2002), valor do coeficiente de variação (CV) acima de 50%, sugere uma variabilidade e tendência de distribuição gaussiana (figura 42).



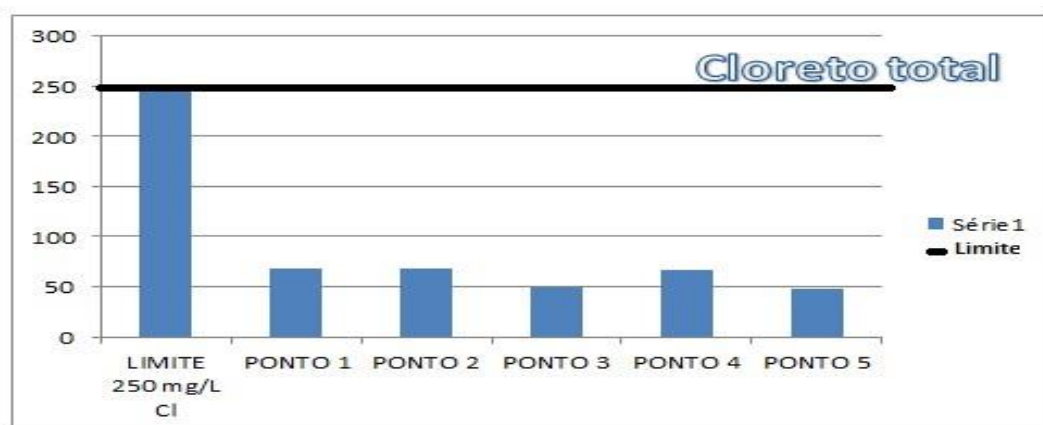
**Figura 42.** Valores dos Nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.

Os valores de nitrato das águas subterrâneas da área estudadas apresentaram-se muito acima da Portaria 2914/2012 do Ministério da Saúde, que preconiza 10 mg L<sup>-1</sup> de nitrato em água destinada ao abastecimento humano.

As águas subterrâneas apresentam geralmente teores de nitrato no intervalo de 0,1 a 10 mg L<sup>-1</sup> (Baird, 2002). As altas concentrações de nitrato podem acarretar graves consequências à saúde. O nitrato possui ação na síntese de nitrosaminas e nitrosamidas no estômago humano, substâncias conhecidas como carcinogênicas (Feitosa & Filho 1997). No organismo humano o nitrato se converte em nitrito combinando-se com a hemoglobina para formar a metahemoglobina, impedindo o transporte de oxigênio no sangue (Silva & Araujo, 2003; Baird, 2002). Corroborando com estes fatos, em 1992, foi relatado mais de 2.000 casos de metahemoglobina, descritos em meados da década de 70, quando 8% dos casos foram fatais (Packham, 1992).

Em pessoas que ingerem, em longo prazo, água com até 4ppm de nitrato ocorre um aumento no risco de aparecimento de linfomas. Patologias relacionadas ao nitrato quando, em estudos realizados na Austrália e Canadá, constataram aumento significativo de malformação congênita (Baird, 2002).

**O Cloreto (Cl<sup>-</sup>)** apresentou valores que variaram de 47.50 a 68.00 mg/L, com média de 59.80 mg/L, mediana de 67.10 mg/L e coeficiente de variação (CV) de 17%. Segundo McCune & Grace (2002), valor do coeficiente de variação (CV) inferior a 50%, sugere pequena variabilidade e tendência de distribuição gaussiana (figura 42).



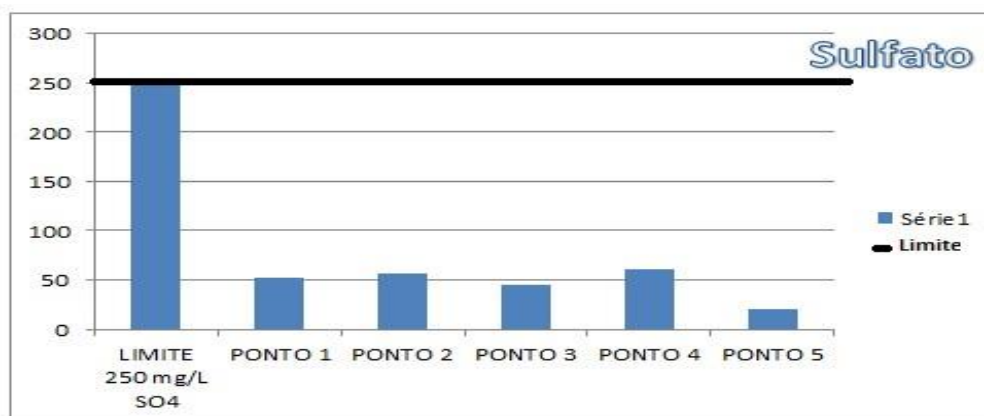
**Figura 43.** Valores dos Cloretos (Cl<sup>-</sup>) das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.

Apesar dos cinco pontos apresentarem conformidade com a Portaria n° 2914/2011 do Ministério da Saúde. Sabe-se que essas águas são de origem meteórica e que as mesmas não possuem tais concentrações, sendo esta enriquecida no processo de percolação com os íons correspondentes. O cloreto é o ânion  $\text{Cl}^-$  que se apresenta nas águas subterrâneas, oriundo da percolação da água através de solos e rochas. Nas águas superficiais, são fontes importantes de cloreto as descargas de esgotos sanitários, sendo que cada pessoa expele através da urina cerca 4 g de cloreto por dia, que representam cerca de 90 a 95% dos excretos humanos. O restante é expelido pelas fezes e pelo suor (WHO, 2009). Tais quantias fazem com que os esgotos apresentem concentrações de cloreto que ultrapassam 15 mg/L.

O cloreto provoca corrosão em estruturas hidráulicas, como, por exemplo, em emissários submarinos para a disposição oceânica de esgotos sanitários, que por isso têm sido construídos com polietileno de alta densidade (PEAD). Interfere na determinação da DQO e, embora esta interferência seja atenuada pela adição de sulfato de mercúrio, as análises de DQO da água do mar não apresentam resultados confiáveis.

Interfere também na determinação de nitratos. Também era utilizado como indicadores da contaminação por esgotos sanitários, podendo-se associar a elevação do nível de cloreto em um rio com o lançamento de esgotos sanitários. Hoje, porém, o teste de coliformes termotolerantes é mais preciso para esta função. O cloreto apresenta também influência nas características dos ecossistemas aquáticos naturais, por provocarem alterações na pressão osmótica em células de microrganismos.

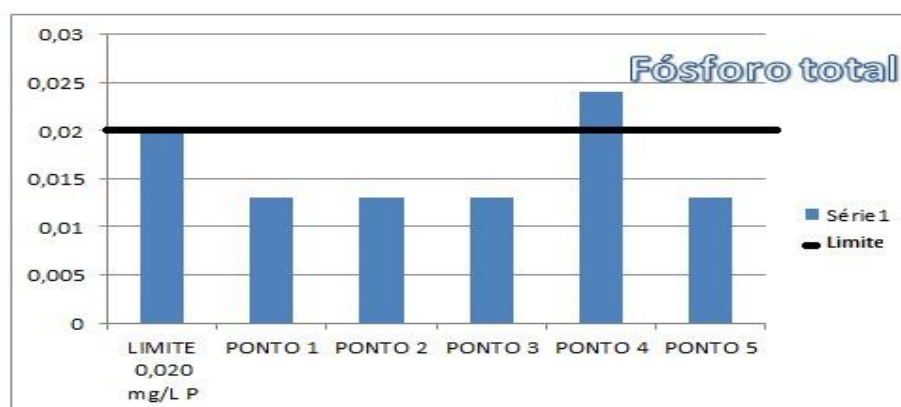
**O Sulfato ( $\text{SO}_4$ )** apresentou valores que variaram de 20.00 a 60.90 mg/L, com média de 46.74 mg/L, mediana de 51.90 mg/L e coeficiente de variação (CV) de 34%. Segundo McCune & Grace (2002), valor do coeficiente de variação (CV) inferior a 50%, sugere pequena variabilidade e tendência de distribuição gaussiana. Os cinco pontos apresentaram conformidade com a Portaria n° 2914/2011 do Ministério da Saúde (figura 43).



**Figura 44.** Valores dos Sulfatos (SO<sub>4</sub>) das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.

Ocorrem naturalmente em consequência da ação das águas sobre certos minerais. Também pode ocorrer como uma das fases de decomposição da matéria orgânica. Em concentrações elevadas pode ter efeito laxativo. Seu padrão máximo é 250 mg/l.

**O Fósforo Total (P)** apresentou valores que variaram de 0.01 a 0.02 mg/L, com média de 0.01 mg/L, mediana de 0.01 mg/L e coeficiente de variação (CV) de 37%. Segundo McCune & Grace (2002), valor do coeficiente de variação (CV) inferior a 50%, sugere pequena variabilidade e tendência de distribuição gaussiana. O ponto quatro apresentou inconformidade com a Portaria n° 2914/2011 do Ministério da Saúde (figura 44).

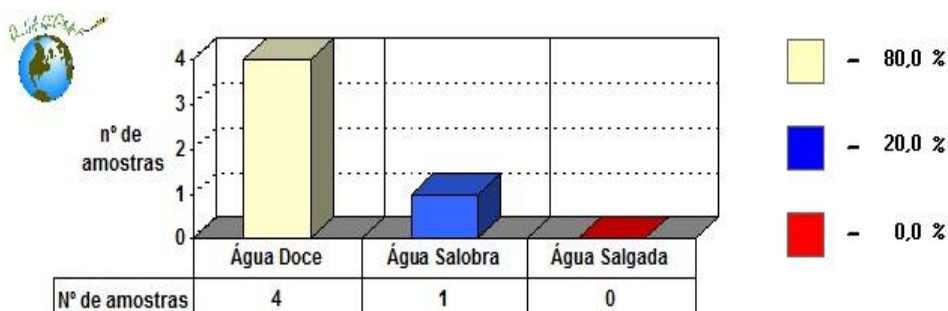


**Figura 45.** Valores do Fósforo Total (P) das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.

O fósforo encontra-se na água nas formas de ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico; é essencial para o crescimento de algas, mas, em excesso, causa a eutrofização; suas principais fontes são: dissolução de compostos do solo;

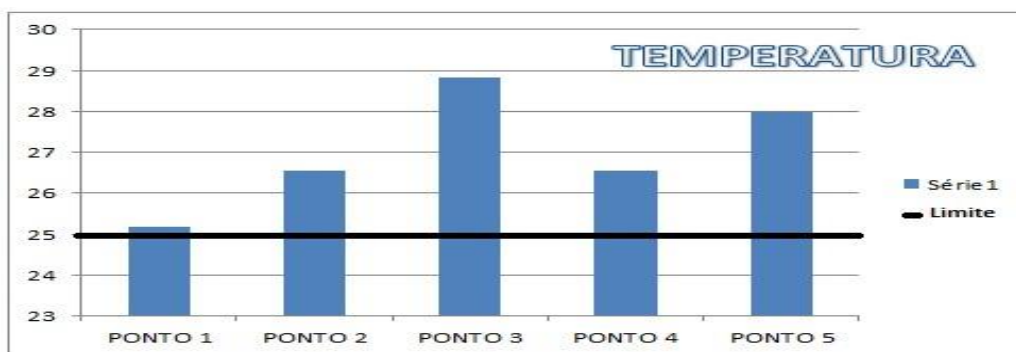
decomposição da matéria orgânica, esgotos domésticos e industriais; fertilizantes; detergentes; excrementos de animais.

**O SAL** apresentou valores que variaram de 0.02 a 0.04 mg/L, com média de 0.03 mg/L, mediana de 0.03 mg/L e coeficiente de variação (CV) de 23%. Segundo McCune & Grace (2002), valor do coeficiente de variação (CV) inferior a 50%, sugere pequena variabilidade e tendência de distribuição gaussiana. Segundo a resolução Conama nº 20, de junho de 1986 a água coletada caracteriza-se como água doce (os pontos 1, 3, 4, e 5) e salobra (o ponto 2) Este último apresenta-se mais próximo do cemitério, sendo um fator condicionante no aumento dos íons (figura 45).



**Figura 46.** Classificação das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.

**A Temperatura (C°)** apresentou valores que variaram de 25.20 a 28.80 mg/L, com média de 27.02 mg/L, mediana de 26.60 mg/L e coeficiente de variação (CV) de 5%. Segundo McCune & Grace (2002), valor do coeficiente de variação (CV) inferior a 50%, sugere pequena variabilidade e tendência de distribuição gaussiana. Estes valores de temperatura observados para as amostras de água coletadas mantiveram-se na faixa conforme indicado (figura 46), apresentando temperaturas ótimas para crescimento de organismos aquáticos.



**Figura 47.** Valores Temperatura (C°) das águas subterrâneas coletadas na área de estudo.

### 5.13 Parâmetros Microbiológicos

ENSAIO	LIMITE	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5
Bactérias heterotróficas	Ausência	Presença	Presença	Presença	Presença	Presença
Coliforme termotolerantes	Ausência	Presença	Presença	Presença	Presença	Presença
Coliformes totais	Ausência	Presença	Presença	Presença	Presença	Presença
Echerichia coli	Ausência	Presença	Presença	Presença	Presença	Presença
Microorganismos aeróbios mesófilos	Ausência	Presença	Presença	Presença	Presença	Presença
Estreptococos fecais	Ausência	Presença	Presença	Presença	Presença	Presença
Salmonela spp.	Ausência	Presença	Ausência	Presença	Presença	Presença

**Tabela 10.** Resultado microbiológico da análise da água dos pontos de coleta e seus limites, segundo a portaria 2914/ 2011.

De acordo com os resultados obtidos (ver tabela 7, 8, 9 e 10 e figura 47), a situação atual na maioria dos pontos é alarmante por ter sido identificado a presença de Bactérias heterotróficas, Coliforme termotolerantes, Coliformes totais, Echerichia coli, Microorganismos aeróbios mesófilos, estreptococos fecais e salmonela spp. A Escherichia coli (E.coli): bactéria pertencente à família Entero bacteriaceae caracterizada pela atividade da enzima  $\beta$ -glicuronidase. Produz indol a partir do aminoácido triptofano. É a única espécie do grupo dos coliformes termotolerantes cujo habitat exclusivo é o intestino humano e de animais homeotérmicos, onde ocorre em densidades elevadas (CONAMA 357).



Seguindo o modelo proposto pela UNESCO (1982) e pela OMS (1972), ora mencionados nesta pesquisa, a qual foi feita de maneira cautelosa e criteriosa, contextualizando a realidade presente, fica evidente a participação dos cemitérios na contaminação e poluição das águas do aquífero alto cristalino de Salvador, causando perigo à saúde pública e o bem estar do homem e das suas comunidades. Pois os resultados estão em desconformidade com a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, exigem ausência em 100 ml de Bactérias heterotróficas, Coliforme termotolerantes, Coliformes totais, Echerichia coli, Microrganismos aeróbios mesófilos, estreptococos fecais e salmonela spp. Em água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras, sendo esta avaliação microbiológica de cunho qualitativo.

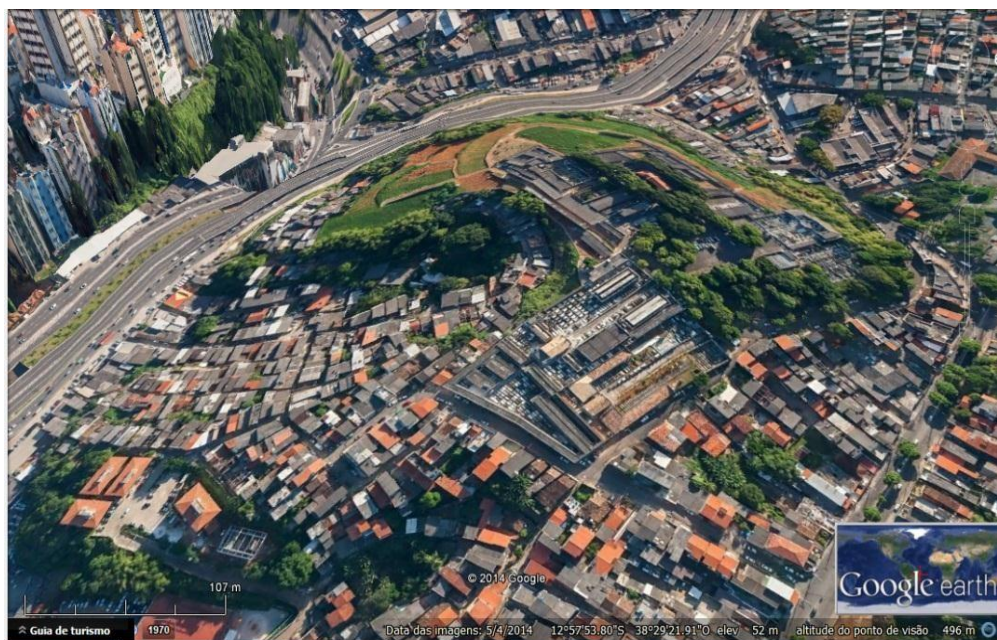
Uma área contaminada pode ser definida como uma região, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. Desta forma, regiões onde ocorre ou ocorreu o manejo de substâncias cujas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas podem causar danos e/ou riscos aos bens a proteger são denominadas áreas potencialmente contaminadas (CETESB, 2001). O que indica que até a presente data, estava ocorrendo contaminação da água subterrânea do aquífero freático por líquidos oriundos dos processos de decomposição dos corpos, nos pontos amostrados. Esses dados são preocupantes, pois indicam risco à saúde humana. Segundo a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), as principais doenças de veiculação hídrica são: amebíase, giardíase, gastroenterite, febre tifoide e paratifoide, hepatite infecciosa e cólera. O ponto 2 foi o único a não apresentar salmonelas sp.

Em sua tese de doutoramento Matos (2001), avaliou a ocorrência e o transporte de microrganismos no aquífero freático do cemitério de Vila Nova Cachoeirinha,

no município de São Paulo e constatou que as bactérias heterotróficas, as bactérias proteolíticas e os clostrídios funcionam como bons indicadores da contaminação das águas subterrâneas por cemitérios.

### 5.14 Mapas de fluxo

Em Salvador, O complexo de cemitério Quinta dos Lázaros está localizado em um alto topográfico que atinge 57m acima do nível do mar, no seu ponto mais elevado (figura 48).



**Figura 48.** Imagem do Google Earth em 3D do morro em que está localizado o complexo de cemitérios Quinta dos Lázaros.

A morfologia local é caracterizada na forma de um morrote abaulado. Onde sofreu um corte na encosta no sentido noroeste (tomando como referência o seu centro) para a realização das obras de construção da via expressa, que ao criar uma cortina de contenção de encostas nesse lado do cemitério, contribuiu com as calhas de drenagens do mesmo, mas ao mesmo tempo colocou barbacãs - drenos curtos, um tubo de pvc- (figura 49) em toda a referida cortina, o que indica que o produto de coliquação dos cadáveres (necrochorume) ao ser percolado no solo são drenados para esses tubos, despejando-os nas ruas , principalmente em

época de chuva. De forma geral todo o morrote é constituído de regolito e solo mobilizado, sedimento areno argilosos de cor marrom alaranjado de formação Barreiras.



**Figura 49.** Barbacãs (dreno de pvc colocado nas encostas)

### 5.15 Águas superficiais

Na cidade do Salvador os índices pluviométricos chegam a atingir 2 144 milímetros anuais. O mês menos chuvoso de Salvador no ano é setembro, quando a cidade recebe, em média, 102 milímetros de chuva (GONÇALVES, 1992).

O cemitério está localizado numa região de elevada pluviosidade, esse volume pluviométrico sobre os morrotes colinosos do cemitério Quinta dos Lázarus, gera uma splash, desagregando partículas do solo, corroborando com o processo de erosão. Em seguida começa o processo de escoamento superficial (*rum off*), onde inicialmente acumula-se na parte mais elevada e plana do morrote (figura 63). Estas águas se direcionam por meio da gravidade para os barbacãs (drenos construídos) ou drenos naturais, em direção as zonas mais baixas, adentrando os interstícios e levando consigo as características de onde passam até chegar às partes mais baixas através dos vales que circundam o referido complexo de cemitérios que em época de chuva chegam a inundar (figura 50).



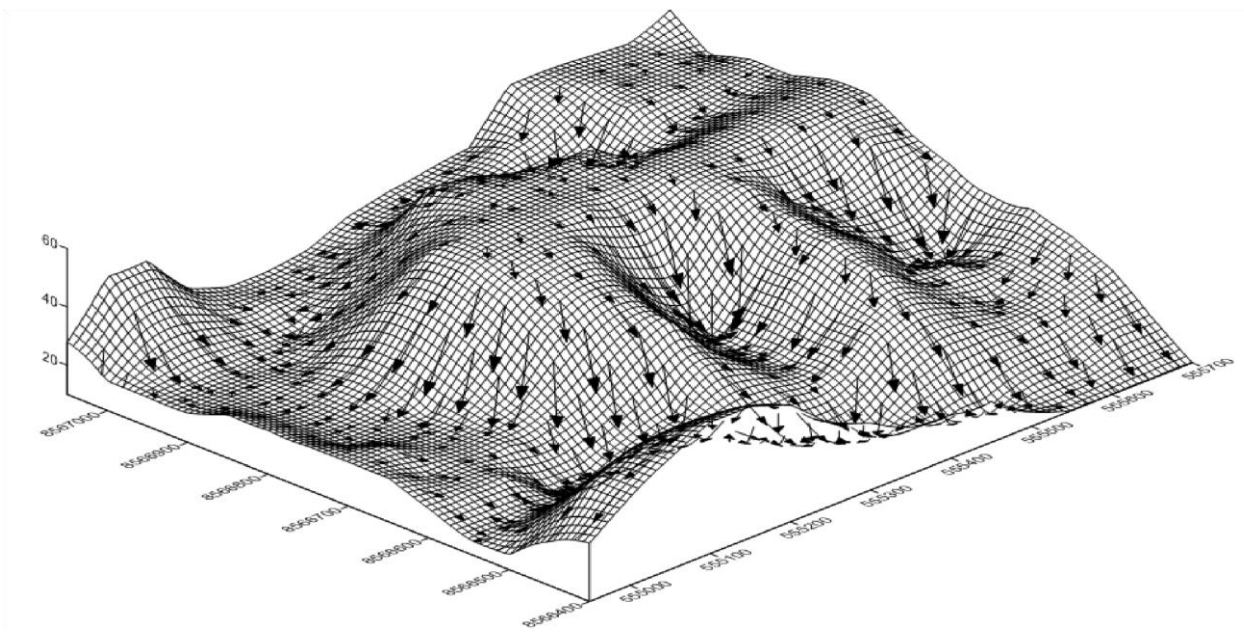
**Figura 50.** Dia de chuva na Baixa de Quintas

### **5.16 Comportamento do fluxo superficial**

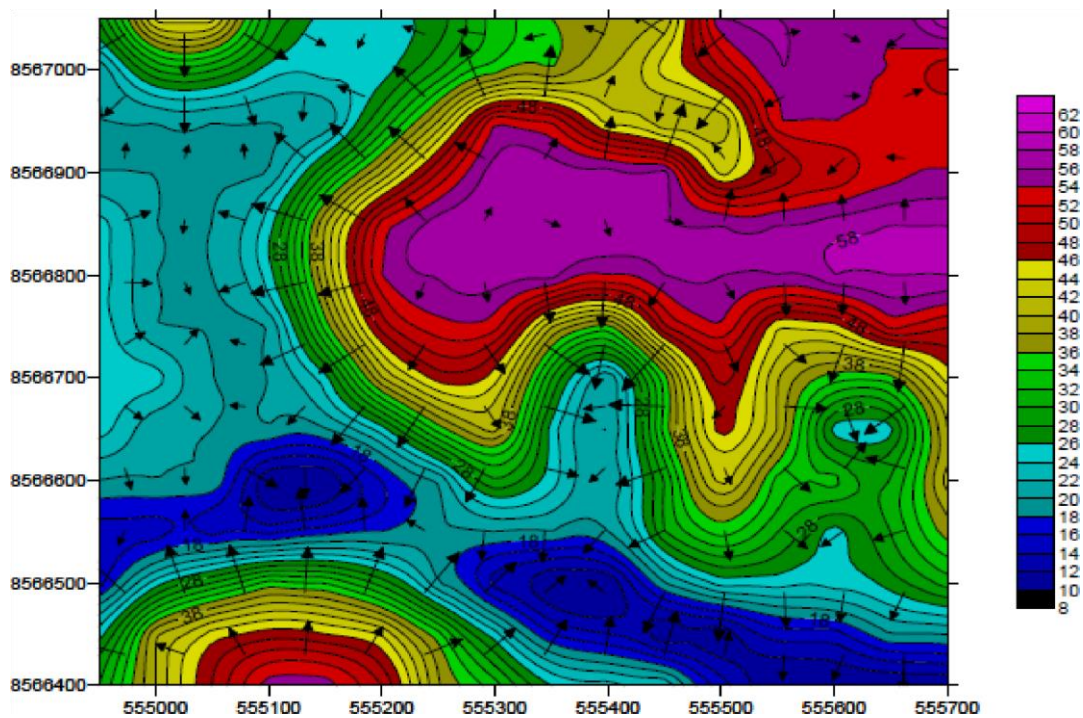
Para efeito deste estudo foi confeccionado um mapa de fluxo superficial (Figura 51 e 52) utilizando a cota topográfica no âmbito da área de estudo. Foi utilizado o software Surfer 8.0 para sua confecção, que se traduziu em um mapa de fluxo superficial em 3D, onde foi plotado as direções e sentido do fluxo hídrico superficial.

O traçado dos drenos das águas superficiais possui formato dendríticos arborescente, constituindo um padrão onde os talwegues têm variados comprimentos e não possuem nenhuma orientação preferencial ou uma organização sistemática (figuras 51 e 52). De maneira geral estão orientados para o seu entorno, já que este está no topo de um morro.





**Figura 51.** Mapa de Fluxo Superficial do Complexo de cemitérios Quinta dos Lázaros em 3D.



**Figura 52.** Mapa de Fluxo Superficial do Complexo de cemitérios Quinta dos Lázaros.

Ao observar o mapa de fluxo superficial (figura 51) e a figura 52, percebe-se que o fluxo da água do cemitério segue em direção à área residencial da rua alto do céu no sentido noroeste;

No sentido sul sudeste o escoamento superficial se faz atingindo a avenida Serrão até chegar na av. Heitor Dias, estas águas não foram tão enriquecidas com os produtos de decomposição e a borda do cemitério nesse sentido apresenta um divisor de águas. O que pode explicar uma menor contaminação (figuras 51e 52); No sentido noroeste o fluxo superficial escoar atingindo a Avenida Glauber Rocha até atingir um córrego que é afluente do rio das tripas. De forma geral todos os fluxos convergem para o rio das tripas que pertence à bacia do rio Camarajipe. Faz-se necessário assinalar que, neste percurso, as águas das chuvas entram em contato com as áreas de sepultamento, imprimindo sobre elas o seu enriquecimento com os poluentes e contaminantes, oriundo da decomposição do defunto, além dos resíduos orgânicos de diversas procedências.

É válido salientar que nos meses de alta pluviosidade em Salvador, sobretudo nos períodos que compreendem os meses de Abril a Agosto, frequentemente a baixa de quintas fica preenchida. Esse acúmulo de água nas ruas torna inevitável o contato com os transeuntes que não tem como se prevenir da contaminação (figura 50).

## **6 Aspectos Ambientais das Águas Subterrâneas**

### **6.1 Meio Ambiente**

De acordo com a CONAMA 306 de 2002, o Meio Ambiente é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística que permite abrigar e reger a vida em todas as suas formas.

#### **Impacto**

(latim impactus)

- Ato ou efeito de embater ou de impactar.
- Ato ou efeito de embater ou de impactar.
- Colisão de dois ou mais corpos.
- Efeito de uma ação (ex.: impacto ambiental).

## 6.2 Impacto Ambiental

Segundo o Artigo 1º da Resolução n.º 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Impacto Ambiental é "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetem diretamente ou indiretamente:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais.

A definição de Impacto Ambiental está associada à alteração ou efeito ambiental considerado significativo por meio da avaliação do projeto de um determinado empreendimento, podendo ser negativo ou positivo (Bitar & Ortega, 1998).

No manual de orientação para elaboração do EIA/RIMA, da Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo, são apresentadas as classificações dos impactos ambientais. Os impactos ambientais podem ser:

- Diretos e Indiretos;
- Imediatos e a Médio e Longo Prazos;
- Temporários e Permanentes;
- Reversíveis e Irreversíveis;
- Benéficos e adversos;
- Locais, Regionais e Estratégicos.

O "sócio" vem a ser colocado em conjunto com "ambientais" para ressaltar que esses impactos podem ser também diretamente sobre as atividades do homem. O impacto ambiental é uma consequência das nossas atitudes, e por esse motivo é crucial educar a sociedade para que possam ter atitudes responsáveis que causem menos impactos negativos no meio ambiente.

Um dos grandes dilemas da atualidade, debatidos em diferentes encontros expostos a todo o momento pela mídia e a necessidade de conservar diversos recursos naturais a fim de assegurá-lo para as gerações futuras; Fazendo um uso sustentável destes. Indo de frente as demasiadas formas que o ser humano tem agido frente aos recursos naturais, empregando a estes uma “coisificação” estando este apenas para servir o ser humano desrespeitando assim, por total, seu ciclo de renovação.

O ponto de interesse da presente pesquisa esta alicerçada nos riscos ambientais que os cemitérios apresentam. Conceito problemático de ser definido (risco), muitas vezes confundido com vulnerabilidade, ameaça e perigo. Portanto se faz necessário à elucidação desses conceitos para uma melhor compreensão.

### **6.3 Conceituação: Vulnerabilidade, Perigo, Ameaças e Riscos.**

A vulnerabilidade de um aquífero pode ser entendida como o conjunto de características que determina o quanto ele poderá ser afetado pela carga de poluentes. São considerados aspectos fundamentais da vulnerabilidade: o tipo de aquífero (livre a confinado), a profundidade do nível d'água, e as características dos estratos acima da zona saturada, em termos de grau de consolidação e litologia (argila a cascalho) (CETESB,2005).

Para a determinação da vulnerabilidade foram desenvolvidas várias metodologias de estudo ao longo das últimas décadas, nomeadamente, construção de índices e métodos estatísticos aplicados em grandes áreas de estudo (escalas até 1:50000), bem com métodos baseados em simulações de modelos, aplicados a áreas de estudo mais pequenas (Wang et al., 2007). Apesar das várias metodologias existentes, Paralta et al. (2005), considera que não existe forma satisfatória de representar a vulnerabilidade dos aquíferos, pois não é possível inserir num único mapa todos os parâmetros que influenciam o comportamento dos contaminantes. No entanto, com a construção de índices de síntese, é possível considerar conjuntamente a influência de vários fatores que atuam na avaliação da vulnerabilidade do aquífero. Dentre as metodologias de avaliação mais



conhecidas, podem-se destacar os métodos DRASTIC, GOD, Índice EKV, dentre outros. Os critérios utilizados variam de método para método, entre as metodologias usuais de vulnerabilidade de aquíferos disponíveis na literatura específica. O "DRASTIC" é uma das metodologias mais comuns na avaliação da vulnerabilidade de aquíferos (SAMAKE et al., 2011). Este método possui relativa facilidade de aplicação, face à quantidade razoável de informação disponível juntamente com a possibilidade de aplicação em áreas com diferentes características, e obtenção de resultados facilmente interpretáveis (LIGGETT & ALLEN, 2010). O GOD (FOSTER et al 1987; FOSTER & HIRATA, 1993), é mais simples e adaptado para áreas com poucos dados, onde se utiliza três parâmetros:

G- A condição que se encontra o aquífero, se o aquífero é livre, semiconfinado, confinado;

O - Classe global do aquífero, em termos do grau de consolidação e das características litológicas;

D- Profundidade ao nível freático ou espessura ao topo do aquífero.

O conceito de vulnerabilidade ainda não foi definido completamente e sem ambiguidades no contexto da poluição das águas subterrâneas.

Frequentemente, o termo "vulnerabilidade à poluição" é usado com um sentido composto que talvez pudesse melhor ser descrito como "risco de poluição".

Definida deste modo vulnerabilidade é distinta de risco de poluição. O risco de poluição depende não só da vulnerabilidade, mas também da existência de cargas poluentes significativas que possam entrar no ambiente subterrâneo.

O risco que uma poluente causa pode ser considerado o produto da periculosidade do poluente pela exposição que o ecossistema sofre a este poluente (TUNDO et al., 2000). Assim, um produto pouco tóxico, mas que contamina vários nichos ecológicos pode oferecer um risco maior do que produtos mais tóxicos, mas de contaminação restrita.

É possível existir um aquífero com um alto índice de vulnerabilidade, mas sem risco de poluição, caso não haja carga poluente, ou de haver um risco de poluição excepcional apesar do índice de vulnerabilidade ser baixo. É importante precisar a

diferença entre vulnerabilidade e risco de poluição. O risco é causado não apenas pelas características intrínsecas do aquífero, muito estáveis, mas também pela existência de atividades poluentes, fator dinâmico que, em princípio, pode ser controlado.

Perigo representa uma propriedade, um evento ou uma situação com o potencial de causar mal. Assim, um perigo pode ser um agente químico, biológico ou físico, um evento ameaçador (VIANA, 2010).

Um perigo é uma fonte de risco que não significa risco por si só e que não necessariamente produz risco. Ele produz risco somente se há um caminho de exposição e se a exposição cria a possibilidade de consequências adversas.

Certamente dentre os conceitos o de Risco é o mais problemático de ser definido. Bernstein (1996) faz uma colocação interessante, argumentando que um dos grandes marcos da cultura moderna é utilizar o risco como um método racional de lidar com um futuro incerto, deixando de lado rezas, profecias, tradições, augúrios e palpites. Ainda Bernstein (1996), resgata o início do uso deste termo às casas de jogos, onde apostadores necessitavam calcular quais as probabilidades de sucesso, e, posteriormente, países mercadores no século XVII, como a Inglaterra ou Holanda, que necessitavam determinar os prêmios sobre anuidades e a probabilidade de uma embarcação enviada a uma viagem voltar com sucesso. Em Grima et al.(1986), um risco aceitável é aquele em que a probabilidade de ocorrência é tão baixa, que as consequências provenientes são insignificantes ou que os benefícios (percebidos ou reais) são tão bons que a pessoa, grupo ou sociedade aceitam voluntariamente tal risco. Bernstein (1996), entretanto, remete a ocorrência de muitos acidentes a não identificação ou subestimação do perigo e do risco envolvido em uma situação ou curso de ação pelos indivíduos, levando a uma percepção muitas vezes equivocada, que menospreza o risco real.

As populações de baixa renda também acabam por assumir o risco mais frequentemente em seus hábitos, desde sua atividade remuneradora à localidade de sua moradia (o caso das moradias que adentram os limites dos cemitérios) Mas

não é somente voluntária a exposição ao risco. Áreas de elevado grau de pobreza também atraem perigos para dentro de si. A necessidade de subsistência pode levar a adoção de práticas pouco seguras por indivíduos, expondo pessoas não envolvidas em tais atividades a se tornarem alvos potenciais de danos.

Algumas definições extraídas da literatura são destacadas a seguir:

Segundo Sanders e McCormick (1993), Risco é a probabilidade ou chance de lesão ou morte.

Segundo Kolluru (1996), Risco é formado por um conjunto de fatores, dentre eles a natureza do perigo, acessibilidade ou acesso de contato (potencial de exposição), características da população exposta (receptores), a probabilidade de ocorrência e a magnitude da exposição e das consequências.

Segundo Shinar et al (1991), risco é um resultado medido do efeito potencial do perigo. Segundo a CETESB (2007), risco é uma medida de danos à vida humana, resultante da combinação entre a frequência de ocorrência e a magnitude das perdas ou danos (consequências).

“o risco uma medida que combina a probabilidade ou frequência da ocorrência de um evento que possa causar danos, e a magnitude das consequências adversas à saúde humana ou aos receptores ambientais, tanto naturais como antrópicos, decorrente à exposição a um perigo.” Percebe-se que o risco aumenta a medida que a probabilidade, ou magnitude, ou ambos aumentam. As consequências adversas podem compreender desde ferimentos, doenças, danos a recursos naturais, perda de espécies, danos à propriedade, perda econômica, entre outros (VIANA, 2010).

Existe outra maneira de se caracterizar o Risco. Para que o risco de um evento que cause dano possa acontecer, é necessário que exista algo ou alguém para sofrer tal dano, e que necessariamente esteja no alcance de tal evento. Em outras palavras, um Perigo somente pode causar dano se existir um Receptor, e, necessariamente, exista uma Via de Exposição que ligue efetivamente tal Perigo ao Receptor (figura 53).



**Figura 53:** Diagrama de Venn triplo, caracterizando os componentes do Risco.

A partir desta concepção de Risco, como um tripé, se um de seus componentes for eliminado, o Risco em si será nulo. Se a substância perigosa for completamente neutralizada ou retirada, ou se estiver armazenada em um invólucro inviolável que ofereça uma contenção perfeita, ou não exista nenhum receptor para sofrer dano apesar dos perigos presentes, não existe risco. Tais situações tão extremas são infimamente raras, portanto o Risco zero absoluto é tão improvável quanto, apesar de que, em situações específicas com diversas medidas de segurança em série, pode se chegar a um Risco zero funcional.

Com relação a Dano, para CETESB (2003) significa efeito adverso à integridade física de um organismo. Assim, é aconselhável que a ideia de dano seja usada como perda de qualidade ou das características para pior de um bem, um ser vivo ou do meio, independentemente da propriedade do mesmo.

Uma maneira de se quantificar o dano exercido por um fator estressante a um organismo ou população é através da relação Dose-Resposta ou Exposição Resposta, que associa a níveis de exposição (ou doses) destes estresses a diferentes alterações sofridas pelos receptores em relação ao tempo.

Com relação a Avaliação de Risco Ambiental, Sánchez (2006) remete o termo avaliação à tradução do inglês de Assessment, difundido mundialmente com o advento da avaliação de impacto ambiental. A literatura mundial acaba por utilizar avaliação de risco, gerenciamento de riscos e análise de risco como sinônimos, apesar de serem diferentes. Isto ocorre por diferenças nas traduções e discrepâncias entre os países. Por exemplo, segundo Kirchhoff (2004), no Canadá a avaliação de risco engloba a análise de risco, enquanto que nos Estados Unidos, a análise de riscos é algo abrangente, com diversas etapas, e, dentre estas, a avaliação de risco. O ponto de vista escolhido será o americano, uma vez que aparenta ser o mais comum, além de que a literatura nacional tende a esta escolha, como podemos ver em Sánchez e nos trabalhos da CETESB.

Para elucidar a questão, serão explicadas as diferenças entre os termos.

A Estimativa de Risco é uma tentativa de estimar matematicamente as probabilidades de um evento e a magnitude de suas consequências (Grima et al, 1986).

A Avaliação de Risco é a aplicação de um juízo de valor para discutir a importância dos riscos e suas consequências sociais, econômicas e ambientais. Como disse Suter (2007), não existe uma definição de Avaliação de Risco que possa compreender todas as possibilidades do seu uso melhor do que “Suporte técnico para a tomada de decisões perante incertezas”.

O Gerenciamento de Riscos pode ser definido como uma ferramenta que utiliza os resultados provenientes da avaliação de riscos em prol de se diminuir as chances e as consequências dos riscos (Carpenter 1995). Esta etapa envolve o conhecimento da legislação vigente, além de considerar custos, disponibilidade de tecnologia e fatores políticos, incorporando aspectos alheios à esfera científica.

A Análise de Riscos é uma atividade que engloba diferentes etapas, incluindo a avaliação de risco e o gerenciamento de risco.

Segundo Lexter (2006), Exposição seria o contato potencial ou interação de um receptor com um agente ou situação perigosa. A exposição ocorre quando existem

caminhos completos para o contato entre um agente químico, biológico ou físico e um receptor potencial (como humanos ou organismos não humanos).

Cabe ainda mencionar um componente deste conceito que precisa de explicação própria, os Caminhos de Exposição, que são os modos com os quais agentes de risco são transmitidos, como a rota com a qual certo receptor é exposto a uma substância tóxica (via ingestão de água, aérea, contato dérmico), representando a acessibilidade do receptor ao perigo. Tais caminhos podem ser avaliados verificando se os contaminantes estão expostos sem proteção, ou estão parcialmente ou completamente contidos, assim como se os perigos são de fácil identificação e percepção pelos receptores, prontamente notando o perigo e evitam a área, ou são impossíveis de detectar, camuflados, exibindo uma falsa sensação de segurança. Outro fator que influencia o encontro dos contaminantes é a existência de motivos para os receptores estarem presente, como incentivos ou atrativos para o local comprometido, ou pelo contrário, se a área é inóspita, de acesso complicado.

Para Lexter (2006), receptor é a parte do ambiente que é exposta a um perigo. Os receptores podem ser humanos, animais, plantas, habitats, ecossistemas, bens materiais, etc. Estes representam uma grande variável de incertezas, pois uma única situação de risco pode afetar diferentemente inúmeros tipos diferentes de receptores, variando tanto na magnitude das consequências, tempo de exposição, efeitos fisiológicos, entre outras particularidades. Estas diferenças são claramente evidenciadas quando se estuda tanto os receptores humanos como os ecológicos, uma vez que existem dificuldades inerentes a cada grupo.

Os Receptores Humanos apresentam tantas respostas aos riscos quanto a complexidade da sociedade humana permite, desde a extrema aversão à busca de práticas propensas a danos. Diversas reações levam a indivíduos se tornarem possíveis receptores de perigos ambientais, como falta de informação, restrições monetárias, avaliação incorreta dos perigos, repudiação à realocação, desrespeito a leis e recomendações, costumes locais e religiosos, entre outros.

Além dos receptores humanos, existem os receptores ecológicos. No entanto, somente os perigos que podem afetar a saúde humana são geralmente considerados em estudos ambientais.

O conceito de vulnerabilidade é mais aplicado dentro de subsistemas da Avaliação de Risco que lidam com gerenciamento de perigos naturais de larga escala, ou dentro de contextos de planejamento espacial. Considera-se que a vulnerabilidade e perigo potencial dentro de uma região são os dois determinantes mais importantes de risco, e vulnerabilidade regional é medida como uma combinação de potencial de dano territorial com a capacidade territorial de resposta (VIANA, 2010).

#### **6.4 Metodologias e procedimentos de análise de risco e gestão de áreas contaminadas**

A Análise de Riscos é um estudo que visa à identificação dos perigos de uma atividade, projeto ou área, seguido pela estimação do risco existente para possíveis receptores, podendo ser tanto bens, pessoas ou ambientais. Além disso, devem ser propostas medidas de gerenciamento, tanto preventivas quanto ações emergenciais em um eventual acidente, em prol de se diminuir o risco e minimizar as consequências adversas (dano).

Ela é composta por diferentes etapas. Algumas destas podem se apresentar condensadas em alguns casos, dependendo da abordagem escolhida pelo grupo executor, sendo que as principais são:

- Caracterização do Empreendimento e da Região
- Identificação dos Perigos
- Consolidação das Hipóteses Acidentais
- Estimativa dos Efeitos Físicos e Avaliação de Vulnerabilidade
- Estimativa de Frequências
- Estimativa e Avaliação de Riscos

#### **6.5 Gerenciamento de riscos**

Fornecer quantidades adequadas de água potável de uma qualidade aceitável é uma preocupação prioritária para todos os países (Banyard ,1996; Hawkins ,

1996). Para tanto se faz necessário uma avaliação de risco para as questões de qualidade da água. Os benefícios derivados desses estudos incluem uma melhor base de conhecimentos, desde os resultados da avaliação de risco como a análise relacionada a percepções (Macler e Regli, 1993; Gale, 1996; Teunis et al., 1997, . MacGill et al., 2000), que permitem a identificação e caracterização de perigo, bem como a determinação de risco associado com ela (Reid et al., 2001 Apud Giannoulis, 2005). A avaliação de risco poderia fornecer expressões numéricas de risco ou classificação de risco e separação em categorias descritivas. A aplicação da avaliação de risco serve como um sistema para melhorar a proteção da fonte de abastecimento de água. Ela é necessária para fornecer bases consistentes e avaliação confiável dos riscos físico químico e microbiológicos de uma maneira conveniente, a fim de melhorar a saúde pública (OMS, 1997; Reid et al., 2001 Apud Giannoulis, 2005). Dois fatores determinam o grau de risco de contaminação dos aquíferos: o tipo e a quantidade de argilominerais presentes no solo e no manto de intemperismo, entre as zonas saturadas e não saturadas, (CAMPOS et al., 2003), mas ressalta que outros parâmetros como a declividade e hipsometria, influem no risco de contaminação.

## **6.6 Risco de contaminação de aquíferos por cemitério**

Os cemitérios são equipamentos que tem a função de inumar cadáver humano, os quais liberam o necrochorume, que é tido por diversas publicações no mundo como a maior ameaça a contaminação do aquífero subterrâneo e oferece grande perigo à saúde pública, causando uma série de doenças como o tifo, Hepatite A, leptospirose e outras. Por ser rotativo seu processo de inumação a fonte de contaminação apresenta-se como pontual e permanente. Apresenta uma estreita relação com a composição do solo, permeabilidade, o tipo e a quantidade de argilominerais presentes no solo e no manto de intemperismo, entre as zonas saturadas e não saturadas, a declividade e hipsometria, sua geomorfologia, geologia, cobertura vegetal, clima e pluviosidade.



Para melhor entender a situação de risco em cemitério utilizando o diagrama de Venn triplo, que entende a noção de risco como um tripé, onde a eliminação de um dos seus componentes elimina a possibilidade de riscos. Sem a presença do necrochorume, que representa uma ameaça, ou a sua eliminação de forma segura sem comprometer o meio ambiente e a saúde pública, não haveria risco. Se o cemitério fosse construído isolado de qualquer receptor (não vai apresentar perigo de dano ou ameaça) portanto não será considerado risco. No caso dos receptores usarem todo tipo de barreira que impeça o contato, seja de forma direta ou indireta (situação hipotética e ilusória, já que não tem como fazê-la, mesmo com uso de EPI- equipamento de proteção individual, o que não garante seu isolamento por completo) não existiria a concretude do risco. Estas situações não existem, portanto as medidas aplicadas na mitigação dos impactos de cemitérios não eliminam por completo seus riscos, mas podem reduzir bastante.

Em relação à construção de cemitérios, principalmente em áreas urbanas, se faz necessário saber e conhecer os riscos ambientais ocasionados pelos mesmos, e quais os danos que causam a saúde pública, pois se não forem bem concebidos e gerenciados podem comprometer a qualidade de vida, não só dos moradores locais, como também a vida das pessoas que ficam expostas, sujeitas a algum tipo de contaminação. Encontra-se no necrochorume números elevados de bactérias heterotróficas, proteolíticas e lipolíticas. Encontram-se também *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Klebsiellae* *Citrobactere* a *Streptococcus faecalis*, e microrganismos patogênicos como *Clostridium perfringes*, *Clostridium welchii*– estes causam tétano, gangrena gasosa e toxi-infecção alimentar; *Salmonellatyphique* causa a febre tifoide e *S. paratyphia* febre paratifoide, *Shigella* causadora da disenteria bacilar e o vírus da hepatite A.

#### **6.6.1 Elementos a serem considerados como uma ameaça:**

- i. As covas rasas se não estiverem dentro do que estabelece a legislação balizadas por estudos, em que as distâncias mínimas deve ser 1,5m do nível mais alto do lençol freático, também devem ser consideradas como uma ameaça de alto grau.

- ii. As carneiras devem possuir um sistema de exaustão para liberação dos gases, além de drenos para eliminação dos necrochorume. Se elas não possuírem tais recomendações, podem emanar gases.
- iii. Os caixões devem ser entendidos como uma possível ameaça se não forem construídos de forma sustentável, o que pode ocasionar a contaminação não só do solo como também dos aquíferos por materiais pesados utilizados na sua fabricação como os vernizes contendo cádmio, chumbo e outros metais pesados.
- iv. A tanatopraxia que tem por objetivo o tratamento estético do defunto para uma inumação mais humana pode ser entendida como uma ameaça, não pela função mais sim pelos cosméticos que são utilizados na conservação do cadáver.
- v. Para a manutenção da qualidade ambiental do sistema deve ser levado em conta os caixões que devem ser construídos de materiais que se decomponham rapidamente e não liberam subprodutos químicos persistentes no ambiente. Caso contrário passa a ser entendidos como uma ameaça, sendo agravado quando estes forem metais pesados.

#### **6.6.2 Vulnerabilidade de aquíferos a cemitérios:**

Dentre os fatores que podem estar relacionados à vulnerabilidade de aquíferos a cemitérios, podemos citar o solo. O solo é uma coleção de corpos naturais constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos, que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza, onde ocorrem. Ocasionalmente podem ter sido modificados por atividades humanas (EMBRAPA, 1999). Como já mencionado, a

contaminação por meio do necrochorume atinge a zona vadosa dependendo da estrutura Hidrogeológica do local.

O solo é um elemento importante para preservação da qualidade das águas subterrâneas, agindo como filtro, como barreira de contaminantes ou mesmo não oferecendo nenhuma proteção ao aquífero.

O solo pode ser dividido, de modo simplificado, em duas zonas. A zona não saturada (ou de aeração) é composta de partículas sólidas e de espaços vazios, equipados com porções variáveis de ar e água. Já a zona saturada é aquela em que a água ocupa todos os espaços. O limite entre essas zonas é definido pelo nível do lençol freático. O movimento da água tende a ser vertical na primeira e horizontal na segunda.

A zona não saturada atua como um filtro, por apresentar um ambiente (solo, ar e água) favorável à modificação de compostos orgânicos e inorgânicos e a retenção e eliminação de bactérias e vírus. A eficácia da retenção de microrganismos depende de fatores como tipo de solo, aeração, baixa umidade, teor de nutriente e outros. Para reter organismos maiores, como as bactérias, o mecanismo mais importante é o de filtração, relacionado a permeabilidade do solo. Para reter vírus, bem menores, e evitar que atinjam o lençol freático, é mais relevante a adsorção (adesão de moléculas de um fluido a uma superfície sólida), que depende da capacidade de troca iônica da argila e da matéria orgânica do solo. Segundo WHO (1998), vírus com carga negativa inferior a um determinado nível são imediatamente adsorvidos enquanto vírus com uma forte carga negativa são movidos a locais mais distantes. Esta diferença é explicada pela constituição e propriedades químicas do solo. A argila possui grãos muito pequenos carregados eletro-negativamente. Quando vírus muito carregados de elétrons passam pelos grãos de argila são repulsados por que têm cargas iguais. Já os vírus poucos carregados conseguem ficar retidos nos grãos por afinidade química (Troca catiônica).

O contaminante, de uma maneira geral, ao entrar no solo sofre algumas reações que podem retê-lo, deixá-lo passar livremente ou atenuá-lo no meio sólido. Por esta razão é fundamental o estudo do solo abaixo do local onde será implantado o novo cemitério. Nos terrenos destinados à implantação de cemitérios, a espessura da zona não saturada e o tipo de material geológico são fatores determinantes para a filtragem do necrochorume. A proporção de argila no solo deve ficar entre 20% e 40%, para favorecer os processos de decomposição (que depende da presença de ar) e as condições de drenagem do necrochorume. Segundo a Resolução CONAMA 368/06, que alterou alguns dispositivos nos artigos 3º e 5º da resolução 335. Ela estabeleceu a distância do nível inferior da sepultura 1,5m acima do nível mais alto do lençol freático, além de sugerir o coeficiente de permeabilidade para solos destinados à construção de cemitérios, onde o mesmo deverá estar enquadrado entre  $10^{-5}$  e  $10^{-7}$  cm/s na faixa compreendida entre o fundo das sepulturas e o nível do lençol freático, medido no fim da estação cheia. Se a permeabilidade for maior (como a areia e o cascalho) será necessário que o nível inferior da sepultura esteja a dez metros do nível acima do lençol freático.

A mobilidade do poluente no solo é medida pela condutividade hidráulica do mesmo. A condutividade hidráulica depende do peso molecular e densidade do poluente e significa a velocidade de infiltração em solo saturado.

Não existem grandes quantidades de pesquisas que estudam o comportamento do necrochorume no solo. É sabido apenas que sua densidade é maior que a da água. Isto favorece a infiltração pelo solo até atingir o aquífero subterrâneo. Após todos os processos que ocorrem no solo, se o necrochorume alcançar a franja capilar do aquífero ele irá atravessá-la por que é mais denso que a água. Não existem estudos de solubilidade do necrochorume, então qualquer definição de comportamento no aquífero será imprecisa.

O necrochorume quando no interior do aquífero pode ser dissolvido (a depender da solubilidade), carregado no sentido de fluxo do aquífero ou se depositar na camada inferior impermeável do mesmo. Apesar da densidade do necrochorume

ser maior que a da água ( $d = 1,23 \text{ g/cm}^3$ ), seu valor não é tão elevado a ponto de todo o poluente atravessar o aquífero até sua camada impermeável. Com isto, parte do necrochorume deverá ser carregada com o aquífero no sentido do fluxo da água e ser espalhado pela região.

### **6.7 Fatores que condicionam a putrefação dos corpos**

A temperatura condiciona a putrefação, Segundo França (1985), temperaturas abaixo de  $0^\circ\text{C}$  não permitem o início do fenômeno, podendo conservar-se naturalmente o cadáver. Fávero (1991) afirma que temperatura muito alta ou muito baixa retarda ou até interrompe a evolução do fenômeno. A temperatura favorável para a ação dos organismos putrefativos vai de  $20$  a  $30^\circ\text{C}$ .

O teor de umidade do ambiente é de extrema importância na decomposição, pois climas muito secos interrompem a putrefação, favorecendo a mumificação, o contrário favorece a saponificação.

O ambiente precisa ter aeração, embora certos microrganismos sejam anaeróbicos. É necessário que a umidade e a temperatura do ar atendam às exigências dos organismos putrefativos. Os ambientes quentes e fortemente ventilados podem mumificar por processo natural.

### **6.8 Graus de vulnerabilidade do solo ao necrochorume**

#### **Baixa vulnerabilidade**

São solos que apresentam média condutividade hidráulica e nível freático profundo, pois favorecem os fenômenos transformativos destrutivos e a filtragem do necrochorume, sendo ideais para sepultamentos. Exemplo deste tipo de solo:

#### **Solos Argilosos**

Os solos Argilosos caracterizam-se por apresentarem teores de argila acima de 35%, esses solos, com exceção dos de cerrado, cuja fração de argila é representada com óxidos hidratados de ferro e alumínio, com elevado poder de

floculação, apresentam baixa permeabilidade e alta capacidade de retenção de água. São solos de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, o que favorece a compactação de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. (EMBRAPA, 1999).

### **Alta vulnerabilidade**

Solos que apresentam permeabilidade alta e o nível freático for pouco profundo. O processo de sepultamento se apresenta desfavorável. Exemplo deste tipo de solo:

#### **Solos arenosos**

Nos solos arenosos, os teores de areia superiores a 70% e o de argila inferior a 15%. São solos permeáveis, de baixa capacidade de retenção de água e de baixos teores de matéria orgânica.

A reduzida permeabilidade destes solos não permite o arejamento das sepulturas (prolongando o processo de putrefação) e em períodos chuvosos ocorre à saturação dos solos o que propicia a saponificação dos corpos.

### **Extremamente vulnerável**

São solos que apresentam material geológico com baixa condutividade hidráulica e o nível freático quase aflorante, favorecendo fenômenos transformativos conservativos como da saponificação, que segundo Matos (2001), é a hidrólise da gordura com liberação de ácidos graxos, que pela acidez, inibem a ação das bactérias putrefativas, atrasando a decomposição do cadáver, sendo desfavorável o processo de sepultamento. Esse fenômeno ocorre em ambiente quente, úmido e anaeróbio, solos argilosos, com baixa condutividade hidráulica, alta capacidade de troca catiônica (CTC) e na presença de bactérias endógenas (SILVA, 1995). Segundo Dias citado por Pacheco (1986) *“um cemitério em terra de argila pura ou com este produto em elevada percentagem e sujeita a ação da umidade e das águas, é absolutamente inadmissível. No entanto estes solos impedem que os maus odores atinjam a superfície”* (Silva et al,2006). Portanto, solos que apresentam baixa permeabilidade não se apresentam como solos propícios a inumação.

Segundo Faveiro (1991), em geral, a saponificação leva de cinco a 6 meses após a morte. O fenômeno é comum nos cemitérios brasileiros, tendo como causa a invasão das sepulturas por águas superficiais e subterrâneas. A ocorrência desses fenômenos depende de fatores intrínsecos e extrínsecos. Os intrínsecos relacionam-se ao próprio cadáver, tais como: idade, constituição física e a causa da morte. Os extrínsecos são pertinentes ao ambiente onde o corpo foi sepultado, tais como:

Temperatura, umidade, aeração, constituição mineralógica do solo, condutividade hidráulica, entre outros. Com relação à idade, Faveiro (1991) registra que os recém-nascidos e as crianças se putrefazem mais rapidamente que os adultos.

A constituição do corpo age semelhantemente, transformando os indivíduos corpulentos e obesos mais rapidamente pela putrefação (FÁVERO, 1991). A causa da morte tem grande influência no processo transformativo, pois grandes mutilações, estados gangrenosos e vítimas de infecções, putrefazem-se mais rapidamente (FRANÇA, 1985).

Aquíferos cársticos, que fornecem água potável a um cerca de 25% da população mundial (Pulido - Bosch , 1999) , são muito vulneráveis à contaminação por conta de suas características hidrogeológicas (Escolero et al. ,2002).

Em 28 de março de 2006, foi promulgada a Resolução do CONAMA nº 368, que altera alguns dispositivos nos artigos 3º e 5º da Resolução nº 335.

No artigo 3º, mudou-se a redação do capítulo 1º vigorando a seguinte: É proibida a instalação de cemitérios em terrenos predominantemente cársticos, que apresentam cavernas, sumidouros ou rios subterrâneos.

Dentre estes aspectos considerados, deve-se ressaltar que frequentemente há ocorrência de emissão de gases fétidos, decorrentes de inundações mal engendradas e cobertura de terra imprópria. Em consequência, podem ocorrer vazamentos de líquidos e fuga de gases pelas fendas e aberturas não devidamente lacradas Aquino e Cruz, (2010).

## 6.9 Graus de Riscos para as Águas Subterrâneas por Necrochorume



**Figura 54.** Riscos para as águas subterrâneas (PACHECO, 1986).

A Figura 59 apresenta um modelo de quatro situações de sepultamento e seus respectivos riscos à contaminação da água subterrânea pela pluma de contaminante, conforme o local do sepultamento e a relação aos materiais geológicos, profundidade do nível freático e os aspectos ambientais externos ao meio físico como rachaduras nos jazigos.

Na situação A ocorre uma lenta condução do contaminante devido à média condutividade hidráulica do material geológico, alta adsorção/retenção devido às características geossanitárias do material argiloso aliado a profundidade do nível freático favorável, o contaminante é interceptado na zona não saturada, sendo assim classificada como situação de médio risco à contaminação da água subterrânea. Já na situação B o jazigo está localizado sob o nível freático podendo ser inundado. Uma vez que, de maneira geral, os jazigos não são impermeáveis, considera-se essa uma situação de extremo risco. Na situação D há um favorecimento na condução do contaminante a profundidades maiores, devido sua alta condutividade hidráulica aliada à baixa profundidade do nível freático, considera-se como situação de alto risco; para resolver esse tipo de situação objetivando a diminuição do risco a contaminação da água subterrânea, a resolução CONAMA nº 335 exige o sepultamento acima do nível natural do terreno, conforme a situação C.



## **A classificação dos Graus de riscos:**

### **i. Médio risco**

Quando o solo apresenta média permeabilidade e alta capacidade de adsorção e retenção do material argiloso, associada à grande distância até o lençol freático, o necrochorume move-se lentamente e as substâncias do contaminante são interceptadas na zona não saturada. Essa situação é classificada como de médio risco de contaminação de águas subterrâneas.

### **ii. Alto risco**

Quando o solo tem elevada permeabilidade, o que permite a infiltração profunda do necrochorume, ou a distância para o lençol freático é inadequada, a situação é de alto risco, porque os contaminantes chegam facilmente às águas subterrâneas.

Nesses casos, para diminuir a possibilidade de contaminação do aquífero, o sepultamento deve ocorrer acima do nível natural do terreno (Silva e Malagutti Filho, 2010).

### **iii. Extremo risco**

Se a sepultura estiver abaixo do nível freático, pode ser inundada, gerando uma situação de extremo risco, já que, em geral, os caixões não são impermeáveis.

## **6.10 Avaliações dos riscos do CELAZ**

Será usado nessa pesquisa o conceito de risco seguindo o modelo de risco à contaminação das águas subterrâneas, associado com o produto da relação vulnerabilidade, ameaças e seus possíveis danos. As ameaças desempenhadas pelo CELAZ estão atreladas à via de exposição, onde o entorno do CELAZ se mostra povoado e o contato com essa água, principalmente pelos ambulantes é bastante comum (na Avenida Glauber Rocha) criando uma relação de perigo, onde a concretização desta gera um dano. A incerteza dessa concretude é dimensionada de maneira estratificada, obedecendo a pesos que coloca o aquífero

em uma posição confortável (baixo grau de risco) ou numa posição de total exposição o que diante de uma determinada vulnerabilidade gera um produto final dessa associação num grau de risco médio, alto ou extremo, a depender das circunstâncias. Com base no mapa de vulnerabilidade realizado para cidade do Salvador, foi feito um recorte da área de estudo, que apresenta as características geológicas, geomorfológicas, geoquímicas, hidrogeológicas e pluviométricas similares, pois se situa em um topo de morro uniforme quanto a esses aspectos. Assim a área de estudo possui a mesma vulnerabilidade, seguindo o método DRASTIC, realizado pelo professor Nascimento (2008), que identificou a região circunvizinha com índice de 127 (grau mediano de vulnerabilidade do aquífero na escala DRASTIC), sendo localizado como poço 95 (figura 56), tendo os seguintes valores para cada parâmetro: D 45, R 32, A 12, S 6,0, T 10, I 15 e C 3,0(figura 55).

<i>POÇO</i>	<i>D</i>	<i>R</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>T</i>	<i>I</i>	<i>C</i>	<i>INDICE</i>
95	45,0	32,0	12,0	6,0	10,0	15,0	3,0	123,0

**Figura 55.** Recorte da planilha de vulnerabilidade da fonte das Pedras, Nascimento (2008).



**Figura 56 a e b.** Fonte das Pedras

Para a realização dessa pesquisa se fez necessário à compreensão dos fatores físicos que compõem as vantagens e desvantagens sob o aquífero, suas reais ameaças e danos, para a partir daí, mensurar o grau de risco. Será utilizada a classificação de risco segundo Pacheco, (1986) (Médio risco, Alto risco e Extremo risco.) e (AQUINO e CRUZ, 2008) (Baixo risco, Médio Risco e Alto risco):

### 6.10.1 Área de Risco Baixo

É representada pelo sitio dos cemitérios onde ocorrem raramente ou não se realizam inumações. Nessas áreas estão erigidos além de edifícios administrativos. O local de velório, os jazigos monumentais antigos, os ossuários perpétuos, a igreja ou capela e o estacionamento (figura 57).

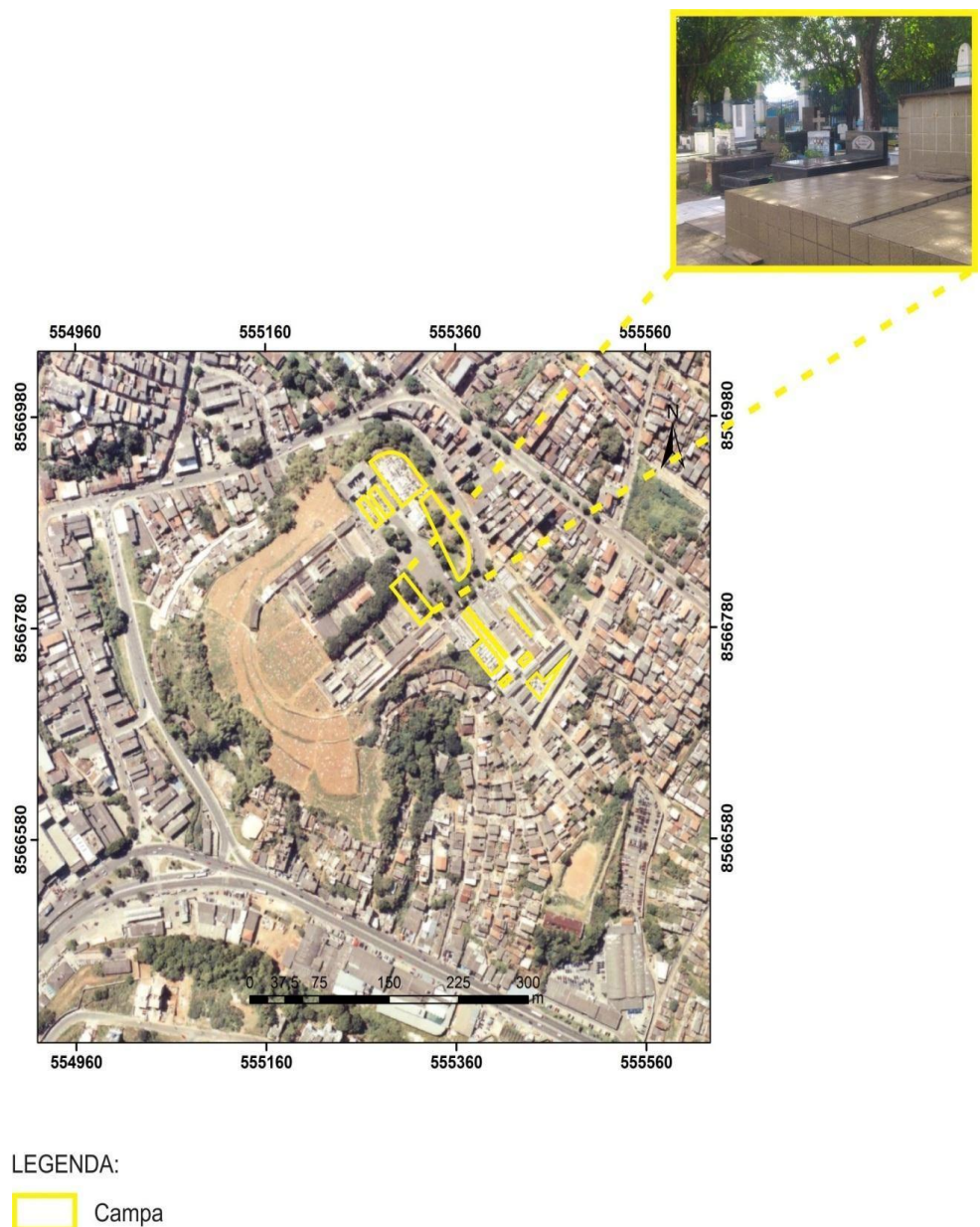


**Figura 57.** Área administrativa



### 6.10.2 Área de Alto Risco

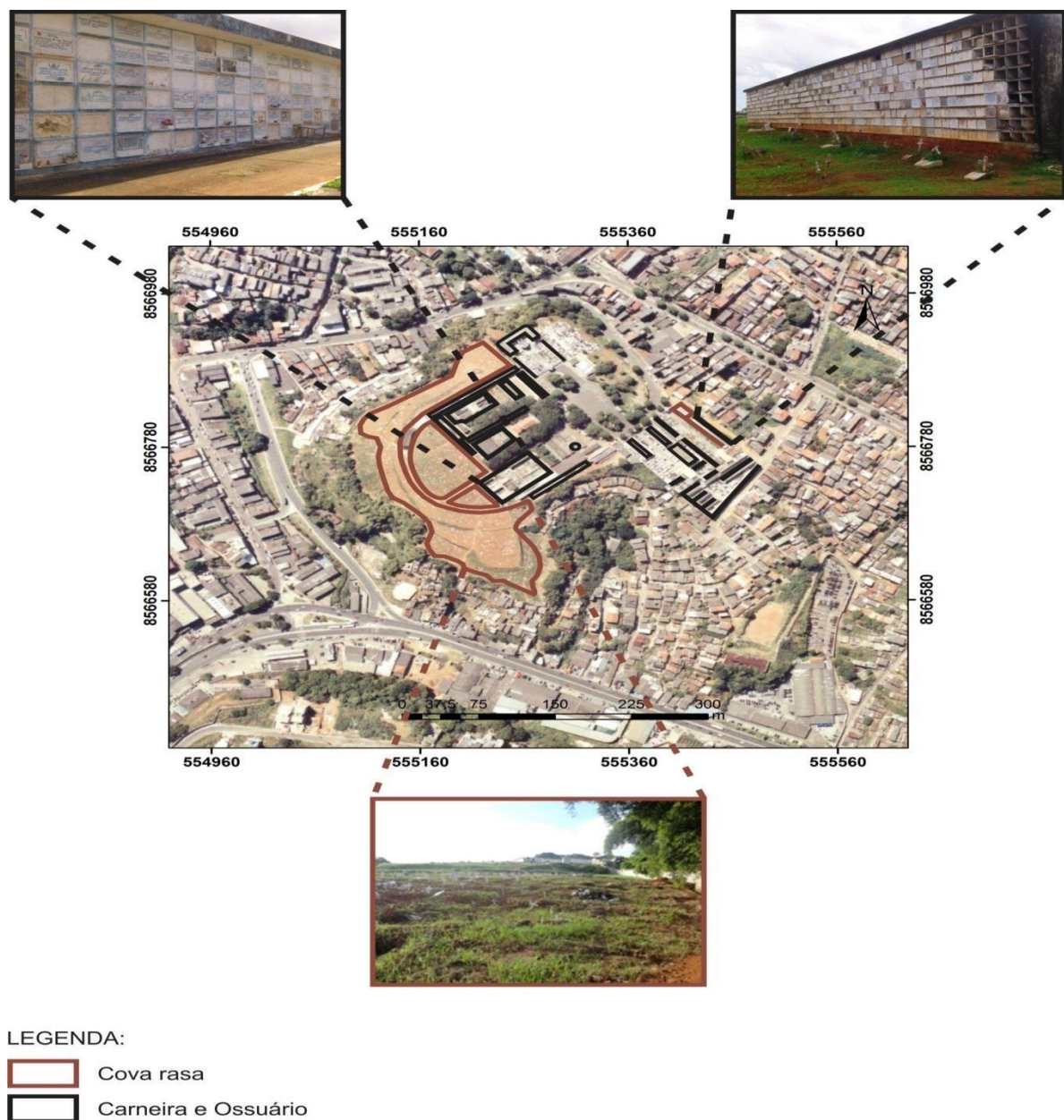
Quando o solo tem elevada permeabilidade, o que permite a infiltração profunda do necrochorume, ou a distância para o lençol freático é inadequada, a situação é de alto risco, porque os contaminantes chegam facilmente às águas subterrâneas (figura 58).



**Figura 58.** Área de sepultamento em carneiras e no solo (inumação)

### 6.10.3 Área de Alto Risco

Nesses sítios são contínuas (três anos) as inumações ou sepultamento, ocorrendo tanto em carneiras como em covas rasas. O bota fora está inserido nessa área de risco. As áreas de inumações recentes apresentam-se como uma ameaça de alto grau, pois liberam mais necrochorume em um determinado tempo, ininterruptamente, apresentando conseqüentemente mais perigo (figura 59).



**Figura 59.** Área de sepultamento (inumação)

O CELAZ apresenta uma composição regolítica com permeabilidade e porosidade, onde se formam acúmulos de água, este por sua vez apresenta uma espessura que segundo Nascimento (2008), tem uma média de 19 metros do aquífero alto cristalino de Salvador, mais a área de pesquisa encontra-se entre 7 a 9 metros, apresentando um índice de vulnerabilidade de 127 (grau mediano de vulnerabilidade do aquífero na escala DRASTIC), tendo em vista que na análise de água realizada pelo laboratório do SENAI CETIND, foram constatadas a presença de patógenos e substâncias químicas inerentes à decomposição de defuntos. A exemplo da E. Coli (bactéria endotérmica) e dos nitratos que indica uma contaminação mais prolongada. Somasse a esse condicionante, a composição do embasamento rochoso é pobre em cálcio e magnésio não podendo exercer influência no aquífero a ponto de enriquecer a água com tais elementos e torna-las dura (153 mg  $\text{CaCO}_3/\text{L}$ ). Sabe-se que no cemitério é adicionada cal virgem (óxido de cálcio anidro), substância oxidante que maximiza a decomposição devido a sua acidez. O que leva a crença de tais adições terem influenciado a dureza dessa água. O que só faz corroborar com a afirmativa de que esse produto de coliquação cadavérica tem conseguido poluir e contaminar o aquífero do alto cristalino. Apenas o ponto 5 mostrou-se com resultados menores. Isso porque ao observarmos o fluxo das águas superficiais percebemos que elas não estão tão direcionadas para esse ponto, portanto não sofrem tanto o enriquecimento (mineralização, possui menor dureza 71,5 mg  $\text{CaCO}_3/\text{L}$ , cloreto, nitrato e amônia) com o produto da decomposição cadavérica. Portanto O grau de risco, seguindo a metodologia proposta, para o aquífero em questão é “Alto risco”, porque os contaminantes chegam facilmente às águas subterrâneas. Assim as áreas que sofrem alto risco foram identificadas no Mapa de Fluxo Superficial em 3D do Complexo de cemitérios Quinta dos Lázarus, em preto e em vermelho a área que recebe menor carga de contaminante no aquífero (figura 59).



## 6.11 Condições físicas em desconformidade do CELAZ

### Covas

As covas apresentam-se muito erodidas (figura 60) pelo processo de escoamento superficial e pela declividade acentuada do sitio que favorece um maior carreamento das partículas de solo e conseqüentemente ao entrar em contato com o defunto essa água é carregada por gravidade para as partes mais baixas levando consigo a ameaça e o perigo dos contaminantes para a circunvizinhança, pois o seu sistema de calhas de drenagem é deficitário e não abrange todo o cemitério, ficando em determinados lugares várias poças d'água.



**Figura 60.** Cova em processo de erosão

Essa ameaça é potencializada com o despejo inconsequente dos restos de exumação que periodicamente são deixados à revelia no sitio (figura 61), quando não é dado um destino negligente despejando em lixos comuns (figura 62).



**Figura 61.** Restos de exumação na área de sepultamento (inumação).

Apesar de a legislação indicar que os resíduos sólidos, não humanos resultante da exumação dos corpos deverão ter destino ambiental e sanitário adequados. O CELAZ não vem cumprindo com essa determinação, a exemplo da figura 61 a 62 que demonstra uma negligencia maior ainda por parte do cemitério são Francisco que foi flagrado jogando não só o “bota fora” no lixo comum da rua, como ossadas, demonstrando uma total negligencia e desrespeito com os que se foram e com sua memória para os parentes que se encontram vivos.



**Figura 62.** Restos de exumação e ossos são jogados no lixo comum das ruas

É notório como a comunidade circunvizinha negligencia os perigos e riscos associados à atividade cemiterial. O que só corrobora com Bernstein (1996), quando afirma que os acidentes são causados pela não identificação, o que configura uma ignorância ou subestimação do perigo e do risco envolvido em uma situação ou curso de ação pelos indivíduos, levando a uma percepção muitas vezes equivocada, que menospreza o risco real. São encontrados meninos empinando arraia dentro do cemitério da quinta dos Lázarus (figura 83). Os mesmos não se atentam para nenhum tipo de proteção individual (figura 82). Além disso, sabe-se que a área do cemitério foi reduzida à metade pela ocupação das populações de baixa renda, que assumem o risco mais frequentemente em seus hábitos, desde sua atividade remuneradora à localidade de sua moradia (figura 84), mas não é somente voluntária a sua exposição ao risco. Sabe-se que a ocupação e uso do solo perpassam por questões complexas, que envolve o processo da produção capitalista do solo



urbano e da segregação sócio espaciais expressos na paisagem periféricas, como a má distribuição de renda e as formas perversas de apropriação e uso do solo urbano, tendo resultado na concentração de riquezas e no favorecimento de uma classe minoritária, em detrimento da maioria. Esta última, dentro das questões urbanas que engendraram o surgimento das comunidades que hoje ocupam a circunvizinhança dos cemitérios, buscaram na época, soluções para seus problemas habitacionais em áreas distantes, especialmente deficientes de infraestrutura e de serviços urbanos, sendo uma relação que teve como base áreas de elevado grau de pobreza. A necessidade de subsistência pode levar a adoção de práticas pouco seguras por indivíduos, expondo pessoas não envolvidas em tais atividades a se tornarem alvos potenciais de danos (figura 84).

### Drenagem

Sistema de drenagem deficitário, não atendendo as normas preconizadas, onde as quadras devem possuir no seu entorno calhas para captação do escoamento superficial (figura 63).



**Figura 63.** Formação de poça d'água no interior do cemitério Quinta dos Lázarus.

As manchas escuras em baixo das carneiras são fruto do escoamento do necrochorume, nessa quadra de carneira existe um corredor coberto, não sendo fruto de chuva ou quaisquer outras hipóteses (figuras 64, 65 e 66).



**Figura 64 e 65.** Escorrimento de liquido de coligação das carneiras.



**Figura 66.** Escorrimento de liquido de coligação das carneiras, logo no primeiro plano da foto observa-se fezes humana.



## Animais

Presença de animais que escavam as covas e consomem o defunto (figura 67 e 68).



**Figura 67.** Cachorro devorando a parte da perna de um defunto.



**Figura 68.** Parte da perna de um defunto.

### Vetores de doenças

Apresenta vetores de doenças como ratos que invadem os ossuários e covas, além das carneiras que estão em estado degradante (figura 69).



**Figura 69.** Rato

### Lixo e Bota fora.

São encontrados lixo e restos de exumação em toda parte do cemitério (figura 70). Além de oferendas em seu interior (ver fig.71).



**Figura 70.** Arvore de raiz radicular deteriorando o piso e arruamento do cemitério Quinta dos Lázaros. Logo no seu entorno restos de exumação.





**Figura 71.** Oferendas em seu interior.

## Carneiras



**Figura 72.** Carneira sem nenhum tipo de dispositivo para drenagem do necrochorume ou exaustão dos gases.

As carneiras não apresentam nenhum tipo de sistema de aeração dos gases e dreno do necrochorume (figura 72). As construções tumulares estão em

desacordo com a legislação que diz o seguinte: a construção tumular deve apresentar dispositivo que permita a troca gasosa, proporcionando assim, as condições adequadas à decomposição dos cadáveres.

### **Ossuários**

Apresentam-se em mal estado, muitas delas estão expondo os restos mortuários. Pacheco (1986) salienta que túmulos em ruínas podem constituir um foco de contaminação das águas subterrânea, tendo como principais causas o abatimento de solos, que provoca o aparecimento de rachaduras (figura 73).



**Figura 73.** Ossuário em péssimo estado de conservação, deixando ossos expostos a ratos e vetores de doenças.

### **Cacimba**

Possui cacimba sem nenhum tipo de proteção e muito menos monitoramento da qualidade da água, são encontrados nela baratas (figura 74 e 75).





**Figura 74.** Cacimba do cemitério São Francisco.



**Figura 75.** Interior da cacimba do cemitério São Francisco.

Percebe-se que no seu interior são encontradas várias baratas.

### **Campas**

De modo geral em todos os cemitérios elas se apresentam em bom estado (figura 77), excetuando-se as que estão no interior do Quinta dos Lázarus (figura 76).



**Figura 76.** Campas em estado deplorável no interior do cemitério Quinta dos Lázaros.

Campas do cemitério Quinta dos Lázaros em bom estado, localizada na entrada do cemitério (figura 77).



**Figura 77.** Campas na entrada do cemitério Quinta dos Lázaros, apresentando-se em melhor estado.

### **Presença de árvores**

A presença de árvores de raiz radicular, comprometendo o piso com a ação mecânica das raízes, estando em desacordo com a norma em que as árvores devem possuir raízes pivotantes e caule reto. Além de ser comum a presença de restos funerários em alguns lugares (figura 78 ).





**Figura 78.** Corredor de arvores de raiz radicular, deteriorando o piso e arruamento do cemitério Quinta dos Lázarus. Logo no seu entorno restos de exumação.

## **Muro**

O muro não o circunda por completo (ver fig.79).



**Figura 79.** Muro incompleto.



## Drenagem

As calhas estão obstruídas (ver fig.80 e 81).



**Figura 80.** Calhas obstruídas.



**Figura 81.** Calhas obstruídas



Funcionários não usam o EPI (Equipamento de proteção individual) adequadamente (ver fig. 82).



**Figura 82.** Realização de inumação.



**Figura 83.** Menino empinando arraia dentro do cemitério Quinta dos Lázarus.

### Residência colada ao muro



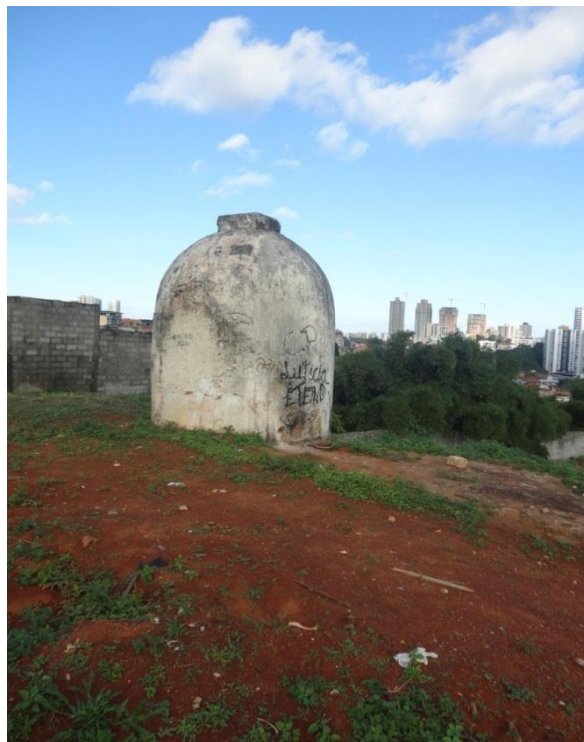
**Figura 84.** Residência colada ao muro do cemitério das Quintas dos Lázarus

### Fonte das Pedras



**Figura 85.** Fonte das Pedras Logo acima no lado direito da foto podemos observar um rato (vetor da leptospirose).





**Figura 86.** Antigo forno de incineração (em desuso).



**Figura 87.** Forno de incineração (em desuso).

## 7.0 Conclusão

Esta pesquisa constituiu uma obra de utilidade pública, que associa informações embasadas na legislação pertinente a cemitérios, qualidade da água e meio ambiente, suas medidas mitigadoras e preventivas no sentido de avaliar o estado do empreendimento existente, seus riscos e a constatação do potencial de contaminação e poluição no que se refere às águas subterrâneas e suas áreas de riscos. Foi desenvolvida a classificação em dois níveis de riscos com a produção de 3 mapas de riscos (1 de risco baixo e 2 de risco alto). Segundo as classificações usadas neste trabalho, nenhuma área foi considerada de médio risco e extremo risco. Foi definido o risco que o aquífero se encontra (alto risco, por não apresentar dificuldades em sua contaminação). Para esta análise foi utilizado à conjugação das ameaças com a vulnerabilidade, a partir da análise de riscos-ambientais do complexo de cemitério Quinta dos Lázaros na cidade do Salvador-Bahia.

O emprego desses indicadores pode colaborar para um processo articulado de Avaliação-planejamento e gestão dos recursos hídricos, associados às condições de saneamento básico com outras variáveis a exemplo de indicadores de saúde, além de servir para avaliação da evolução temporal dos indicadores.

Constatou-se que a recarga do aquífero do alto cristalino de Salvador é efetuada através das águas meteóricas, observando a presença de águas subterrâneas isotopicamente semelhantes em todos os pontos de captação. A composição química da água subterrânea no Alto Cristalino de Salvador reflete o intemperismo químico das suas litologias, da atmosfera e das contribuições antrópicas. Ao confrontarmos dados da pluviosidade de Salvador que é em média de 2144 mm/ano (O cemitério está localizado numa região de elevada pluviosidade) com a taxa de recarga que o seu aquífero recebe, sabendo que a infiltração não é desprezível, mesmo sob baixas precipitações pluviométricas, percebemos que ela é contínua o ano todo, sem grandes rebaixamentos do nível estático. A variação do nível estático pode estar condicionada à variação da espessura das coberturas. No Alto Cristalino de Salvador a pequena espessura

das coberturas e a baixa densidade de fraturamento do cristalino, mostrou que a maioria dos poços tubulares pesquisados apresentam vazões consideradas baixas, o que indica uma maior concentração de contaminantes, o que evidencia a importância da intensidade das precipitações pluviométricas na recarga natural da região, juntamente com a permeabilidade e porosidade do sistema aquífero, tanto em superfície quanto em subsuperfície. A chuva ajuda a percolação e infiltração do nicrochorume no solo até atingir o aquífero, ou seja, aumenta o tamanho da pluma de contaminação. Com a chuva, a carga hidráulica é maior sobre o solo o que aumenta a velocidade de infiltração. Quanto mais rápido o contaminante atravessar o solo, menos tempo terá para ser degradado e adsorvido pelo solo. A carga de contaminação pontual permanente do nicrochorume, que possui uma condutividade hidráulica alta, constitui um elemento de maior velocidade de infiltração juntamente com o seu peso molecular, o que define a mobilidade do poluente no solo até atingir o aquífero subterrâneo. Após todos os processos que ocorrem no solo, se o nicrochorume alcançar a franja capilar do aquífero ele irá atravessá-la por que é mais denso que a água ( $d = 1,23\text{g/cm}^3$ ). Possivelmente é o que deve estar ocorrendo, pois na pesquisa em questão, o resultado das análises tanto químico quanto bacteriológica comprovou que existe contaminação e poluição do aquífero alto cristalino de Salvador, especificamente da área de estudo, em todos os locais de coleta, pois foram encontrados microrganismos como Bactérias heterotróficas: Coliforme termotolerantes, *Coliformes totais*, *Echerichia coli*, *Microrganismos aeróbios mesófilos*, *estreptococcus fecais*, *salmonela spp.*, além de substâncias químicas como nitrato e dureza (pela adição de cal que os cemitérios realizam), provavelmente oriundos da decomposição dos cadáveres. Foi realizado uma classificação de riscos para esse aquífero em “Alto risco”. O que configura uma inconformidade com a legislação e com a saúde pública, colocando a população que tem contato seja porque consome essa água através de poço ou mesmo pela drenagem superficial que ocorre em época de chuva, expostas a diversos graus de risco.

Percebe-se claramente que a resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de

impacto ambiental no seu artigo 1º nos incisos I e IV não tem sido observado por parte do governo, que se ausentou da responsabilidade, inclusive tendo apoio do instituto de Geologia da universidade Federal pela presente pesquisa. O então secretário de saúde, senhor Jorge Solla, se negou a permitir que esse estudo fosse realizado, negando qualquer tipo de informação sobre o cemitério, mesmo sabendo que o ministério público tinha solicitado através do CRA (Centro de Recursos Ambientais) um estudo sobre os impactos do cemitério ao lençol freático, no qual foi realizado pela empresa LN consultoria, mas não foi aceito pelo ministério público. O cemitério negociou junto ao ministério público um TAC (termo de ajuste de conduta) para solucionar os problemas encontrados e pelo visto tem negligenciado, pois foi constatado que o cemitério tem uma péssima aparência. O mato toma a maior parte das covas rasas, ultrapassa a altura das cruzes no chão e até de alguns túmulos. São encontradas carneiras com infiltração, mal conservada, quebradas, abertas (expondo os restos mortais), animais (cachorro) adentram seu recinto e devoram os defuntos, além de ratos que infestam as carneiras e ossuário, não tendo nenhum tipo de controle de quem entra (são encontrado, em época condizente, meninos empinando arraia), o cheiro nauseabundo é característico. Além de poluir e contaminar o aquífero do alto cristalino de Salvador e contribuir da mesma forma para o escoamento superficial, principalmente em épocas de chuva, o cemitério vem descumprindo uma série de normas inerentes à atividade cemiterial e ao meio ambiente. São necessárias medidas corretivas das problemáticas aqui levantadas não só para enquadrá-lo à legislação como também para assegurar à saúde da população circunvizinha, oferecendo conseqüentemente maior respeito aos que se foram e aos parentes e amigos que ainda se encontram vivos e que tem como certeza sua finitude e jamais querem ser tratados no seu pós-morte de forma desumana como tem sido feito até os dias presentes.



## 8.0 Recomendações

Apresentamos as seguintes medidas como recomendações para remediar os problemas:

- i. Reparar as carneiras, campas e ossuários (inclusive as que não estão em uso), adequando-as à legislação pertinente com sistema de drenagem e aeração dos gases;
- ii. Construir calhas de drenagem em volta de todas as quadras;
- iii. Sinalizar as quadras e arruamentos;
- iv. Reformar as quadras de carneiras e campas que estão desativadas;
- v. Caso o estado não tenha interesse em transferir o cemitério para outra localidade ou não tenha a disponibilidade de terreno em outro sítio para contemplar outras localidades (é comum o cemitério o esgotamento de vagas e este atende a todas as localidades da cidade). O ideal seria verticalizar o mesmo, pois se apresenta em desconformidade com a CONAMA 335 no seu artigo 5º inc. II., onde no caso de contaminação do aquífero é sugerido que os sepultamentos sejam feitos acima do nível do solo;

Na área das covas (solo): vi. Deve ser criado um terraceamento para reduzir a erosão do solo; vii. Plantio de gramas na área de inumação que forma uma capa de proteção na camada superficial do solo, evitando o (*splash*) provocado pela energia cinética do impacto das gotas das chuvas, reduzindo a desagregação do solo e sua posterior erosão. Além de reter a água da chuva que carrega consigo os contaminantes para o aquífero. Além de servir como captador dos contaminantes pela adsorção e absorção, através das raízes.

viii. É recomendável ao cemitério Quinta dos Lázarus o plantio de vegetação com raiz pivotantes de caule reto, pois Segundo O'Brien e Newman (1997) citados por WHO (1998), as plantas podem remover os vírus e bactérias do solo, além de consumir parte da carga orgânica proveniente do necrochorume. O nível da água do lençol freático é reduzido em locais com grandes árvores já que estas conseguem retirar a água do solo. Este

fenômeno aumenta a capacidade de biodegradação do necrochorume pelo solo.

- ix. Concluir a construção do muro para evitar o que vem acontecendo (a entrada de animais que escavam as covas e devoram os cadáveres);
- x. Contrata serviço de zoonose para eliminação dos vetores de doenças; xi. O uso da manta absorvente dever ser exigido para evitar que o contaminante (necrochorume) percole o solo, sendo o seu destino dado por empresa especializada em local apropriado ou tratamento;

### **8.1 Para o monitoramento:**

Construir poços de monitoramento obedecendo à legislação pertinente as águas subterrâneas;

O monitoramento adequado não deve limitar-se às análises de coliformes, mas envolver também a análise bacteriológica. O monitoramento deve incluir também:

- i. O desenvolvimento de estudos geofísicos para confirmar os dados diretos pontuais.
- ii. A caracterização detalhada dos sistemas de fratura locais, que pode ser facilitada com a utilização de métodos geofísicos, uma vez que a cobertura do solo dificulta o acesso aos afloramentos rochosos.
- iii. A caracterização física dos solos com a quantificação da condutividade hidráulica por ensaios de infiltração e análises granulométricas. Além desses tópicos, outros devem ser considerados em função das condições locais, como morfologia de relevo, espessuras e textura.

### **8.2 Para os funcionários:**

- i. Deve ser exigido o uso dos EPIs (equipamento de proteção individual);
- ii. O legislador deve se atentar para o enquadramento da profissão de coveiro, pois o desvio de função pode ser caracterizado e isso tem afetado a contratação de pessoal. Além de criar dificuldades na promoção de concursos. Os cemitérios vêm sofrendo com essa redução no seu quadro efetivo.

## 9.0 Referências

- AQUINO, J.R.F. Os problemas ambientais no cemitério do Campo Santo de Salvador, Bahia, NE do Brasil. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.
- Aller, L., Bennett, T., Lehr, JH, Petty, R.H., Hackett, G. (1987). DRASTIC: a standardised system for evaluating groundwater pollution potential using hydrogeologic settings. USEPA Report 600/2- 87/035, Robert S. Kerr; Environmental Research Laboratory; Ada, Oklahoma.
- ALMEIDA, F. R.; ESPÍNDULA, J. C.; VASCONCELOS, U.; CALAZANS, G. M. T. Avaliação da ocorrência de contaminação microbiológica no aquífero freático localizado sob o cemitério da várzea em Recife-PE. *Águas Subterrâneas*, São Paulo, n. 20, p.19-26, 2006.
- ALVES, Marieta. História da Venerável Ordem Terceira do Seráfico Padre Seráfico São Francisco da Congregação da Bahia. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional /OTSC, 1948.
- ANPPAS 23 a 26 de maio de 2006 Brasília-DF Um Olhar Sobre as Necrópoles e seus Impactos Ambientais 1Silva, Valéria T. da.; 2Crispim, Jefferson de Q.; 3Goch, Patrícia; 4KUERTEN, Sidney; 5MORAES, Ana C. da Silva de.; 6OLIVEIRA, Márcia A.;7SOUZA, Ivonete A.; 7ROCHA, José Antônio da.
- ANSEN,J.,in “Desarmando a Bomba Relógio do Aquecimento Global” SCIENTIFIC AMERICAN MAGAZINE Br, São Paulo Vol Nº 23, abril 2004.
- APEB, S.H. Registro de Resoluções e Ordens do Governo, 1784.
- AQUINO,J.R.F. Os problemas ambientais no cemitério do Campo Santo de Salvador, Bahia, NE do Brasil. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15495: Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados. Parte 1: Projeto e construção. Rio de Janeiro, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15495: Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados. Parte 2: Desenvolvimento. Rio de Janeiro, 2007.

- ATHAYDE, Johildo Lopes de. La ville de Salvador au XIXe siècle. Aspects démographiques. Thèse de Doctoral présenté à l'Université de Paris X (mimeofrafada)1975. Salvador e a grande epidemia de 1855. Salvador: Publicações do Centro de Estudos Baianos, UFBA, 1985.
- Baird C (2002) Química Ambiental. 2a ed. Porto Alegre: Bockman.
- Banyard, J., 1996. Intuitive risk management is not enough. *Water Environ. Manage.* 1 (2), 6–7.
- BASTIANON, D., Matos, B. A., Aquino, W. F., Pacheco, A. and Mendes, J. M. B. (2000).
- BARBOSA, et al. Petrografia e litogeoquímica das rochas da parte oeste do Alto de Salvador, Bahia. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 09-22, dez. 2005.
- BARBOSA J.S.F., CORRÊA-GOMES L.C., DOMINGUEZ, J. M. L., CRUZ S. A S., SOUZA, J. S. 2005. Petrografia e Litogeoquímica das Rochas da Parte Oeste do alto de Salvador, Bahia, *Rev. Bras. Geoc.*, Volume 35 (4 - Suplemento): 9-22.
- BARBOSA, J. S. F.; DOMINGUEZ, J. M. L. (Coords.). *Geologia da Bahia: texto explicativo*. Salvador: Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração, 1996. 382 p.
- BATISTA, Gustavo, e NETO, Mario, *Recursos Hídricos e Ambiente*, Ed Centro Educacional Objetivo, Brasília, 1995
- BECKS, P. M. (1997). *Soil and Groundwater contamination from cemetery leachate*. M.S. Thesis, University of Toledo. 107 pp..
- Beak Consultants Ltd., 1992. *Soil and groundwater quality study of the Mount Pleasant Cemetery*. Prepared for Commemorative Services of Ontario and Arbor Capital Inc. Beak Consultants Ltd., Brampton, Ontario.
- BOWER, H. *Groundwater hydrology*. New York: McGraw Hill Book, 1978.
- BRANCO, S. M. Água, Meio Ambiente e Saúde. In: REBOUÇAS, Aldo C; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José, G. *Águas doces no Brasil*. São Paulo: Ed. Escrituras, 1999.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº. 1469, de 29 de dezembro de 2000. Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº.2914, de 12 de Dezembro de 2011. Brasília, DF, 2011.

BRASIL; Resolução CONAMA nº 335 de 3 de abril de 2003. Dispõe sobre o licenciamento de cemitérios. Brasília, 2003.

BRASIL; Resolução CONAMA nº 368 de 28 de março de 2006. Dispõe sobre o licenciamento de cemitérios. Brasília, 2006.

BRASIL. Resolução CONAMA, nº396, de 03 de Abril de 2008. Classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2008.

CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (Bahia). Proposta de enquadramento das bacias hidrográficas dos rios Camarujipe, Pedras e Jaguaripe: relatório técnico. Salvador, 1976. 62 p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água. São Paulo: CETESB, 1988.

CETESB. Implantação de cemitérios: Norma L1.040. São Paulo, 1999. 6 p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. Programa CETESB/ GTZ. São Paulo, 2001. 385p.

CAMPOS, J.E.G.et al., Diagnostico Hidrogeológico da Região de Goiânia, Cd-rom 2003.

CAMPOS A. Avaliação do Potencial de poluição dos solos e nas águas subterrâneas decorrente da atividade cemiterial. São Paulo; 2007.

CASTRO, D. L. Caracterização geofísica e hidrogeológica do cemitério bom jardim, fortaleza – CE. Revista Brasileira de Geofísica, Ceará, n. 26, p. 251-271, 2008.

Chan, G.S., Scafe, M., Emami, S., 1992. Cemeteries and groundwater: An examination of the potential contamination of groundwater by preservatives containing formaldehyde. Ontario Ministry of the Environment, Water Resources Branch Publication PIBS, 1813, pp. 1–11.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB., 1996. Métodos simplificados para análises bacteriológicas de água / Petra S. Sanchez. São Paulo. 67 p.

- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução CONAMA nº. 001, de 23 de janeiro de 1986. Brasília, DF, 1986.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução CONAMA nº. 402, de 17 de novembro de 2008. Brasília, DF, 2008.
- Cook, J., 1999. Dead in the Water. Mother Jones Magazine 1, 20 <http://motherjones.com/politics/1999/01/dead-water>.
- Croukamp, L., Richards, N.P., 2002. Guideline for Cemetery Site Selection. Council for Geoscience, South Africa.
- Creely, K.S., 2004. Infection risks and embalming. Research Report TM/04/01. [www.iom-world.org/pubs/IOM\\_TM0401.pdf](http://www.iom-world.org/pubs/IOM_TM0401.pdf).
- CUESTA, J. M. R. de la (1986). Informe solicitado por NEMOSA. Comunicação pessoal não publicada. Madrid.
- CUNHA, L. V. Perspectivas da Gestão da Água para o Século XXI: Desafios e Oportunidades. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, vol. 7, nº 4. 2002.
- Dent, B.B., 1995. Hydrogeological studies at Botany Cemetery. M. Sc. Project report. University of Technology of Sydney, Sydney. 673 pp.
- Dent, B.B. & Knight, M.J. Cemeteries: a special kind of landfill. In: Proceedings of IAH Sustainable Solutions Conference, Melbourne, February 1998. Kenilworth, International Association of Hydrologists, 1998.
- Dent, B.B., 1998. Bacterial sampling of monitoring bores-Case Notes. IAH Newsletter 15 (3), 20–23.
- Dent, B.B., 2000a. Cemetery decay product profiles: two cases in Australian, unconsolidated, sandy aquifers, understanding Planet Earth. Searching for a Sustainable Future. 15th Australian Geological Convention, Abstracts, Sydney, 3–7 July, p. 130.
- Dent, B.B., 2000b. Decay products in cemetery ground waters. Geology and Sustainable Development: Challenges for the Third Millennium. 31st International Geological Congress, Rio de Janeiro, August, cd-rom, pp. 6–17.
- Dent, B.B., 2003. Expanding on the issues-Science Forum. Poster, 19 VI 2003, Australia. [http://www.science.uts.edu.au/des/StaffPages/BoydDent/boyd\\_dent.html](http://www.science.uts.edu.au/des/StaffPages/BoydDent/boyd_dent.html).

Dent, B.B., 2004. The Hydrogeological Context of Cemetery Operations and Planning in Australia. Ph.D Abstract. University of Technology, Sydney, Australia.[http://www.science.uts.edu.au/des/StaffPages/BoydDent/boyd\\_dent.html](http://www.science.uts.edu.au/des/StaffPages/BoydDent/boyd_dent.html). 8.06.07.

Dent, B.B., 2005. Vulnerability and the Unsaturated Zone – The Case for Cemeteries Proceedings “Where Waters Meet”. Joint Conference – New Zealand Hydrological Society, International Association of Hydrogeologists (Australian Chapter and New Zealand), Soil Science Society, Auckland, Nov 30 – Dec 2, 2005, paper A13 (pdf).

Dent, B.B., Knight, M.J., 1998. Cemeteries: a special kind of landfill. Groundwater: Sustainable Solutions, Conference of the International Association of Hydrogeologists, Melbourne, February, pp. 451–456.

Dent, B.B., Forbes, S.L., Stuart, B.H., 2004. Review of human decomposition processes in soil. *Environmental Geology* 45 (4), 576–585.

Dumble, P., Ruxton, C., 2000. Guidance on monitoring of landfill leachate, groundwater and surface water. Environment Agency, R&D Report. [www.environment-agency.gov.uk/publications.environment-agency.gov.uk/pdf/SCHO0404BGLA-e-e.pdf](http://www.environment-agency.gov.uk/publications.environment-agency.gov.uk/pdf/SCHO0404BGLA-e-e.pdf).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos, Rio de Janeiro, RJ. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: EMBRAPA/CNPS. Rio de Janeiro. 1999. 418p.

ENGELBRECHT, J. F. P. (1998). Groundwater pollution from cemeteries. The Water Institute of Southern Africa, Biennial Conference and Exhibition. 1: 1-8.

Engelbrecht, J.F.P., 1993. An assessment of health aspect on the impact of domestic and industrial waste disposal activities on groundwater resources. WRC Report no. 371/1/93. Pretoria. (As reported in: Tumagole, K.B., 2009).

Engelbrecht, J.F.P., 1998. Groundwater pollution from cemeteries. Biennial Conference and Exhibition: Proceedings of the Water Institute of South Africa (WISA), Cape Town, 4 – 7 May 1998, volume 1: session 1C-3 1, pp. 1–8.

Engelbrecht, J.F.P., 2000. Groundwater pollution from cemeteries, CSIR Report. Groundwater Group, Cape Water Programme CSIR, PO Box 320,

Steilenbosch 7599 pp. 1–8. <http://www.ewisa.co.za/literature/files/1998%20-%2017.pdf>, cited 4.02.2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: EMBRAPA, 1999.

Environment Agency – UK, 2002. Assessing the groundwater pollution potential of cemetery developments. National Groundwater and Contaminated Land Centre. Bristol BS32 4UD, United Kingdom, pp. 1–20 <http://www.cas.org/>. February (2004).

Escolero, O.A., Marin, L.E., Steinich, B., Pacheco, A.J., Cabrera, S.A., Alcocer, J., 2002. Development of a protection strategy of karst limestone aquifers: The Merida Yucatan, Mexico Case Study. *Water Resour. Manage.* 16, 351–367.

FÁVERO, F. (1980). *Medicina Legal*. 11ª Ed. Vol. 2. Belo Horizonte. Itatiaia. 500-566.

FÁVERO, F. *Medicina legal*. Belo Horizonte, Vila Rica Editoras Reunidas, 1991.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). 2008. Manual de indicadores ambientais. Rio de Janeiro: DIM/GTM, 2008.

Feitosa FAC & Filho JM (1997) *Hidrogeologia conceitos e aplicações*. CPRM, LABHID, UFPE. Fortaleza, 412p.

FERREIRA ABH. *Novo dicionário básico da língua portuguesa: Folha/Aurério*. São Paulo: Nova Fronteira;1988.

FERREIRA, L. O.; Os periódicos médicos e a invenção de uma agenda sanitária para o Brasil (1827-43). *Hist. cienc. saude.* [online]. jul./out. 1999, vol.6, no.2 Disponível em: <[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010459701999000300006&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010459701999000300006&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 22 nov. 2008.

FISHER, G. J. and Croukamp, L. (1993). Ground Water Contamination and it's Consequences, Resulting from the Indiscriminate Placing of Cemeteries in the Third World Context. Conference Africa Needs Groundwater. University of the Witwatersrand. Johannesburg.



Fisher, G.J., Croukamp, L., 1993. Ground Water Contamination and its Consequences, Resulting from the Indiscriminate Placing of Cemeteries in the Third World Context. Conference Africa Needs Groundwater. University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa.

Forbes, S.L., 2002. An investigation of the formation of adipocere in grave soils. 16th International Symposium on the Forensic Sciences, Canberra, 12–17 May, Forensic Sciences – Outcomes for Society Handbook, pp. 162–163.

Forbes, S.L., Stuart, B.H., 2004. Review of human decomposition processes in soil. *Journal of Environmental Geology* 45, 576–585.

Forbes, S.L., Stuart, B.H., Dent, B.B., 2002. The identification of adipocere in grave soils. *Forensic Science International* 127, 225–230.

Forbes, S.L., Keegan, J., Stuart, B.H., Dent, B.B., 2003. Development a gas chromatography– mass spectrometry method for the detection of adipocere in grave soils. *European Journal of Lipid Science and Technology* 105, 761–768.

Forbes, S.L., Stuart, B.H., Dadour, I.R., Dent, B.B., 2004a. A preliminary investigation of the stages of adipocere formation. *Journal of Forensic Sciences* 49 (3), 566–574. Forbes, S.L., Stuart, B.H., Dent, B.B., 2004b. The effect of the burial environment on adipocere formation. *Forensic Science International* 154 (1), 44–52.

FOSTER, S. & HIRATA, R. Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas. Um método baseado em dados existentes. (trad. Ricardo Hirata et al) Sao Paulo: Instituto Geologico, 1993. 92p. [Boletim n.10]

FUGIMORI, S. O ambiente das encostas da cidade do Salvador. *Cadernos do Expogeo*, Salvador, n. 7, p. 19-28, 1996

FUNCH, R.; Um guia para a Chapada Diamantina. Salvador: Editora Nova Civilização, 2002. [8] OLIVEIRA, L. M.; Cemitérios sagrados mineiros das cidades de Sabará, Ouro Preto e São João Del Rei – séculos XIX e XX, 1998. Dissertação de Mestrado em 1998 - Faculdade de História, Direito e Serviço Social – UNESP, Franca.

FURTADO, Z.N.F., et al. Vulnerabilidade dos Recursos Hídricos Subsuperficiais na área Urbana Central do Município de Araçatuba-SP. 136 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais)

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Área de Concentração Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais, Universidade Estadual de São Paulo, Ilha Solteira, 2008. Jeane Correia de Espindula CARACTERIZAÇÃO BACTERIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS DO AQUIFERO FREÁTICO DO CEMITÉRIO DA VÁRZEA - RECIFE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO 2004.

Geophysical surveying to investigate groundwater contamination by a cemetery. The Annual Meeting of the Environmental and Engineering Geophysical Society. Arlington. 709-718.

Giacoaia Júnior O. A visão da morte ao longo do tempo. Medicina (Ribeirão Preto) 2005; 38(1): 13-19.

GOFFMAN, Erving. Manicômios, prisões e conventos. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.

GOMES, Augusto. A alma da nossa gente. Portugal: Secretaria Regional da Região Autónoma de Açores, 1993.

GONÇALVES, N. M. S. Impactos pluviais e desorganização do espaço urbano em Salvador – BA. 1992. 268 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

Gray, D.A., Mather, J.D., Harrison, J.B., 1974. Review of groundwater pollution from waste disposal sites in England and Wales with provisional guidelines for future site selection. The Quarterly Journal of Engineering Geology 7, 181–196.

GUERRA, A. M.; NASCIMENTO, S. A. de M. Diagnóstico do grau de comprometimento das águas do aquífero freático de Salvador causado por vazamentos em postos de gasolina: área piloto da bacia do rio Camarujipe: relatório final. Salvador: UFBA; EMBASA, 1999.

Hanzlick, R., 1994. Embalming, body preparation, burial and disinterment. An overview for forensic pathologists. The American Journal of Forensic Medicine and Pathology 15, 122–131.

Hart, A., Casper, S., 2004. Potential groundwater pollutants from cemeteries. Science Report SCHO1204BIKR-E-P, ISBN Number 1844323471 December 2004. Environment Agency. Knight, M.J., Dent, B.B., 1995. A watery grave –

the role of hydrogeology in cemetery Practice. Australian Cemeteries & Crematoria Association National Conference – Sydney, 8–12 October, ACCA News, Summer, pp. 19–22.

Hawkins, J., 1996. A better understanding of risk. *Water Environ. Manage.* 1 (2), 3–6.

HILBERT, Klaus. A interpretação étnica na Arqueologia dos caçadores – coletores da região do Prata. *Estudos Ibero-Americanos, PUCRS*, v. XXVII n.2, p.103-119, dez. 2001.

Kirchhoff, D., 2004, Avaliação de risco ambiental e o processo de licenciamento: o caso do gasoduto de distribuição gás brasileiro trecho São Carlos – Porto Ferreira. Dissertação de M.Sc, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil.

Knight, M.J., Dent, B.B., 1998. Sustainability of waste and groundwater management systems. *Proceedings of International Association of Hydrogeologists Sustainable Solutions Conference*, Melbourne, February, pp. 359–374.

Kolluru, R., 1996, “Risk Assessment and Management: a Unified Approach”. In: Kolluru, R.; Bartell, S.; Pitblado, R.; Stricoff, S., *Risk Assessment and Management Handbook: for Environmental, Health and Safety Professionals*. chap. 1, Boston, Massachusetts. McGraw Hill.

Konefes, J.L., McGee, M.K., 1996. Old cemeteries, arsenic, and health safety. *Cultural Resource Management* 19 (10), 15–18.

Levine, R.J., Andjelkovich, D.A., Shaw, L.K., 1984. The mortality of Ontario undertakers and a review of formaldehyde-related mortality studies. *Journal of Occupational Medicine* 26, 740–746.

LEXTER, W., et al. 2006, Risk Assessment D 3.2 Report WP 3. ÖIR, Österreichisches Institut für Raumplanung, Vienna, Austria. 245 pp.

Liggett, J.E., Allen, D.M. (2010). Evaluating the sensitivity of DRASTIC using the different data sources; interpretations and mapping approaches. *Environ Earth sci*, doi: 10.1007/s 12665-010- 0642-z

LIVRO DE TOMBO DOS GUARDIÃES DO CONVENTO DE SÃO FRANCISCO 1587-1862,1978, n° 28, pp. 53 – 54.

LOGAR, J. - Interpretação de Análises Químicas de Águas, 1a Ed. Tradução: Araknéa Martins de Lemos Recife, 1965. OEA (Organização dos Estados Americanos). Projeto Proteção Ambiental e Gerenciamento Sustentável Integrado do Sistema Aquífero Guarani. Elaborado por André Virmond Lima Bittencourt et al. Sob a coordenação de Ernani Francisco de Rosa Filho.

LOPES J. L.; Cemitério e seus impactos ambientais. Estudo de caso: Cemitério Municipal do Distrito de Catuçaba/SP. Centro Universitário Senac. São Paulo, [200-]. Disponível em:

<[http://www1.sp.senac.br/hotsites/sigas/docs/20071016\\_CAS\\_Cemiterio\\_I\\_mapctosAmbientais.pdf](http://www1.sp.senac.br/hotsites/sigas/docs/20071016_CAS_Cemiterio_I_mapctosAmbientais.pdf) >. Acesso em: 15 dez. 2013

McCune, B. & J.B. Grace. 2002. Nonmetric Multidimensional Scaling, p p: 125. Em: Analysis of Ecological Communities. MJM, Software, Oregon.

Macedo JAB (2003) Métodos laboratoriais de análises físico-químicas e microbiológicas. 2. ed. Belo Horizonte:CRQ.

Macedo JAB (2004) Águas & Águas. 2.ed. Belo Horizonte: CRQ-MG.

Macedo JAB (2006) Introdução a Química Ambiental: Química e Meio Ambiente e Sociedade. CRQ-MG: Belo Horizonte.

MacGill, S.M., Fewtrell, L., Kay, D., 2000. Towards quality assurance of assessed waterborne risks. Water Res. 34 (3), 1050–1056.

MANOELFILHO, J. Hidrogeologia: conceitos e aplicações. Fortaleza, CPRM, 1997.

MANN, R. W., Bass, W. M. and Meadows, L. (1990). Time Since Death and Decomposition of the Human Body: Variables and Observations in Case and Experimental Field Studies. J Forensic Sci.35 (1): 103-111.

MARTIN, I. et al. Mapa geológico do quaternário costeiro do estado da Bahia: escala 1:250.000: texto explicativo. Salvador: Secretaria das Minas e Energia, 1980. 57 p.

Martins, M.T., Pellizari, V.H., Pacheco, A., Myaki, D.M., Adams, C., Bossolan, N.R.S., Mendes, J.M.B., Hassuda, S., 1991. Qualidade bacteriológica de águas subterrâneas em cemitérios. Revista de Saúde Pública 25 (1), 47–52.

MASTROMAURO, G. C.; SALGADO, I.; O Hospital de Isolamento e o Cemitério do Araçá na cidade de São Paulo. In: XXIV Simpósio Nacional de História. UNISINOS. São Leopoldo-RS, 2007.

MATOS, B. A. and Pacheco, A. (2000). Ocorrência de microorganismos no aquífero freático do cemitério Vila Nova Cachoeirinha. I Congresso Mundial Integrado de Águas Subterrâneas. Fortaleza:1-11.

MATOS, B. A. Avaliação da ocorrência e do transporte de microrganismos no aquífero de Vila Nova Cachoeirinha, município de São Paulo. Tese (Doutorado)-Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

Matos, B.A., Bastianon, D., Batello, E., Pacheco, A., Pellizari, V., Mendes, J.M.B., 1998. Contaminação do aquífero livre em cemitérios: estudo de caso. Congresso Brasileiro de águas subterrâneas 10, Anais, São Paulo, ABAS.

Matos, B.A., Pacheco, A., 2000. Ocorrência de microorganismos no aquífero freático do cemitério Vila Nova Cachoeirinha. I Congresso Mundial Integrado de Águas Subterrâneas, Fortaleza, pp. 1–11.

Matos, B., Pacheco, A., 2002. Avaliação da ocorrência e do transporte de microrganismos no aquífero freático do cemitério de Vila Nova Cachoeirinha, município de São Paulo. XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, Florianópolis, 10 a 13 de setembro.

Matos, B.A., Pacheco, A., Rodrigues, D., Gamba, R., Pellizari, V., 1999. Transporte de microrganismos no aquífero freático em cemitério: estudos em escalas de campo e de laboratório. IV Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa, 4. 24 a 26 de Maio, Coimbra 2000. Comunicações, Coimbra, APRH, Portugal.

Matos, B.A., Yamamoto, J.K., Pacheco, A., 1997a. Sobrevivência e transporte de micróbios patogênicos em aquíferos. Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos 12, Anais 3, Vitória, ABRH, pp. 519–524.

Matos, B.A., Yamamoto, J.K., Pacheco, A., 1997b. Mecanismos de transporte e retenção de microorganismos patogênicos em aquíferos. Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos 12, Anais 3, Vitória, ABRH, pp. 525–532.

McCune, B. & Grace, J. B. 2002. Analysis of ecological communities. MjM. Oregon, USA

Memorandum By The Environment Agency (CEM 56), 2000. Groundwater pollution potential of cemeteries. Select Committee on Environment, Transport and Regional Affairs. <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200001/cmselect/cmenvtra/91/91m62.htm>.

MENDES, B., OLIVEIRA, J.F.S. Qualidade da Água para Consumo Humano. Lisboa: Lidel, Edições Técnicas Ltda., 2004, 626p.

Mendes, J.M.B., Pacheco, A., Hassuda, S., 1989. Cemitérios e meio ambiente – a geofísica como método auxiliar na avaliação de sua influência nas águas subterrâneas. Encontro nacional de estudos sobre o meio ambiente, Anais, Florianópolis, UFSC 1, pp. 50–57.

Mendes, J. M. B. and Hassuda, S., (1991). Qualidade bacteriológica de águas subterrâneas em cemitérios. Rev. Saúde Públ. 25 (1): 47-52.

Mendes, Cibele de Mattos Práticas e representações artísticas cemiteriais do Convento de São Francisco e Venerável Ordem Terceira do Carmo: Salvador século XIX (1850-1920)/ Cibele de Mattos Mendes.- Salvador, 2007. 336 f.

Migliorini, R.B., 1994. Cemitérios como fonte de poluição em aquíferos. Estudo do Cemitério Vila Formosa na bacia sedimentar de São Paulo, Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, pp. 1–74.

MIGLIORINI, R. B. Cemitérios contaminam o meio ambiente? Um estudo de caso. Cuiabá, Editora da UFMT, 2002.

Miotto, S.L., 1990. Aspectos geológico-geotécnicos da determinação da adequabilidade de áreas para a implantação de cemitérios, Rio Claro-SP, Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, pp.1–116.

Morgan, O., 2004. Infectious disease risks from dead bodies following natural disasters. Revista Panamericana de Salud Pública 15 (5), 307–312.

MUMFORD, Lewis. **A cidade na história - suas origens, transformações e perspectivas**.4ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

NASCIMENTO, S. A. de M. Diagnóstico hidrogeológico, hidroquímico e da qualidade da água do aquífero freático do alto cristalino de Salvador, Bahia.

2008, 194 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, 2008..

NASCIMENTO, S.A.M.; BARBOSA, J.S..F. Qualidade da água do aquífero freático no Alto Cristalino de Salvador, Bacia do rio Lucaia, Salvador, Bahia. Rev. Bras. Geoc., v. 35, n. 4, p. 543-540.

NASCIMENTO, Anna Amélia Vieira. Quinta do tanque: um monumento a serviço da cultura. Salvador: Arquivo Público do Estado da Bahia, 1980.

NASCIMENTO, S. A. de M. Estudo da qualidade da água do aquífero freático nas bacias dos rios Lucaia e Baixo Camarujipe: relatório técnico. Salvador: UFBA, Instituto de Geociências, 2002. 52 p.

NEIRA D. F.; TERRA, V. T.; PRATE-SANTOS R.; BARBIÉRI, R. S. Impactos do necrochorume nas águas subterrâneas do cemitério de Santa Inês, Espírito Santo, Brasil. Natureza on line, [S.l.], n. 6, p. 36-41, 2008. <<http://www.naturezaonline.com.br>>.

ONU, Relatório “The Invisible and Endangered Resource”, 2001, New York

PACHECO, A. Os cemitérios como risco potencial para as águas de abastecimento. Revista do Sistema de Planejamento e da Administração Metropolitana, [S.l.], n. 17, p. 25-37, 1986. SANCHES, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. SANTOS, R. F. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de textos, 2004.

PACHECO, Alberto. Os cemitérios como risco potencial para as águas de abastecimento. Em: Revista SPAM. São Paulo: USP - Instituto de Geociências/Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas, 1986.

Pacheco, A., Mendes, J.M.B., 1990. Cemitérios podem contaminar as águas subterrâneas. Saneamento Ambiental 6, 31–33

PACHECO, A., Mendes, J. M. B., Martins, T., Hassuda, S. and Kimmelman, A. A. (1991). Cemeteries – a potential risk to ground water. Wat. Sci. Tech. 24 (11): 97-104.

Pacheco, A., Mendes, J.M.B., Martins, T., Hassuda, S., Kimmelman, A.A., 1991. Cemeteries – a potential risk to groundwater. Water Science and Technology 24 (11),97–104.



- Pacheco, A., Silva, L.M., Mendes, J.M.B., Matos, B.A., 1999. Resíduos de cemitérios e saúde pública. *Revista Limpeza Pública* 52, 25–27.
- Pacheco, A., 2000. Cemitérios e meio ambiente. Tese (Livre Docência) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, pp. 1–102.
- Pacheco, A., Batello, E., 2000. A influência de fatores ambientais nos fenômenos transformativos em cemitérios. *Revista Engenharia e Arquitetura* 2 (1), 32–39.
- Pacheco, A., Matos, B.A., 2000. Cemitérios e meio ambiente. *Revista Tecnologias do Ambiente, Lisboa, Portugal* 7 (33), 13–15.
- PACHECO, A. Os cemitérios como risco potencial para as águas de abastecimento. *Revista do Sistema de Planejamento e da Administração Metropolitana, [S.l.]*, n. 17, p. 25-37, 1986.
- SANCHES, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.
- SANTOS, R. F. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de textos, 2004.
- Packham RF (1992) Public health and regulatory aspects of inorganic nitrogenic compounds in drinking water. *Water Supply* 10: 1-6.
- PALMA & SILVEIRA,, A SAUDADE ECOLOGICAMENTE CORRETA: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS PROBLEMAS AMBIENTAIS EM CEMITÉRIOS voll..(2),, nº2,, p.. 262 –274,, 2011.
- PARKHURST D.L, User’s guide to PHREEQC - A computer program for speciation, reaction path, advective transport, and inverse geochemical calculation. U.S. Geological Survey Water Resource Investigations, 1996, 95-4227. <http://gwrp.cciw.ca/gwrp/software/software.html>.
- Pedley, S., Guy, H., 1996. The public health implications of microbiological contamination of groundwater. *The Quarterly Journal of Engineering Geology* 30, 179–188.
- PEIXOTO, Afrânio. Breviário da Bahia. Rio de Janeiro: Ed. Agir, 1945.
- Pequeno Marinho, A.M.C., 1998. Contaminação de aquíferos por instalação de cemitérios. Estudo de caso do Cemitério São João Batista. Fortaleza, Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, pp. 1–88.

- Pinheiro, M. E. (2008). HOSPITAL SÃO CRISTÓVÃO DOS LÁZAROS entre os muros da exclusão. PPGAU, 14-40.
- Pulido-Bosch, A., 1999. Karst water exploitation. In: Drew, D.P., Hozl, H. (Eds.), Karst Hydrogeology and Human Activities. Impacts, Consequences and Implications, I.A.H, International Contributions to Hydrogeology, vol. 20. Balkema A.A., Rotterdam, The Netherlands, pp. 225– 234.
- REBOUÇAS, Aldo da C.,(coordenador), Águas Doces do Brasil, Ed. Escrituras, SP, 2003. 770 p., São Paulo
- REIS, João José. A morte é uma festa: Ritos fúnebres e revolta popular no Brasil do século XIX. São Paulo: Companhia de Letras, 1991.
- RIBEIRO, L. P. Alguns aspectos dos solos da cidade do Salvador e suas relações com processos de degradação. Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 3, n. 5/ 6, p. 59-73, dez. 1991.
- RIOS, Venétia Durando Braga. Entre a vida e a morte: medicina, médicos e medicalização na cidade de Salvador. 2001. Dissertação (Mestrado em História Social) – Escola de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- RODRIGUEZ, W.C. III and Bass, W. M. (1985). Decomposition of Buried Bodies and Methods That Aid in Their Location. J Forensic Sci. 30. (3): 836-852.
- Rodrigues, L.F.S.P, V., 2002. Avaliação dos riscos de contaminação das águas Subterrâneas por cemitérios – Casos de estudo. Porto, Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (Portugal), pp. 1–134.
- Rodrigues, L., Pacheco, A., 2003. Groundwater contamination from cemeteries cases of study. International Symposium Environment 2010 Situation and Perspectives for the European Union, Porto 6–10 May, Portugal.
- Rodrigues, D., Matos, B.A., Pacheco, A., Pellizari, V., 2000. Transport and retention of coliphage T4 in soil columns from a cemetery in São Paulo, Brazil. World water congress of the international water association 1. Conference reprint. : Book, 7. IWA, Paris, pp. 154–155.

- ROMANÓ, E.N.L. Cemitérios: Passivo Ambiental Medidas Preventivas e Mitigadoras. Ponta Grossa: Instituto Ambiental do Paraná. Disponível em: [http://api.ning.com/files/Ds0BBMTGJUK4h7ydpF5UQ4xKinOr2BkDgK7I54Dqqe2KaLPSOYeDAM81HLV2qFmMIGnpPu9sdOuV\\*rqYFEJwCH6Cwq1/imactosambientaisesperadoscemiterio.pdf](http://api.ning.com/files/Ds0BBMTGJUK4h7ydpF5UQ4xKinOr2BkDgK7I54Dqqe2KaLPSOYeDAM81HLV2qFmMIGnpPu9sdOuV*rqYFEJwCH6Cwq1/imactosambientaisesperadoscemiterio.pdf) Acessado em: 07 dez.2012
- Rotherham, J., 2011. PM Associates. The Bereavement Services Management Centre in the United Kingdom, The Crematorium Lodge, Brimington, online. <http://bsmconline.org.uk/research.htm>, cited 31.10.2011.
- SALVADOR. Prefeitura Municipal. Plano diretor de desenvolvimento urbano do município de Salvador: (PDDU). Salvador: Secretaria Municipal de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente, 2002. 134 p.
- Samake, M., Tang, Z., HLAING, W., NDOH, M.I., Kasereka, K., Balogun, W.O. (2011). Groundwater Vulnerability Assessment in Shallow Aquifer in Linfen Basin, Shanxi Province, China Using DRASTIC Model. *Journal of Sustainable Development*; Vol. 4, No. 1.
- SAMPAIO FILHO, H. de A. Estudo geoquímico e mineralógico da alteração dos granulitos dos arredores de Salvador-Bahia. 1974. 1 v. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal Bahia, Salvador, 1974.
- SAMPAIO, Teodoro. História da Fundação da Cidade do Salvador. (Obra Póstuma). Salvador: Tipografia Beneditina, 1949.
- SANCHES, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. SUBTERRÂNEA, 4., 1998, Montevideo. Anais ... Montevideo: Alhsud, 1998. p. 667-681.
- SANTOS, A. C. Noções de hidroquímica. In: Feitosa A. C.; Manoel Filho, J. (Eds.). Hidrogeologia: conceitos e aplicações. Fortaleza: CPRM, LABHID-UFPE, 1997. p. 81–108.
- Schneider, J., Watt, H.M., O'Connor, J.V., Chang, F.M., Wade, C.W., 1993. Ground water resource assessment study for the district of Columbia - final report. A Report Submitted to the water quality control branch of the D.C. Department of Consumer and Regulatory Affairs Environmental Regulation Administration Water Resources Management Division. Prepared by the D.C.

Water Resources Research Center University of the District of Columbia, Washington, DC. pp. 1–97.

Schraps, W.G., 1972. Die Bedeutung der Filtereigenschaften des Bodens für die Anlage von Friedhofen. *Mitteilungen Deutsche Bodenkundl. Gesellschaft* 16, 225–229 (As reported in: Bouwer, H., 1978).

Shinar, D.; Gurion, B.; Flascher, O. M., 1991, “The Perceptual Determinants of Workplace Hazards”. *Proceedings of the Human Factors Society: 35th Annual Meeting, San Francisco, California: v.2, p. 1095 - 1099, 2-6 sep.*

SILVA, L. M. Os cemitérios na problemática ambiental. São Paulo, Sincesp & Acembra, 1995.

SILVA, L. M. Cemitérios: fonte potencial de contaminação dos aquíferos livres. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE HIDROLOGIA SUBTERRÂNEA, 4., 1998, Montevideo. *Anais ... Montevideo: Alhsud, 1998.* p. 667-681.

SILVA, L. M. Cemitérios: fonte potencial de contaminação dos aquíferos livres. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE HIDROLOGIA SUBTERRÂNEA, 4., 1998, Montevideo. *Anais ... Montevideo: Alhsud, 1998.* p. 667-681.

SOUZA, H.B; DERSIO, J.C. - Guia Técnico de Coleta de Amostras de Água - CETESB, São Paulo/SP, 1997.

Stuart, B.H., Forbes, S.L., Dent, B.B., Hodgson, G., 2000. Studies of adipocere using diffuse reflectance infrared spectroscopy. *Vibrational Spectroscopy* 24, 233–242.

Spongberg, A.L., Becks, P., 2000a. Organic Contamination in Soils Associated with Cemeteries. *Journal of Soil Contamination* 9 (2), 87–97.

Spongberg, A.L., Becks, P., 2000b. Inorganic Soil Contamination from Cemetery Leachate. *Water, Air, and Soil Pollution* 117, 313–327.

Transmissible Spongiform Encephalopathy Agents, 2003. Safe working and the prevention of infection. Guidance from the Advisory Committee on Dangerous Pathogens and the Spongiform Encephalopathy Advisory Committee. Department of Health, London <http://www.dh.gov.uk/ab/ACDP/TSEguidance/index.htm>.

Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Balanço hídrico do estado da Bahia. Salvador: SEI, 1999. 250 P. (Série Estudos e Pesquisas, 45).

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. Análise dos atributos climáticos do estado da Bahia. Salvador, 1998. 85 p.

Teunis, P.F.M., Medema, G.J., Kruidenier, L., Havelaar, A.H., 1997. Assessment of risk of infection by *Cryptosporidium* and *Giardia* in drinking water from a surface water source. *Water Res.* 31, 1333–1346.

THORNTHWAITE, C. W. New approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review*, v.38, n. 1, p. 55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. New Jersey: Centerton, 1955.

Trick, J.K., Williams, G.M., Noy, D.J., Moore, Y., Reeder, S., 1999. Pollution potential of cemeteries: Impact of the 19th century Carter Gate Cemetery, Nottingham. British Geological Survey, Keyworth, Nottingham, United Kingdom (Technical Report WE/ 99/4, Environment Agency Technical Report NC/99/24), pp. 1–34.

Trick, J.K., Klinck, B.A., Coombs, P., Chambers, J., Noy, D.J., West, J., Williams, G.M., 2001. Pollution Potential of Cemeteries: Impact of Danescourt Cemetery, Wolverhampton. British Geological Survey Internal Report, IR/01/104, 29, pp. 1–26.

Trick, J.K., Klinck, B.A., Coombs, P., Chambers, J., Noy, D.J., West, J., Williams, G.M., 2005a. Groundwater Impact of Danescourt Cemetery, Wolverhampton. Bringing Groundwater Quality Research to the Watershed Scale. : Proceedings of GQ 2004, the 4th International Groundwater Quality Conference held at Waterloo, Canada, July 2004. IAHS Publ., p. 297.

Trick, J.K., Klinck, B.A., Coombs, P., Noy, D.J., Williams, G.M., 2005b. Burial sites and their impact on groundwaters. In: Thomson, N.R. (Ed.), Bringing Groundwater Quality Research to the Watershed Scale. International Association of Hydrological Sciences, pp. 36–43.

Tumagole, K.B., 2009. Geochemical survey of underground water pollution at Ditengteng northern cemetery within city of Tshwane municipality. Mini-dissertation submitted in partial fulfilment of the requirement for the degree

Master of Science in Environmental Management in the Faculty of Science at the University of Johannesburg. Supervisor: Professor J.T. Harmse. <http://hdl.handle.net/10210/1988>, cited 03.02.2012.

Ucisik, A.S., Rushbrook, P., 1998. The impact of cemeteries on the environment and public health – an introduction briefing. WHO, Regional Office for Europe, World Health Organization. Rept. EUR/ICP/EHNA 01 04 01 (A), pp. 1–11.

WHO. The impact of cemeteries on the environment and public health: an introductory briefing. Copenhagen: World Health Organization, 1998.

WHO, Regional Office for Europe. (1998). The impact of cemeteries on the environment and public health – an introduction briefing. World Health Organization. EUR/ICP/EHNA 01 04 01 (A). 1-11.

WORLD WATCH INSTITUTE, Estado do Mundo, site <http://www.iuma.org.br>, acesso em 21 Dezembro/03, 20:00 horas.

VALLADARES, C. do Prado. Aperfeiçoamento dos Artesanatos II. A Universidade do Taboão. Revista Tempo Brasileiro. Rio de Janeiro: nº 1, jun/set. 1963. \_\_\_\_\_. Os Riscadores de Milagres. Rio de Janeiro: Secretaria de Educação do Estado da Bahia, 1967. \_\_\_\_\_. Arte e sociedade nos cemitérios brasileiros. Rio de Janeiro: Conselho Federal de Cultura – Departamento de Imprensa Nacional. 1972.

Van Haaren, F.W.J., 1951. Cemeteries as sources of groundwater contamination. (em neerlandês). Water 35 (16), 167–172.

VASS, A. A., Bass W. M., Wolt, J. D., Foss, J. and Ammons, J. T. (1992). Time Since Death Determinations of Human Cadavers Using Soil Solution. J Forensic Sci. 37. (5): 1236-1253.

VERA, H. D. and Dumoff, M. (1974). Culture media. In: Manual of clinical microbiology. LENNETTE et al. (ed) American Society for Microbiology: 881-929.

Vernant J-P. L'individu, la mort, l'amour. soi-même et l'autre en Grèce ancienne. Paris: Gallimard; 1982.

Viana, Daniel de Berrêdo. Avaliação de Riscos Ambientais em Áreas Contaminadas: Uma Proposta Metodológica/ Daniel de Berrêdo Viana. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2010.

VIEIRA, L. A. S.; Entre a vida e a morte: Interesses populares, representações cristãs da morte e medicina social em minas no século XIX. Monografia – Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2002. Disponível em: [http://www.geocities.com/nehcit\\_ufop/monlu.pdf](http://www.geocities.com/nehcit_ufop/monlu.pdf). Acesso em: 15 jan. 2013.

VIVEIROS de SÁ, P. V. Estudo geoquímico e mineralógico dos estágios iniciais de alteração dos diabásios. 1994. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1974

WATCH TOWER BIBLE, Água Haverá Suficiente Para Todos?, junho 2001, São Paulo.

WHO. The impact of cemeteries on the environment and public health: an introductory briefing. Copenhagen: World Health Organization, 1998.

WHO, Regional Office for Europe. (1998). The impact of cemeteries on the environment and public health – an introduction briefing. World Health Organization. EUR/ICP/EHNA 01 04 01 (A). 1-11.

WORLD WATCH INSTITUTE, Estado do Mundo, site <http://www.iuma.org.br>, acesso em 21 Dezembro/03, 20:00 horas.

Wright, A., 1999. Groundwater contamination as a result of developing urban settlement. Report to the water research commission: WRC Report No. 514/1/99. Cape water Programme Environmental CSIR, Pretoria.

Young, C.P., Blackmore, K.M., Leavens, A., Reynolds, P.J., 1999. Pollution potential of cemeteries. Draft Guidance. Environment Agency R&D Dissemination Centre, United Kingdom (R&D Technical Report P223).

YOUNG, C. P., Blackmore, K. M., Reynolds, P. J. and Leavens, A. (1999). Pollution Potential of Cemeteries. Water Research Center R&D. Project Record P2/024/1 for the Environment Agency. 105

Żychowski, J., Kolber, M., Górski, P., 1996. Stan fizyko-chemiczny wód podziemnych w pobliżu cmentarzy. In: Lach, J. (Ed.), Ogólnopolskie Sympozjum, Dynamika zmian środowiska geograficznego pod wpływem antropopresji (materiały konferencyjne), Kraków, 26–27. 09, pp. 165–166.



Żychowski, J., Lach, J., Kolber, M., 2000a. Właściwości fizyczno-chemiczne wód podziemnych nekropolii Polski południowo-wschodniej. In: Burchard, J. (Ed.), Stan I antropogeniczne zmiany jakości wód w Polsce, I. Uniwersytet Łódzki, Łódź, pp. 249–261.

Żychowski, J., Lach, J., Kolber, M., 2000b. Przestrzenna zmienność chemizmu wód podziemnych w otoczeniu nekropolii w Polsce południowej. In: Burchard, J. (Ed.), Stan i antropogeniczne zmiany jakości wód w Polsce, I. Uniwersytet Łódzki, Łódź, pp. 261–269.

Żychowski, J., Lach, J., Kolber, M., 2002. Zróżnicowanie zawartości lizyny i kwasu glutaminowego w wodach podziemnych na wybranych cmentarzach w Polsce południowo-wschodniej. In: Burchard, J. (Ed.), Stan i antropogeniczne zmiany jakości wód w Polsce, II. Uniwersytet Łódzki, Łódź, pp. 241–251.

Żychowski, J., Lach, J., Kolber, M., 2003. Występowanie aminokwasów: glicyny, leucyny i izoleucyny w wodach podziemnych na cmentarzach zlokalizowanych w różnych środowiskach. *Przegląd Geologiczny* 51 (11), 962–963.

Żychowski, J., Lach, J., Kolber, M., 2005. Zróżnicowanie zawartości glicyny, leucyny i izoleucyny w wodach podziemnych na cmentarzach zlokalizowanych w różnych podłożach. In: Burchard, J. (Ed.), Stan i antropogeniczne zmiany jakości wód w Polsce, III. Uniwersytet Łódzki, Łódź, pp. 281–290.

Żychowski, J., Pawlikowski, M., Lach, J., 2006. Produkty dekompozycji szczątków organicznych na przykładzie masowego grobu w Niepołomicach. *Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne. Kwartalnik AGH. Geologia, Kraków* 32 (2), pp. 203–225.

Żychowski, J., Lach, J., Kolber, M., 2007. Wpływ podłoża z masowym pochówkiem z II wojny światowej na skład chemiczny wód gruntowych. In: Ziulkiewicz, M. (Ed.), Stan i antropogeniczne zmiany jakości wód w Polsce, IV. Uniwersytet Łódzki, Łódź, pp. 349–359.

Żychowski, J., 2000. Wpływ masowego grobu zlokalizowanego w utworach aluwialnych na jakość środowiska przyrodniczego. In: Tomaszewski, J. (Ed.), Środowisko przyrodnicze i gospodarka Dolnego Śląska u progu trzeciego tysiąclecia, 49 Zjazd Polskiego Towarzystwa Geograficznego, Szklarska Poręba, 20–24 IX 2000. Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, pp. 161–167.

- Żychowski, J., 2007. Wpływ masowego grobu na zawartość wybranych związków organicznych w wodzie gruntowej. In: Ziułkiewicz, M. (Ed.), Stan i antropogeniczne zmiany jakości wód w Polsce, IV. Uniwersytet Łódzki, Łódź, pp. 359–367.
- Żychowski, J., 2008. Wpływ masowych grobów z I i II wojny światowej na środowisko przyrodnicze. Prace Monograficzne 190. Wyd. Nauk. AP Kraków, pp. 1–306.
- Żychowski, J., 2009. Zawartość pierwiastków w wybranych elementach środowiska przyrodniczego otoczenia masowego grobu położonego w Puszczy Niepołomickiej. *Acta Scientiarum Polonorum, Formatio Circumiectus* 8 (3–4), 43–56.
- Żychowski, J., 2010. Wpływ krakowskich cmentarzy na środowisko przyrodnicze (The influence of cemeteries of Kraków on the environment). *Przegląd Geograficzny* 82 (3), 319–341.
- Żychowski, J., 2011. Geological aspects of decomposition of corpses in mass graves from WW1 and 2, located in SE Poland. *Environmental Earth Sciences* 64 (2), 437–448.

## **Anexos**

## **Anexo 1 - Aspectos Legais**

**RESOLUÇÃO CONAMA nº 335, de 3 de abril de 2003 Publicada no DOU no 101, de 28 de maio de 2003, Seção 1, páginas 98-99**

### ***Correlações:***

Alterada pela Resolução no 368/06 (alterados os arts. 3º e 5º, revogado o inciso III, do § 3º, do art. 3º).

*Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios.*

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto no 99.274, de 6 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, anexo à Portaria no 499, de 18 de dezembro de 2002/197, e Considerando a necessidade de regulamentação dos aspectos essenciais relativos ao processo de licenciamento ambiental de cemitérios; Considerando o respeito às práticas e valores religiosos e culturais da população; e Considerando que as Resoluções CONAMA nos 1, de 23 de janeiro de 1986 e 237, de 19 de dezembro de 1997, indicam as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental e remetem ao órgão ambiental competente a incumbência de definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento, observadas as especificidades, os riscos ambientais e outras características da atividade ou empreendimento, visando a obtenção de licença ambiental; Considerando que o art. 12, da Resolução CONAMA no 237, de 1997, permite a criação de critérios para agilizar e simplificar os procedimentos de licenciamento ambiental das atividades e empreendimentos similares, visando a melhoria contínua e o aprimoramento da gestão ambiental, resolve:

Art. 1º Os cemitérios horizontais e os cemitérios verticais, doravante denominados cemitérios, deverão ser submetidos ao processo de licenciamento ambiental, nos termos desta Resolução, sem prejuízo de outras normas aplicáveis à espécie.

Art. 2º Para efeito desta Resolução serão adotadas as seguintes definições:

I - cemitério: área destinada a sepultamentos;

a) cemitério horizontal: é aquele localizado em área descoberta compreendendo os tradicionais e o do tipo parque ou jardim;

b) cemitério parque ou jardim: é aquele predominantemente recoberto por jardins, isento de construções tumulares, e no qual as sepulturas são identificadas por uma lápide, ao nível do chão, e de pequenas dimensões;

c) cemitério vertical: é um edifício de um ou mais pavimentos dotados de compartimentos destinados a sepultamentos; e

d) cemitérios de animais: cemitérios destinados a sepultamentos de animais.

II - sepultar ou inumar: é o ato de colocar pessoa falecida, membros amputados e restos mortais em local adequado;

III - sepultura: espaço unitário, destinado a sepultamentos;

IV - construção tumular: é uma construção erigida em uma sepultura, dotada ou não de compartimentos para sepultamento, compreendendo-se:

a) jazigo: é o compartimento destinado a sepultamento contido;

b) carneiro ou gaveta: é a unidade de cada um dos compartimentos para sepultamentos existentes em uma construção tumular; e

c) cripta: compartimento destinado a sepultamento no interior de edificações, templos ou suas dependências.

V - lóculo: é o compartimento destinado a sepultamento contido no cemitério vertical;

197 Portaria revogada pela Portaria MMA no 168, de 10 de junho de 2005.

VI - produto da coliquação: é o líquido biodegradável oriundo do processo de decomposição dos corpos ou partes;

VII - exumar: retirar a pessoa falecida, partes ou restos mortais do local em que se acha sepultado;

VIII - reinumar: reintroduzir a pessoa falecida ou seus restos mortais, após exumação, na mesma sepultura ou em outra;

IX - urna, caixão, ataúde ou esquife: é a caixa com formato adequado para conter pessoa falecida ou partes;

X - urna ossuária: é o recipiente de tamanho adequado para conter ossos ou partes de corpos exumados;

XI - urna cinerária: é o recipiente destinado a cinzas de corpos cremados;

XII - ossuário ou ossuário - é o local para acomodação de ossos, contidos ou não em urna ossuária;

XIII - cinerário: é o local para acomodação de urnas cinerárias;

XIV - columbário: é o local para guardar urnas e cinzas funerárias, dispostos horizontal e verticalmente, com acesso coberto ou não, adjacente ao fundo, com um muro ou outro conjunto de jazigos;

XV - nicho: é o local para colocar urnas com cinzas funerárias ou ossos; e

XVI - traslado: ato de remover pessoa falecida ou restos mortais de um lugar para outro.

Art. 3º Na fase de Licença Prévia do licenciamento ambiental, deverão ser apresentados, dentre outros, os seguintes documentos:

I - caracterização da área na qual será implantado o empreendimento, compreendendo:

a) localização tecnicamente identificada no município, com indicação de acessos, sistema viário, ocupação e benfeitorias no seu entorno;

b) levantamento topográfico planialtimétrico e cadastral, compreendendo o mapeamento de restrições contidas na legislação ambiental, incluindo o mapeamento e a caracterização da cobertura vegetal;

c) estudo demonstrando o nível máximo do aquífero freático (lençol freático), ao final da estação de maior precipitação pluviométrica; e

d) sondagem mecânica para caracterização do subsolo em número adequado à área e características do terreno considerado.

II - plano de implantação e operação do empreendimento.

§ 1º É proibida a instalação de cemitérios em Áreas de Preservação Permanente ou em outras que exijam desmatamento de Mata Atlântica primária ou secundária, em estágio médio ou avançado de regeneração, em terrenos predominantemente cársticos, que apresentam cavernas, sumidouros ou rios subterrâneos, em áreas de manancial para abastecimento humano, bem como naquelas que tenham seu uso restrito pela legislação vigente, ressalvadas as exceções legais previstas.

§ 1º É proibida a instalação de cemitérios em Áreas de Preservação Permanente ou em outras que exijam desmatamento de Mata Atlântica primária ou secundária, em estágio médio ou avançado de regeneração, em terrenos predominantemente cársticos, que apresentam cavernas,

sumidouros ou rios subterrâneos, bem como naquelas que tenham seu uso restrito pela legislação vigente, ressalvadas as exceções legais previstas.

*(nova redação dada pela Resolução nº 368/06)*

§ 2º A critério do órgão ambiental competente, as fases de licença Prévia e de Instalação poderão ser conjuntas.

§ 3º Excetuam-se do previsto no parágrafo anterior deste artigo, cemitérios horizontais que:

I - ocupem área maior que cinquenta hectares;

II - localizem-se em Áreas de Proteção Ambiental-APA's, na faixa de proteção de Unidades de Conservação de Uso Integral, Reservas Particulares de Patrimônio Natural e Monumento Natural;

III - localizem-se em terrenos predominantemente cársticos, que apresentam cavernas, sumidouros ou rios subterrâneos; *(revogado pela Resolução nº 368/06)* e

IV - localizem-se em áreas de manancial para abastecimento humano.

Art. 4º Na fase de Licença de Instalação do licenciamento ambiental, deverão ser apresentados, entre outros, os seguintes documentos:

I - projeto do empreendimento que deverá conter plantas, memoriais e documentos assinados por profissional habilitado; e

II - projeto executivo contemplando as medidas de mitigação e de controle ambiental.

Art. 5º Deverão ser atendidas, entre outras, as seguintes exigências para os cemitérios horizontais:

I - a área de fundo das sepulturas deve manter uma distância mínima de um metro e meio do nível máximo do aquífero freático;

II - o nível inferior das sepulturas deverá estar a uma distância de pelo menos um metro e meio acima do mais alto nível do lençol freático, medido no fim da estação das cheias.

*(nova redação dada pela Resolução nº 368/06)*

III - nos terrenos onde a condição prevista no inciso anterior não puder ser atendida, os sepultamentos devem ser feitos acima do nível natural do terreno;

III - adotar-se-ão técnicas e práticas que permitam a troca gasosa, proporcionando, assim, as condições adequadas à decomposição dos corpos, exceto nos casos específicos previstos na legislação;

IV - a área de sepultamento deverá manter um recuo mínimo de cinco metros em relação ao perímetro do cemitério, recuo que deverá ser ampliado, caso necessário, em função da caracterização hidrogeológica da área;

V - documento comprobatório de averbação da Reserva Legal, prevista em Lei; e

VI - estudos de fauna e flora para empreendimentos acima de 100 (cem) hectares.

§ 1º Para os cemitérios horizontais, em áreas de manancial para abastecimento humano, devido às características especiais dessas áreas, deverão ser atendidas, além das exigências dos incisos de I a VI, as seguintes: *(paragrafo acrescentado pela Resolução nº 368/06)*.

I - a área prevista para a implantação do cemitério deverá estar a uma distância segura de corpos de água, superficiais e subterrâneos, de forma a garantir sua qualidade, de acordo com estudos apresentados e a critério do órgão licenciador; *(inciso acrescentado pela Resolução nº 368/06)*

II - o perímetro e o interior do cemitério deverão ser providos de um sistema de drenagem adequado e eficiente, destinado a captar, encaminhar e dispor de maneira segura o escoamento das águas pluviais e evitar erosões, alagamentos e movimentos de terra;

*(inciso acrescentado pela Resolução nº 368/06)*

III - o subsolo da área pretendida para o cemitério deverá ser constituído por materiais com coeficientes de permeabilidade entre  $10^{-5}$  e  $10^{-7}$  cm/s, na faixa compreendida entre o fundo das sepulturas e o nível do lençol freático, medido no fim da estação das cheias.

Para permeabilidades maiores, é necessário que o nível inferior dos jazigos esteja dez metros acima do nível do lençol freático. *(inciso acrescentado pela Resolução nº 368/06)*

§ 2º A critério do órgão ambiental competente, poderão ser solicitadas informações e documentos complementares em consonância com exigências legais específicas de caráter local. *(paragrafo acrescentado pela Resolução nº 368/06)*



Art. 6º Deverão ser atendidas as seguintes exigências para os cemitérios verticais:

I - os lóculos devem ser constituídos de:

- a) materiais que impeçam a passagem de gases para os locais de circulação dos visitantes e trabalhadores;
- b) acessórios ou características construtivas que impeçam o vazamento dos líquidos oriundos da coliquação;
- c) dispositivo que permita a troca gasosa, em todos os lóculos, proporcionando as condições adequadas para a decomposição dos corpos, exceto nos casos específicos previstos na legislação; e
- d) tratamento ambientalmente adequado para os eventuais efluentes gasosos.

Art. 7º Os columbários destinados ao sepultamento de corpos deverão atender ao disposto nos arts. 4º e 5º , no que couber.

Art. 8º Os corpos sepultados poderão estar envoltos por mantas ou urnas constituídas de materiais biodegradáveis, não sendo recomendado o emprego de plásticos, tintas, vernizes, metais pesados ou qualquer material nocivo ao meio ambiente.

Parágrafo único. Fica vedado o emprego de material impermeável que impeça a troca gasosa do corpo sepultado com o meio que o envolve, exceto nos casos específicos previstos na legislação.

Art. 9º Os resíduos sólidos, não humanos, resultantes da exumação dos corpos deverão ter destinação ambiental e sanitariamente adequada.

Art. 10. O procedimento desta Resolução poderá ser simplificado, a critério do órgão ambiental competente, após aprovação dos respectivos Conselhos de Meio Ambiente, se atendidas todas as condições abaixo:

I - cemitérios localizados em municípios com população inferior a trinta mil habitantes;

II - cemitérios localizados em municípios isolados, não integrantes de área conturbada ou região metropolitana; e

III - cemitérios com capacidade máxima de quinhentos jazigos.

Art. 11. Os cemitérios existentes e licenciados, em desacordo com as exigências contidas nos arts. 4º e 5º deverão, no prazo de cento e oitenta dias, contados a partir da publicação desta Resolução, firmar com o órgão

ambiental competente, termo de compromisso para adequação do empreendimento.

Parágrafo único. O cemitério que, na data de publicação desta Resolução, estiver operando sem a devida licença ambiental, deverá requerer a regularização de seu empreendimento junto ao órgão ambiental competente, no prazo de cento e oitenta dias, contados a partir da data de publicação desta Resolução.

Art.12. No caso de encerramento das atividades, o empreendedor deve, previamente, requerer licença, juntando Plano de Encerramento da Atividade, nele incluindo medidas de recuperação da área atingida e indenização de possíveis vítimas.

Parágrafo único. Em caso de desativação da atividade, a área deverá ser utilizada, prioritariamente, para parque público ou para empreendimentos de utilidade pública ou interesse social.

Art. 13. Sempre que julgar necessário, ou quando for solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por cinquenta cidadãos, o órgão de meio ambiente competente promoverá Reunião Técnica Informativa.

Parágrafo único. Na Reunião Técnica Informativa é obrigatório o comparecimento do empreendedor, da equipe responsável pela elaboração do Relatório Ambiental e de representantes do órgão ambiental competente.

Art. 14. O descumprimento das disposições desta Resolução, dos termos das Licenças Ambientais e de eventual Termo de Ajustamento de Conduta, sujeitará o infrator às penalidades previstas na Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e em outros dispositivos normativos pertinentes, sem prejuízo do dever de recuperar os danos ambientais causados, na forma do art. 14, § 1o, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Art. 15. Além das sanções penais e administrativas cabíveis, bem como da multa diária e outras obrigações previstas no Termo de Ajustamento de Conduta e na legislação vigente, o órgão ambiental competente, mediante decisão motivada, poderá exigir a imediata reparação dos danos causados, bem como a mitigação dos riscos, desocupação, isolamento e/ou recuperação da área do empreendimento.

Art. 16. Os subscritores de estudos, documentos, pareceres e avaliações técnicas utilizados no procedimento de licenciamento e de celebração do

Termo de Ajustamento de Conduta são considerados peritos, para todos os fins legais.

Art. 17. As obrigações previstas nas licenças ambientais e no Termo de Ajustamento de Conduta são consideradas de relevante interesse ambiental.

Art. 18. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

MARINA SILVA - Presidente do Conselho

*Este texto não substitui o publicado no DOU, de 28 de maio de 2003.*

**CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE RESOLUÇÃO No- 368, DE 28 DE MARÇO DE 2006**

Altera dispositivos da Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto no 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, anexo à Portaria no 168, de 10 de junho de 2005, e considerando a necessidade de revisão da Resolução no 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios, em função das particularidades existentes em áreas de proteção de mananciais localizadas em regiões metropolitanas, resolve:

Art. 1º Os arts. 3º e 5º da Resolução no 335, de 3 de abril de 2003, passam a vigorar com a seguinte redação:

“Art.3º.....

.....

§ 1º É proibida a instalação de cemitérios em Áreas de Preservação Permanente ou em outras que exijam desmatamento de Mata Atlântica primária ou secundária, em estágio médio ou avançado de regeneração, em terrenos predominantemente cársticos, que apresentam cavernas, sumidouros ou rios subterrâneos, bem como naquelas que tenham seu uso restrito pela legislação vigente, ressalvadas as exceções legais previstas.

.....”

(NR)

“Art.5º

.....| -

o nível inferior das sepulturas deverá estar a uma distância de pelo menos um metro e meio acima do mais alto nível do lençol freático, medido no fim da estação das cheias.

.....  
 § 1º Para os cemitérios horizontais, em áreas de manancial para abastecimento humano, devido às características especiais dessas áreas, deverão ser atendidas, além das exigências dos incisos de I a VI, as seguintes:

I - a área prevista para a implantação do cemitério deverá estar a uma distância segura de corpos de água, superficiais e subterrâneos, de forma a garantir sua qualidade, de acordo com estudos apresentados e a critério do órgão licenciador;

II - o perímetro e o interior do cemitério deverão ser providos de um sistema de drenagem adequado e eficiente, destinado a captar, encaminhar e dispor de maneira segura o escoamento das águas pluviais e evitar erosões, alagamentos e movimentos de terra;

III - o subsolo da área pretendida para o cemitério deverá ser constituído por materiais com coeficientes de permeabilidade entre  $10^{-5}$  e  $10^{-7}$  cm/s, na faixa compreendida entre o fundo das sepulturas e o nível do lençol freático, medido no fim da estação das cheias.

Para permeabilidades maiores, é necessário que o nível inferior dos jazigos esteja dez metros acima do nível do lençol freático.

§ 2º A critério do órgão ambiental competente, poderão ser solicitadas informações e documentos complementares em consonância com exigências legais específicas de caráter local.”

.....”  
 (NR)

Art. 2º Fica revogado o inciso III, do § 3º, do art. 3º da Resolução nº 335, de 2003.

Art. 3º Os cemitérios existentes na data de publicação da Resolução nº 335, de 2003, terão prazo de até dois anos para adequar-se às normas constantes desta Resolução, contados a partir da data de sua publicação.

Art. 4º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

MARINA SILVA- Presidente do Conselho

Este texto não substitui o publicado no DOU, de 29 de março de 2006.

**Lei Orgânica do Município do Salvador Edição consolidada até a Emenda nº 21 Salvador – maio/2006**

Capítulo II

DA COMPETÊNCIA

Art. 7º Ao Município do Salvador compete:

XIX - dispor sobre o serviço funerário e de cemitério, sua administração e fiscalização, cabendo-lhe, também, conforme vier a dispor lei específica, promover, a suas expensas, todas as condições necessárias ao sepultamento de corpos, dos quais os parentes ou responsáveis sejam pessoas evidentemente necessitadas;

**LEI N.º 6.586/2004**

**Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município do Salvador – PDDU e dá outras providências.**

**O PREFEITO MUNICIPAL DO SALVADOR, CAPITAL DO ESTADO DA BAHIA.**

Faço saber que a Câmara Municipal aprovou, e eu sanciono e promulgo a seguinte Lei:

Seção II

Dos Cemitérios e Serviços Funerários

Art. 57. Para os fins do Plano Diretor, no que se refere a Cemitérios e Serviços Funerários, serão considerados os serviços e equipamentos mantidos pelo setor público municipal e pelas entidades da comunidade.

§ 1º Na formulação das propostas do Plano Diretor para o setor, serão consideradas as determinações legais: da Lei Orgânica Municipal, art. 7º, inciso XIX; do Código de Polícia Administrativa do Município, Lei 5.503/99, art. 202; do Decreto Municipal 11.301/96; bem como, no que cabe, da Lei nº

3.377/84 - Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo – LOUOS, na forma constante do Anexo A.33 desta Lei.

§ 2º A oferta atual de serviços e equipamentos, considerada como base para a definição das propostas do Plano Diretor referentes a Cemitérios e Serviços Funerários é a constante do Anexo A.34 desta Lei.

Art. 58. Na definição das propostas do Plano Diretor para Cemitérios/Serviços Funerários, serão considerados os dados de problemática e demanda constantes do Anexo A.35 desta Lei.

## Seção II

### Das Diretrizes e Proposições para Cemitérios/Serviços Funerários

Art. 103. As diretrizes e proposições para Cemitérios/Serviços Funerários estão baseadas nos seguintes pressupostos:

I- participação crescente da iniciativa privada na habilitação e provimento da oferta de equipamentos e vagas para sepultamentos, acompanhada dos serviços funerários de velório e cremação;

II- direcionamento da oferta assim colocada no mercado preferencialmente para as faixas da população de rendas média a alta;

III- necessidade, e papel estratégico, da oferta disponibilizada pela Administração, para o atendimento às faixas da população sem renda, e de rendas baixa a média;

IV- indispensabilidade da manutenção de reservas de oferta provida pelo Poder Público, ao longo do tempo, de modo a evitar a ocorrência de situações de demanda reprimida e carências agudas.

Art. 104. As diretrizes e proposições definidas no âmbito deste Plano para Cemitérios/ Serviços Funerários são as constantes do Anexo A.60 desta Lei.

**LEI Nº 3.377 DE 23 DE JULHO DE 1984 Dispõe sobre o Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo no Município da Cidade do Salvador e dá outras providências.**

O PREFEITO MUNICIPAL DA CIDADE DO SALVADOR, CAPITAL DO ESTADO DA BAHIA,

TABELA IV.6

**SUBCATEGORIA DE USO ESPECIAL**

Grupo De Uso,  Subgrupo E Atributos	Código	Atividade	Subcategoria De Empreendimento
		Subcategoria	
E-8.7	54.99	<b>Cremação</b>	<b> Crematório</b>
Equipamentos Para Atividades Insalubres	.36  54.99 .38	<b>Sepultamento</b>	<b>Cemitério</b>

**5.1.5.1 - Cemitérios**

I - Serão construídos nas contra vertentes de águas que tenham de alimentar cisternas e ficarão isolados por logradouros públicos ao longo de todas as divisas.

II - Terão um cinturão verde, arborizado, em todo seu perímetro, com largura mínima de 50,00m (cinquenta metros) que poderá incluir o logradouro referido no item anterior e ser destinado à implantação das edificações de apoio ao empreendimento, tais como: capela, portaria, administração e outras.

III - Serão setorizados por quadras, devidamente identificadas, por vias calçadas e com arborização constituída de árvores de caules retos e delgados.

IV - Deverão dispor de sistema total de drenagem, objetivando a captação de águas pluviais.

V - Quando particulares, serão doados gratuitamente ao Poder Público, 30% (trinta por cento) dos túmulos em quadras de covas rasas, destinados à população de baixa renda.

VI - A aprovação será condicionada ao pronunciamento favorável do órgão municipal competente, que poderá estabelecer outras exigências, desde que estas sejam apenas de caráter técnico e não impliquem em restrições adicionais de uso e de ocupação, além das previstas nesta Lei.

### **LEI Nº 5.503/99 Código de Polícia Administrativa do Município do Salvador**

O PREFEITO MUNICIPAL DO SALVADOR, CAPITAL DO ESTADO DA BAHIA,

Faço saber que a Câmara Municipal decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

#### **SEÇÃO II**

#### **VIGILÂNCIA SANITÁRIA DOS ESTABELECIMENTOS**

Art. 58- Consideram-se estabelecimentos de interesse à saúde aqueles de qualquer natureza, de direito público ou privado, onde se realizam ações e serviços direta ou indiretamente ligados à saúde, sujeitos, portanto, a inspeção e fiscalização da Autoridade Sanitária.

I- Estabelecimentos que prestam serviços de saúde:

- a) médico - odontológicos;
- b) de apoio diagnóstico e terapêutico;
- c) de assistência complementar á saúde, incluindo as empresas que prestam serviços de transporte de pacientes com a finalidade de remoção simples ou de atendimento de emergência;
- d) drogarias, farmácias, distribuidores, importadores e exportadores de medicamentos.

II- Estabelecimentos que realizam atividades que envolvem produtos, substância e materiais de interesse da saúde, incluindo transportes;



III- Estabelecimentos que produzem processem, armazenem, comercializem, importem, exportem e transportem alimentos e produtos alimentícios;

IV- Estabelecimentos e áreas culturais, de diversões públicas, inclusive locais de reunião, de práticas esportivas e recreativas e de lazer, clubes e entidades sociais e religiosas, piscinas, toda e qualquer edificação de uso coletivo, que desenvolvam atividades congêneres;

V- Outros estabelecimentos:

a) de esteticismo e cosmética;

b) de hospedagem;

c) de ensino e pesquisa;

d) creches e congêneres;

e) academias de dança, ginástica, educação física, artes marciais;

f) instituições de escotismo;

g) cemitérios, necrotérios, funerárias e velórios;

h) limpa-fossas;

i) e outros.

VI- estabelecimentos de prestação de serviços veterinários:

a) assistência ambulatorial, clínica ou hospitalar;

b) de promoção e recuperação de saúde animal;

c) de guarda, abrigo e criação de animais.

Art. 59- As denominações gerais de estabelecimentos relacionadas no artigo anterior serão utilizadas, exclusivamente, pelos estabelecimentos que atendam aos requisitos mínimos estabelecidos nesta Lei e nas demais leis e normas pertinente, quanto às instalações, recursos humanos, equipamentos e utensílios.

Parágrafo único- A denominação geral não poderá ser utilizada como nome ou marca de fantasia e terá obrigatoriamente estrita correspondência com real atividade do estabelecimento.

Art. 60- Os estabelecimentos enumerados nesta Lei desenvolverão, exclusivamente, atividades e serviços para os quais foram autorizados.

Art. 61- Todos os estabelecimentos de que trata o artigo 58 desta Lei somente poderão funcionar após a liberação do Alvará de Saúde ou da Autorização Especial, conforme definição desta Lei.

§ 1º - O Alvará de Saúde e a Autorização Especial serão concedidos após inspeção das instalações pela Autoridade Sanitária Municipal, que verificará o cumprimento do que determina esta Lei, e outras leis federais e estaduais pertinentes.

§ 2º - O Alvará de Saúde e a Autorização Especial somente terão validade enquanto não se modificar qualquer dos elementos neles especificados.

§ 3º - As modificações solicitadas pela Autoridade Sanitária Municipal, que envolvam edificações, devem ser informadas ao órgão responsável pela aplicação do Código de Obras do Município.

### **DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA DOS DEMAIS ESTABELECIMENTOS**

Art. 111- Os necrotérios, velórios, cemitérios e crematórios obedecerão as normas sanitárias definidas pela Secretaria Municipal de Saúde, sem prejuízo das determinações legais vigentes.

Art. 112- Nenhum cemitério, necrotério, velório e crematório será aberto sem análise prévia e aprovação dos projetos pela Autoridade Sanitária Municipal, sem prejuízo das demais competências legais.

Art. 113- A administração dos cemitérios adotará todas as medidas emanadas pela autoridade Sanitária, visando a manutenção das condições sanitárias e a salubridade do ambiente.

### **CAPÍTULO III**

Art. 229 – Constituem infrações sanitárias:

VI – Inobservar as exigências das normas sobre construção, reconstrução, reforma, loteamento, abastecimento de água, esgoto domiciliar, habitação em geral coletiva ou isolada, horta, terreno baldio, escola, local de lazer coletivo e de reunião, necrotério, velório, cemitério, estábulos, cocheiras, galinheiros, saneamento urbano e rural em todas as suas formas, bem como tudo que contrarie a legislação sanitária em geral.

Pena – Advertência, Interdição e/ou multa.

## **Anexo 2 - Checklist "lista de verificações" com base nas Legislações Pertinentes**

Com base no Código de polícia administrativa do município de Salvador – Lei nº 5.503/ 99, onde trata dos cemitérios especificamente no seu título XII (transcrito abaixo) que dispõe dos conceitos do equipamento e as exigências municipais para o seu licenciamento:

### TÍTULO XII – DOS CEMITÉRIOS

- a) O cemitério tem alvará da prefeitura, segundo o Art. 195 ? Sim ( ) Não ( )  
Observação:\_\_\_\_\_
- b) O cemitério apresenta-se limpo, segundo o Art. 197 ? Sim ( ) Não ( )  
Observação:\_\_\_\_\_
- c) Suas áreas são arruadas, segundo o Art. 197 ? Sim ( ) Não ( )  
Observação:\_\_\_\_\_
- d) Suas áreas são arborizadas e ajardinadas, segundo o Art. 197 ?  
Sim( ) Não( )  
Observação:\_\_\_\_\_

O cemitério tem caráter secular, ficando livre a todos o culto religioso e a prática dos respectivos ritos, desde que não atentem contra a moral, os bons costumes e a lei? Segundo o Art. 198 ? Sim ( ) Não ( )  
Observação:\_\_\_\_\_

Padrões de ordenamento do uso e do ordenamento do solo (LOUS) – Lei nº 3.377/ 84, previsto como subcategoria E-8.7, correspondente aos cemitérios e crematórios, onde o anexo V da lei prevê os critérios e restrições a serem obedecidos no exame e aprovação de projetos de empreendimentos e pedidos de concessão de licença para a realização de atividades que

configurem o uso e ocupação do solo, para os cemitérios especificamente é abordado no item 5.1.5.1:

- a) O cemitério foi construído na contra vertente de águas que tenham de alimentar cisternas sim (  ) não (  )
- b) O cemitério esta isolado por logradouros públicos ao longo de todas as divisas sim (  ) não (  )  
observação:\_\_\_\_\_
- c) Possui um cinturão verde, arborizado em todo seu perímetro, com largura mínima de 50 m (ciquenta metros), podendo ser incluído o logradouro sim (  ) não (  )  
observação:\_\_\_\_\_
- d) É murado (cercado) sim (  ) não (  )  
  
observação:\_\_\_\_\_
- 
- e) O cemitério esta setorizado por quadras, devidamente identificadas, por vias calçadas e com arborização constituída de arvores de caule reto e delgado? sim (  ) não (  )  
observação:\_\_\_\_\_
- f) Como se dá o acesso dos visitantes?\_\_\_\_\_
- g) Existe a presença de animais? Sim (  ) não (  )
- h) O cemitério dispõe de sistema total de drenagem, objetivando a captação de águas pluviais? Sim (  ) Não (  )  
Observação:\_\_\_\_\_
- i) O cemitério dispõe de sistema de drenagem em torno dos edifícios tumulares, objetivando a captação de águas pluviais? Sim (  ) Não (  )  
Observação:\_\_\_\_\_
- j) As construções tumulares apresentam integridade tumular: ruim (  ) em bom estado (  )  
\_\_\_\_\_

- k) As construções tumulares apresentam dispositivo que permita a troca gasosa?  
Sim ( ) Não ( )  
Observação: \_\_\_\_\_
- l) A área de sepultamento tem recuo mínimo de cinco metros em relação ao perímetro do cemitério Sim ( ) Não ( )  
Observação: \_\_\_\_\_
- m) A base da cova apresenta 1,5m de distância do nível mais alto do lençol freático, medido no fim da estação mais cheia? Sim ( ) não ( )
- n) A distribuição tumular das covas dista uma da outra 0,50 cm? Sim ( ) Não ( )  
Observação: \_\_\_\_\_
- o) Distância entre limite dos túmulos e parede do cemitério é satisfatória? Sim ( ) Não ( )  
Observação: \_\_\_\_\_
- p) São encontrados dispostos ao ar livre, restos de urnas e vestuários funerários no cemitério? Sim ( ) Não ( )  
Observação: \_\_\_\_\_
- q) Disponibiliza 30% (trinta por cento) dos túmulos em quadra de covas rasas, destinadas à população de baixa renda (quando particulares)?  
Sim ( ) Não ( )  
Observação: \_\_\_\_\_

Sobre os Funcionários:

- a) Usam o Equipamento de Proteção Individual (EPI)? Sim ( ) não ( )

Observação:

---



---

Solo

- a) Esta situado em terreno cárstico( ), sumidouro ( ), rio subterrâneo ( ) ou uso restrito ( )
- b) Qual a classificação do solo?
- c) Seu subsolo apresenta coeficiente de permeabilidade:
- d) Menor que dez elevado a menos cinco cm/s ( )
- e) Entre dez elevado a menos cinco e dez elevado a menos sete cm/s ( )
- f) Maior do que dez elevado a menos sete cm/s( )
- g) Apresenta perda de solo por enxurradas sim ( ) não ( )
- h) Apresenta Manchas escurecidas no solo sim ( ) não ( )

### Dinâmica da Água Superficial

a) Como se dá o escoamento superficial da água?

\_\_\_\_\_

b) O escoamento superficial da água Tem provocado a destruição de sepulturas sim( ) não ( ) em que magnitude?

\_\_\_\_\_

c) Ocorre o carreamento do necrochorume das carneiras em direção ao solo sim ( ) não ( ) em que magnitude

\_\_\_\_\_

d) Tem provocado o transporte de contaminantes em pontos onde a inclinação do terreno é maior? sim ( ) não ( ) em que magnitude

e) Qual a quantidade de processos erosivos nos limites do cemitério?

\_\_\_\_\_

### Vegetação

a) O cemitério esta localizado em uma Área de Preservação Permanente? sim ( ) não ( )

b) Exige desmatamento da mata atlântica sim ( ) não ( )

c) Possui cobertura vegetal sim( ) não ( )

d) Qual o tipo de vegetação

e) Na existência de arvores, seu caule é reto? sim ( ) não ( )

f) Na existência de arvores, suas raízes são pivotantes? sim ( ) não ( )

g) Na existência de arvores, elas agredem a integridade física das campas ( ) carneiras ( ) mausoléu ( ) covas ( )

### Características da Água Subterrânea:

Existe análises da água antes dos primeiros sepultamentos sim ( ) não ( )

quais suas características? \_\_\_\_\_

Potencial de contaminação: \_\_\_\_\_

a) O que é feito com as peças (pedaços do corpo humano que são retirados em cirurgias, tais como perna, tumores, etc).

\_\_\_\_\_

b) Qual o destino dado aos seus resíduos (o botou fora)?:

---

c) Como é feito esse descarte?

---

d) Nome da empresa que realiza o descarte

---

e) Após o tempo decorrido da inumação são retirados os ossos, quando a família não obtém um ossuário o que é feito com essa ossada? (VERIFICAR NO JORNAL UMA MATERIA QUE FALA SOBRE O DESCARTE DAS OSSADAS NA RUA COMO LIXO COMUM)

---

Sobre o ar:

Apresenta cheiro de ovo podre (indicador da presença de gás sulfídrico (H<sup>2</sup>S)?      sim      (      )      não      (      )

---

CARACTERÍSTICAS DO AR:			
GÁS	PARÂMETRO	RESULTADO	OBSERVAÇÃO
Gás sulfídrico			
Metano			
Amônia			
Hidrogênio.			
CO <sub>2</sub> .			
odor.			

CARACTERÍSTICAS DA FAUNA		
VETORES	QUANTIDADE	OBSERVAÇÃO
RATOS		

INSETOS		
---------	--	--

Este item diz respeito à presença de animais vetores, como ratos e insetos como mosquitos. O indicador nesse caso seria a quantidade desses vetores dentro dos limites do empreendimento.

### Anexo 3 - Variáveis mínimas necessárias para monitoramento de águas subterrâneas

**Quadro 3** – Variáveis mínimas necessárias para monitoramento de águas subterrâneas.

Variável	Unidade	Valor Máximo Permitido
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia (como NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,5
Antimônio	mg/L	0,005
Arsênio	mg/L	0,01
Bário	mg/L	0,7
Boro	mg/L	0,5
Cádmio	mg/L	0,005
Chumbo	mg/L	0,01
Cianeto	mg/L	0,07
Cloreto	mg/L	250
Cobalto	mg/L	0,005
Cobre	mg/L	2
Coliformes totais	UFC/100 mL	Ausência em 100 mL
Contagem de bactérias heterotróficas	UFC/100 mL	500
Cor Aparente	uH	15
Cromo	mg/L	0,05
Dureza	mg/L	500
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 mL	Ausência em 100 mL
Ferro	mg/L	0,3
Fluoreto	mg/L	1,5
Gosto	-	Não objetável
Manganês	mg/L	0,1
Merúrio	mg/L	0,001
Molibdênio	mg/L	0,07
Níquel	mg/L	0,02
Nitrato (como N)	mg/L	10
Nitrito (como N)	mg/L	1
Odor	-	Não objetável
Prata	mg/L	0,05
Selênio	mg/L	0,01
Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1.000
Sulfato	mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05
Surfactantes	mg/L	0,5
Turbidez	UT	5,0
Zinco	mg/L	5



#### **Anexo 4 - Glossário**

**Água subterrânea** – designação para as reservas de água disponíveis no subsolo, que para ocorrerem dependem de variáveis fatores climáticos e geológicos (REBOUÇAS<sup>59</sup> et al., 2002).

**Áreas de proteção de mananciais** – aquelas necessárias à produção de água para determinado recurso hídrico (rio, lago ou reservatório e seus afluentes primários e secundários) e correspondem, geralmente, à área de entorno da bacia hidrográfica respectiva (MARTINS<sup>40</sup>, 2007).

**Áreas de proteção permanente** – áreas de vegetação com funções específicas de proteção dos recursos hídricos, da biodiversidade e do solo. Geralmente apresentam-se ao longo dos cursos de água (rios, córregos, lagos, lagoas, reservatórios, nascentes), ou no topo de morros, montes, montanhas e serras, encostas, dunas, à margem de manguezais, bordas de tabuleiros ou chapadas (BRASIL<sup>13</sup>, 1965).

**Autodepuração do solo** – capacidade de retenção e degradação de poluentes no subsolo por processos biológicos, físicos e químicos.

**Caixão** – caixa em formato adequado para conter pessoa falecida ou partes de cadáveres. Urna funerária, ataúde (FERREIRA<sup>31</sup>, 1988; MMA<sup>48</sup>, 2005).

**Carpideiras** – Mulheres que acompanhavam os funerais pranteando os mortos (FERREIRA, 1988, p. 131).

**Cemitério** – recinto onde se enterram e guardam os mortos, necrópole, carneiro, sepulcrário, campo-santo, última morada (FERREIRA<sup>31</sup>, 1988).

**Cemitério horizontal** – aquele localizado em área descoberta e compreende os cemitérios tradicionais e os cemitérios-parques (MMA<sup>48</sup>, 2005).

**Cemitério-parque** – cemitério predominantemente recoberto por jardins, isento de construções tumulares, com sepulturas identificadas por uma lápide, ao nível do chão (MMA48, 2005).

**Contaminação** – caso particular de poluição que se refere ao prejuízo específico da qualidade da água para consumo humano, que envolva questões de saúde pública.

**Cova** – Abertura na terra, escavação, buraco. Abertura que se faz na terra para plantar um vegetal ou realizar enterros (FERREIRA, 1988, p. 184).

**Exumar** – ato de retirar restos mortais da sepultura, desenterrar (FERREIRA31,1988).

**Fenômeno transformativo** – transformação dos cadáveres e dissolução gradual dos tecidos do corpo por ação de bactérias e enzimas decompositoras de matéria orgânica.

**Floreta** – Ornato imitando uma flor (TEIXEIRA, 1985, p.113).

**Inumar** - encovar, enterrar, sepultar e tumular.

**Inumação** - enterramento, enterro, funeral, mortório, saimento e sepultamento. A inumação é um processo onde os cadáveres são enterrados em cova aberta a uma profundidade de 1,10 a 1,50 m, ou então se deposita o cadáver em cavidades ou caixa devidamente resguardada. Processo muito comum nos cemitérios de periferia e de pequenas cidades interioranas (CAMPOS, 2007).

**Irmadade** – Parentesco entre irmãos. Associação de caráter religioso; confraria (FERREIRA, 1988, p. 370).

**Lázaro** – Leproso. Lazarento. Que, ou aquele que, tem pústulas, chagas; lázaro. Nome de origem hebraica. Significa: “ajudado por Deus” (FERREIRA, 1988, p. 388).

**Lençol freático** – corrente líquida subterrânea que se forma em profundidade relativamente pequena sobre uma camada de terreno impermeável (FERREIRA31, 1988).

**Leproso** – Aquele que tem lepra; morfético, hanseniano, lázaro, lazarento (FERREIRA, 1988, p. 391).

**Licenciamento ambiental** – procedimento pelo qual o órgão ambiental competente permite a localização, instalação, ampliação e operação de

empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, e que possam ser consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental (CETESB23, 2007).

**Meio ambiente** – conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (PACHECO53, 2000).

**Morte** – ato de morrer, perder a vida, falecer (FERREIRA31, 1988). Poços de monitoramento – poços executados de acordo com critérios definidos em normas ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas ou de outras organizações e que são utilizados para amostragem de águas subterrâneas que serão submetidas a análises laboratoriais.

**Morte** – A morte designa o fim absoluto de qualquer coisa de positivo: Um ser humano, um animal, uma planta (CHEVALIER, 1988, p.621).

**Necrópole** – Cemitério; recinto onde se enterram e guardam os mortos (FERREIRA, 1988, p. 252).

**Ordem religiosa** – As ordens constituem formas de vida tradicionalmente caracterizadas pela aceitação da prática voluntária, temporal ou perpétua, de votos de obediência, castidade e pobreza (MIRADOR INTERNACIONAL, 1975, p. 281).

**Pagão** – Diz-se do indivíduo que não foi batizado. Diz-se adepto de qualquer das religiões onde não se adota o batismo (FERREIRA, 1988, p. 474).

**Poluição** – presença, lançamento ou liberação, nas águas, no ar ou no solo, de toda e qualquer forma de matéria ou energia, com intensidade, em quantidade, de concentração ou com características em desacordo com as que forem estabelecidas em legislação, ou que tornem ou possam tornar as águas, o ar ou solo impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde, inconvenientes ao bem estar público, danosos aos materiais, à fauna e à flora, prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade (CETESB21, 1976).

**Potabilidade** – condição da água adequada para consumo humano. Produto da coliquação ou necrochorume – líquido biodegradável oriundo do processo de decomposição dos corpos ou partes (MMA48, 2005).

**Profano** – Não pertence à religião. Contrário ao respeito devido a coisas sagradas. Não sagrado (FERREIRA, 1988, p.531).

**Putrefação** – decomposição de matéria orgânica pela ação de enzimas microbianas (FERREIRA31, 1988).**Rezadeiras** – Aquelas que rezam. Curandeira, benzedeira, que faz rezas (FERREIRA, 1988, p. 572).

Risco – perigo ou possibilidade de perigo que ameaça de dano a pessoa ou coisa (FERREIRA31, 1988).

**Sagrado** – Concernente às coisas divinas, à religião, aos ritos ou ao culto; sacro, santo (FERREIRA, 1988, 582).

**Saúde pública** – ciência e arte de prevenir doenças e incapacidades, prolongar a vida e desenvolver a saúde física e mental, mediante esforços organizados da comunidade para o saneamento, o meio ambiente, o controle de infecções, a educação dos indivíduos nos princípios da higiene pessoal e a organização de serviços de saúde para o diagnóstico preventivo e o tratamento precoce de doenças e o aperfeiçoamento da máquina social para que assegure a cada indivíduo, dentro da comunidade, um padrão de vida adequado à manutenção da saúde (WINSLOW citado por CECCIM16,sd).

**Sepultar ou inumar** – ato de colocar pessoa falecida, membros amputados e restos mortais em covas ou gavetas (PACHECO53, 2000; MMA48, 2005).

SEPULTAMENTO – Ato de sepultar-se. Enterro, inumação (FERREIRA, 1988, p. 595).

**Sepultura** – espaço destinado a sepultamento de cadáveres. Campa, carneiro, gaveta, catacumba, cova, jazigo, túmulo (FERREIRA31, 1988; MMA48, 2005).

**Solo** – porção mais externa da crosta terrestre composta de matéria mineral sólida associada ou não a matéria orgânica, que interage com a água, o ar e os organismos vivos (MIOTTO47, 1990).

**Túmulo** – Localizado em um monte, o túmulo torna-se possivelmente uma alusão simbólica às montanhas sagradas: inúmeros sepulcros (também as urnas, quase sempre sob a forma de casa) referem-se, pelo seu formato, simbolicamente (ou, no caso das pirâmides, a concepção de uma moradia, uma casa, um templo, etc.) (LEXIKON, 1990, p.1988).

**Tumulação-** é o ato de sepultar cadáver em carneiros, popularmente conhecidos por gavetas, construídas parcial ou totalmente subterrâneas, em alvenaria ou concreto e formato de caixas retangulares, com profundidade máxima de 5 m, as quais recebem os caixões e são lacradas (Pacheco et al., 1993; Pacheco, 2000). Esse tipo de sepultamento é utilizado nos cemitérios jardins.



MAUSOLÉU

CREMATÓRIO



CAMPA

COVA



OSSUÁRIO

CARNEIRO

CEMITÉRIO JARDIM

## **Anexo 5 - Recorte de Jornais sobre o complexo de cemitério Quinta dos Lázaros.**

Correio24horas

11:25 09 DE AGOSTO DE 2014

SALVADOR

Famílias pagam 'por fora' para que coveiros enterrem os seus mortos

O mau cheiro já é quase uma característica da Quinta. Com covas mal cavadas, túmulos abertos e destruídos, o fedor incomoda quem passa

05/01/2012 07:14:00Atualizado em 05/01/2012 10:47:42

**Alexandre Lyrio**

[alexandre.lyrio@redabahia.com.br](mailto:alexandre.lyrio@redabahia.com.br)

Se a morte é o momento em que faltam as palavras, no Cemitério Quinta dos Lázaros, na Baixa de Quintas, faltam palavras, cova e até coveiro. A situação do único cemitério administrado pelo governo do estado anda tão crítica que alguns funcionários confirmaram ontem ao CORREIO que estão aceitando o pagamento por fora das famílias para realizarem sepultamentos.

Com **salários atrasados há três meses, em operação-padrão** como forma de protesto, coveiros admitem que recebem gratificações. “É necessidade. A gente tem que comer, né?”, disse um deles, sem se identificar. O Sindicato dos Trabalhadores em Limpeza da Bahia (Sindilimp) confirma o fato e sai em defesa da categoria. “Questão de desespero. O pessoal acaba aceitando R\$ 30, R\$ 40 ou R\$ 50”.

Terceirizados O pagamento de um dos meses de salários atrasados na terça-feira atenuou a situação, mas não impediu que os funcionários continuassem a operação-padrão. Ontem, apenas quatro enterros foram

realizados. Normalmente, são dez por dia. Terceirizados da empresa White Limp Serviços de Manutenção, os coveiros denunciam que chegaram a ficar quatro meses sem receber e três anos sem tirar férias.

Na terça-feira, eles cruzaram os braços durante a manhã inteira e só realizaram sepultamentos depois que uma das parcelas foi depositada. Hoje, caso a dívida não seja quitada na íntegra, eles prometem parar de vez. O Sindilimp denuncia ainda a falta de equipamentos. Coveiros desempenham a atividade sem luvas, botas e máscaras.

“Eles têm contatos com pedaços de corpos humanos, muitos de pessoas que morreram contaminadas”, diz o diretor executivo do sindicato, Édson Araújo. Na verdade, falta até farda. Os que utilizam o fardamento têm as roupas rasgadas. “No nosso trabalho, a roupa não aguenta”, disse outro coveiro, apenas com a calça da empresa. Da cintura para cima, ele usava um abadá do Tiete Vips.

Um total de dez coveiros trabalha na Quinta, sendo que seis são contratados pela White Limp. Os outros são do estado. Com a paralisação dos terceirizados, os da Secretaria da Saúde do estado da Bahia (Sesab) se diziam sobrecarregados. “Tô aqui que não aguento minhas juntas”.

A terceirizada White Limp atua na Quinta dos Lázaros desde 2008. Contratada via licitação, é responsável pela coleta de resíduos e contratação dos funcionários que realizam os sepultamentos. A direção do cemitério culpa a empresa pelo não pagamento dos coveiros e disse que nada pode fazer. “A empresa provou que podia participar da licitação. O que eu posso fazer?”, indagou o administrador, Manolo Dominguez, que acredita na futura quebra do contrato.

“Se eles continuarem assim vão cair fora. Mas isso não depende de mim e não acontece de uma hora pra outra”, afirmou. O diretor da empresa, José Carlos Cabral, insistiu ontem que não deve mais nada aos coveiros. “Já paguei tudo. Não devo um centavo”, disse ele, antes de disparar ameaças

veladas e tentativas de comprar a reportagem com alguns “agrados”. “Vem aqui tomar uma cerveja comigo. Conheço a direção toda da Rede Bahia. Seu chefe é meu amigo. Quer vir ao meu camarote no Carnaval? É tudo de graça”, ofereceu Cabral, dono do bar Caranguejo do Farol, na Barra.

### **Degradação: ossos, mato e mau cheiro**

A situação de penúria dos coveiros da Quinta dos Lázaros combina direitinho com a degradação do cemitério. O lugar onde estão enterrados ícones como Carlos Mariguela e o rábula Cosme de Farias está caindo aos pedaços.

Com uma área de 52.500 m<sup>2</sup>, o número reduzido de funcionários não consegue dar conta de quase nada. O mato toma a maior parte das covas rasas, ultrapassa a altura das cruzes no chão e até de alguns túmulos. “Isso aí é criatório de cobra”, ironizou um dos funcionários. Sozinho, sem luvas, ele iniciava o processo de capinagem que parecia interminável.

O mau cheiro já é quase uma característica da Quinta. Com covas mal cavadas, túmulos abertos e destruídos, o fedor incomoda quem passa. “Tá assim porque chegou defunto novo”, observou outro funcionário. O CORREIO flagrou uma montanha de sacos cheios de ossos humanos para incineração, sem local adequado para serem guardados. Deixados em uma das galerias, por onde passam visitantes, exalavam mau cheiro. “Onde eu enterro dez por dia, tenho que tirar dez”, justificou o administrador, Manolo Dominguez.

**Consulta:**09/08/2014

<http://www.correio24horas.com.br/detalhe/noticia/familias-pagam-por-fora-para-que-coveiros-enterrem-os-seus-mortos/>



## A TARDE.COM. BR

Salvador

Sex, 11/10/2013 às 17:36 | Atualizado em: 11/10/2013 às 18:38

### Quinta dos Lázaros suspende sepultamentos em cova rasa

Da Redação

- Raul Spinassé/ Ag. A TARDE



Conforme a Prefeitura, suspensão de sepultamentos é devido a falta de espaço

Os sepultamentos normais de adultos em covas rasas (de chão) serão suspensos temporariamente no Cemitério da Quinta dos Lázaros (Celaz), da próxima quarta-feira, 16, até o dia 12 de dezembro. A informação foi divulgada nesta quinta-feira, 11, pela Agência de Comunicação da Prefeitura de Salvador (Agecom).

Conforme a Prefeitura, a suspensão temporária será necessária por falta de

espaço. Ainda conforme a nota, o serviço é prestado gratuitamente à população pela Secretaria da Saúde do Estado (Sesab) e tem grande procura, mas em decorrência de estar com os espaços completos foi necessária a adoção da medida.

A Sesab explica que o serviço continua sendo prestado para o sepultamento de crianças, de até três anos, e indigentes, nos espaços específicos. A direção do cemitério já informou às funerárias e aos cartórios de Salvador o período de suspensão, orientando sobre a existência de outros cemitérios que realizam o sepultamento em covas rasas.

Segundo a Prefeitura, o Cemitério da Quinta dos Lázaros, criado em 1785, vem registrando crescente aumento na procura, enquanto o espaço físico permanece inalterado. O local tem área total de 52.500 metros quadrados, sendo 19.286 metros quadrados de área construída, que abriga a administração, ossuários, igreja e sala de pesquisas.

O conjunto reúne cinco cemitérios, pertencentes a diferentes irmandades, coordenadas pela Irmandade da Conceição da Praia, que operam com carneiras e campas. Cabe à Sesab administrar a área de covas rasas, destinada ao sepultamento de pobres e indigentes.

**Consulta:**09/08/2014

<http://atarde.uol.com.br/bahia/salvador/noticias/1540417-quinta-dos-lazaros-suspende-sepultamentos-em-cova-rasa>

**Correio24horas.com. br**

**SALVADOR**

Cemitério da Quinta dos Lázaros só faz 6 enterros por dia; funerárias reservam vagas

Basta ligar para as funerárias que funcionam próximo ao Cemitério Quinta dos Lázaros para confirmar o quanto é fácil para elas a reserva de covas

29/01/2012 10:35:00Atualizado em 29/01/2012 10:50:25

**Alexandre Lyrio**

[alexandre.lyrio@red Bahia.com.br](mailto:alexandre.lyrio@red Bahia.com.br)

Eu não estava na fila do banco ou do INSS. Estava tentando enterrar minha tia. Uma tia fictícia, é verdade, mas não deixava de ser minha tia. Cheguei ao Cemitério da Quinta dos Lázaros, na Baixa de Quintas, às 6h da última terça-feira. Não sabia que, numa cidade tão fácil de se morrer, seria tão difícil ser enterrado.

Na tarde anterior, liguei para o cemitério. Uma funcionária atendeu e, sem o menor pudor, confirmou a denúncia que recebi durante a greve dos coveiros, semanas atrás. “O senhor tem que vir cedo. Só distribui seis fichas”, avisou ela, como se eu estivesse tentando fazer um RG no SAC.

“Ah, distribui senha, é?”, perguntei. “É... Meia dúzia”. “E se eu chegar aí e já tiver acabado?”. “Aí eu não sei nem o que eu te digo. Tem que ‘vim’ cedo pra pegar a senha”, insistiu. Mas, antes de desligar, a mulher fez questão de destacar um dos pré-requisitos básicos para ter acesso à ficha.

“Tem que ser da família. Funerária não está mais agendando, não”. “Ah, não? Porquê?”. “Porque tinha funerária que tava até colocando nome de gente viva para guardar vaga”. Bom, além da humilhação de lutar por uma senha para enterrar minha tia, pelo menos não iria disputar com os vendedores de caixões.

Na madrugada seguinte, passando-se por parente de um falecido, equipado com uma microcâmera escondida, foi possível flagrar mais que a distribuição de senhas. Um esquema envolvendo funcionários do cemitério priorizava exatamente as funerárias.

Ainda estava meio escuro, mas cheguei dando bom dia. A recepção foi do lado de fora, de pé, sem poltrona, sem consolo pela morte de titia. “Só começa a distribuir 7h”, disse um funcionário no portão de entrada. Já havia fila. Respirei aliviado ao fazer a contagem. Ufa, eu era o quinto.

Pouco a pouco, os representantes das funerárias foram chegando. Mostraram intimidade com seguranças e funcionários da Quinta. Brincaram entre si sobre as senhas. “Só não pode perder esse papelzinho amarelinho. Aí é problema”. Mas, no meio da fila, havia também famílias.



### **Cemitério da Quinta dos Lázaros só faz 6 enterros por dia; funerárias reservam vagas**

Impossível não se sensibilizar com a situação de duas senhoras. Elas saíram do bairro de Tancredo Neves às 3h. Uma delas tentava enterrar o irmão. Além da dor da perda, estava preocupada com os papa-defuntos. “Não saí de casa cedo para ver funerária guardando três, quatro, cinco vagas”.

Um homem chegou tentando enterrar um parente. Sequer tem direito de entrar na fila. “Pelo que eu tô vendo já passou a quantidade aí”, disse o funcionário. Sem senha, em vez de usar a cova rasa, teve que desembolsar R\$ 700 por uma ‘carneira’, aqueles jazigos em forma de gaveta. “É uma humilhação”, disse ele.

Hora da distribuição das senhas. Tudo é muito rápido. Não há chamada. De camisa branca, um outro funcionário do cemitério, sempre de cabeça baixa, abre a porta da administração e entrega pedaços de papel para alguns. Descubro que é o homem das senhas. Vou questionar, mas não adianta. Fico de fora.

Todas as três funerárias, mesmo a que chegou depois de mim, receberam senhas. “Você perdeu, você perdeu”, foi o que ouvi. Outro parente de falecido chegou naquela hora. “Já acabaram as senhas, senhor”, foi o que

ele ouviu. “Então posso mandar uma funerária aqui amanhã reservar?”, perguntei. “Não, funerária não pode. O homem mandou ofício proibindo”.

Fiquei indignado. “Mas hoje teve funerária aqui e você entregou senha”. Sem ter o que dizer, o funcionário só despacha. “Agora você tem que levar para outro cemitério. Tem Brotas, Plataforma, Periperi”. Vendo aquilo, um antigo vendedor de flores ficou revoltado. Ele testemunhou as três funerárias reservando suas vagas sem fazer esforço.

“Entrou as três funerárias aqui fazendo reserva, mano velho. Você pode passar para sua funerária”, aconselhou. “Mas eles disseram que não pode”. “Como é que não pode? Tinha um carro verde, tinha a Kombi, tudo fazendo reserva aí hoje de manhã”. “Não tinha?”, perguntei. “Então...”, confirmou.

### **Enfim, a senha**

A luta para conseguir a senha continuou no dia seguinte. Dessa vez, o repórter Rafael Rodrigues chegou mais cedo e conseguiu ficha para sepultar sua avó fictícia. Foi um dia em que a morte parecia de férias. Pouca procura na porta. Sorte.

O CORREIO pegou a senha número dois. Teve que insistir para conseguir o papel com a marca do cemitério. Só ficou tranquilo quando ouviu: “A sua tá garantida”. As funerárias estavam por perto. Um funcionário confirmou que está por ali todo dia. “Todo santo dia. Vou mandar o cliente vir pra aqui?”.

Mesmo tendo vagas para todo mundo, um deles parecia de olho nas reservas dos que ainda morreriam. E pediu para um colega para garantir outra senha. “Vou deixar você para reservar isso aí. Entendeu?”. “Vou sair. Tenho que viajar”, desconversou o rapaz.

### **Funerárias confirmam esquema**

Basta ligar para as funerárias que funcionam próximo ao Cemitério Quinta dos Lázaros para confirmar o quanto é fácil para elas a reserva de covas. Novamente passando-se por parente de falecido, um repórter do CORREIO consegue a garantia de três delas para ter acesso às senhas das covas rasas.

Um funcionário da Funerária Pax, que fica próxima ao cemitério do estado, disse que conhece os funcionários responsáveis por distribuir as senhas. “Eu vou garantir isso pra você. Você fechando comigo...”. A Funerária Caminho da Saudade, nos Mares, também não enxergou dificuldade.

“Você vindo aqui na funerária pra fechar negócio comigo a gente resolve isso aí”. A Funerária Girassol, no pé da ladeira que dá acesso à Quinta, disse que “daria um jeitinho”. “Amanhã 5h tô lá em cima para fazer sua reserva. Tem senha, mas conheço o pessoal lá. A gente dá um jeitinho”.

**'Não damos conta', admite coordenador**

O coordenador do Cemitério Quinta dos Lázaros, Manolo Dominguez, confirma a distribuição de senhas para quem precisa enterrar os corpos de seus familiares. “Isso sempre aconteceu porque não damos conta da demanda. Cada coveiro só pode abrir duas covas por dia porque é um trabalho muito pesado. Leva cerca de duas horas e meia para abrir. Como só temos três trabalhando e um de licença médica, só podemos distribuir seis fichas”, afirma.

Dominguez revela ainda que antes tinham seis funcionários no cemitério e podiam realizar 10 enterros por dia, mas ressalta que o quadro não está completo porque atualmente é difícil encontrar quem queira trabalhar como coveiro. “É uma profissão em extinção. Não sei dizer por que, mas está cada vez mais complicado conseguir contratá-los”.

Apesar do CORREIO ter gravado e fotografado representantes de diversas funerárias no local reservando covas antecipadamente e oferecendo lugar na fila em troca de vender seus serviços, o coordenador do cemitério garante que não existe esquema de venda de senhas. “Tudo não passa de boato. Se isso fosse verdade, os interessados estariam na minha sala todo dia”, defende. A Secretaria Estadual de Saúde (Sesab), não se pronunciou sobre o caso e também não informa quando serão contratados novos coveiros.

**Greve de coveiros parou cemitério**

No início do mês, uma greve comandada pelo Sindicato dos Trabalhadores em Limpeza do Estado da Bahia (Sindilimp) reduziu o número de enterros realizados na Quinta dos Lázaros. A empresa White Limp Empreendimentos e Serviços de Manutenção, terceirizada responsável pela contratação da maioria dos funcionários, chegou a ficar quatro meses sem depositar salários. Só os funcionários contratados pelo estado trabalhavam.

À medida que os salários eram pagos, os coveiros terceirizados realizavam operação padrão. Se antes eram realizados dez enterros por dia, o número caiu para três. A Quinta dos Lázaros tem dez coveiros, cinco por plantão. A White Limp, que atua no cemitério desde 2008, é responsável por seis e o estado por quatro. Hoje, a Quinta realiza seis enterros por dia. Com uma área de 52.500 m<sup>2</sup>, o maior problema do cemitério é a falta de espaço para os sepultamentos.

**Consulta:**09/08/2014

<http://www.correio24horas.com.br/detalhe/noticia/cemiterio-da-quinta-dos-lazaros-so-faz-6-enterros-por-dia-funerarias-reservam-vagas/>