

OS RISCOS AMBIENTAIS DO CEMITÉRIO DO CAMPO SANTO, SALVADOR, BAHIA, BRASIL

Aquino, J. R. F. de¹ e Cruz, M. J. M.²

¹ Aluno do Curso de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia – IGEO/UFBA.

² Geólogo, Dr. em Petrologia. Professor Associado do IGEO/UFBA. E-mail: jeronimo@ufba.br.

RESUMO. A cidade de Salvador foi fundada em 1549, entretanto apenas em 1834 passou a ter o seu primeiro cemitério, denominado de Campo Santo, localizado no bairro da Federação e administrado pela Santa Casa de Misericórdia. Essa pesquisa é um estudo ambiental pioneiro deste cemitério, apesar dos aspectos emocionais que podem ser suscitados, foi desenvolvido aplicando-se as normas de qualquer atividade ou instalação impactante ao meio ambiente, a partir destas caracterizou as áreas de riscos ambientais em três diferentes níveis de vulnerabilidade (baixa, média e alta), qualificados pelas suas atuais atividades fim.

Palavras-chave: Cemitério, riscos ambientais, vulnerabilidade.

ABSTRACT. *The environmental risks of the cemetery of Campo Santo, Salvador, Bahia, Brazil. Salvador city was established in 1549, however only in 1834 started its first cemetery, called Campo Santo, located in Federação quarter and managed by the Santa Casa de Misericórdia. This research is a pioneering in the study of this cemetery; although the emotional aspects that can be excited, was developed applying the norms of any activity or installation of potential pollution source to the environment, from these characterized the areas of ambient risks in three different levels of vulnerability (low, middle and high), qualified for its current activities end.*

Key words: Cemetery; environmental risk, vulnerability.

INTRODUÇÃO

A cidade de Salvador foi fundada em 1549, mas somente no ano de 1834 passou a ter o seu primeiro cemitério, denominado de Campo Santo, localizado no bairro da Federação, em local elevado e administrado pela Santa Casa de Misericórdia. Esse cemitério, no entanto, começou a funcionar no ano de 1843. Na época em que foi construído, não seguia nenhum padrão técnico e era distante de aglomerados humanos.

Em razão de não existir no Brasil a obrigatoriedade de licenciamento ambiental de cemitérios mediante lei específica e considerando que a Resolução Conama n.01/86, de 23 de janeiro de 1986, que indica as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, não ter contemplado o licenciamento de cemitérios, o Conama, Conselho Nacional do Meio Ambiente, órgão consultivo e deliberativo do Ministério do Meio Ambiente e ligado diretamente à Presidência da República, através da Resolução n.º.335, de 3 de abril de 2003 e Resolução 368 de 2006, regulamentou os aspectos essenciais relativos ao processo de licenciamento ambiental de cemitérios.

Devido ao fato de ter iniciado as atividades anteriormente à regulamentação, o Cemitério do Campo Santo carece de salvaguardas

especificados pelas Resoluções supra citadas. Atualmente, a área do cemitério se encontra cercado por moradias de população de baixa renda e oferece risco de poluição e contaminação, não só pela inadequação de procedimentos técnicos em relação ao manejo, ao uso do solo, à drenagem e percolação das águas pluviais que são contaminadas pelo produto da coligação dos cadáveres, como também pela dissipação dos odores pútridos, que se procedem cotidianamente, sem nenhum tipo de tratamento adequado.

São acrescidos a esses problemas de saúde pública, o fato de que os detritos do cemitério, como restos de urnas mortuárias, resíduos plásticos, roupas, sapatos, flores, velas, etc, que são contaminantes e perigosos, estão se acumulando no interior da necrópole porque o serviço de limpeza pública se recusa a transportá-los, alegando que, sendo infectantes e perigosos, é de obrigação do gerador acondicioná-los e transportá-los, haja vista que esses resíduos não podem ir para o Aterro Metropolitano Centro, vez que contaminariam, perigosamente, os resíduos do aterro.

Essa pesquisa é um estudo ambiental pioneiro no sítio cemiterial do Campo Santo. Nela se propõe a caracterização de áreas de riscos ambientais relacionadas a três diferentes níveis de vulnerabilidade (baixa, média e alta),

qualificados pela sua atual atividade fim. Esses domínios de risco ambiental, apesar dos aspectos emocionais que podem ser suscitados, foram caracterizados como qualquer atividade ou instalação impactante ao meio ambiente.

O CEMITÉRIO DO CAMPO SANTO E O MEIO AMBIENTE

O cemitério do Campo Santo

Este trabalho foi idealizado a partir da percepção da necessidade de se discutir sobre a instalação e manutenção dos cemitérios no meio urbano, devido aos impactos ambientais negativos e prováveis danos ao meio ambiente, em primeiro lugar ao solo, que não poderá ter destino diferente e, particularmente, às águas subterrâneas, em razão da ação dos microorganismos patógenos resultantes da decomposição dos cadáveres. Segundo Aquino (2008), decidiu-se estudar os problemas cemiteriais visto que estes são equipamentos públicos e privados que fazem parte do meio ambiente urbano.

Em Salvador, existem os cemitérios públicos municipais, onde estão inclusos aqueles localizados nas ilhas da baía de Todos os Santos; um cemitério estadual; as necrópoles pertencentes às irmandades religiosas, às associações de estrangeiros e à iniciativa privada. Os municipais locais são os cemitérios de Brotas, Plataforma, Periperi, Itapuã, Pirajá e Paripe, e os das ilhas são: Ilha de Maré, Bom Jesus, Paramana e Ponta de Nossa Senhora. O estadual trata-se do Cemitério Público da Quinta dos Lázaros, administrado pela Secretaria da Saúde do Estado da Bahia. Os cemitérios pertencentes à ordem religiosa são: o da Ordem Terceira de São Francisco, o da Ordem Terceira do Carmo. O cemitério dos Alemães, dos Israelitas e dos Ingleses pertencem a associações de estrangeiros e o Campo Santo da Santa Casa de Misericórdia da Bahia, o Jardim da Saudade, Memorial da Paz e o Cemitério Parque Bosque da Paz pertencem à iniciativa privada.

O Campo Santo é a necrópole mais antiga da cidade do Salvador, localizada na Rua Teixeira Mendes s/n, bairro da Federação, centro da cidade. Os cemitérios sempre foram instalados fora do perímetro urbano, entretanto, nas grandes cidades, por causa do processo de urbanização desordenada e, mais atualmente, pelo fenômeno urbano da favelização é muito comum encontrarmos residências como extensão dos cemitérios. Em cidades interioranas, a localização dos cemitérios pode causar impactos físicos e psicológicos à população local.

O impacto físico é mais acentuado pelo risco da poluição e iminente contaminação das águas

superficiais e subterrâneas causadas por microorganismos pela decomposição dos corpos.

Muitas populações já foram infectadas por moléstias veiculadas por águas contaminadas por microorganismos oriundos de enterramentos próximos de mananciais de água. Como exemplos destas infecções pode-se citar as ocorridas na Alemanha, na cidade de Estrasburgo, no ano de 1349; em Berlim, de 1863 a 1867; e em Paris, França, no mesmo período. Estes fatos geraram a preocupação das autoridades de instalar cemitérios em locais mais distantes dos centros urbanos.

Quanto aos impactos psicológicos, estes se resumem no medo da morte e no incômodo das pessoas residirem próximos a estes equipamentos. Para evitar sérios impactos ambientais ao meio ambiente, hoje existem empresas especializadas na construção de cemitérios parques, utilizando grandes áreas gramadas e arborizadas, visando transmitir paz e serenidade do local, melhorando o visual paisagístico e a aceitação da proximidade urbana.

De um modo geral, a construção dos cemitérios era feita em locais com valor imobiliário baixo ou condições topográficas inadequadas para outro tipo de uso, sem se considerar fatores geológicos e hidrogeológicos. Estes aspectos negativos passaram a mudar de panorama a partir da publicação da Resolução 335 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente), de abril de 2003, e, atualmente, modificada pela Resolução Conama 368 do ano de 2005.

A instalação e a manutenção inadequadas de cemitérios poderão gerar impactos ambientais primários e secundários, como também fenômenos biológicos que poderão impedir ou retardar os processos da decomposição e transformação dos cadáveres, gerando sérios riscos para a saúde dos moradores do entorno.

Dentre estes aspectos considerados, deve-se ressaltar que frequentemente há ocorrência de emissão de gases fétidos, decorrentes de inumações mal engendradas. Estes fatos ocorrem quando a cobertura de terra for imprópria ou a falta de técnica na confecção das sepulturas ou jazigos. Em consequência, podem ocorrer vazamentos de líquidos e fuga de gases pelas fendas e aberturas não devidamente lacradas.

Origem do termo

A palavra cemitério é originada do termo grego *kouméterion*, que designava o lugar onde se dormia, dormitório. Mas, com a influência do cristianismo, tomou o sentido de campo de descanso pós-morte, campo santo ou necrópole. Vários povos antigos tinham seus costumes para tratar ou enterrar os seus mortos.

No Egito Antigo, nos idos de 4.000 a.C., as pessoas quando morriam eram evisceradas e depois preparadas com resinas e ervas especiais para a mumificação e os corpos eram colocados em urnas mortuárias no interior das pirâmides e cavernas.

Na antiga Roma, na era cristã, entre os séculos I a IX os mortos eram enterrados nas catacumbas ou próximos das igrejas. A partir do século IX, foi proibido o sepultamento nos cemitérios subterrâneos por causa de doenças como a peste, o tifo e a tuberculose. A partir do século XIX, devido a problemas higiênicos, foram proibidos os sepultamentos nas igrejas.

No Estado da Bahia registrar-se que, em Salvador, houve um movimento denominado Cemiterada, pelo qual o povo, liderado por algumas irmandades religiosas católicas, danificou o primeiro cemitério instalado, ou seja, o do Campo Santo. O motivo deste movimento social foi causado pela proibição do enterramento em cemitérios, no ano de 1836 (Costa, 2003).

Legislação

São escassos no Brasil estudos mais aprofundados sobre a contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais, causada por cemitérios, além da legislação sobre o assunto ser bastante rara. Em razão de não existir no Brasil a obrigatoriedade de licenciamento ambiental de cemitérios mediante lei específica e considerando que a Resolução Conama n.01/86, de 23 de janeiro de 1986, que indica as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, não ter contemplado o licenciamento de cemitérios, o Conama (Conselho Nacional do Meio) Ambiente, órgão consultivo e deliberativo do Ministério do Meio Ambiente, e ligado diretamente à Presidência da República, através da Resolução n°.335, de 3 de abril de 2003, regulamentou os aspectos essenciais relativos ao processo de licenciamento ambiental de cemitérios.

Vários estados membros do Brasil possuem, em suas leis, medidas orientadoras e mitigadoras em relação à instalação e uso de cemitérios. Segundo Matos (2001), a mais antiga lei no Brasil é o Ato n° 326, de 21 de março de 1932, do Município de São Paulo, que disciplinava a construção de novos cemitérios, somente no Município de São Paulo.

A Câmara Municipal de São Paulo, em 10 de julho de 1986, aprovou a Lei n°.10096, que proibia a construção de cemitérios nos espaços de proteção de mananciais. O CETESB, órgão ambiental do Estado de São Paulo, diante das dificuldades e problemas causados na implantação e uso dos cemitérios, elaborou a Norma Técnica L 1.040, que trata da implantação

de cemitérios.

No estado da Bahia, existe a Lei n° 3.982, 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 3 de dezembro de 1992, do Secretário da Saúde do Estado da Bahia, que regulamenta a localização, a utilização e o funcionamento dos cemitérios.

O Município de Salvador possui normas específicas sobre cemitérios, como a Lei Orgânica do Município, que tem disposições sobre os serviços funerários e de cemitérios, sua administração e fiscalização. É atribuição da administração municipal de prover a todos as condições necessárias ao sepultamento de corpos de pessoas falecidas cujos parentes, ou responsáveis, sejam comprovadamente necessitados.

O Código de Polícia Administrativa, Lei n° 5503/99, também municipal, disciplina o funcionamento dos cemitérios, instalação de fornos crematórios e incineradores.

A LOUOS (Lei do Ordenamento de Uso e Ocupação do Solo), Lei n° 3853/88 dispõe sobre as normas gerais, zonais e critérios de compatibilidade locacional para a localização de cemitérios e o Decreto Municipal n° 11301/96 contém normas reguladoras do funcionamento dos cemitérios.

É procedente comentar alguns dispositivos constantes da Lei n° 6.938, 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. Nessa lei, no seu art.2º está dito que, "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 sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguinte princípios:

VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental.

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, abriga e rege 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 do Meio Ambiente:

I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; a avaliação de impactos ambientais; o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou

potencialmente poluidoras; as penalidades disciplinares ou compensatórias ao cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.

Além dos princípios citados em epígrafe, a Resolução Conama nº 01, de 23 de janeiro de 1986, dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

Em abril de 2003, foi editada a Resolução Conama nº 335, que trata especificamente do licenciamento ambiental dos cemitérios, devido às características desses empreendimentos que podem poluir e/ou contaminar as águas subterrâneas pelo produto da coliquação dos cadáveres, o que é uma preocupação manifestada pela ONU, em 1988, através de uma publicação da Organização Mundial da Saúde – WHO - Regional Office for Europe, 11p, da autoria de A. S. Rushbrook, P. Usiçik, sob o título: " The impact of cemeteries on the environment and public health – An Introductory briefing", como um alerta ao mundo, relativamente aos males que podem ser causados por cemitérios mal instalados e sobretudo mal conservados.

Cadáveres humanos putrefatos e as suas consequências para o meio ambiente

O médico Carlos Delmonte, Professor, Doutor da Escola Paulista de Medicina, da Universidade Federal de São Paulo, do Instituto Médico Legal, entendia que a putrefação é um fenômeno natural e no Primeiro Seminário Nacional Cemitério e Meio Ambiente, em junho de 1995, se pronunciou em uma palestra, dizendo que : " A simples presença de microorganismos no solo, não significa necessariamente " o poder de infectividade" , ou seja, a capacidade dos microorganismos causarem doenças é função de múltiplas variáveis, de difícil estudo. Noto muito erro na interpretação dos resultados. O homem " vivo ", este sim, modifica, contamina e destrói o ambiente. A presença de áreas urbanas próximas aos mananciais causa modificações significativas no ambiente, não necessariamente a presença de cemitérios, que podem até determinar preservação ambiental, ou seja, o homem vivo é o problema, não o homem morto."

Na conformidade do que consta no artigo 2º, da Lei no.10.406, de 10-1-2002, 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. "

Entretanto, a existência da pessoa humana natural termina com a morte, como diz o artigo 6º, da Lei nº.10.406/2002, do mesmo Código Civil Brasileiro.

Com a morte, cessa a existência da pessoa humana, dando lugar ao cadáver, que não podendo ficar insepulto por questões legais e de saúde pública, deve ser levado para o cemitério para ser inumado ou cremado.

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 a corificação.

É mister assinalar que neste estudo é considerado que:

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.

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).

Além destas definições urge ressaltar os seguintes pontos:

li) um cadáver em decomposição, com peso entre 70 a 80 kg, libera cerca de 30 litros de líquido (substância coloidal).

ii) putrefação libera H₂S (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.

Segundo 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 2/3 e ¼ para os do sexo masculino.

O produto da coliquação de cadáveres humanos é uma solução coloidal, rica em sais minerais e substâncias orgânicas degradáveis, de cor castanho acinzentado, polimerizável, de cheiro forte e com grau variado de patogenicidade.

Segundo Silva (1998), essa solução coloidal é composta de 60% de água; 30% de sais minerais e 10% de substâncias orgânicas. Para Smith et al. (1983) citados por Migliorini (1994), a decomposição destas substâncias orgânicas (10%) pode produzir certas diaminas, como a cadaverina, líquido venenoso xaroposo e a

putrescina, sólido venenoso, que podem ser degradadas gerando amônio.

Os domínios do cemitério do Campo Santo

O cemitério do Campo Santo é de propriedade da Santa Casa de Misericórdia da Bahia. Em área contígua ao cemitério tem-se o Instituto Baiano de Investigação do Tórax –IBIT e o Hospital Santo Amaro. Duas invasões urbanas consolidadas (favelas), o Alto das Pombas e a do Calabar e um posto de combustível.

O Cemitério do Campo Santo funciona desde o dia 1º de maio de 1844 em área adquirida à da antiga Fazenda São Gonçalo, cuja área inicial era de 307.784,25m², restando, hoje, apenas, cerca de 76.000m². Está implantado no alto de uma colina, cujo cimo possui cota em torno de 72 metros acima do nível do mar.

Trata-se de um cemitério horizontal, localizado em área descoberta caracterizado como do tipo tradicional para cadáveres, membros amputados e restos mortais. É constituído das seguintes construções: Sepulturas, que se traduz como espaço unitário, destinado a sepultamentos.

Construções tumulares que são construções erigidas em uma sepultura, dotada ou não de compartimentos para sepultamento, compreendendo-se os jazigos, ou seja o compartimento destinado a sepultamento contido.

Carneiro ou gaveta trata-se de unidade de cada um dos compartimentos para sepultamentos existentes em uma construção tumular.

No ápice colinoso supra descrito, foi erigida a mais importante construção do cemitério, a Igreja de Nossa Senhora da Piedade. Essa necrópole possui uma divisão estrutural interna em quadras e sub-quadras, que orienta a sua gestão.

A Capela tem orientação da sua fachada principal aproximadamente leste para oeste, com igual orientação do retábulo e do altar mor. A sua fachada é voltada para a alameda de entrada, na principal via de acesso à necrópole. Tomando-se o altar mor da Capela com guia de referência, a partir deste geoponto, o cemitério pode ser dividido nos seguintes domínios (Figura 1): i) Nordeste, ii) Noroeste, iii) Sul e iv) Sudeste, descritos a seguir.

i) Domínio Nordeste

Neste domínio está presente uma série de mausoléus de médio a grande porte, que encerram obras de arte. Nessa área concentram-se os jazigos historicamente mais antigos, pertencentes a tradicionais famílias da cidade do Salvador, onde estão localizados também as instalações da administração, o velório e a lanchonete.

No centro desse domínio, existe uma antiga fonte, atualmente desativada. Ladeando a zona limítrofe nordeste deste domínio, existe uma estrutura de sepultamento vertical (carneiros), utilizados atualmente como ossuários e raramente servindo para inumações.



Figura 1. Localização dos domínios do Cemitério do Campo Santo.

ii) Domínio Noroeste

Este domínio faz limite com a entrada principal do cemitério. As muradas da necrópole ornaram o Largo do Campo Santo e o IBIT. Nestes sítios se encontram as sepulturas tipo jazigos, carneiros e ossuários, um repuxo que foi aterrado e transformado em jardim e o ossuário tipo jazigo perpétuo.

Neste domínio se encontra o “bota fora” do cemitério, onde são armazenados resíduos de exumação, como restos de urnas funerárias, flores e folhas utilizadas durante sepultamentos e dias festivos, sobras diversas de exumações (roupas, sapatos, velas, cabelos, etc).

O domínio em apreço conta com uma série de jazigos e carneiras atualmente, transformados em ossuários provisórios.

iii) Domínio Sul

Este domínio está localizado na parte posterior da Igreja; a topografia não é plana, existe uma série de áreas de captação e canaletas pluviais, que drenam as águas de chuva para as partes mais baixas e para fora dos limites do cemitério. Estes drenos estão em relação direta às moradias contíguas, de baixa renda.

Construções de baixa renda muitas vezes aproveitam o muro do cemitério como componente de sustentação do telhado e paredes dos imóveis. Para evitar o escoamento de águas provenientes do cemitério para o interior da residência e do arruamento, sobretudo as infiltrações provocadas pelos drenos de água de chuva dos muros de contenção, os moradores obstruem os tubos drenos. Este procedimento freqüentemente causa acumulação de água de chuva nas partes mais altas, além de comprometerem a sustentação dos muros de contenção.

Nesse domínio existem construções de jazigos, mausoléus de pequeno porte e carneiras.

iv) Domínio Sudeste

Esse domínio possui a topografia com declive acentuado. Essa área não pavimentada e são os sítios mais verdes dos domínios cemiterais. Recentemente foram construídos muros de limitação dos domínios, encimados com arame farpado de segurança, para evitar as freqüentes incursões de transeuntes e meliantes.

A substituição das cercas de arame e muros pré-moldados aumentou a segurança interna do cemitério, sobretudo nos períodos de menor afluxo.

Essa área, atualmente, é destinada aos sepultamentos em cova rasa, no entanto, existem construções de alguns jazigos. Chama a atenção dos visitantes, a verdejante, robusta e bem desenvolvida vegetação rasteira (gramíneas) e arbustos de pequeno porte desse sítio do

cemitério do Campo Santo. Este domínio é contíguo a série de habitações de classe média da Avenida Centenário e com o Hospital Santo Amaro.

Vizinhança próxima do cemitério

Desde a implantação da cidade do Salvador, quase todos os cemitérios foram instalados fora do perímetro urbano, mas, devido à expansão urbana desordenada, principalmente por pessoas pobres vindas do interior e da falta de fiscalização ou interesses políticos, acabou por pessoas de baixa renda ocuparem as cercanias dos cemitérios, ali instalando suas moradias, sem qualquer conforto e higiene, na forma mais precária, não sendo exceção as terras do Cemitério do Campo Santo.

Esse fato atravancou o crescimento da necrópole, limitando a sua atividade fim e, sem condição de ampliação e de expansão os serviços prestados por esta organização estão ficando cada vez mais caros e reduzidos, em comparação ao crescimento da população da cidade. A área anteriormente programada para futuras ampliações do cemitério, com essas construções irregulares, muitas vezes patrocinadas pelo poder público (Projeto Pró-Morar do Estado da Bahia), perdeu sua finalidade, passando de moradia dos mortos às habitações dos vivos.

Esta falta de atenção do poder público deixa exposta a população carente. Freqüentemente, em dias de maior calor, o mal odor exalado pelos cadáveres em decomposição adentram nas moradias causando sérios transtornos.

Urge assinalar que não houve qualquer preocupação ao atendimento dos parâmetros urbanísticos por parte dos moradores das casas vizinhas do cemitério e da administração municipal.

Em relação às invasões dos terrenos contíguos do cemitério, os “barracos” eram construídos com sobras de materiais, como caixas de papelão, pedaços de folhas de metal, zinco, madeira, etc; os telhados eram de iguais materiais e telhas de fibro-cimento (telhas de amianto).

As ruelas tortuosas e becos eram de barro batido e atualmente estão pavimentadas com uma irregular cobertura asfáltica. Existe serviço de luz elétrica, água encanada, esgotamento sanitário (Bahia-Azul).

Parte das águas da drenagem superficial do cemitério em períodos chuvosos, são carregadas para o sistema de drenos das ruas das favelas e a partir destes locais para o canal principal, situado na Avenida Centenário.

Nesses agrupamentos humanos irregulares existem vários estabelecimentos comerciais, como bares, pequenos armazéns, venda de

materiais hidráulicos e de construção, venda de frutas e legumes, pequenas lojas de roupas, etc. Também possui Posto da Polícia Militar, biblioteca comunitária e Posto de Saúde.

Aspectos geológicos, geomorfológicos e solos

O Cemitério do Campo Santo geologicamente está situado na porção denominada Alto de Salvador, jazendo sobre as unidades Granulitos Tonalíticos (Enderbítos) e Granulitos Charnóenderbítos, com uma história geológica evolutiva complexa, com uma grande diversidade de litotipos metamórficos de alto grau, amplamente deformados de modo polifásico, tanto no estado dúctil quanto no estado rúptil, e estes metamorfitos são freqüentemente cortados por corpos monzo-sienograníticos e diques máficos, todos com dimensões métricas a decamétricas Barbosa et al. (2004) e Nascimento e Barbosa (2005), Afloramentos de rocha granulítica pouco alterada ocorrem apenas no sopé do morrote, a exemplo do Posto de Combustíveis da Avenida Centenário, no entanto, estão completamente encobertos por construções e muros de arrimo, que utilizaram a própria rocha como material de construção. No geral, todo o morrote é constituído de regolito e solos mobilizados, argilosos de cor marrom alaranjado.

A caracterização geomorfológica da cidade do Salvador é apresentada a partir de informações contidas no Projeto RADAMBRASIL. Segundo esta publicação o local os Cemitério do Campo Santo é situado no domínio caracterizado Colinas de Salvador onde o processo de pedimentação recua progressivamente as encostas das

elevações, com uma topografia suavemente ondulada, com partes planas, vales em U e altitudes em torno de 100 metros.

Nos domínios do Cemitério do Campo Santo predominam Latossolo Vermelho Amarelo, geralmente eutróficos, raramente distrófico, sendo comum os eudoeutróficos, A fraco, argila de atividade baixa. São solos profundos, moderadamente drenados, com textura diferenciada entre horizontes superficial e subsuperficial, com saturação em bases inferior. Este solos sofreram forte remobilização antrópica, estando relativamente longe de sua gênese original. A matéria orgânica apresenta valores muito variáveis da ordem de C/V em torno de 9,0 a 19,0.

Foram coletadas aleatoriamente seis amostras de solo de cemitério da região do Campo Santo, em Salvador, BA. Estas amostras foram analisadas por espectrofluotimetria no laboratório de Cinética e Dinâmica Molecular (Lablaser) no Instituto de Química da UFBA. Os resultados estão expressos na Figura 2.

As amostras foram preparadas pelo seguinte método:

- foram extraídos compostos policíclicos por meio de 20 mL de benzeno usados como agente carreador destes compostos, subdivididos em 5 mL perfazendo um total de 4 lavagens, e submetidos a agitação manual constante de 20 rotações por minuto cada lavagem;
- as análises foram realizadas colocando alíquotas de 3 mL em um cubeta de vidro com septo de borracha e colocados no espectrofluorímetro modelo LS55 Perkin Elmer.

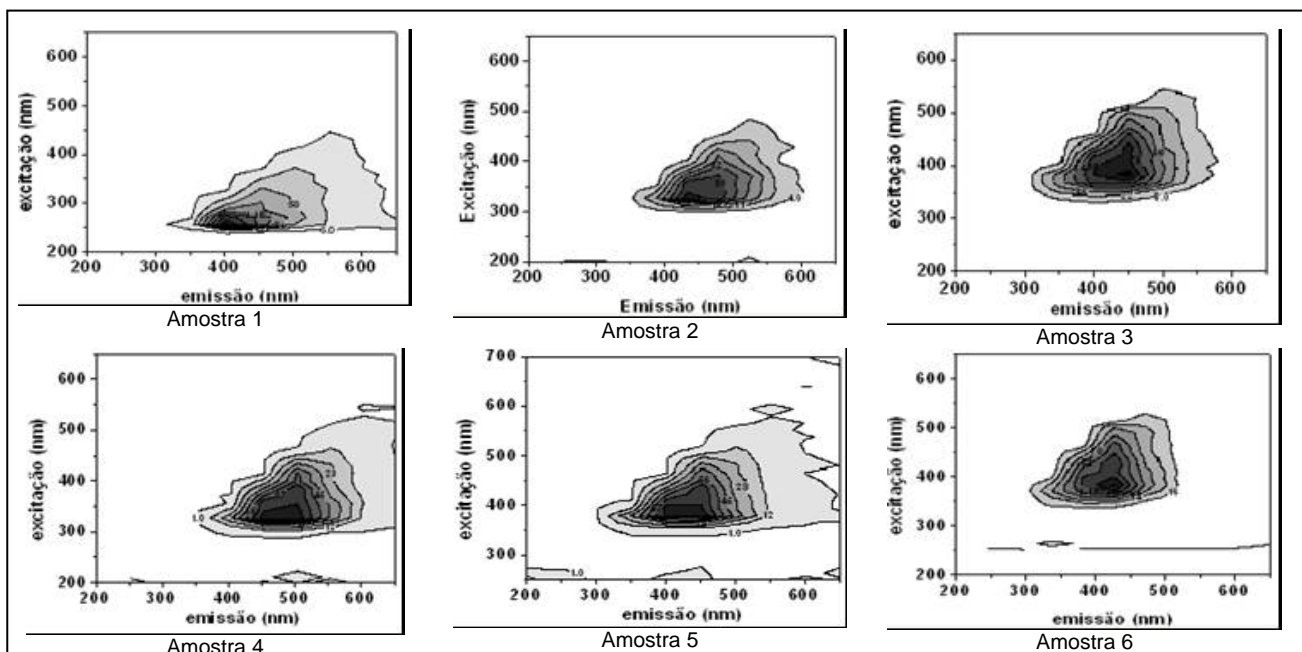


Figura 2. Diagrama dos resultados de análises de solos para constatação de policíclicos aromáticos.

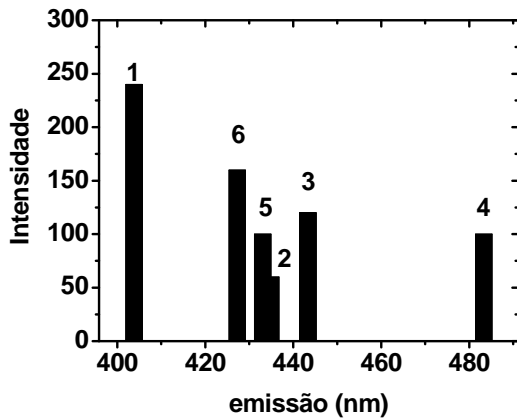


Figura 3. Diagrama de máximos com suas intensidades.

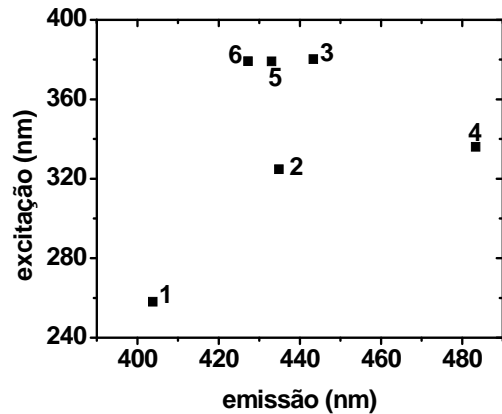


Figura 4. Diagrama de máximos.

Tabela 1. Resultados das análises de água coletadas em 16 de junho de 2006.

	SiO ₂ Dis mg SiO ₂ /L	Fe Dis mg Fe/L	Mn Dis mg Mn/L	Al Dis.mg Al/L	Sr Dis.mg Sr/L	Ba Dis mg Ba/L	Ca Dis mg Ca/L	Mg Dis mg Mg/L
REF	13,6	< 0,05	0,19	0,39	0,073	0,104	12,8	9,35
CAMPO SANTO-01	22,1	< 0,05	< 0,02	< 0,05	0,075	0,187	11,2	15,6
CAMPO SANTO-02	22,2	< 0,05	< 0,02	< 0,05	0,094	0,193	11,9	15,7
	Na Dis. mg Na/L	K Dis mg K/L	Cloret mg Cl/L	Fluoreto mg F/L	Sulfato mg SO ₄ /L	Alc.CO ₃ =mg CaCO ₃ /L	Alc.HCO ₃ ⁻ mg CaCO ₃ /L	
REF	33,4	6,82	49	< 0,10	23,2	N.D.	4,3	
CAMPO SANTO-01	29,6	3,76	31	< 0,10	9,81	N.D.	25	
CAMPO SANTO-02	29,6	3,73	31	< 0,10	10,4	N.D.	24	

Foram ajustados comprimentos de onda de excitação variando de 200 a 650 nm (com variações de 50 nm) e de emissão de 250 a 700 (com variações de 0,5 nm) e obtidos os espectros de fluorescência. Os dados foram tratados no programa Origin® gerando mapas bi-dimensionais de comprimentos de onda de absorção e de excitação (Figura 2).

Observou-se a presença de diferentes espécies de policíclicos aromáticos evidenciado pelas diferentes posições de picos de máximos (Figuras 3 e 4). Observaram-se ainda diferentes concentrações destas espécies de cromóforos evidenciadas pelas diferentes intensidades lidas.

Águas superficiais

A cidade do Salvador os índices pluviométricos chegam a atingir o volume de 2000 mm anual. O Cemitério do Campo Santo está localizado em um alto topográfico que atinge cerca de 72m acima do nível do mar, no seu ponto mais elevado. A morfologia local é caracterizada na forma de um morrote abaulado, denominado Outeiro Grande, Fazenda São Gonçalves. Este local possui um modelado curvo, abobadado, algo alongado na direção E-W.

Anualmente se asperge um grande volume de água de chuva sobre o morrote colinoso do Campo Santo. A água da chuva inicialmente se acumula na parte mais elevada e plana do morrote, atualmente posicionada no interior da necrópole e onde foi, anteriormente construído um tanque para acúmulo de águas de chuva, para uso como águas de serviços, limpeza e jardinagem.

Este tanque de água, a partir da década de 1990, foi completamente obliterado e transformado em um jardim, Esta modificação foi efetuada pela administração do cemitério devido a que este pequeno reservatório de água estagnada servia para a proliferação de larvas de mosquitos, sobretudo o *Aedes aegypti*, um transmissor da dengue.

As águas superficiais provenientes da precipitação pluviométrica partem deste ponto inicial e correm por drenos construídos e/ou naturais, em direção as zonas mais baixas nos vales que limitam o morrote e seguem em direção ao oceano Atlântico, situado a leste do cemitério.

Os traçados dos drenos das águas superficiais possuem formato dendrítico arborescente e estão direcionados no sentido de dois coletores distintos, conforme descrição que segue.

i) Os drenos que seguem pela fachada sul do morrote, a partir do tanque em direção ao riacho da Avenida Centenário.

Estes drenos têm como ponto de partida o tanque à esquerda da entrada do principal do Cemitério do Campo Santo. A água de chuva é coletada pelos diversos telhados e coberturas, segue por tubulações irregulares até atingirem às calhas de captação, reunindo-se, seguindo pelo “bota fora” e a partir deste ponto às tubulações e são lançadas para fora da área da necrópole, até atingir o canal da Avenida Centenário.

Deve-se assinalar que neste percurso as águas entram em contato com as carneiras de sepultamento recente e com as covas rasas do Domínio Sudeste. É mister assinalar que o contato das águas com as zonas de sepultamento recentes enriquecem-as com os líquidos do produto da coliquação, o “necrochorume”, além dos resíduos orgânicos de diversas procedências.

Ao prostrar-se do cemitério, as águas já contaminadas são complementadas com o conteúdo dos dejetos hospitalares do Hospital Santo Amaro, complementadas com os dejetos orgânicos das residências da circunvizinhança, acrescidas, ainda, pelos resíduos de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), produzidos pela indústria petrolífera dispersos pelo posto de combustíveis da Avenida Centenário (Posto Shell).

Essas águas são então reunidas no canal da Avenida Centenário, sendo apreendidas na altura do Chame-Chame, Shopping Barra, para tratamento pelo programa Baía Azul.

É mister assinalar que em épocas de alta pluviosidade de Salvador, sobretudo no período que compreende os meses abril/agosto, freqüentemente o canal da Avenida Centenário é completamente preenchido por águas pluviais de todos os bairros que o circundam. Esse aumento de água causa sobrelevação do nível freático, ocasionando o transbordamento de águas poluídas que atingem a orla marítima de Salvador, sobretudo as praias de Ondina e Barra.

ii) Os drenos da fachada nordeste do cemitério seguem em direção ao vale da Ondina.

Partindo do tanque da parte plana do Cemitério do Campo Santo, as águas de chuva coletadas pelos telhados, coberturas, rede de drenagem superficial banham a superfície e seguem por zonas de sepultamentos mais antigos, o que reduz o nível de contaminação cemiterial. Os drenos seguem em direção à zona de coleta da drenagem principal de Ondina, sendo acrescidos de resíduos de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), produzidos pela indústria petrolífera e dispersos pelo posto de combustíveis posto de combustíveis e do resíduo orgânico das residências.

É mister assinalar que estas águas poluídas atingem em épocas de grande vazão, a praia da Ondina, onde estão localizados os hotéis da classe turística de Salvador.

Na invasão do Calabar foi constatada a existência de duas fontes, para captação de água, cujo conteúdo é, por vezes, utilizado pela população local. No entanto, visto a existência de água tratada e canalizada pela EMBASA (Empresa Baiana de águas e Saneamento), atualmente estas fontes de captação se encontram inoperantes e os locais dos minadouros estão, via de regra, obliterados pela cortina de proteção construída para contenção das encostas.

Foi possível coletar duas amostras destas águas percolantes a partir do topo onde está localizado o Cemitério de Campo Santo. Estas amostras foram analisadas no Laboratório da Geosol e os resultados estão apresentados na Tabela 1. A título de comparação e referência utilizou-se uma amostra média proveniente de águas percolantes da Formação Barreiras (Carvalho em preparação) e uma mostra de valor médio do vale da Centenário (Nascimento e Barbosa, 2005).

O diagrama Piper (1945) (Figura 5) representa a classificação das águas do minadouro do Campo Santo. Para lançamento e classificação utilizou-se o programa Qualigraf da Universidade Federal do Ceará.

As águas podem ser classificadas como bicarbonatadas sódicas, de forma similar à classificação proposta por Nascimento e Barbosa, (2005), para as águas de Salvador, de mesma posição geológica.

Os resultados obtidos forneceram valores abaixo do limite de detecção dos elementos Fe, Al, F, A alcalinidade HCO_3^- mg CaCO_3 L apresentaram valores na ordem de 24 a 25 bastantes superiores aos valores de referência nos limites de 4,3.

Em relação ao conteúdo de SiO_2 , Sr e Ba as águas do Cemitério do Campo Santo são enriquecidas em sílica, em relação as águas da formação barreiras (Carvalho, 2005). A concentração em teores superiores nas águas do Cemitério do Campo Santo estão diretamente relacionadas com os fenômenos intempéricos que atuam nas rochas, e pode ser explicada pela equação : $\text{SiO}_2(\text{qtz}) + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_4\text{SiO}_4(\text{aq})$. Os teores de Mg estão relacionados à dissolução dos minerais ferromagnesianos das rochas, a exemplo da biotita e dos piroxênios. As rochas dos sítios do Campo Santo são pobres em feldspatos potássicos, explicando desta forma os baixos teores em K.

Observa-se que os íons conservativos das águas do Campo Santo são o Na, K, Ca, Mg, e

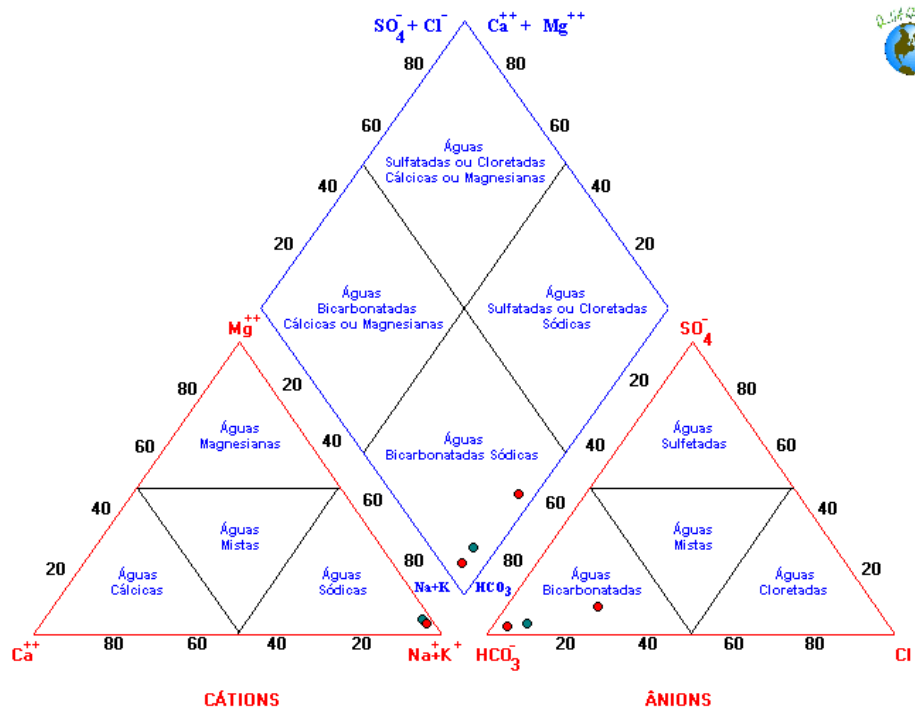


Figura 5. Diagrama de Piper(1945) das águas coletadas na no minadouro do Cemitério do Campo Santo.

SO_4 e não são afetados pelas mudanças de pH, temperatura e suas concentrações são controladas pela dissolução das rochas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aspectos ambientais da área do Cemitério do Campo Santo apresentam fontes impactantes que afetam o meio ambiente local.

No perímetro dos domínios cemiteriais, considerando-se que as características geológicas, geomorfológicas, geoquímicas, hidrogeológicas e pluviométricas são as mesmas, v.g. em termos de vulnerabilidade do aquífero possuem a mesma pontuação quanto a vulnerabilidade intrínseca e específica. Então, utilizando-se unicamente a vulnerabilidade extrínseca, estabeleceu-se as seguintes áreas de risco crescente:

- área de Risco Baixo – Constituem-se os sítios do cemitério onde ocorrem raramente ou não se realizam inumações. Nessas áreas estão erigidos além dos edifícios administrativos, local de velório, jazimentos monumentais antigos, ossuários perpétuo, igreja e jardins.
- área de Risco Médio – Constituem-se os sítios do cemitério onde existem construções de jazigos de porte médio, ocorrendo ocasionalmente sepultamentos e onde

existem construções de ossuários provisórios (Foto 1)

- área de Alto Risco - Constituem-se os sítios do cemitério onde os sepultamentos são contínuos (três anos), ocorrendo tanto em carneiras (Foto 2), como em cova rasa (Foto 3). Nessas áreas de risco inserem-se também o bota fora dos dejetos do cemitério (Foto 4), onde os resíduos, como restos de urnas mortuárias, resíduos plásticos, roupas, sapatos, flores, velas etc., detritos esses que são contaminantes e perigosos estão se acumulando no interior das necrópoles.

Nessas áreas de alto risco, as construções tumulares tipo carneira, não possuem telhado nem proteção impermeabilizante. Com o decorrer do tempo, os agentes intempéricos (chuva, sol e vento), atuam, desgastando o material de revestimento, tornando-o poroso. Existem infiltrações de água, que percolam as construções e as gavetas onde estão armazenados os cadáveres em decomposição, carreando os componentes bioquímicos para o solo.

A Figura 6 mostra áreas de risco do cemitério do Campo Santo. Observa-se a direção do fluxo do resíduo rico em líquidos de coligação.

Com base na caracterização das áreas de risco descritas em epígrafe, juntamente com o estudo de fluxo de águas das chuvas.



Foto 1. Antigas carneiras transformadas em ossuário provisório.



Foto 2. Carneiras de sepultamento atual. Nota-se as gavetas abertas, o desenvolvimento de musgos e fungos nas áreas de percolação de água ricas em componentes bioquímicos. No entorno das carneiras desenvolvem-se terras gramíneas verdejantes.



Foto 3. Sepultamento diretamente no solo (cova rasa).



Foto 4. Resíduo descartável do bota fora do cemitério.

1) Riscos latentes

Além das áreas de risco do perímetro interno do cemitério, ocorrem a no entorno próximo ao cemitério, Áreas de Risco Latente, situada no exterior do cemitério e que afeta diretamente a população da circunvizinhança.

Como já foi considerado anteriormente, os fatores geológicos dentre os quais: as litologias e estruturas das rochas controlam o aquífero, sendo este unicamente fissural. Dessa forma praticamente não existem surgências de água relacionados aos fraturamentos das rochas.

Assinala-se que as fontes intermitentes, presentes no contato entre as rochas alteradas (regolito/solo) e a rochas frescas, são abastecidas unicamente pela água da chuva.

Os fatores topográficos permitem uma correlação positiva com os fatores meteorológicos, onde a chuva do dia e chuva acumulada escorre em espaços de tempo curto, direcionando-se para as zonas baixas, dos coletores dos vales, não existindo acumulação de água.

Não é demais lembrar que os cadáveres humanos, sofrem transformações e passam a ser um ecossistema de populações formado por artrópodes, bactérias, microrganismos patogênicos e destruidores de matéria orgânica. A população limítrofe do Cemitério do Campo Santo é diretamente atingida por estas transformações.

Salienta-se que muitos problemas atribuídos ao cemitério, são causados pela própria população de baixa renda circunvizinha, que freqüentemente agridem os muros de contenções, escavando buracos e passagens, que nos períodos de mais alta pluviosidade a água do dia se mistura com os líquidos de coligação, sendo carreados diretamente para próximo as residências.

Essas agressões da população ao patrimônio do cemitério, conjuntamente com condições meteorológicas, muitas vezes ensejam odores pútridos, desagradáveis e nocivos saúde, que incomodam bastante os habitantes.

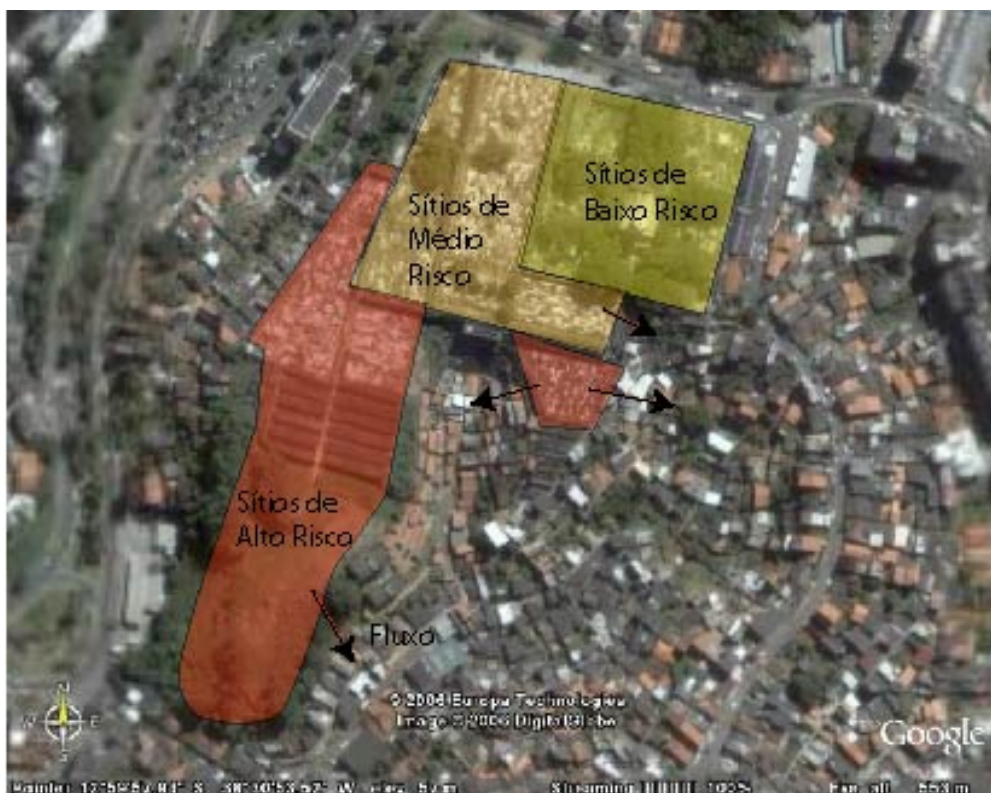


Figura 6. Áreas de Risco do Cemitério do Campo Santo. As setas indicam as direções do fluxo do resíduo rico em líquidos de coligação.

REFERÊNCIAS

- AGUINO, 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.
- BAHIA. Superintendência de Recursos Hídricos. **Plano estadual de recursos hídricos do Estado da Bahia – PERH**. Relatório Final, vol. I – Texto. Diagnóstico e Regionalização [CD ROM]. Salvador: SRH, 2003.
- BARBOSA, J.S.F. **Mapa geológico da cidade do Salvador**. Salvador: CNPq/IG-UFBA, 2004, 43 p.
- CARVALHO, I. G. **Fundamentos da geoquímica dos processos exógenos**. Salvador: Bureau, 1995. 239 p.
- COSTA, P.S. da. **Campo Santo: resumo histórico**. Salvador: Contexto & Arte Editorial Ltda., 2006. 173p.
- DENT, B.; KNIGHT, M.J. Cemeteries: a special kind of landfill - the context of their sustainable management. **ACCA News**, Autumn 1998, p. 37-40.
- MATOS, B.A. **Avaliação da ocorrência e do transporte de microorganismos no aquífero freático do cemitério de Vila Nova-Cachoeirinha, Município de São Paulo**. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- MIGLIORINI, R.B. **Cemitérios como fonte de poluição de aquífero: estudo do cemitério Vila Formosa na bacia sedimentar de São Paulo**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
- 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.
- PIPER, A. M. A Graphic procedure in the geochemical interpretation of water analysis. **Transactions American Geophysical Union**, v. 25, p. 914-923, 1945.
- SILVA, L.N. Cemitérios: fonte potencial de contaminação dos aquíferos livres. In: Cong. Americano de Hidrologia Subterrânea, 4, Montevidéu, 1998, v. 2, p. 667-381.
- WHO. **The impact of cemeteries on the environment and public health: an introductory briefing**. Copenhagen: World Health Organization, 1998.