

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E
TECNOLOGIA AMBIENTAL**

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

**CEMITÉRIOS E SUAS INTERAÇÕES COM O MEIO
AMBIENTE**

Renato José da Silva

**Belo Horizonte
2011**

Renato José da Silva

Cemitério e suas Interações com o Meio Ambiente

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia Sanitária e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia Sanitária e Tecnologia Ambiental.

Área de concentração: Engenharia Sanitária e Tecnologia Ambiental.

Orientador: Celso de Oliveira Loureiro

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, esposa e filhos por compreender a minha ausência em alguns momentos durante a caminhada na especialização.

Ao orientador Professor Doutor Celso de Oliveira Loureiro professor associado ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais.

Aos funcionários da biblioteca da Escola de Engenharia: Geralda responsável pelo COMUT e André Azevedo no suporte à aquisição de materiais.

A biblioteca da Letras por disponibilizar o espaço em caráter 24 horas. E aos funcionários de final de semana (porteiros) pela forma como me receberam, demonstrando atenção e boa vontade.

RESUMO

A morte é um assunto perturbador no qual não se permeia com facilidade em conversações de caráter informal ou científico. No entanto, vem inspirando uma série de publicações sobre os possíveis impactos ambientais provenientes das formas de destinações finais de cadáveres humanos. No que concerne ao meio ambiente e à saúde pública, as formas de destinações de cadáveres seja por sepultamento, tumulação ou cremação contribui para alterações ambientais. Os cemitérios são considerados fonte potencial de alterações ambientais pelo processo de decomposição dos corpos dispostos no subsolo, o qual compromete a qualidade dos solos e das águas subterrâneas. O necrochorume é o agente com maior potencial contaminante desenvolvido nesta forma de destinação, o qual devido a sua carga patogênica pode causar doenças de veiculação hídrica. Entre os meios eficazes ou de menor potencial poluidor cita-se a cremação por apresentar aspectos mais significativos em relação à eliminação de micro-organismos. Nesta forma de destinação o processo de decomposição é eliminado restando no final apenas cinzas. Conscientizar-se sobre o meio mais eficaz de destinação final de cadáver é promover a preservação do meio ambiente e ao mesmo tempo cumprir com as responsabilidades sanitárias.

Palavras – Chave: Meio Ambiente, Interação, Cemitério.

ABSTRACT

Death is a subject which could not be disturbing permeates easily into discussions of an informal nature or scientific. However, it has inspired a series of publications on the possible environmental impacts from the forms of final destinations of human cadavers. Regarding the environment and public health, the forms from allocations of corpses either by burial or cremation grave contributes to environmental changes. The cemeteries are considered a potential source of environmental change through the process of decomposition of bodies placed in the basement, which compromises the quality of soil and groundwater. The slurry is the agent with the greatest potential contaminant developed this form of disposal, which due to its pathogenic load may cause waterborne diseases. Among the effective means or lower pollution potential is cited for cremation presents the most significant aspects with regard to the elimination of micro-organisms. In this form of disposal the decomposition process is eliminated leaving only ashes in the end. Educate yourself about the most effective means of disposal of a corpse is to promote the preservation of the environment while complying with health responsibilities.

Key - Words: Environment, Interaction and Cemetery.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	I
LISTA DE FIGURAS.....	II
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 OBJETIVOS.....	03
2.1 OBJETIVO GERAL.....	03
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	03
3 METODOLOGIA.....	04
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	05
4.1 HABITO DE SEPULTAR.....	05
4.2 FORMAS DE DESTINAÇÃO FINAL DE CADÁVERES.....	11
4.3 TIPOS DE CEMITÉRIOS.....	15
4.3.1 <i>Cemitério-Parque ou Jardim</i>	19
4.3.2 <i>Cemitério Vertical</i>	20
4.3.3 <i>Cemitério Tradicional</i>	21
4.3.4 <i>Cemitério Popular</i>	23
4.4 ASPECTOS LEGAIS.....	24
4.4.1 <i>Algumas Considerações Legais Aplicadas aos Cemitérios</i>	24
4.4.2 <i>Algumas Considerações Legais Aplicadas aos Crematórios</i>	25
4.5 FENÔMENOS TRANSFORMATIVOS.....	27
4.5.1 <i>Fenômenos Transformativos conservativos</i>	28
4.5.1.1 <i>Mumificação</i>	28
4.5.1.2 <i>Saponificação</i>	29
4.5.2 <i>Fenômenos Transformativos destrutivos</i>	29
4.5.2.1 <i>Período de Coloração</i>	29
4.5.2.2 <i>Período Gasoso</i>	30
4.5.2.3 <i>Período Coliquativo</i>	30
4.5.2.4 <i>Período de Esqueletização</i>	30
4.6 CEMITÉRIOS E MEIO AMBIENTE.....	31
4.7 CREMAÇÃO E MEIO AMBIENTE.....	38
4.7.1 <i>Considerações Históricas</i>	38
4.7.2 <i>Considerações Técnicas</i>	39
4.7.3 <i>Considerações Adequabilidade</i>	42
5 CONCLUSÕES.....	45
6 RECOMENDAÇÕES.....	46
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS

a.C – Antes de Cristo

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COMUT – Programa de Comutação Bibliografica

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1 Mausoléu local onde pode haver várias criptas	11
FIGURA 4.2 Cripta sob a Igreja de Nossa Senhora, em Bruxelas	12
FIGURA 4.3 Modelo de jazigos sobre o solo utilizados em cemitérios verticais	12
FIGURA 4.4 Modelos de jazigos utilizados em cemitérios horizontais	13
FIGURA 4.5 Sala Velório do crematório Vilha Alpina, em São Paulo	14
FIGURA 4.6 Cemitério Popular Vila Formosa – SP representado pela mancha verde o qual ficou completamente circuncidado pelas edificações	17
FIGURA 4.7 Monumento megalítico local destinado a sepultamentos sucessivos	17
FIGURA 4.8 Pirâmides de Gizé forma de sepultamento praticada no Egito anos a.C	18
FIGURA 4.9 Catacumbas de Priscilla	19
FIGURA 4.10 Cemitério-parque ou jardim	20
FIGURA 4.11 Cemitério vertical em Marapé Santos SP	20
FIGURA 4.12 Modelo interno de cemitério vertical	21
FIGURA 4.13 Cemitério Nosso Senhor do Bonfim – Belo Horizonte MG	22
FIGURA 4.14 Túmulo do ex-governador de Minas Gerais Raul Soares no Cemitério Nosso Senhor do Bonfim-Belo Horizonte, Minas Gerais	22
FIGURA 4.15 Cemitério Vila Formosa, em São Paulo	23
FIGURA 4.16 Ilustra a contaminação do solo e água subterrânea pelo vazamento do necrochorume, líquido proveniente da decomposição do corpo	31
FIGURA 4.17 Ilustração de situações de contaminação do lençol freático	33
FIGURA 4.18 Exemplo de ocorrência de Pluma de contaminação	34
FIGURA 4.19 Extravasamento de Necrochorume no Cemitério Vila Nova Cachoeirinha – SP	35
FIGURA 4.20 Exposição de restos mortais no cemitério Vila Nova Cachoeirinha – SP	36
FIGURA 4.21 Resíduos de exumação armazenado de forma irregular no cemitério Vila Nova Cachoeirinha – SP	36
FIGURA 4.22 Ossuário localizado no muro do cemitério Vila Novo Cachoeirinha-SP	37
FIGURA 4.23 Modelo de forno crematório Jung-CR270012	40
FIGURA 4.24 Amostra de como ficam as cinzas após serem trituradas	41
FIGURA 4.25 Modelo de columbário local destinado a colocar as urnas contendo cinzas do corpo cremado	42

1. INTRODUÇÃO

A morte é um fenômeno natural nos quais os hábitos fúnebres estão ligados diretamente aos costumes e crença de cada povo. A forma como se destina um cadáver (inumação, tumulação e cremação) é praticamente a mesma desde tempos remotos. A morte era tratada de forma tão simples que ao perceber a morte o moribundo tomava suas providências, segundo seus costumes e crenças. Os hábitos fúnebres (rituais) atendiam a um único objetivo fazer o moribundo alcançar o paraíso, ou seja, a salvação de sua alma. Ao conscientizar-se da inevitável presença da morte o moribundo se posicionava de forma tranquila e feliz perante os familiares e amigos. Recordava os momentos que passaram juntos, justificava algumas atitudes, pedia perdão a Deus, familiares e amigos pelo que fez ou deixou de fazer (ARIÈS, 2003).

Os rituais fúnebres praticados pelo homem só foi possível a partir da compreensão e capacidade em estabelecer julgamentos críticos e morais, sobretudo da significação da morte. Sendo de ordem social as representações acerca da morte, ou seja, a importância dada à morte ocorria de acordo com a organização e articulação da vida social de cada classe, região e cultura. No entanto, o comportamento perante a morte não representava somente respeito aos mortos, mas uma preocupação acerca dos mistérios da morte. O homem de Neandertal coexistente acerca de 30.000 anos a.C. possivelmente foi o primeiro a manifestar a prática do sepultamento, ao compreender que não deveria mais voltar a ver seu companheiro que morrera, sepulta-o em uma fossa (ALMEIDA 2007).

Os cemitérios surgem na antiguidade estruturada no pensamento higienista no qual os médicos preocupados com a saúde pública recomendavam que os mortos devessem ser isolados do convívio com os vivos e assim serem sepultados em locais afastado da cidade. Acreditava-se que as matérias orgânicas produzidas pelos fenômenos transformativos (decomposição) por qual passavam os cadáveres sobre a influência de elementos naturais atmosféricos contaminariam o ar (CAMPOS, 2007).

Os cemitérios são considerados fontes potenciais de contaminação devido aos fenômenos transformativos por qual passam o cadáver inserido neste meio. Seja por

inumação ou tumulação, este vai se transformar em um ecossistema constituído por populações de micro-organismos que iram decompor a matéria orgânica transformando-os em gases, líquidos e sais (FELICIONI et al, 2007).

As transformações do corpo humano pelos agentes decompositores vão constituir pelo processo de putrefação um líquido humoroso conhecido como necrochorume. Solução aquosa com alto teor de toxicidade devido à carga patogênica de micro-organismos e diaminas tóxicas o qual é conhecida como putrescina e cadaverina, que após atingirem as águas subterrâneas pode causar doenças de veiculação hídrica tais como: febre tifóide, paratifóide, cólera entre outros (CAMPOS, 2007; MATOS, 2001; OLIVEIRA, 2008).

Neste contexto, surge a cremação como a forma mais higiênica de destinação final de cadáver. Segundo alguns pesquisadores, a cremação pode ser considerada como a forma mais eficaz, devido à capacidade em eliminar de uma só vez os micro-organismos oriundos do processo de decomposição do corpo sem vida. A cremação é o processo pelo qual o cadáver é transformado em cinzas, ao ser locado em fornos cuja temperatura varia entre 800°C a 1000°C. Inicialmente a cremação surgiu na França no século XVIII e na década 70 vindo da Europa no Brasil. No entanto, segundo estudos antropológicos, a cremação data aproximadamente de 4000 anos a.C. A princípio ocorreu pela necessidade em eliminar o acúmulo de cadáveres vitimados por epidemias e guerras (COSTA et al, 2007).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Caracterizar os potenciais impactos ambientais decorrentes da destinação final do cadáver humano.

2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar os impactos provenientes dos meios de sepultamento.
- Caracterizar os impactos decorrentes da cremação.
- Caracterizar o risco à saúde humana.

3. METODOLOGIA

A metodologia aplicada constitui-se em uma revisão bibliográfica, buscando levantar dados no sentido de demonstrar a dinâmica da atividade cemiterial correlacionada com o meio ambiente, além de obter informações acerca da contaminação que essa atividade possa promover, bem como avaliar os possíveis riscos que possa trazer para a saúde humana.

Foram realizados levantamentos bibliográficos em livros, teses, dissertações e artigos científicos nas bibliotecas da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, instaladas na Faculdade de Filosofia, no Instituto de Geociências e na Escola de Engenharia da UFMG a qual deu suporte na aquisição de materiais pelo sistema COMUT. Além disso, contou também com a aquisição de alguns livros os quais foram adquiridos em editora e livrarias.

As informações extraídas das literaturas consultadas foram detalhadamente estudadas, interpretadas e compiladas a fim de fundamentar conceitos relacionados às atividades nos aspectos culturais, sociais e ambientais.

Articularam-se conceitos referentes a hábitos funerários demonstrando as diferenças culturais e comportamentais frente à morte. Caracterizaram-se as práticas funerárias desde os primórdios objetivando conhecer a evolução social e cultural das mesmas.

Observou-se as interações das formas de destinação final de cadáver como o meio ambiente, assim como os processos naturais de decomposição, vinculando os fenômenos transformativos com as formas possíveis de destinação final de cadáveres.

Qualificou-se e quantificou-se as atividades cemiteriais apresentando as formas possíveis de destinação final de cadáveres. Caracterizaram-se as modalidades demonstrando a diversidade praticada junto com os procedimentos que possam ocorrer no mesmo espaço. Articulou-se o comportamento dos fenômenos transformativos perante o meio ambiente em que se insere buscando identificar os possíveis impactos negativos e positivos que possa provir.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Hábitos de sepultar

A morte é um fenômeno natural nos quais os hábitos fúnebres estão ligados diretamente aos costumes e crença de cada povo. As mudanças ocorridas neste hábito ao longo do tempo são praticamente imperceptíveis. A forma como se destina um cadáver é praticamente a mesma desde tempos remotos. No entanto, o que se percebe são atitudes diferentes perante a morte, que provavelmente faz referência aos costumes e culturas regionais. A morte era tratada de forma muito simples, ou seja, ao perceber a possibilidade iminente de morrer o moribundo tomava suas providências, segundo seus costumes e crenças. A percepção de que a morte estava próxima ocorria por convicção e não por questões ligadas ao sobrenatural (ARIÈS, 2003).

O rei Ban teve uma queda grave. Quando voltou a si, percebeu que o sangue escarlate lhe saía pela boca, pelo nariz, pelas orelhas: olhou o céu e pronunciou como pode Senhor Deus, socorrei-me, pois vejo e sei que meu fim é chegado (ARIÈS, 2003, p. 27).

A aceitação da morte ocorria de forma tão tranquila que quando percebia que não havia mais tempo, posicionava-se seguindo rituais atribuídos a sua crença e costume.

Quando Lancelot, ferido e perdido na floresta deserta, percebe que perdeu até o poder, sobre seu corpo, pensa que vai morrer. Que faz ele então? Despoja-se de suas armas, deita-se sabiamente no chão; estende seus braços em cruz – o que não é habitual. Era de costume estender de modo que a cabeça estivesse voltada para o oriente, em direção a Jerusalém. O arcebispo Turpin espera a morte deitado, sobre seu peito, bem no meio, cruzou suas brancas mãos tão belas (ARIÈS, 2003, p. 31).

Os rituais estruturados dentro de uma doutrina religiosa ocorriam seguindo aspectos de oração e contemplação, lamentação e reconhecimento. No cristianismo, o moribundo era posicionado com os braços estendidos e com o rosto olhando para o céu. No entanto, dentro da doutrina judaica o moribundo ficava virado para a parede para morrer (ARIÈS, 2003).

De acordo com ARIÈS (2003) os rituais fúnebres eram aceitos e cumpridos de forma muito simples, sem maiores dramatizações e histerismo. O objetivo maior dos rituais era fazer com que o moribundo alcançasse o paraíso, ou seja, a salvação de sua alma,

ficando aos encargos dos familiares e autoridades eclesiásticas, garantir que fossem cumpridos segundo seus costumes e crenças.

ARIÈS (2003) classifica este comportamento como: morte domesticada. O moribundo tem plena consciência de que vai morrer e a aceita com tranquilidade e feliz. Na presença dos familiares e amigos ele recorda dos momentos em que estiveram juntos. Justifica algumas atitudes, pede perdão a Deus aos familiares e amigos pelo que fez ou deixou de fazer. A morte então era vista como um fenômeno natural e não como uma ameaça à estrutura social.

Os romanos, sobretudo os da Roma Antiga já apresentavam este comportamento classificado como morte domesticada, sendo parte dos rituais praticados por eles. Segundo ALMEIDA (2007) ao perceberem a iminência da morte adotavam um comportamento de cumplicidade perante o moribundo.

Quando a morte estava iminente, e os frequentadores da casa reuniam-se em volta do leito do moribundo, para com a sua presença o confortarem e lhe exprimirem a sua dor. Na altura da sua morte, o parente mais próximo aproximava-se e dava-lhe um beijo, por se considerar que a alma se escapa do corpo com o último suspiro. De seguida a mesma pessoa fechava-lhe os olhos. (PINTO apud ALMEIDA, 2007, p.52).

Os rituais fúnebres praticados pelo homem só foi possível a partir da compreensão e capacidade em estabelecer julgamentos críticos e morais, sobretudo da significação da morte. Sendo de ordem social as representações acerca da morte, ou seja, a importância dada à morte ocorre de acordo com a organização e articulação da vida social de cada classe, região e cultura. Esta atitude praticada pelos primitivos remonta a cerca de 30.000 anos a.C. O homem Neandertal é considerado o primeiro a praticar o sepultamento, no período denominado como paleolítico. No entanto, este comportamento perante a morte não representava somente respeito aos mortos, mas uma preocupação acerca dos mistérios da morte. O relacionamento embutido neste comportamento era de temor o que a princípio se caracterizava como medida de proteção contra o morto (ALMEIDA 2007).

[...] o homem de Neandertal apareceu há cem mil anos ou mais, parecendo ter sido ainda com ele que se iniciou a prática da inumação ao enterrar os cadáveres nas fossas, circundados com pedaços de carne. [...] o homem Neandertal foi o primeiro que se deu conta de que já não devia voltar a ver o

seu companheiro defunto, e assim escavou uma fossa para ele, sepultou-o e rodeou-o com pedaços de carne a fim de que pudesse alimentar-se na sua longa viagem. (DIAS apud ALMEIDA, 2007, p. 40).

Através de MUNIZ (2006) podemos perceber que a atitude diante da morte estava relacionada à capacidade de julgamento crítico e moral. A forma como o cadáver era disposto não atendia somente a critérios religiosos, mas também a posição que este ocupava na sociedade.

A postura física em que se coloca o cadáver não é universal. Em pé para, o militar, com a cabeça separada do corpo para os assassinos guilhotinados, a posição fetal, sentado como entre os mulçumanos da Síria, ou deitados de costas com a cabeça virada para Meca, como os demais mulçumanos (MUNIZ, 2006, p. 160).

Segundo os relatos descritos por CAMPOS (2007) o homem já buscava desde tempos remotos, identificar através de comparações empíricas a melhor forma de disposição de cadáver.

O homem pré-histórico observava atentamente os fenômenos ao seu redor e utilizava duas técnicas para dispor os cadáveres: ao ar livre - percebia que a decomposição das partes moles era mais fácil e contava com necrófagos, como urubus, abutres e bactérias, e o esqueleto restante perdia a matéria orgânica gradativamente por causa de agentes atmosféricos; no interior de grutas – percebia que a decomposição era diferente, pois após a destruição das partes moles, o esqueleto ficava impregnado de carbono de cálcio, se tornava mais pesado e petrificava processo que unia os ossos e preservava a sua integridade (CAMPOS, 2007, p. 35, 36).

Dentre as técnicas de dispor cadáveres descritos acima por CAMPOS (2007) a segunda opção possivelmente pode ter sido considerada a mais segura, por eliminar do processo de decomposição a presença de alguns necrófagos.

De acordo com CAMPOS (2007) a reverência e adoração ao morto aconteciam por considerar este um recipiente cheio de mistérios inexplicáveis que transmitia medo e assombro, sendo merecedores de respeito não pelo próprio sentido da palavra, mas, por imaginarem que ao morrer este continuaria tendo as mesmas necessidades quando em vida. Com este pensamento surge a prática de oferecer ao morto alimentos e apetrechos dos quais ele mais gostava, o que mais tarde veio contribuir na construção do perfil sócio econômico, político e cultural das pessoas daquela época.

De acordo com CAMPO (2007) os egípcios eram os que mais adoravam seus mortos. Faziam do túmulo do ente querido verdadeiro depósito de apetrechos. Colocavam peças do vestuário, mobílias, objetos de arte, produtos de higiene entre outros. Preservavam o corpo através da técnica do embalsamento para que a alma do cadáver pudesse retornar tempo mais tarde. Eles acreditavam que o corpo precisaria ser preservado porque segundo sua crença, a alma entraria em contato com um Deus, retornando em seguida ao corpo para assim descansar junto dele. A princípio, os túmulos eram em forma de pirâmides seguindo uma hierarquia a qual a pirâmide maior era destinada ao rei e as, menores aos nobres.

Os egípcios demonstravam através da arte a sua crença de que a morte não era o fim e sim uma migração para outra forma de vida. Daí a necessidade de se colocar utensílios que foram utilizados pelo morto quando em vida. A sobrevivência da alma era algo, de extrema importância assim dispunha o morto voltado para o sul em direção a nascente do rio Nilo, “considerado a origem da vida”. No entanto, o cuidado com o corpo do morto ou mesmo a preocupação com a salvação da alma não valia para todos (ALMEIDA, 2007).

Quando falamos da atitude dos egípcios relativamente à existência para além da morte, atitude que se exprime nos seus túmulos. Devemos sublinhar que não nos referimos ao homem comum, mas somente a uma limitada casta aristocrática agrupada na corte faraônica [...] Há motivo para crer que o conceito de uma vida post mortem não dizia respeito a todos os homens, mas apenas aos privilegiados, devido à sua ligação com os faraós imortais. (JANSON, 2006; ALMEIDA, 2007, p. 43).

Os persas viam o morto como algo pertencente ao mal, portador de doenças e imundícies. Recolhiam o cadáver de imediato da casa e os conduzia a um local chamado depósito de cadáver, local este elevado e descoberto. Neste local o cadáver era deposto no solo, cercado com pedras e sua face ficava voltada para o sol. Ao término do ritual se retiravam de imediato por acreditar estar cheio de demônio. Este então era devorado por animais e aves que ao fazê-lo purificaria o corpo. Com o passar do tempo este comportamento se altera e eles passam a sepultá-los (CAMPOS, 2007).

Os fenícios faziam uso tanto da inumação quanto da cremação sendo o segundo destinado a rituais vulgares. Eles gostavam de túmulos grandes e bonitos. As câmaras tumulares variavam entre seis a trinta metros de profundidade. Era costume

também colocar vários objetos nas sepulturas. Utilizavam na construção de suas urnas pedras, tijolo, madeira ou barro. Não se restringiam a um simples buraco na terra. Tinham também o hábito de colocar junto ao cadáver vários objetos, que em vida eram utilizados no seu cotidiano (CAMPOS, 2007).

Ainda segundo CAMPOS (2007) os judeus fazem uso da prática do sepultamento sendo esta a única forma de destinação de cadáver. Estes eram sepultados dentro de grutas naturais ou escavações feitas em forma de poços. Fazia parte de seu ritual dispor de utensílios variados junto ao corpo do morto. A prática de sepultar em tumbas era voltada somente a pessoas que pudesse pagar. Caso contrário este era enterrado em valas comuns feitas em campo aberto. No decorrer do tempo esta prática sofreu uma evolução que simplificou o sepultamento. A partir daí passa a ser sepultados em volta a um sudário, caixões e urnas, diretamente no solo. Uma vez sepultado não se podia exumar.

Os chineses por questões econômicas e por falta de espaço utilizavam a cremação com forma de destinação final de cadáver. Esta prática era extensiva a todo o povo independente da classe social. Era contrária aos costumes tradicionais, no entanto, se propagou por toda a China uma vez que eram incentivados pelos budistas ao dizerem que pelo o fogo o corpo seria regenerado. As cinzas eram espalhadas pelos frades nos pântanos ou guardadas em vasos (CAMPOS, 2007).

Os árabes enterravam diretamente no solo, seguindo o costume de colocar um tijolo debaixo da cabeça e outros circundados ao corpo. O objetivo era formar uma espécie de abóbada sobre o cadáver. Os árabes acreditavam que se dois corpos fossem enterrados juntos criaria confusão na hora da ressurreição principalmente se fossem de sexo oposto. Assim era expressamente proibido colocar em um mesmo espaço dois corpos. Somente em caso de epidemias esta proibição era violada (CAMPOS, 2007).

CAMPOS (2007) relata que as raças indo-europeias, ao oposto de alguns costumes, acreditavam que a alma continuava a viver no corpo, porém confinada sob a terra. Isto propiciou para que tivessem o mesmo comportamento que outros, de sepultar junto com o cadáver utensílios julgados essenciais. Eles tinham o hábito de prestarem culto aos mortos que eram considerados deuses. Os túmulos, a não ser pela

autorização de pontífice, não podiam ser alterados. No entanto, faziam uso da cremação como forma de destinação final de cadáver. Conforme CAMPOS (2007, p. 39), “*construíram câmaras sepulcrais com paredes compostas por nichos para receber as cinzas em urnas, denominadas columbários*”.

Os cristãos tinham o hábito de enterrar os mortos enrolados em sudários para em seguida locá-los em sarcófagos ou dentro de caixões, os quais eram colocados em catacumbas ou túmulos. Por acreditar que o corpo morto não teria nenhuma necessidade após a morte, não faziam uso da prática de se enterrar junto ao cadáver utensílios utilizados no seu cotidiano (CAMPOS, 2007).

Segundo CAMPOS (2007) o hábito de enterrar dentro da igreja surgiu por volta do século V. No entanto, de acordo com ARIÈS (2003) surge pelas perseguições feitas aos cristãos que não tendo liberdade para expressarem sua cultura religiosa, viam-se obrigados a fazê-lo, em locais provavelmente menos perceptivos, tais como: as necrópoles extraurbanas, locais onde eram enterrados os mártires. Ainda segundo o autor estes locais eram comuns ao povo cristão e pagão.

O culto aos mártires concede-lhes o caráter de santo, ou seja, um ser que gozava das primícias do paraíso. Ao sepultar próximo aos mártires este se associaria a ele pela aliança tumular, gozando então da virtude de purificação da alma, já que o santo tinha garantido a sua ressurreição gloriosa. As primeiras basílicas surgiram em virtude desta crença associado ao santo.

Os mártires cuidarão de nós, enquanto vivemos com nossos corpos, e se encarregarão de nós quando tivermos deixado nossos corpos. No primeiro caso, impede-nos de cair em pecado; no segundo, protegem-nos do horrível inferno. Por isso nossos ancestrais cuidaram de associar nossos corpos à ossada dos mártires. (ARIÈS, 2003, p. 38).

O sepultamento podia ser em qualquer lugar, tanto dentro da igreja, quanto na parte externa. No entanto, o local pretendido dependia diretamente do donativo atribuído tanto à igreja quanto ao pobre. Os que não dispunham de recursos financeiros, eram enterrados em valas comuns e afastados das imediações da igreja (CAMPOS, 2007).

4.2 Formas de destinação final de cadáveres

Dentre as formas de destinação de cadáveres, podemos citar: inumação, tumulação, cremação e estilhaçamento. Sendo esta última desenvolvida recentemente. Entre elas, as que mais se diferenciam entre as demais é a cremação e o estilhaçamento.

Inumação é o ato de sepultar enterrar, podendo ser tanto submerso quanto emerso no solo. No submerso o cadáver é colocado em uma cova com profundidades entre 1,1 a 1,5 metros e coberto com terra. No emerso é colocado sobre o solo e coberto com pedras e terra ou depositado em cavidades ou caixa (CAMPOS, 2007). Pode ser compreendido dentro desta prática pela semelhança o mausoléu e cripta. O mausoléu pode ser uma tumba quanto uma estrutura que contenha algumas criptas.

Tumulação é o ato de sepultar em gaveta, caixa retangular que pode chegar ao máximo de cinco metros de profundidade, que após receber os caixões são lacradas. Pode ser construída parcialmente ou inteiramente no subsolo (CAMPOS, 2007). A semelha-se a inumação, no entanto, o que diferencia é a forma de disposição do cadáver, que na tumulação não tem contato direto com o solo.

Os mausoléus, criptas e jazigos representam de forma explícita as duas práticas utilizadas no descarte do cadáver. No qual podemos observar nas figuras demonstradas a seguir (Figuras 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.).

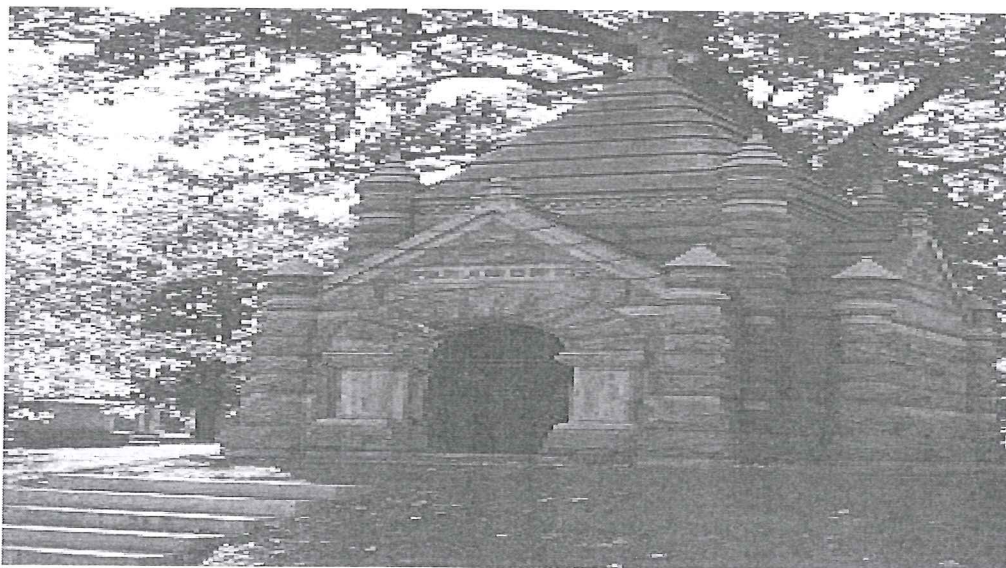


Figura 4.1 – Mausoléu local onde pode haver várias criptas

Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/T%C3%BAmulo> acessado em 10/ 04 / 2011.

Mausoléu são estruturas no qual podem conter várias criptas, como também pode ser uma tumba grandiosa que busca representar a importância da figura que morrerá.

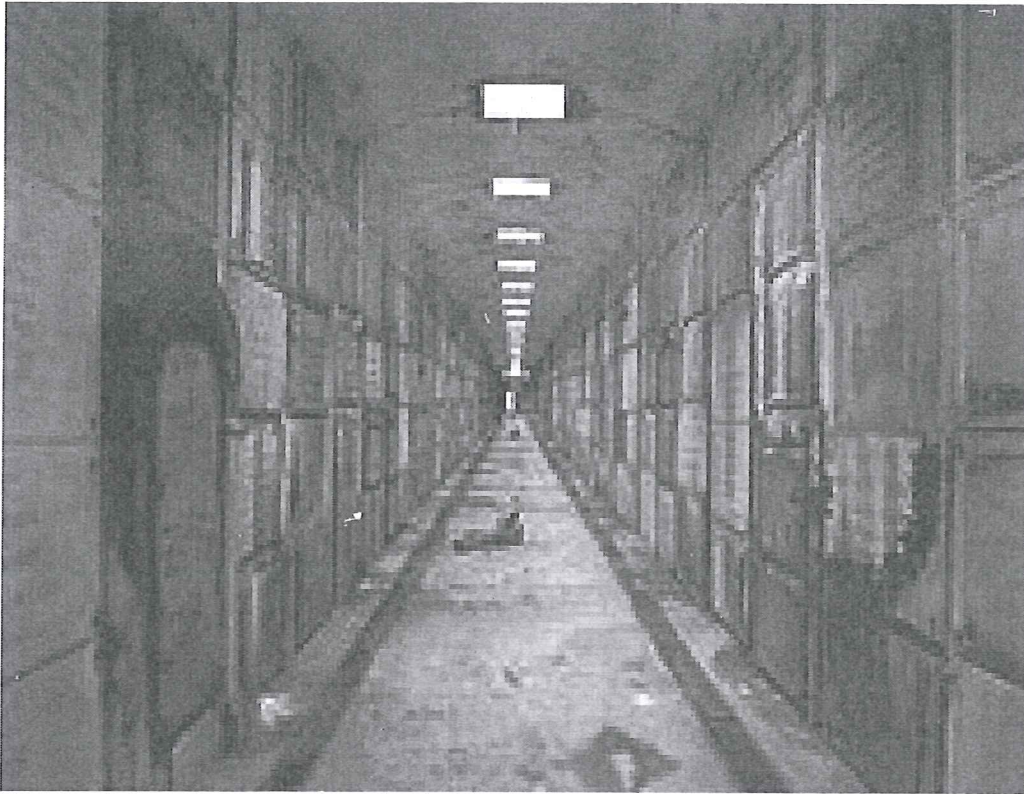


Figura 4.2 – cripta sob a Igreja de Nossa Senhora, em Bruxelas.

FONTE: [HTTP://PT.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/T%C3%BAMULO](http://pt.wikipedia.org/wiki/T%C3%BAmulo) ACESSADO EM 10 / 04 / 2011.

As criptas são construções subterrâneas, geralmente feitas de pedras ou escavadas no subsolo, que de forma geral se localizavam na parte inferior das igrejas e catedrais.

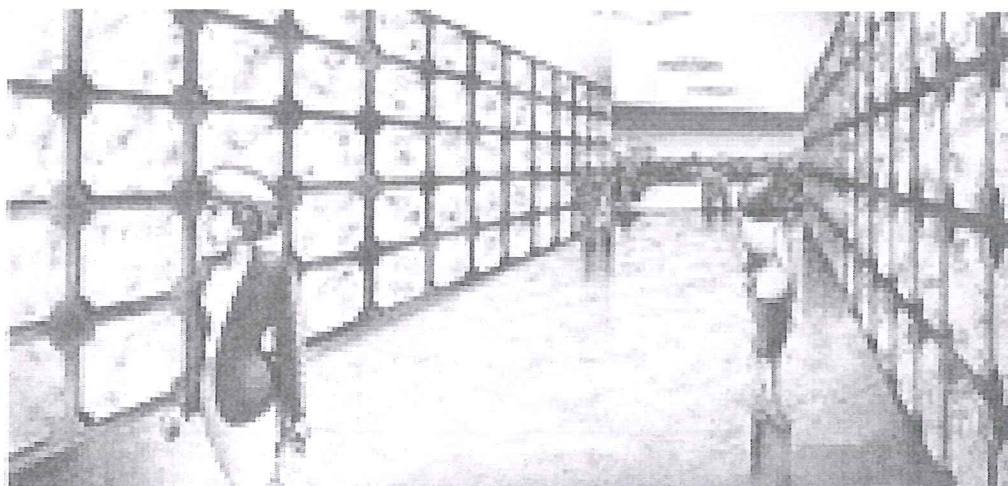


Figura 4.3 - Modelo de jazigos sobre o solo utilizados em cemitérios verticais.

Fonte: <http://www.globoinvest.com.br/empreendimento/memorialPaz2.html> acessado em 16 / 04 / 2011

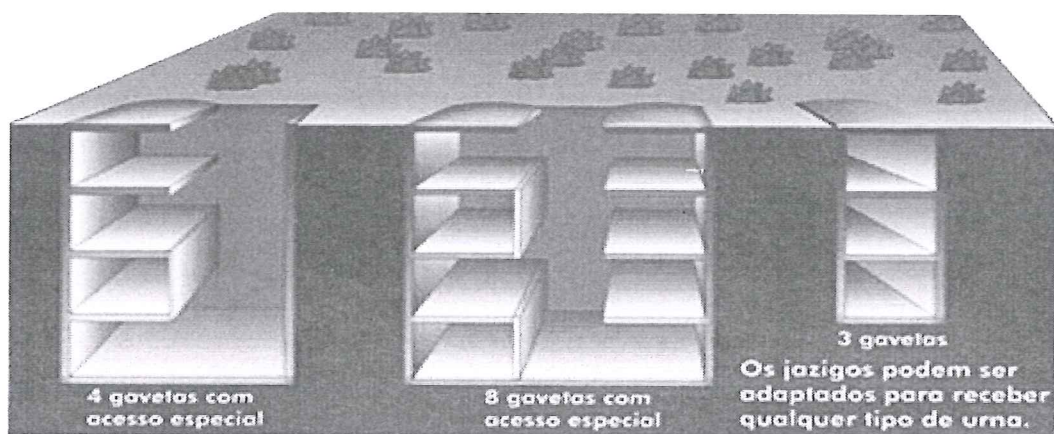


Figura 4.4 - Modelos de jazigos utilizados em cemitérios horizontais.

Fonte: <http://www.primaveras.com.br/ceimiterio/modelo-jazigo.php> acessado em 16 / 04 / 2011

Os jazigos são compartimentos conhecidos como gavetas no qual comporta um cadáver por gaveta. Este compartimento é composto por duas ou mais gavetas construídas com placas pré-moldadas ou tijolos. Podem ser construídos tanto no subsolo quanto sobre o solo.

Cremação é um processo pelo qual o cadáver é transformado em cinzas. Ao ser submetido a uma temperatura aproximadamente de 800° C a 1000°C, este é reduzido de forma rápida a cinzas. Etimologicamente significa queima, combustão. É considerada dentre as formas de descartes mais convencionais e conhecidas, como a mais eficaz, por apresentar aspectos significativos em relação à higiene, economia e praticidade (COSTA et al, 2007).

Na incineração o processo de decomposição é eliminado, a alta temperatura e a evaporação fazem com que ao final do processo restem apenas cinzas. Apenas 25% são o que sobra do corpo incinerado, sendo relacionado a materiais sólidos. A outra parte que compõe é oriunda de líquido contido no corpo e corresponde a 75%, que se transforma em gases no percurso do processo (COSTA et al, 2007).

Segundo ANJOS (2006) o processo da cremação faz alusão ao sepultamento (Figura 4.5), o corpo depositado em um caixão desce através de um elevador para o nível abaixo da sala de cerimônia para ser encaminhado ao forno. Em aproximadamente duas horas, o corpo é transformado em cinzas restando apenas alguns fragmentos de ossos que serão triturados. Aspectos como odores, ruídos ou até explosões praticamente não existem durante o processo.

A câmara primária é o espaço reservado para o caixão; a secundária tem por função queimar os gases provenientes da combustão. Ambos os recipientes são forrados por tijolos refratários. O caixão com o cadáver é colocado quando o forno ainda está frio. A câmara primária só é posta para funcionar quando a secundária atinge 500 °C. Os gases descem até a câmara secundária através de uma passagem que força para baixo. Após a passagem pela câmara inferior, a fumaça sairá pela chaminé isento de cor, cheiro e agentes poluentes. As cinzas de um adulto pesam entre 1 quilo e 1 quilo e meio e são recolhidas por uma abertura no forno. Frias, elas passam por um imã, que recolhe eventuais metais, e por fim, são trituradas para que o tamanho dos grãos fique uniforme. Sem abrir o caixão, um profissional passa o detector de metais portátil na altura do peito do cadáver para certificar-se de que não há marcapasso no corpo. O aparelho pode explodir devido à alta temperatura do forno. Também se retiram as alças de metal e os vidros do caixão (ANJOS, 2006).

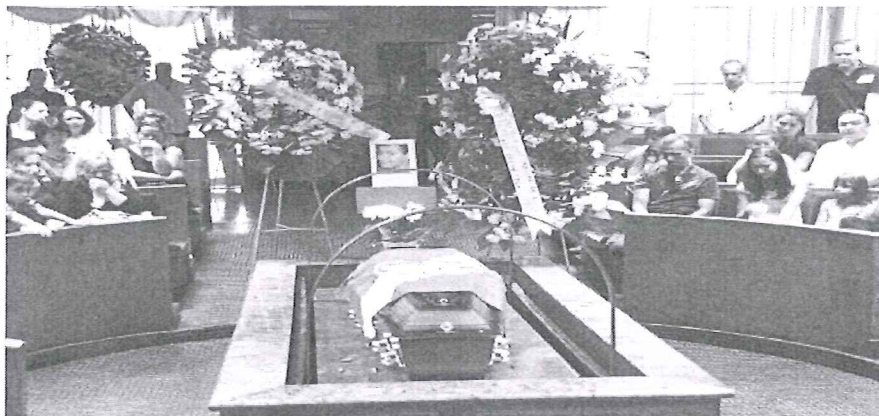


Figura 4.5 – Sala Velório do crematório Vilha Alpina, em São Paulo.
Fonte: <http://topicos.estadao.com.br/fotos-sobre-crematorio/velorio-do-pilot,6b1e996c-4463-4b59-b143-316553985742> acessado em 16/ 04 /2011.

A prática da cremação, segundo COSTA et al (2007) ocorreu pela primeira vez, devido à necessidade de eliminar grande quantidade de cadáveres que se acumulavam, provenientes de epidemias e vítimas de guerras. O objetivo específico era destruir micro-organismos patogênicos e seus agentes infecciosos, promovendo assim o desaparecimento das epidemias. Dentre os aspectos voltados para condições sanitárias, a cremação se torna um agente decisivo no combate aos diversos micro-organismos patogênicos.

Como já demonstrado em capítulo anterior a cremação é praticada desde a antiguidade e continua a ser nos tempos atuais. Ela perpassa por diversas culturas e credos religiosos, demonstrando que, devido à alusão ao sepultamento, sua semelhança com as demais práticas fúnebres não se opõe à forma religiosa nenhuma (COSTA et al, 2007).

Estilhaçamento é um novo método de destinação final de cadáver, considerado como o mais higiênico dentre os outros meios. Desenvolvido pela empresa Promessa Orgânica AB é conceituado como: forma ecológica de descarte do cadáver em que se leva em consideração “a realidade biológica em que um corpo é submetido”. O objetivo é fazer com que após um preparo o cadáver esteja pronto para, se decompor de forma natural. Ou seja, eliminar toda possibilidade de impacto ambiental proveniente do processo de decomposição do cadáver. Este se baseia na preservação biológica do corpo após a morte, evitando assim que o líquido proveniente da decomposição conhecido como necrochorume possa contaminar o solo e o lençol freático. É considerada como forma mais digna de devolução ao ciclo ecológico, por transformar num período que varia entre 6 e 12 meses em adubo, o cadáver. O cadáver deixa de ser um problema ambiental e passa ser um componente valioso para a preservação do solo ([http://www.promessa.se/facts/how-its-done/? lang=en](http://www.promessa.se/facts/how-its-done/?lang=en) acessado em 17/04/2011).

De acordo com a equipe que desenvolveu a técnica: o corpo é congelado a -18°C e mergulhado junto com o caixão no nitrogênio líquido, tornando-o rígido e quebradiço. Posteriormente o caixão juntamente com o corpo é exposto a ondas sonoras desintegrando-se em pó. Em seguida o pó entra em uma câmara de vácuo onde a água é evaporada, restando apenas matéria orgânica, mercúrio e metal de reposição cirúrgica. Estes são removidos da matéria orgânica ao passar por um separador de metais e caso haja necessidade o pó pode ser também desinfectado. Ao término do processo os restos mortais estão prontos para ser colocado novamente em um caixão, porém feito de amido de milho e por fim enterrado diretamente no solo em uma cova rasa. Após o período de transformação do cadáver em adubo, em aspecto de homenagem e compreensão de que o organismo passou cumprindo-se o ciclo ecológico, pode se plantar acima do caixão um arbusto ou árvore, que absorverá o composto formado pela transformação ([http://www.promessa.se/facts/how-its-done/? lang=en](http://www.promessa.se/facts/how-its-done/?lang=en) acessado em 17/04/2011).

4.3 Tipos de cemitérios

A princípio os cemitérios surgiram por volta de trinta mil anos a.C. no período paleolítico influenciado pelo homem Neandertal.

A palavra cemitério é proveniente do grego e latim, no grego *koumeteriam*, no latim *Coemeterium*, no entanto, tem o mesmo significado para ambos, dormitório, local destinado a enterrar os mortos. Traz como sinônimo as palavras sepulcrário, necrópole entre outros (CAMPOS 2007).

O termo cemitério era algo pouco conhecido até a idade média, nesta época a destinação final de cadáveres ocorria em locais afastados da cidade, sendo desconhecido o hábito de sepultar dentro das igrejas. Tal prática só veio a ser conhecida posterior a esta época, devido à frequência com que se sepultava nas igrejas e mosteiros, conventos, abadias, paróquias e seminários. No século XVIII por questões de higiene, este costume foi banido pela lei das Doze Tábuas que proibia sepultar dentro da cidade e, sobretudo nas igrejas. Voltando a ser praticado em cemitérios campais o mais longe possível de áreas urbanas (OLIVEIRA et al, 2008)

No entanto, segundo ARIÈS (2003) um dos objetivos desta proibição era impedir a aproximação dos mortos com os vivos, estes dois mundos deveriam ser separados. Os antigos temiam os mortos acreditando que estes poderiam voltar para perturbar os vivos. Diante disto, os mortos não poderiam mais ser sepultados dentro da cidade.

A partir desta época ressurgem os cemitérios campais. A princípio começa afastado da cidade, mas com o processo de urbanização volta a fazer parte ao ficar circundado pelo centro urbano, tal como ilustra a Figura 4.6 (CAMPOS, 2007).



Figura 4.6 – Cemitério Popular Vila Formosa – SP representado pela mancha verde o qual ficou completamente circundado pelas edificações.
Fonte: <http://www.panoramio.com/photo/47707131> acessado em 02 05 2011

No período de cinco mil anos a.C. se faziam na Europa uso de túmulos coletivos, conhecidos como megalíticos, os quais eram destinados a sepultamentos sucessivos voltados para uma comunidade específica. Os monumentos megalíticos (Figura 4.7) eram compostos por blocos enormes de pedras em que se praticavam hábitos fúnebres como: inumação, incineração, mumificação e locação de cadáveres armazenados de forma comprimida em potes (CAMPOS, 2007).

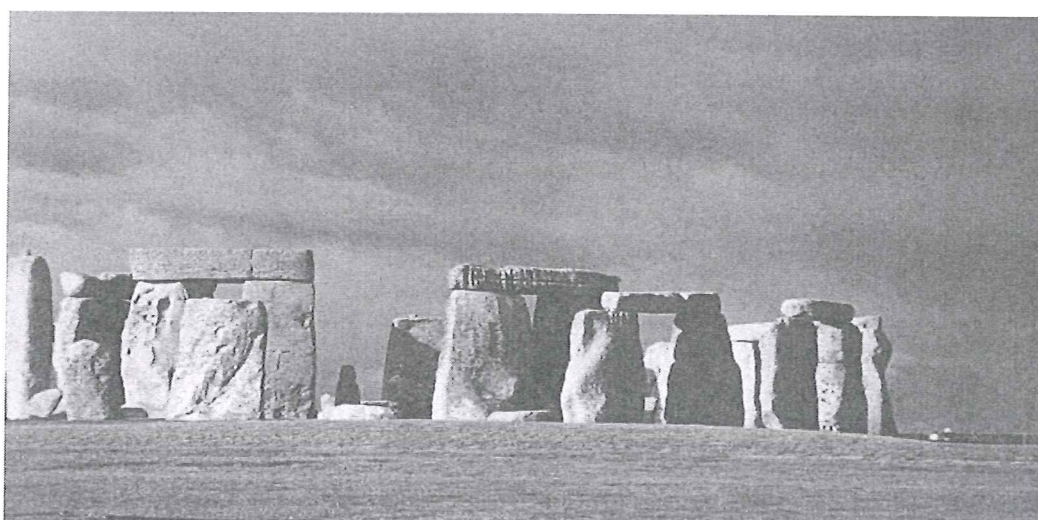


Figura 4.7 - Monumento megalítico local destinado a sepultamentos sucessivos
Fonte: <http://pt.wikipeidia.org/wiki/Meg%C3%A1lito> acessado em 22 / 04 / 2011

As pirâmides surgiram há três mil anos a.C. de uma necessidade de evolução atribuída a fenômenos naturais que ocorriam naquela época. Os mortos eram sepultados de forma simples, ou seja, diretamente no solo. Como as ocorrências de fenômenos naturais tais como: cheias de rio e ventos contribuía para o desenterramento dos mortos, houve então uma migração quanto à forma de sepultamento. As pirâmides (Figura 4.8) mais imponentes eram destinadas à realeza e as demais, consideradas menos imponentes ou menores, ao resto da população. No entanto, ficavam localizadas próximo às pirâmides destinadas a realeza, formando assim o cemitério (CAMPOS, 2007).

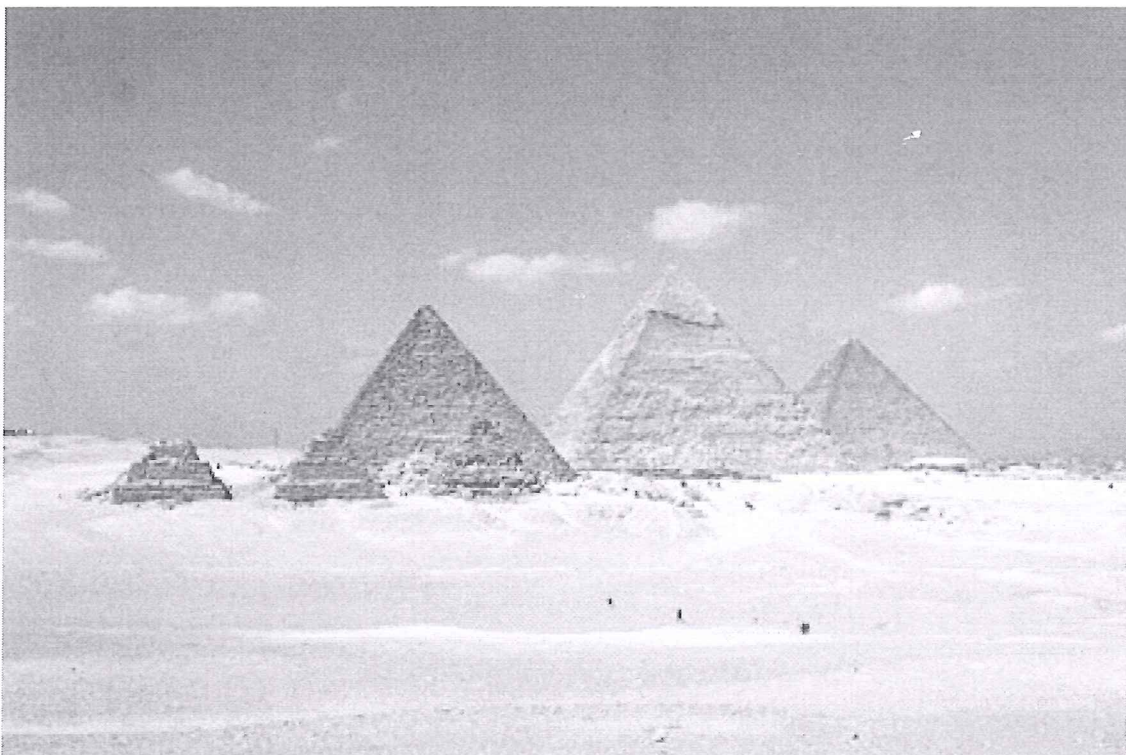


Figura 4.8- Pirâmides de Gizé forma de sepultamento praticada no Egito anos a.C
Fonte: http://www.vivercidades.org.br/publique_222/web/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=1212&sid=5&tpl=printerview acessado em 22 / 04 / 2011.

A princípio praticava-se em Roma, a cremação e o embalsamamento. Com a difusão do cristianismo houve uma migração com relação aos hábitos fúnebres. O povo daquela época e, sobretudo os cristãos, deixaram os costumes de sepultamentos já difundidos e passaram a praticar a inumação. Os mortos passam a ser locados em tumbas ou câmaras sepulcrais existentes dentro das catacumbas (Figura 4.9). Estas são galerias com capacidade para até três corpos, construídas em grutas ou galerias subterrâneas (CAMPOS, 2007).



Figura 4.9 – Catacumbas de Priscilla em Roma.

Fonte: <http://www.flickr.com/photos/natar/2095389288/> acessado em 22 / 04 / 2011.

4.3.1 Cemitério-Parque ou Jardim

O cemitério parque ou jardim (Figura 4.10) foram constituídos nos Estados Unidos da América. Sua estrutura construtiva é em forma de jazigos, os quais são construídos no subsolo e conhecido popularmente como gavetas. A característica principal é a ausência de monumentos tumulares sobre a superfície, o cadáver é identificado apenas por uma lápide de pequenas dimensões. O objetivo deste tipo de cemitério é criar um ambiente natural para transmitir uma sensação de paz e tranquilidade. O gramado é o representante natural mais expressivo deste estilo paisagístico. O primeiro cemitério jardim constituído no Brasil foi o da Paz, de origem protestante, construído em 1965, no bairro Morumbi na cidade de São Paulo (REZENDE, 2007).



Figura 4.10 – Cemitério-parque ou jardim.

Fonte: <http://asvozesdomar.blogspot.com/2010/11/soneto-ao-jardim-da-saudade-por-sergio.html> acessado em 23 / 04 / 2011.

4.3.2 Cemitério Vertical

Os cemitérios verticais (Figura 4.11, 4.12) são construções feitas verticalmente acima do nível do solo em forma de edifícios. Nestes, os corpos são sepultados um por vez em gavetas que se posicionam lado a lado formando andares e corredores por onde circulam os visitantes. Os cemitérios verticais surgiram no Brasil por volta de 1973. Porto Alegre foi o primeiro estado a ter um cemitério vertical, foi também responsável pelo surgimento de outros em estados diferentes que influenciados por Porto Alegre construíram-nos também em seus territórios. O maior cemitério vertical do mundo com 14 andares encontra-se instalado no bairro do Marapé, em Santos – SP (CAMPOS e REZENDE, 2007).

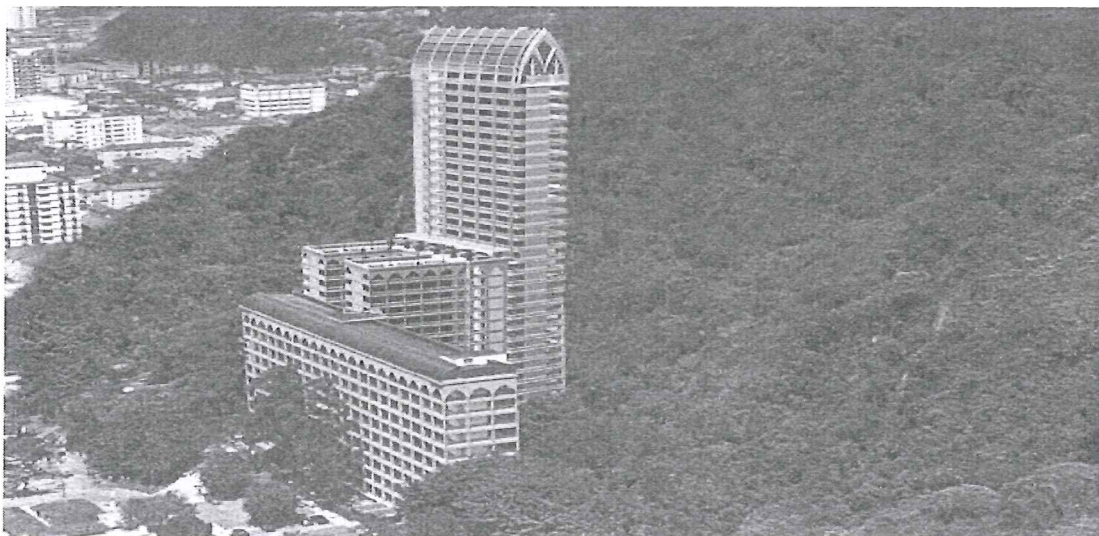


Figura 4.11 – Cemitério vertical em Marapé Santos SP.

Fonte: <http://www.memorialsantos.com.br/cultura/memorial%20cemiterio.htm> acessado em 22 / 04 / 2011.

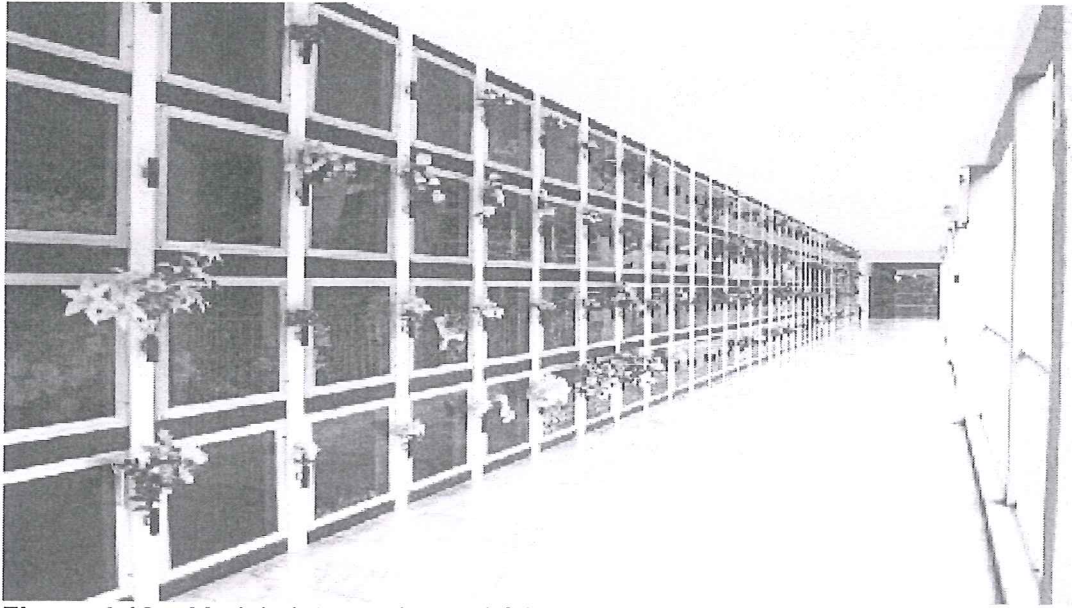


Figura 4.12 – Modelo interno de cemitério vertical.

Fonte: <http://www.microeducacao.com.br/Santos/RoteiroTuristicoSantosServicos.htm>
acessado em 18 / 05 / 2011

4.3.3 Cemitério Tradicional

Os cemitérios tradicionais (Figuras 4.13, 4.14) são constituídos de monumentos tumulares grandiosos, neles encontramos mausoléus, capelas, crucifixos entre outras formas preferenciais dos falecidos e familiares que os construíam em caráter de respeito. Neste tipo de cemitério os elementos com maior expressividade são constituídos por mármore e granito. A presença de vegetação é praticamente irrisória em relação ao espaço. Neste cemitério os corpos podem ser tanto enterrados diretamente nos solos quanto colocados em criptas no caso dos mausoléus. A origem destes cemitérios é próximo do século XVIII, sobretudo na Europa. Estes, em maioria, se situam próximo ao centro da cidade em virtude da expansão urbana. No Brasil estão espalhados por toda parte. Em Belo Horizonte, Minas Gerais encontra-se um destes tipos de cemitério considerado o mais antigo de Minas Gerais, o cemitério do Nosso Senhor do Bonfim fundado em 1897 (REZENDE, 2007).



Figura 4.13 – Cemitério Nosso Senhor do Bonfim – Belo Horizonte MG
Fonte: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=805916> acessado em 22 / 04 / 2011.



Figura 4.14 - Túmulo do ex-governador de Minas Gerais Raul Soares localizado no Cemitério Nosso Senhor do Bonfim - Belo Horizonte MG
Fonte: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=805916> acessado em 22 / 04 / 2011

4.3.4 Cemitério Popular

O cemitério popular é desprovido completamente de qualquer estrutura tumular, o cadáver é depositado diretamente no solo. Em geral é sepultada a parcela da população mais pobre e os indigentes. Neste tipo de cemitério a rotatividade de cadáveres é constante. A exumação ocorre em intervalos de três em três anos, ou seja, o cadáver tem que ceder após este período o lugar para outro. A rotatividade neste caso não tem relação direta somente com aspectos de espaço em si, mas com econômicos. É uma forma de garantir a esta parcela da população o espaço para que possa ser enterrado. O que favorece para que isto ocorra é a forma de sepultamento, o cadáver enterrado diretamente no solo decompõe-se muito mais rápida do que em jazigos. Localiza-se em São Paulo o maior cemitério popular da América do Sul: Cemitério Vila Formosa (Figuras 4.15) (REZENDE, 2007).



Figura 4.15 - Cemitério Vila Formosa, em São Paulo.

Fonte: <http://topicos.estadao.com.br/fotos-sobre-sao/movimento-no-cemiterio- b735e194-9dba-45e8-96aa-53a11563abd1> acessado em 02/ 05 / 2011

4. 4 Aspectos legais

4.4.1 Algumas considerações legais aplicadas aos cemitérios

A Resolução do CONAMA 335, de 3 de abril de 2003, dispõe sobre o licenciamento de cemitérios horizontais e verticais no Brasil visando orientar a implantação de cemitérios.

O artigo 3º proíbe a instalação de cemitérios em áreas de preservação permanente, em locais que exijam o desmatamento de Mata Atlântica primária e secundária; em terrenos predominantemente cársticos, que apresentam cavernas, sumidouros ou rios subterrâneos e em áreas de manancial para abastecimento humano (OLIVEIRA et al, 2008).

O artigo 5º expõe as exigências para os cemitérios horizontais tais como: as sepulturas têm que manter uma distância mínima de 1.500 milímetros que corresponde a um metro e cinquenta centímetros de profundidade em relação ao lençol freático e recuo entre sepultura e o perímetro do cemitério de no mínimo cinco metros. Caso não seja possível atender a exigência em relação à profundidade de sepultamento este deve ocorrer na superfície (OLIVEIRA et al, 2008).

A Resolução do CONAMA nº 368/2006 altera alguns dispositivos da Resolução CONAMA nº 335/2003 que dispõem sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. No artigo 3º do CONAMA nº 335/2003, era proibido instalar cemitérios em áreas de manancial para abastecimento humano, no artigo 5º do CONAMA nº 368/2006, define que os cemitérios horizontais, em áreas de manancial para abastecimento humano, deverão: estar a uma distância segura de corpos d'água em âmbito superficiais e subterrâneas, de forma a garantir sua qualidade. Determina também que o cemitério possua sistema de drenagem destinada a captar, encaminhar e dispor de forma segura o escoamento das águas pluviais visando evitar assim erosões, alagamentos e movimentos de terra (OLIVEIRA et al, 2008).

O artigo 5º do CONAMA nº 368/2006 define que o subsolo da área pretendida para o cemitério deverá ter coeficientes de permeabilidades 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, sendo que para permeabilidades maiores, são necessário que o nível inferior dos jazigos esteja dez metros acima do nível freático (OLIVEIRA et al, 2008).

4.4.2 Algumas considerações legais aplicadas aos crematórios

A Lei nº. 6.015, de 31 de dezembro de 1973, alterada pela Lei nº. 6.216, de 30 de junho de 1975, faz entender que um crematório pode realizar três tipos de cremação: cremação de cadáveres, de restos mortais humanos e de parte do corpo humano. Sendo a causa da morte fator determinante no processo de cremação esta só pode ser de três ordens: morte violenta, indeterminada ou natural. Segundo a Lei nº. 6.015/73, a cremação do cadáver só poderá ocorrer caso seja manifestado à vontade de ser cremado ou se houver interesse de saúde pública. Desde que seja apresentado atestado de óbito firmado por dois médicos ou por um médico legista, já para morte violenta somente depois concedida a autorização pela autoridade judiciária, (CHAMOUN, 2011).

A manifestação voluntária da vontade de ser cremado é inquestionável quando esta for manifestada por instrumento público ou particular. Caso não seja manifestado em vida dentro das normas legais o desejo de ser cremado, ainda existe a possibilidade de ser cremado. Os familiares de grau parentesco mais próximo tais como: os pais, irmãos, filhos maiores e esposa, podem requerer autorização judicial para cremar o falecido (CAMPANA, 2007).

Em relação aos restos mortais não há uma distinção clara caracterizando-os, no entanto, pode acontecer de acordo com o artigo 113 do Decreto “E” 3.707/70. Este determina prazo mínimo de três anos para ser feita a exumação dos restos mortais, caso este prazo não seja suficiente, pode se estender até a conclusão da decomposição. Ao término deste prazo, a família pode requerer dentro dos termos legais a cremação dos restos mortais (CAMPANA, 2007).

CAMPANA (2007) descreve de forma clara os termos legais para requerimento de cremação de cadáveres humano das ordens: causa morte violenta, natural e intermediária. *“Se a causa da morte for violenta, a cremação dos restos mortais só deverá ser feita por ordem judicial, nos termos do artigo 6º, inciso II, alíneas a,*

mesmo artigo que regula a cremação para cadáveres oriundos de causa de morte violenta, pelo fato de poder existir Inquérito Policial ou Ação Penal para apurar as causas das mortes. Caso exista Inquérito Policial ou Ação Penal, só poderá ser cremado com autorização do Delegado responsável pelo inquérito ou por Juiz competente da ação (geralmente de Vara Criminal ou do plantão judicial). Se a causa da morte for natural a cremação pode ser requerida pelos familiares do falecido (ascendentes, descendentes ou cônjuge) nos termos da Legislação Civil em vigor, conforme indicado pelo Artigo 8º do Decreto Municipal nº 24.986/2004, podendo ser autorizada administrativamente pela concessionária administradora do Forno Crematório. Quando a causa da morte for indeterminada, a cremação pode ser autorizada administrativamente pela concessionária, nos termos do artigo da Resolução nº 550 da Secretaria Estadual de Saúde do Rio de Janeiro, já que esse dispositivo indica que a morte não foi violenta, pois foram feitas todas as tentativas para determinar as causas básicas da morte, equiparando-a a causa de morte natural.”

A construção de um crematório só pode ocorrer após a obtenção de licença de instalação e operação. São recomendadas as seguintes observações: a arquitetura externa e interna do empreendimento deve ser condizente com a função do crematório, dispor de espaço suficiente a fim de promover a criação de ambientes distintos entre si, para recepcionar os envolvidos. Os ambientes que precisam ser diferenciados entre si são: capela, salas mortuárias, sala velório, sala de preparação do corpo, sala de cremação e sala columbário, além de locais destinados para administração, refeitório, vestiários e armazenamento de gás. O terreno deve ser plano, livre de inundação e de fácil acesso. Precisa também ser servido por mais de um meio de transporte público. O entorno do empreendimento deve ser calmo apresentando baixo nível de ruídos e se possível cercado de vegetação (CHAMOUN, 2011).

4.5 Fenômenos transformativos

Os cemitérios são considerados fontes potenciais de contaminação devido aos fenômenos transformativos por qual passa o cadáver. Seja por inumação ou tumulação, este vai se transformar em um ecossistema constituído por populações de micro-organismos que destruirão a matéria orgânica. De forma geral o cadáver vai se transformar em gases, líquidos e sais (FELICIONI et al, 2007), ou seja, pelo processo de putrefação haverá a destruição dos tecidos pela ação dos micro-organismos e das enzimas que de forma gradual fará a decomposição dos tecidos liberando gás sulfídrico (H_2S), dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), amônia (NH_3) e o necrochorume líquido que apresenta carga patogênica variada e sais minerais (MATOS 2001).

Segundo MIOTTO (1990) o processo de decomposição se inicia logo após a morte e pode durar de três a cinco anos. Fatores intrínsecos: como idade, composição do corpo e a *causa-mortis*, quanto extrínsecos tais como: temperatura, umidade, aeração e tipos de solo vão influenciar no processo acelerando-o ou retardando-o.

Os recém-nascidos e crianças decompõem-se mais rápido do que os adultos, assim como os obesos mais rápidos que os não obesos. Já pessoas vitimadas por mutilações de grande porte, estado gangrenosos e infecciosos, vão decompor-se, em menos tempo que os não vitimados por estas patologias (MIOTTO, 1990).

As diferenças de temperatura também vão influenciar no processo de decomposição, as temperaturas muito baixas podem atrasar e ou interromper o processo, uma vez que as condições climáticas favoráveis variam entre 20 a 30°C (MIOTTO, 1990). Segundo POUNDER (1995) *apud* MATOS (2001) “*em clima tropical, o cadáver demora aproximadamente três anos para ser decomposto, já em clima temperado, a decomposição pode durar dez anos*”.

A ventilação do solo é outro fator importante na decomposição. Mesmo sabendo que no processo de decomposição terá a presença de bactérias anaeróbias, haverá também a presença de micro-organismos que necessitam de ar com combinações adequadas de umidade e temperatura. Caso não ocorra o equilíbrio, este favorecerá a ocorrência do fenômeno conservativo (MIOTTO, 1990). CAMPOS (2007) afirma

que em condições adequadas de aeração os micro-organismos vão acelerar a decomposição dos cadáveres sepultados por inumação, não contribuindo com mesma eficiência para os sepultados em túmulos, já que os corpos nesta modalidade de sepultamento ficam isolados do solo.

Segundo CAMPOS (2007) o solo tem por natureza própria a função de degradar matéria orgânica enterrada, desde que esta não esteja em zona saturada. Para MIOTTO (1990) solos com boa ventilação, temperatura favorável e nível de umidade equilibrada, vão decompor com eficiência o cadáver. No entanto, solos que não apresentam a combinação citada terão maior dificuldade para decompô-lo. De acordo com CAMPOS (2007) solos argilosos com níveis de porosidade e impermeabilidade muito baixos vão dificultar o processo de decomposição do cadáver, o que para MIOTTO (1990) favorecerá os fenômenos conservativos.

4.5.1 Fenômenos Transformativos Conservativos

O maior influenciador deste fenômeno é o tipo de ambiente no qual os cadáveres são sepultados, ou seja, os fenômenos conservativos só vão ocorrer pelo desequilíbrio dos fatores extrínsecos. É considerado um problema por interferir no processo natural de decomposição do cadáver ocorrente no fenômeno destrutivo. Ele pode inibir o período estimado entre três a cinco anos quanto até mesmo interromper o processo. Estão associados a este, a mumificação e saponificação (CAMPOS, 2007; MIOTTO, 1990).

4.5.1.1 Mumificação:

Está relacionada de forma direta a falta de umidade satisfatória para o desenvolvimento dos elementos decompositores existentes dentro do processo de putrefação. A mumificação pode ser artificial ou natural, a artificial é aquela que ocorre pelo processo de embalsamamento, técnica desenvolvida para conservar o cadáver e natural quando este for influenciado pelos fatores intrínsecos. Neste haverá conservação fisionômica apesar da redução de peso, enrijecimento e escurecimento da pele (MIOTTO, 1990).

4.5.1.2 Saponificação:

Transforma o cadáver em matéria de consistência úmida, gordurosa, pegajosa e quebradiça. Apresenta tonalidade amarelo escuro com aparência de sabão. Fatores extrínsecos e intrínsecos são os maiores influenciadores deste fenômeno. Para que aconteça a saponificação é preciso que o estágio de putrefação esteja em desenvolvimento intermediário. No entanto, não há ainda um esclarecimento convincente sobre este processo.

4.5.2 Fenômenos Transformativos Destrutivos

Logo após a morte o corpo fica sujeito aos fenômenos transformativos destrutivos, os primeiros sinais ocorrem após 24 horas, sendo acelerado após o sepultamento influenciado pelos fenômenos físico-químicos e biológicos (CAMPOS, 2007; MIOTTO, 1990).

Segundo MIOTTO (1990) após cessar a circulação sanguínea as células param de receber nutrientes e entram no processo de fermentação e acidificação devido à predominância de íons H sobre íons OH, a esse processo dá-se o nome de autólise.

Logo após, começa a putrefação que se inicia pelos intestinos através da atuação de micro-organismos presentes tanto no meio interno quanto no externo. Os principais micro-organismos envolvidos nesta fase são as bactérias Clostridium. O processo de putrefação passa por quatro períodos nos quais estes não ocorrem de forma rigorosa nesta sequência: período de coloração, gasoso, coliquativo e esqueletização (MIOTTO, 1990).

4.5.2.1 Período de coloração:

É o que demonstra o início da putrefação o qual pode ser percebido pela mancha de cor verde que surge na fossa ilíaca direita e vai se estendendo por todo o corpo. É uma coloração com tempo de duração estimado entre 18 e 24 horas podendo durar até 7 dias após a morte (MIOTTO, 1990).

4.5.2.2 Período gasoso:

A princípio vão se acumulando no intestino grosso e se espalhando por todo o corpo com o passar do tempo. Estes fazem o cadáver apresentar uma aparência de aspecto inchado que perpassa por todos os membros, sendo mais perceptível na face do abdômen e órgãos genitais masculinos. Os olhos e língua se deslocam ficando caídos para frente ou para baixo. O cheiro é desagradável e muito intenso no início do processo. Devido à pressão exercida por esses gases o abdômen tende a se romper favorecendo o vazamento dos líquidos humorosos os quais possivelmente infiltrarão no solo (MIOTTO, 1990).

4.5.2.3 Período coliquativo:

Conhecido também como humoroso que significa úmido. É a fase em que o cadáver começa a se dissolver, ou seja, os tecidos começam a fragmentar de forma progressiva fazendo com que as partes mole diminuam de volume no decorrer do tempo, o qual varia de acordo com aspectos intrínsecos e extrínsecos. É neste período que o cadáver começa a perder sua forma física, ao serem devorados por legiões de larvas, insetos e micro-organismos (MIOTTO, 1990).

4.5.2.4 Período de esqueletização:

Considerada etapa final do processo de decomposição do cadáver, devido à ação ininterrupta dos micro-organismos e insetos que aliados ao do meio ambiente vão terminar por dessecar todos os tecidos restantes deixando apenas os ossos. A estrutura óssea que fica perdura por muito tempo, estimado em torno de dezenas de anos. No entanto, vão se tornando mais leves e quebradiços (MIOTTO, 1990).

A maceração é o terceiro e último processo que ocorre dentro dos fenômenos de transformação destrutivos. Considerado especial por estar ligado diretamente a duas modalidades específicas de transformação: séptico cujo processo de putrefação ocorre pela presença de micro-organismos patogênicos mesmo que o cadáver esteja em meio líquido, como exemplo os óbitos por afogamento. E asséptico no qual o processo ocorre na ausência destes micro-organismos, como no caso de óbitos de fetos do sexto ao nono mês retirado do útero após constatação da morte (MIOTTO, 1990).

4. 6 Cemitérios e Meio Ambiente

Em consequência dos incessantes processos transformativos por qual passa o cadáver, os cemitérios podem ser considerados, laboratórios de constantes transformações biológicas e físico-químicas, além disso, também são vistos como fonte iminente de contaminação do meio ambiente (MIOTTO, 1990).

Os cemitérios cuja modalidade de sepultamento ocorre por jazigos e inumações são considerados os com maior potencial poluidor. Destacando-se o da inumação por ser o maior poluidor entre eles. A Figura 4.16 ilustra como esta modalidade contamina o meio ambiente (MIOTTO, 1990).

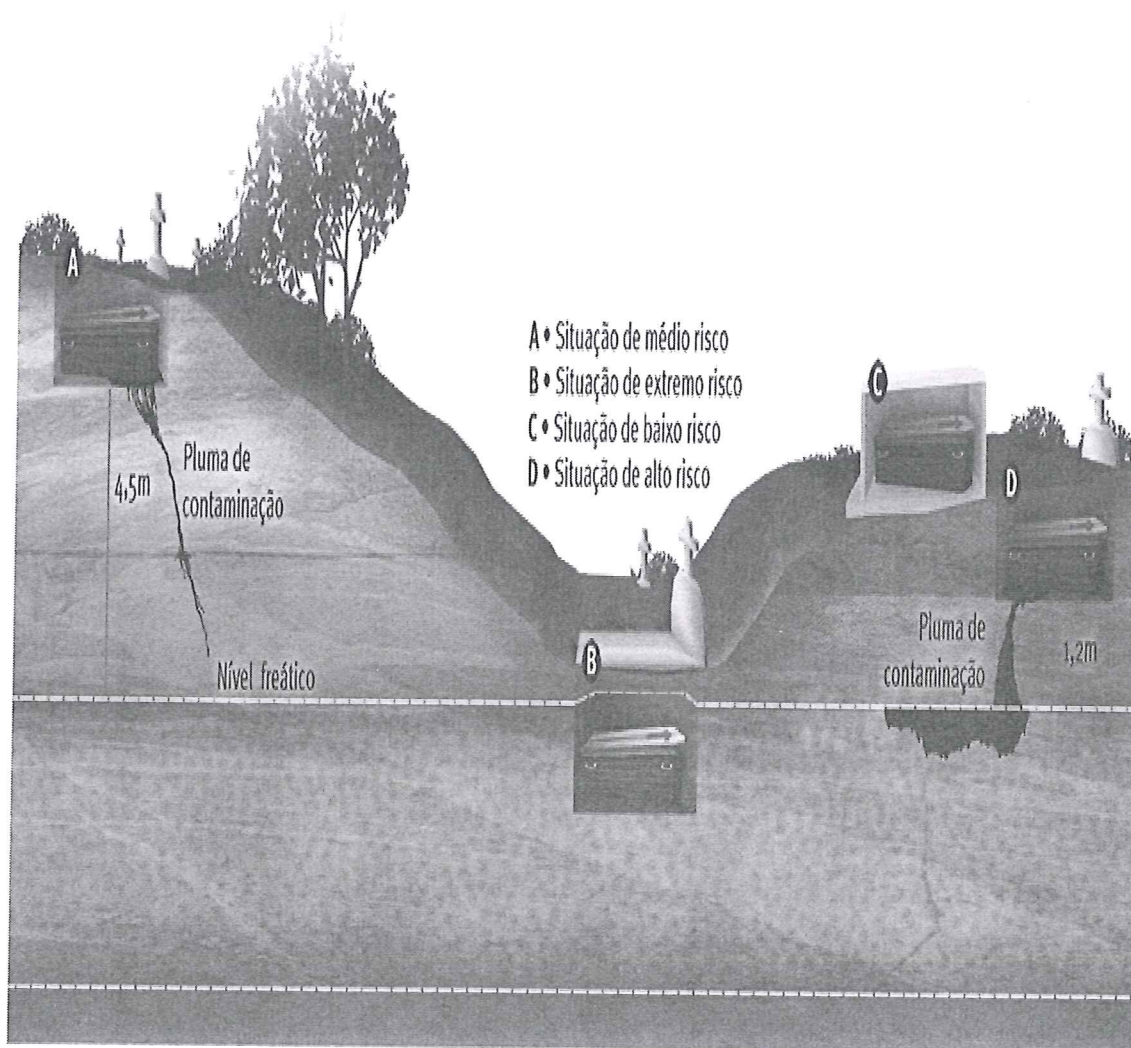


Figura: 4.16 - Contaminação do solo e água subterrânea pelo vazamento do necrochorume líquido proveniente da decomposição do corpo.

Fonte: Ciência Hoje. Vol. 44, nº 263. Setembro de 2009.

As transformações do corpo humano pelos agentes decompositores vão gerar no processo de putrefação um líquido humoroso conhecido como necrochorume, substância rica em sais minerais e organismos degradáveis que se inicia no período coliquativo (CAMPOS, 2007).

De acordo com MATOS (2001), CAMPOS (2007) e SILVA et al (2009) necrochorume pode ser compreendido como uma solução aquosa com pH entre 5 a 9 e temperaturas entre 23 a 28°C, de maior viscosidade e densidade em relação à água, de cheiro forte, rico em substâncias orgânicas degradáveis, sais minerais e de cor castanho-acinzentada. Constituem-se por 60% de água, 30% de sais minerais e 10% de substâncias orgânicas. Dentre as substâncias orgânicas podemos citar as bactérias causadoras de tétano (*Clostridium tetani*), gangrena gasosa (*Clostridium perfringes*), febre tifóide (*Salmonella typhi*), febre parasitóide (*Salmonella paratyphi*), disenteria (*Shi-gella dysenteriae*) e vírus (como os da hepatite). Podem ser encontrados também as diaminas putrescina e cadaverina, ambos considerados venenos de alta periculosidade por não haver antídotos eficientes para combatê-las.

Segundo OLIVEIRA et al (2008) e MATOS (2001) O maior problema é quando o necrochorume atinge as águas subterrâneas, devido a sua carga poluente podem causar doenças de veiculação hídrica tais como: febre tifóide, paratifóide, cólera entre outros. O que pode ser confirmado por MIOTTO (1990) ao relatar que entre 1863 a 1867 as águas captadas próximas dos cemitérios de Berlim promoveram a incidência de febre tifóide nas pessoas que viviam nesta época ao seu entorno. Fato que também aconteceu em Paris e França os quais não se sabe o período devido à falta de menção de data. FELICIONI et al (2007) também trazem informações as quais podem confirmar a incidência de doenças por veiculação hídrica envolvendo cemitério como fonte de contaminação.

Em são Paulo, uma pesquisa do instituto de Geociências da USP comprovou a existência de contaminantes no aquífero do Cemitério Vila Nova Cachoeirinha. [...] “foram encontradas bactérias, o adenovírus, um vírus que provoca problemas oculares, respiratórios e gastrintestinais [...] (FELICIONI et al, 2007, p.40)

De acordo com CAMPOS (2007) na carga poluente haverá a existência de micro-organismos patogênicos como: bactérias, vírus e também substâncias químicas. Estes elementos podem atingir distâncias variadas entre si, como por exemplo: as bactérias

em meio saturado vão distanciar-se em relação à fonte, algo em torno de 15 a 30 metros, os quais podem ser maiores na presença de nutrientes e em solos de maior granulometria, já os vírus podem percorrer distância em torno de 60 metros. Outro aspecto é que segundo MATOS (2001) as bactérias e os vírus podem de forma geral sobreviver períodos que variam entre 60 a 90 dias, no entanto, em condições adequadas o tempo de sobrevivência pode se estender por cinco anos.

O corpo humano é constituído por potássio, carbono, nitrogênio, cálcio, fósforo enxofre, sódio, cloreto, magnésio, ferro e água. Este último perfaz a maior parte da composição do corpo humano, algo em torno de 70 a 74 % da massa corpórea que após a decomposição vão liberar em torno de 30 a 40 litros de necrochorume (MATOS, 2001; CAMPOS, 2007). De acordo com FELICIONI et al (2007) e COSTA (2002) todos estes componentes mais os que foram consumidos em vida tais como: quimioterapias, radioterapias, substâncias químicas como também os micro-organismos patológicos que levou ou falecimento, vão ser carreados para as águas subterrâneas.

A contaminação pode acontecer tanto pelo transporte do necrochorume através da infiltração e percolação da água de chuva quanto pelo contato do caixão com a água subterrânea. Ou seja, o nível do lençol freático se eleva inundando o local em que o caixão está deixando-os submersos como ilustrado na Figura 4.17 (OLIVEIRA et al, 2008).

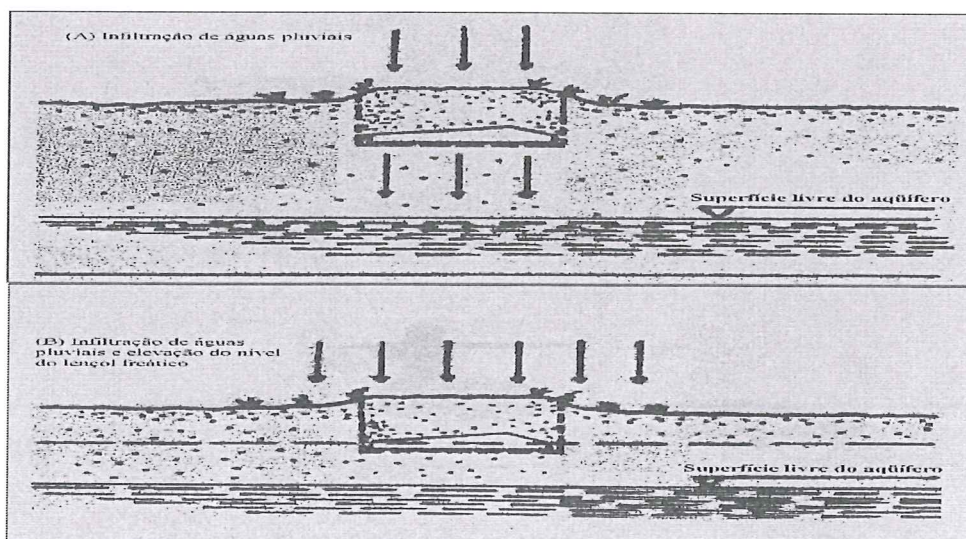


Figura 4.17-Ilustração de situações de contaminação do lençol freático.
Fonte: PACHECO (2000) apud CAMPOS (2007).

Segundo CAMPOS (2007) dependendo da densidade e viscosidade do necrochorume pode formar-se plumas de contaminação que vão disseminar pelo solo saturado podendo atingir distâncias expressivas em relação à origem, conforme ilustra a Figura 4.18.

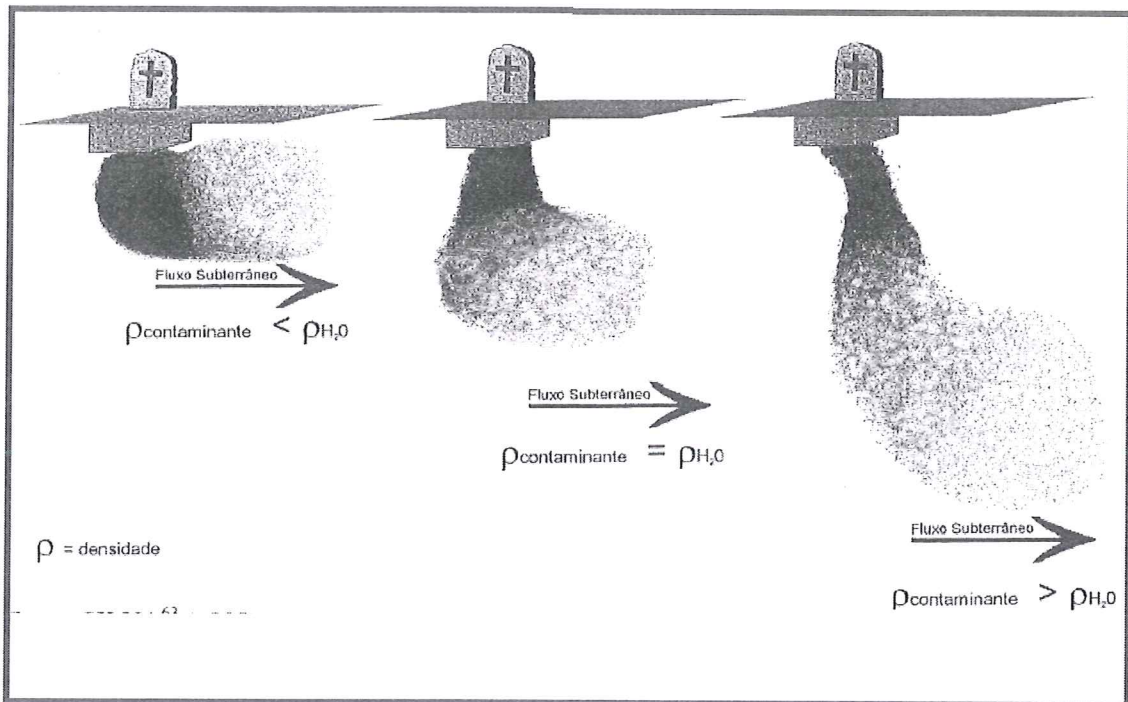


Figura 4.18- Exemplo de ocorrência de Pluma de contaminação
Fonte: SILVA (1999) apud CAMPOS (2007).

Segundo MIOTTO (1990) os fatores que contribuem para que os caixões fiquem submersos são: os altos índices pluviométricos, o tipo de escoamento superficial, o sepultamento em zona de baixo relevo, ou seja, próximo ao lençol freático além de outras características de caráter geológico.

Os solos com maior condutividade hidráulica tais como: os arenosos devido à maior porosidade vão não só se contaminar como também favorecer o transporte da carga poluidora para o lençol freático. No entanto, qualquer tipo de solo pode ser contaminado. Outros aspectos que influênciam a contaminação dos solos estão ligados diretamente à composição mineralógica e a capacidade de troca catiônica, permeabilidade, umidade, condutividade hidráulica, granulometria, franja capilar, condições de aeração e presença de nutrientes (OLIVEIRA et al, 2008; MIOTTO, 1990; CAMPOS, 2007).

As alterações ambientais influenciadas pelos cemitérios podem promover impactos de duas ordens: 1º) físico primário – ocorre pela contaminação das águas subterrâneas superficiais e por formas inadequadas de armazenamento dos lixos entre outros, 2º) físico secundário – ocorre quando há presença de maus odores e a falta de estética urbanística.

O cemitério Municipal Vila Nova Cachoeirinha localizado na zona Norte do município de São Paulo pode ser usado como exemplo por apresentar riscos de contaminação de aspectos agravante que vão desde afloramento do necrochorume à exposição de restos mortais (Figura 4.19 e 4.20). Outros meios de contaminação tais como: roupas que estiveram em contato com o cadáver, restos de caixões (Figura 4.21) também estão presentes e são considerados resíduos de alto risco os quais devem ser descartados como resíduos hospitalares devido à possibilidade de contaminação (FELICIONI et al, 2007).



Figura 4.19 - Extravasamento de Necrochorume no Cemitério Vila Nova Cachoeirinha - SP
Fonte: <http://sosriodosbrasil.blogspot.com/2009/11/Contaminacao-de-aguas-subterraneas.html> acessado em 11/05/2011



Figura 4.20- Exposição de restos mortais no cemitério Vila Nova Cachoeirinha - SP
Fonte: <http://www.funerariacentral.com/2009/06/artigo-sobre-contaminacao-de-solo-do.html> acessado em 09 / 05 / 2011



Figura 4.21 - Resíduos de exumação armazenados de forma irregular no cemitério Vila Nova Cachoeirinha - SP
Fonte: <http://cienciadiaria.com.br/2010/02/17/estudo-propoe-substituicao-de-cemiterios-por-crematórios-para-redução-de-impacto-ambiental/> acessado em 09 / 05 / 2011

Dentre os impactos considerados de ordem físicos secundários, os ossuários podem ser vinculados ao aspecto estético urbanístico (Figura 4.22). Os ossuários são utilizados para dispor restos mortais. Após o período regulamentar para decomposição os ossos são removidos para este local, vindo se tornar sepulturas perpétuas (COSTA et al, 2007).



Figura 4.22 - Ossuário localizado no muro do cemitério Vila Novo Cachoeirinha - SP
Fonte: <http://www.flickr.com/photos/8081422@N05/488438763/sizes/m/in/photostream/>
acessado em 09 / 05 / 2011

As mesmas preocupações relacionadas à contaminação, danos ambientais e seus respectivos impactos não são percebidos nos cemitérios verticais, no qual a forma de descarte do cadáver ocorre por disposição em gaveta as quais ficam suspensas do solo e são chamadas de lóculos. O necrochorume gerado nesta modalidade é seco pela circulação do ar e por polimerização, não tendo assim nenhum contato com solo ou águas subterrâneas. A possível contaminação do meio ambiente que possa ocorrer será incipiente a liberação de gases sem tratamento e a um possível vazamento de necrochorume (CAMPOS e RESENDE, 2007).

4. 7 Cremação e meio ambiente

4.7.1 Considerações Históricas

A cremação é praticada desde tempos remotos em contextos ligados a aspectos culturais. Após o surgimento do cristianismo caiu em desuso cedendo espaço à inumação. No entanto, com as incessantes guerras e as grandes epidemias ressurgiu no século XIX como proposta higiênica de descarte de cadáveres (DUARTE, 1882; LIMA, 1883).

Estudiosos e Pesquisadores a fim de promover a ascensão da cremação, buscaram neste mesmo século, conscientizar a população através de artigos publicados em jornais sobre o iminente risco que as formas tradicionais de disposição de cadáver ofereciam a saúde pública (DUARTE, 1882).

O sucesso vem com a aprovação da proposta pelo Congresso Médico de Florença que em 1869 aprova e recomenda a cremação de cadáveres como método de interesse legal das leis de higiene (DUARTE, 1882; FANZERES, 1910).

Em 1873, o Senado Italiano introduziu em seu código sanitário o direito as famílias de utilizarem a cremação como forma de disposição final do cadáver, mediante autorização do Conselho Superior de Saúde. Um ano depois, a capital da Áustria, Viena ordena ao cemitério central da cidade que este passe a oferecer de forma facultativa a cremação (LIMA, 1883).

De acordo com FANZERES (1910) a cremação se tornou assunto de discussões em vários congressos internacionais de higiene tais como: o de Turim realizado em 1880 que não só o recomendava, mas propunha que este devesse ser regulado pelas mesmas leis que reconhecia o sistema de inumação, o de Budapeste que sugeriu aos governos inserirem nos seus códigos sanitários a cremação como método facultativo de disposição de cadáver, sendo também discutido no Congresso de Genebra, de Madri, de Paris, de Bruxelas e Berlim.

Segundo LIMA (1883) havia neste século (XIX) duas formas de descarte por incineração. O primeiro considerado mais antigo era um processo pelo qual se colocava o cadáver em uma fogueira constituída por uma pilha de madeira. O outro

era o processo no qual o cadáver era colocado em um forno e incinerado pela combustão da lenha, carvão ou gás.

De acordo com FANZERES (1910) após a cremação ser indicada como a forma mais higiênica de descarte final de cadáveres, vários fornos foram construídos objetivando, promover a destruição do cadáver de forma rápida, higiênica, econômica e estética. Os quais podem ser observados nos seus relatos ao descrever de forma clara o forno que segundo ele atendia as expectativas da época.

O forno de gás, mais sabiamente combinado é o de Venini. Um gasogênio, instalado no subterrâneo e alimentado a lenha, projeta uma mistura exatamente regida de gás e de ar quente, que vem dar uma pujante língua de fogo ao forno crematório, que se ergue no pavimento do templo. A temperatura eleva-se rapidamente em pouco mais de meia hora; Po e se com as precauções devidas o cadáver que imediatamente é enleado pelas chamas. No fim de 20 minutos entra com ele a combustão ateadada com ar quente, que metodicamente se faz entrar. Os gases carbonos ricos de produtos cadavéricos saem da urna crematória por aberturas laterais que os conduzem a um duplo sistema tubular com bocas de ar, onde ardem totalmente sofrendo uma purificação completa. A saída final é uma simples abertura larga, praticada na parede por onde se exalam gases inodoros, perfeitamente puros e transparentes, [...] em cinco quarto de hora não há cadáver que não destrua desenrolando uma simples coluna de ar quente e deixando uns resíduos alvíssimos; e tudo isto com uma magra despesa [...], (FANZERES, 1910, p.72, 73).

A cremação era considerada no (século XIX) a forma mais higiênica de descarte de cadáver, por evitar todos os meios de contaminação promovidos pelos sepultamentos tradicionais (FANZERES, 1910).

4.7.2 Considerações Técnicas

Segundo SILVA (1998) a cremação pode ser direta ou indireta. Na cremação direta, o cadáver a ser incinerado não passa por processo de conservação temporária, ou seja, logo após o falecimento o corpo sem vida é cremado sem maiores delongas. Na indireta os cadáveres já passam pelo procedimento da tanatopraxia, uma espécie de maquiagem funerária, que visa prepara o cadáver para que possa participar dos ritos

funerários tais como: velório, cerimônias religiosas e cortejo portando a melhor aparência possível.

A cremação é um processo que reduz a cinzas e pequenos fragmentos o cadáver, devido à aplicação de calor intenso. Este método promove a evaporação de toda água contida no corpo, a carbonização dos tecidos moles e a transformação dos ossos em fragmentos ressecados. Inicia-se com a passagem do caixão por duas câmaras crematórias: primária que faz a queima do cadáver juntamente com o caixão e a secundária que requeima os gases gerados na combustão ocorrida na primária, sendo liberados para atmosfera isentos de cor, cheiro e agentes poluentes. A Figura 4.23 ilustra o início do processo (SILVA, 1998; ANJOS, 2006).



Figura 4.23- Modelo de forno crematório Jung-CR270012.
Fonte: <http://www.jung.com.br/2010/home/fornos-crematorios>
Acesso em 06 de junho de 2011

A princípio, o tempo gasto no processo de cremação é entorno de uma hora e trinta minutos. Sendo os primeiros trinta minutos para eliminação do corpo e o restante do tempo para resfriamento das cinzas. No entanto, os crematórios preferem prescreverem um tempo entre duas a três horas para conclusão do processo (SILVA, 1998). Ainda de acordo com SILVA, um dos aspectos que vem influenciando o

tempo gasto do tempo estimado, é o sistema de purificação dos gases e os pós-queimadores adotados para eliminar a liberação de gases poluentes na atmosfera, influenciam no tempo necessário de cremação.

No fim do processo o que resta, são as cinzas (Figura 4.24) as quais ainda precisam ser separadas de possíveis metais, que incrustados ao corpo não se decompõem no decorrer do processo tais como: próteses dentárias e ortopédicas, pinos, parafusos, placas metálicas e dentes de ouro. Os marcapassos também precisam ser removidos antes da cremação, devido o risco de explosão que oferece. O qual provavelmente é promovido pelo aquecimento da bateria de lítio que geralmente fazem parte deste aparelho. Por fim precisam ainda ser trituradas, para fragmentar os pedaços de ossos que não se eliminaram por completo durante o processo (SILVA, 1998).



Figura 4.24- Amostra de como ficam as cinzas após serem trituradas.

Fonte: <http://www.jung.com.br/2010/home/fornos-crematorios>. Acesso em: 06/07/2011

De acordo com SILVA (1998), os resíduos provenientes da cremação (cinzas) podem sofrer várias destinações tais como: ser lançadas em corpos d'água e florestas, jardins, espaço sideral, ser armazenadas em urnas (recipiente de formas e tamanhos diversos, confeccionadas geralmente em porcelana) que após receber as cinzas podem ser locado em columbário (Figura 4.25), jazigos ou até mesmo inumadas.

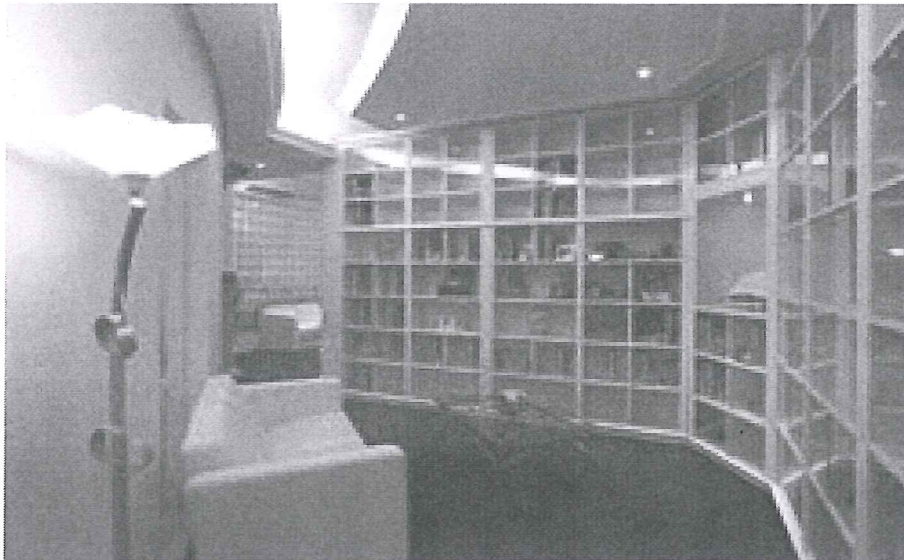


Figura 4.25- Modelo de columbário local destinado a colocar as urnas contendo cinzas do corpo cremado.

Fonte: <http://www.cortel.com.br/cortel/columbario>. Acesso em: 06/07/2011

Fatores intrínsecos como, tamanho do corpo, tipo de caixão e forno podem influenciar no processo de cremação. Para que a cremação seja perfeita sem produção de fumaça e outros resíduos é preciso iniciar o processo com temperatura em torno de 600° a 700°C, a qual à medida que o corpo e o caixão entram em combustão evolui para cerca de 950°C. A gestão da quantidade de ar necessário também é de extrema importância por corroborar para a obtenção de uma cremação perfeita (SILVA, 1998).

A destruição do cadáver pelo forno de cremação ocorre dentro de uma sequência lógica. O caixão logo ao adentrar no forno é destruído pelas chamas expondo o corpo, que ao entrar em contato direto com fogo, chamuscam os pelos, queimando a pele logo em seguida. Na sequência os músculos e membros vão se contraindo e flexionando durante o período em que estão em combustão. Ao término da destruição dos tecidos moles o esqueleto fica exposto queimando de forma gradativa. No final vão restar apenas fragmentos de ossos ressecados (SILVA, 1998).

4.7.3 Considerações sobre adequabilidade

A cremação vem sendo considerada por alguns pesquisadores, Lezíro Marques e Alberto Pacheco, como a forma sanitária mais eficaz no descarte de cadáver, ou seja, dispor o cadáver para ser cremado é o meio mais higiênico de disposição final por qual este possa passar, no qual sua relevância é pela possibilidade de exaurir do

ambiente, sobretudo das águas subterrâneas a contaminação proveniente dos fenômenos transformativos por qual passa o cadáver (FELICIONI et al, 2007).

A maioria dos contaminantes originados pelo processo de cremação na câmara primária tais como: óxidos de azoto, monóxido de carbono, dióxido de enxofre, vapor de mercúrio, fluoreto de hidrogênio, cloreto de hidrogênio, compostos orgânicos voláteis entre outros metais pesados, pode ser eliminado ou mesmo minimizado na câmara secundária. A articulação entre temperatura, tempo de permanência, redução ou substituição de recipientes, utilização de purificador molhado e dispositivos controladores de partículas, assim como a utilização de componentes químicos como o selênio para remoção de mercúrio é que vão corroborar para eliminação de gases agressivos ao meio ambiente; (WILLIAM, 2001).

Segundo GIARDELLI (2007) a cremação promove benefícios tanto ao meio ambiente quanto à população. Ao meio ambiente é percebida entre outros aspectos por reduzir a necessidade de áreas adequadas para implantação. Em relação à população é economicamente mais viável, apresenta um custo benefício mais atrativo que o tradicional. Nesta modalidade podem-se eliminar os gastos como manutenção dos jazigos como também o constrangimento proporcionado pela a violação do túmulo.

A cremação destrói de uma só vez e em curto espaço de tempo micro-organismos patogênicos e agentes infecciosos que poderiam levar ao surgimento de epidemias tais como: febre tifóide, tétano, entre outras. É vista como agente decisivo na destruição de micro-organismos (COSTA, 2007).

No entanto, os crematórios que não dispuserem de equipamentos que possibilitem a ocorrência dos aspectos positivos citados acima podem se tornar agente de grande potencial poluidor. Em algumas regiões, segundo BORTOLOTTI (2011) a cremação pode contribuir com o desmatamento ao utilizar árvores como fonte de energia, emitir toneladas de gás carbono e mercúrio proveniente da queima de obturações dentárias.

O mercúrio surge no processo da cremação, a partir da queima de amálgama, material utilizado para restaurações dentárias. Em geral, os cadáveres são cremados contendo este material em sua arcada dentária. Ao ficar exposto ao calor intenso, pode pelo processo de volatilização desprender-se para a atmosfera. No entanto, segundo estudos realizados em um crematório no Reino Unido, região que crema mais de 70% dos mortos, identificou que mesmo depois de 112 mil cremações de cadáveres, os solos desta região, em específico o do crematório não estavam contaminados com mercúrio. Os dados quantificados identificaram que os níveis de mercúrio estavam 100 vezes abaixo do tolerável para áreas infantis (RAHILL, 2011).

5. CONCLUSÕES

Desde a.C que o homem utiliza cerimônias fúnebres na destinação final do cadáver humano. O objetivo destas cerimônias é comum a todos os povos, ou seja, encaminhar a alma para o paraíso, alcançar a salvação. No entanto, o que muda é a forma como é praticada, a qual ocorrer segundo os costumes e crenças de cada povo. Assim o objetivo é o mesmo, mas os rituais fúnebres praticados em cada cerimônia é que são diferentes.

Existem várias formas de destinação final de cadáveres possíveis de serem praticadas. Mas, a mais popular e praticada entre os povos e, sobretudo no Brasil é o sepultamento, no qual compreende tanto inumação quanto tumulação. Talvez por falta de interesse científico e cultural em desenvolver trabalhos de pesquisa a fim de expor a viabilidade de outras formas de destinação, é que ainda praticamos com maior ênfase somente uma forma possível de destinação final de cadáver, o sepultamento.

Os locais caracterizados como cemitério e a forma como os cadáveres são dispostos nestes locais evoluiu desde tempos antigos até os atuais. Os cemitérios parques ou jardins são os mais utilizados na atualidade por promoverem um ambiente que transmite sensação de paz e tranquilidade.

Dentre as formas de destinação final de cadáver, àqueles destinados por sepultamento são considerados os maiores causadores de impactos ambientais, por apresentarem vários agentes poluidores em relação às demais formas.

Entre as outras formas de destinação cuja prática ocorre desde tempos antigos, a cremação é considerada na atualidade como a forma mais eficaz na destinação final de cadáveres, por não promover, segundo estudos realizados por pesquisadores, impactos ambientais relevantes para o meio ambiente. Percebemos que dentre as formas de destinação final de cadáver, a cremação pode ser considerada como agente decisivo na destruição de micro-organismos infecciosos.

6. RECOMENDAÇÕES

Em consequência dos incessantes processos transformativos por qual passa o cadáver, sobretudo os inseridos nos cemitérios horizontais cuja destinação final se dá por inumação ou tumulação, recomendamos que:

- Sejam elaborados mais estudos sobre os impactos ocorridos na atividade cemiterial, os quais podem ser desde físico primário – ocorre pela contaminação das águas subterrâneas, superficiais e por formas inadequadas de armazenamento dos lixos entre outros. O físico secundário – ocorre quando há presença de maus odores e a falta de estética urbanística.
- Devem ser desenvolvidos estudos voltados para as outras formas de destinação final que vem surgindo tal como: o estilhaçamento. Cujas formas de destinação final de cadáver desenvolvida pela empresa Promessa orgânica, vem sendo considerado como a forma mais ecológica de destinação final, por eliminar todas as possibilidades de impacto ao meio ambiente e o risco a saúde pública.
- Seja feito levantamento econômico para identificar dentre as modalidades de destinação final de cadáver, qual oferece melhor viabilidade econômica.
- Todos os resultados obtidos através dos estudos voltados a identificar os impactos e a viabilidade da melhor forma de destinação final de cadáver, devem ser divulgados a fim de expor para a sociedade a forma que melhor atende os interesses da população correlacionados com a atual conjuntura ambiental.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. G. Morte, Cultura, Memórias – Múltiplas Interseções: Uma interpretação acerca dos cemitérios oitocentistas situados nas cidades do Porto e Belo Horizonte. [tese de doutorado]. Belo Horizonte - MG. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da UFMG; 2007. 374 p.

ANJOS, M. Como funciona um crematório: funeral alternativo [periódico on line] 2006; ed 233. Disponível em: <http://super.abril.com.br/superarquivo/2006/conteudo_475886.shtml>. Acesso em: 10 de Abril de 2011.

ARIÈS, P. História da morte no Ocidente; tradução: Priscila Viana de Sequeira. Rio de Janeiro: Ediouro, 2003. 312 p.

CAMPANA, F. R. A cremação e suas implicações jurídicas. [periódico on line] elaborado em 2007, disponível em: <<http://jus.uol.com.br/revista/texto/10075/a-cremacao-e-suas-implicacoes-juridicas>>. Acesso em 10 de julho de 2011.

CAMPOS, A. P. S. Avaliação do potencial de poluição no solo e nas águas subterrâneas decorrente da atividade cemiterial [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2007. 138 p.

CHAMOUN, R. Ideias de Negócios – Crematório disponível em: <http://consultoriaadistancia.com.br/blog/tipos/Crematorio_SEBRAE_Nacional.pdf>. Acesso em 10 de julho de 2011.

COSTA, A. C. S.; BARROS, C. E. C.; ARGOLO P. P. Implantação de um crematório em Maceió: um estudo do potencial de mercado. In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. A energia que move a produção: um diálogo sobre integração, projeto e sustentabilidade, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, Out. 2007.

COSTA, W. D. Caracterização das condições de uso e preservação das águas subterrâneas do município de Belo Horizonte [tese doutorado]. São Paulo: Instituto de Geociências da USP; 2002. 283 p.

DUARTE, C. A. O. Vantagens e inconvenientes da cremação [tese doutorado]. Rio de Janeiro: Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro; 1882. 62 p.

FANZERES, G. C. Inumação e Cremação: ligeiro estudo sobre o ponto de vista higiênico e medico legal [dissertação inaugural]. Porto; 1910. 83p.

FELICIONI, F.; ANDRADE, F. F.A; BORTOLOZZO, N. A ameaça dos mortos: cemitérios põem em risco a qualidade das águas subterrâneas. Jundiaí, São Paulo: Editora dos autores, 2007. 65 p.

GIARDELLI, K. Crematório.
<<http://modafinil.wordpress.com/2007/11/29/cremacao-por-que-nao/>>. Acesso em: 10 de Abril de 2011.

LIMA, A. J. S. Estudo sobre a cremação dos cadáveres. Rio de Janeiro: Lombaerts & C, 1883. 145 p.

MATOS, B. A. Avaliação da ocorrência e do transporte de microrganismo no aquífero freático do cemitério Vila Nova Cachoeirinha, município de São Paulo [tese de doutorado]. São Paulo: Instituto de Geociências da USP; 2001. 104 p.

MIOTTO, S. L. Aspectos geológicos- geotécnicos da determinação da adequabilidade de áreas para a implantação de cemitério [dissertação de mestrado]. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP; 1990.

MUNIZ, Paulo Henrique. O estudo da morte e suas representações socioculturais, simbólicas e espaciais. Revista Varia Scientia, v.06, n.12, p.159–169, dezembro 2006.

OLIVEIRA, L. M.; FREITAS, E. A.; SOUZA, J. B.; CARVALHO, M. G. Aplicação de critérios da legislação ambiental na seleção de áreas para a implantação de cemitérios: estudo de caso município Rio Acima – MG. In: IX Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste; Evento organizado pela Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Salvador, BA, Nov. 2008.

PROMESSA: Organic burial. Disponível em: <<http://www.promessa.se/facts/how-its-done/?lang=en>> . Acesso em: 10 de Abril de 2011.

RAHAILL, P. Associação de Cremação da América do norte. [periódico on line] disponível em: < <http://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&langpair=en%7Cpt&u=http://www.cremationassociation.org/>> Acesso em: 10 de Junho de 2011.

REZENDE, E. C. M. O céu aberto na terra: uma litura dos cemitérios de São Paulo na geografia urbana. São Paulo: Necrópolis, 2006.184 p.

REZENDE, E. C. M. Cemitério. São Paulo: Necrópolis, 2007. 104p.

REZENDE, E. C. M. Metrópole da morte: necrópole da vida: um estudo geográfico do cemitério de Vila Formosa. 2º. ed. São Paulo: Carthago, 2000. 108 p.

SCHWYZER, I. Cremação & Cemitério higiênico: o olhar dos formandos de Medicina sobre os cadáveres (1882-1906) [dissertação de mestrado]. Curitiba; 2001. 95 p.

SILVA, L. M. Cremação: método alternativo para a disposição de cadáveres. São Paulo: CETESB – CIA. De Tecnologia De Saneamento Ambiental, Biblioteca prof. Dr. Lucas Nogueira Garcez. São Paulo; USJT 1998. 39 p.

SILVA, L. M. A influência dos cemitérios no meio ambiente. In: I Fórum SINCEPAR “Cemitérios – Impactos Ambiental”. 1999. Curitiba, PR. 103 p.

SILVA, R. W. C.; MALAGUTTI, F. W. Cemitérios Fontes potenciais de contaminação. Revista Ciência Hoje, v. 44, n. 263, p. 25-29, setembro 2009.

WILLIAM, Q. Journal of Applied Clinical Medical Physics, volume 2, number 3, summer 2001 [periodico on line] Disponível em <http://www.google.com.br/#hl=pt-BR&biw=1280&bih=663&scient=psy-ab&q=journal+of+applied+clinical+medical+physics%2C+volume+2%2C+numero+3&oq=journal> Acesso em 15 de Maio de 2011