

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO

ALISSON GALVAN BELLÉ

BOAS PRÁTICAS NA OPERAÇÃO DE CREMATÓRIOS

SÃO LEOPOLDO

2017

Alisson Galvan Bellé

BOAS PRÁTICAS NA OPERAÇÃO DE CREMATÓRIOS

Artigo apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Segurança do Trabalho, pelo Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientador: Prof. Ms Jorge Augusto Berwanger Filho

São Leopoldo

2017

BOAS PRÁTICAS NA OPERAÇÃO DE CREMATÓRIOS

Alisson Galvan Bellé*

Jorge Augusto Berwanger Filho**

Resumo: Identificado que a procura pela técnica de cremação está em um processo contínuo de crescimento e, juntamente a isso, vêm as necessidades de aprimoramentos em relação à execução do método. O presente artigo tem como objetivo expor as boas práticas na operação da atividade de sistemas de tratamento térmico em crematórios, sendo um estudo de caso, qualitativo e de natureza exploratória, baseando-se em um crematório situado em Canela, no estado do Rio Grande do Sul. Foi realizada uma análise referencial tanto de artigos e publicações científicas, quanto de normas vigentes em relação à cremação. A boa prática evoluiu muito nos últimos anos, reafirmando a cremação como uma alternativa para o sepultamento tradicional, um método higiênico, mais eficiente para conter as emissões de substâncias nocivas e menos prejudicial aos seres vivos e ao meio ambiente.

Palavras-chave: Cremação. Crematório. Boas Práticas.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente é possível afirmar que, por mais que a cremação seja um processo ritualístico milenar, o aumento da procura pelo serviço tem sido significativo. Desde a década de 70 a cremação existe no Brasil, mais especificamente, em São Paulo, surgindo na década seguinte no Rio de Janeiro e, no final da década de 90, essa prática apresentou-se Rio Grande do Sul (GOMES, 2010).

Segundo a SINCEP - Sindicato dos Cemitérios Particulares do Brasil, no ano de 1997, existiam no Brasil somente três crematórios, já em 2012 esse número cresceu para aproximadamente 34 crematórios espalhados pelo país. Conforme consta no endereço eletrônico da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM), no Rio Grande do Sul, no âmbito estadual, constam 9 crematórios com licença de operação ativa, 3 com documento de licença prévia emitido e 2 com licença prévia aguardando análise.

* Técnico Mecânico e Engenheiro Mecânico; alisson.belle@gmail.com.

** Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho, Mestre em Engenharia Civil; jorge.ambiental@hotmail.com.

Esse dado é um indicador do aumento da procura e do investimento na prática de cremação.

Especificamente no Brasil, há requisito legal, o qual torna obrigatório para sistemas de tratamento térmico o uso das melhores práticas e técnicas disponíveis, que dispõem sobre o estágio de desenvolvimento das diversas tecnologias de tratamento, de beneficiamento e de acondicionamento final de resíduos. Da mesma forma, é importante levar em conta as atividades e métodos de operação, apontando para a combinação prática destas técnicas que levem à produção de emissões em valores iguais ou inferiores aos fixados na Resolução nº 316, visando reduzir as emissões em geral, bem como os seus efeitos no meio ambiente como um todo (CONAMA, 2002).

Em nível internacional, a Convenção de Estocolmo (2008) juntamente com todas suas partes integrantes, promovem o uso das preferíveis técnicas disponíveis e fomentam a aplicação das melhores práticas ambientais em diversos setores econômicos que possuem relação direta com os poluentes orgânicos persistentes. O direcionamento se dá por meio do “BAT and BEP Guidance”, onde são delimitadas considerações e orientações gerais sobre prevenção e medidas de redução de liberação de poluentes atmosféricos.

Conforme o Ministério do Meio Ambiente, após a aprovação de 50 países, a Convenção entrou em vigor em 2004. O Brasil aprovou o texto por meio do Decreto Legislativo nº 204, de 7 de maio de 2004 e promulgou o texto da Convenção em 2005, via o Decreto nº 5.472, de 20 de junho de 2005. Segundo a Convenção de Estocolmo, atualmente a mesma é integrada por 181 partes e 152 signatárias.

Este artigo se propõe a realizar um levantamento das boas práticas relacionadas à operação da atividade de cremação, tendo como consequência a melhoria dos padrões ambientais e aumentando a segurança ocupacional. O artigo também faz a pesquisa da legislação vigente, verificando a aplicação destas em um empreendimento localizado na Serra Gaúcha.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Cremação

A cremação é um rito funerário milenar, sendo que a palavra “cremar” deriva do latim *cremare* que significa “queimar”, e sua raiz protoindo-europeia é *Ker*, que significa calor/fogo (POKORNY, 1959). É possível descrever a cremação como várias ações ritualísticas, mas também como um processo social e tecnológico, que utiliza do fogo como meio de transformação (ULGUIM, 2016).

Ulguim (2016) refere que a cremação pode ser comprovada já no século XI, nas terras altas, e que, pelo menos 700 anos até o século XVIII, evidências arqueológicas de sua prática são encontradas ao longo dessas paisagens, também sendo descritas em diversos relatos no século XIX e XX. Devido a diversos fatores que foram ocorrendo durante o passar do tempo, como guerras, percepções de identidade, pressões externas e invasões foram levados à admissão e o mantimento da cremação como ritual funerário.

A cremação passa longe de ser uma prática secundária e cada vez mais se desenvolve e ganha visualidade. O rito funerário de cremação tem diversos propósitos, entre eles a solução ao problema da decomposição, como método mais higiênico, sendo mais eficiente para conter as emanações de substâncias nocivas, bem como uma opção para o destino do corpo após a sua morte (EDLER, 2011).

Thompson (2015) explana que, conforme o geólogo Leziro Marques (2010), que pesquisou 600 cemitérios brasileiros, cerca de 75% desses espaços poluem o meio ambiente, principalmente com o necrochorume, proveniente dos restos mortais enterrados. Referiu também que os vasos dos túmulos acumulam água parada, potencializando a proliferação do *Aedes Aegypti* e, dessa forma, aumenta os casos de dengue e de febre amarela.

O processo de cremação propriamente dito ocorre quando o corpo é colocado em um forno e incinerado a temperatura altíssima, fazendo com que cabelos, ossos, carne e roupas se carbonizam. Os resíduos, que são algumas partículas inorgânicas resistentes ao calor intenso, são triturados e formam o pó remanescente que permanece como lembrança dos restos mortais da pessoa cremada (CRUZ, 2015).

Na Índia, as cerimônias de cremação ocorrem ao ar livre, em frente ao Rio Ganges. É usado em média de 500 a 600 kg de madeira para cremar um corpo,

sendo assim, muitas árvores são derrubadas para essa prática. Em decorrência disso, a poluição do ar tem aumentando cada vez mais, bem como a poluição do Rio Ganges, que é considerado um dos cinco rios mais poluídos do mundo. Tal poluição é oriunda da falta de controle do processo de queima aliado à queima incompleta, a qual gera emissões atmosféricas nocivas que são arrastadas por meio do vento (KASHYAP; KESARI, 2014).

De forma contrária a Índia, e seguindo aos padrões de boas práticas, os crematórios fazem uso de combustíveis gasosos, como o gás natural veicular (GNV) e gás liquefeito de petróleo (GLP). As principais vantagens do uso desses combustíveis auxiliares é o baixo custo de processamento e produção, sua grande eficiência e a versatilidade, além de ser uma fonte de energia limpa e não é potencialmente contaminado com orgânicos persistentes (DANTAS, 2010).

A cremação pode ser referida como uma prática higiênica, sendo capaz de evitar os inconvenientes presentes na inumação e oferece rapidez na consumação do cadáver (o que levaria anos no uso da sepultura). A prática de cremação impede a presença de agentes causadores de enfermidades, que possam contaminar os vivos durante a decomposição do corpo sepultado, também sendo uma solução arquitetônica possível para reduzido o número de espaços para sepultamentos existentes no Brasil, diminuindo a saturação de antigos cemitérios ainda em funcionamento (CASTRO, 2012).

O trabalho que a natureza leva tantos anos a desempenhar, expondo populações inteiras a graves inconvenientes, cumpre-o a cremação com rapidez e sem perigos, não deixando á superfície da terra mais do que uma pequena quantidade de cinzas inofensivas. (FANZERES, 1910, p. 57)

Pelo fato da cremação ser um processo milenar, sua busca estar crescendo cada vez mais e pela noção que a cremação é mais protética e higiênica, é essencial que a sua prática também evolua tecnicamente e tecnologicamente, estando de acordo com as legislações vigentes, possibilitando assim, segurança e melhor eficiência, tanto para os proprietários dos fornos crematórios, quanto para quem procura o serviço.

2.2 Legislações Vigentes

Em relação às legislações vigentes, é possível verificar as resoluções do órgão consultivo e deliberativo sobre questões ambientais, CONAMA, e no órgão de meio ambiente de São Paulo e Rio Grande do Sul, como sendo primordiais em relação ao processo de cremação no estado.

A Resolução Nº 316, de 29 de outubro de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, apronta sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos, levando em conta que esses sistemas são fontes potenciais de risco ambiental, emissão de poluentes perigosos, podendo assim, constituir agressão ao meio ambiente e à saúde se não forem corretamente operados, instalados e mantidos.

Focando mais precisamente no Art. 2 da Resolução Nº 316, é possível identificar os seguintes fins:

- I - Resíduos: os materiais ou substâncias, que sejam inservíveis ou não passíveis de aproveitamento econômico, resultantes de atividades de origem industrial, urbana, serviços de saúde, agrícola e comercial dentre os quais incluem-se aqueles provenientes de portos, aeroportos e fronteiras, e outras, além dos contaminados por agrotóxicos;
- II - Melhores técnicas disponíveis: o estágio mais eficaz e avançado de desenvolvimento das diversas tecnologias de tratamento, beneficiamento e de disposição final de resíduos, bem como das suas atividades e métodos de operação, indicando a combinação prática destas técnicas que levem à produção de emissões em valores iguais ou inferiores aos fixados por esta Resolução, visando eliminar e, onde não seja viável, reduzir as emissões em geral, bem como os seus efeitos no meio ambiente como um todo.
- III - Tratamento Térmico: para os fins desta regulamentação é todo e qualquer processo cuja operação seja realizada acima da temperatura mínima de oitocentos graus Celsius.

Segundo a Convenção de Estocolmo, os Poluentes Orgânicos Persistentes – POPs são substâncias químicas e que possuem características de alta persistência. Estas substâncias não são facilmente degradadas, podendo ser transportadas por longas distâncias pelo ar, água e/ou solo, se acumulando em tecidos gordurosos dos organismos vivos, sendo toxicologicamente preocupantes para a saúde humana e o meio ambiente.

Pensando de uma forma preventiva, é determinado que os governos promovam as melhores práticas no seu campo tecnológico e previnam o desenvolvimento de novos POPs, bem com a eliminação total dos mesmos. Para isso, após 50 países ratificarem, a Convenção Pops entrou em vigor em 2004,

devendo os mesmos elaborarem Planos Nacionais de Implementação da Convenção de Estocolmo (NIP), apontando prevalências, prazos e estratégias para o bom cumprimento das delimitações contidas na Convenção. Os Planos são de interesse e acompanhamento contínuo por parte do setor industrial e da sociedade civil, ao qual vincula e compreende as substâncias tóxicas e prejudiciais ao homem e meio ambiente.

Através da Secretariat of the Stockholm Convention (2008) são fornecidas orientações gerais sobre as melhores técnicas disponíveis - BAT e as melhores práticas ambientais - BEP, as quais dão prioridade às considerações de abordagens que impedem a formação e liberação de produtos químicos listados no Anexo C do guia da convenção, que devem ser evitados. A atividade de crematórios é um potencial gerador de dioxinas e furanos, devida a presença de materiais clorados, precursores e cloro em cadáveres e em alguns plásticos em combustão. Os químicos listados no Anexo C incluem policlorados dibenzo-p-dioxinas (PCDD), dibenzofuranos policlorados (PCDF), policlorados bifenilos (PCB) e hexaclorobenzeno (HCB).

Tais químicos são evitados, pois, além de suas toxicidades documentadas, são persistentes, bioacumuláveis e possuem longo alcance de transporte. Os produtos químicos persistentes não degradam facilmente o ambiente, os bioacumulativos geralmente são solúveis em gordura e acumulam-se em níveis superiores tróficos, inclusive em seres humanos. Como os produtos do Anexo C são semi-voláteis, sofrem uma série de evaporações e condensações no ambiente, tornando-os móveis (GUIDELINES ON BEST AVAILABLE TECHNIQUES AND PROVISIONAL GUIDANCE ON BEST ENVIRONMENTAL PRACTICES, 2008).

Dentre as delimitações impostas na Secretariat of the Stockholm Convention (2008), quando são realizadas propostas de construções de novas instalações ou modificação de processos produtivos já existentes, é determinado, como função prioritária, se dar preferência a processos, técnicas ou práticas que evitem a formação e liberação dos produtos químicos objetivados. A publicação proveniente da convenção permitiu aos participantes e tomadores de decisões o entendimento de forma fácil das melhores técnicas, relacionando-as às questões sociais, econômicas, ambientais e suas potenciais contribuições para a sustentabilidade e desenvolvimento.

O guia das boas técnicas é dividido em seis grandes seções e a cremação aparece na seção V, a qual será aprofundada na categoria de Cremação e Boas Práticas desse artigo. O guia referido contém diretrizes específicas para diferentes categorias, como veículos automotores, refinarias de petróleo, fontes de combustão residenciais, entre outras. Para cada categoria são fornecidas informações como descrição do processo, medidas primárias e secundárias, níveis de desempenho, relatório de desempenho e estudos de caso (SECRETARIAT OF THE STOCKHOLM CONVENTION, 2008).

2.2.1 CETESB

Como órgão de referência nacional, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB é a agência do Governo do Estado responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo. Criada no ano de 1968, tornou-se um dos centros de referência da Organização das Nações Unidas – ONU para questões ambientais e uma das cinco instituições mundiais da Organização Mundial da Saúde – OMS.

A companhia se tornou uma das pioneiras referente a normas técnicas na área de proteção ambiental no Brasil, acompanhando a evolução do sistema de normalização, atendendo, corroborando para o desenvolvimento dos instrumentos de gestão ambiental e aperfeiçoamento das atividades. Atualmente a CETESB dispõe de um acervo de 23 normas vigentes, como por exemplo, análise de efluentes gasosos, procedimentos de método de amostragem contínua de gases e vapores, ensaio para quantificação de material particulado, substâncias inorgânicas na forma particulada, gases e entre outros, conhecidas como L8 e L9, utilizadas diretamente nas atividades de cremação.

Tais normas técnicas utilizadas promovem o intercâmbio de conhecimento entre instituições e comunidade, orientam as ações ambientais e fornecem a uniformidade de linguagem entre os profissionais técnicos, permitindo assim a disseminação de informações de forma organizada e sistêmica. Com isso, no âmbito internacional, a companhia contribuiu com a International Organization for Standardization – ISO no desenvolvimento de materiais de gestão ambiental, e parte das normas técnicas publicadas na área do meio ambiente pela Associação

Brasileira de Normas Técnicas ABNT basearam-se nos documentos desenvolvidos pela CETESB.

A Tabela 1 elucida especificamente todas as Normas L9 de análise de efluentes gasosos, estas são utilizadas de diversas formas na examinação do processo de cremação e queima.

Tabela 1 – Normas técnicas L9 da CETESB

Norma Técnica CETESB	Título
L9.061	Determinação do grau de enegrecimento da fumaça emitida por fontes estacionárias utilizando a escala de Ringelmann reduzida – Método de ensaio
L9.200	Amostragem contínua de gases e vapores – Procedimento
L9.210	Análise dos gases de combustão através do aparelho Orsat – Método de ensaio
L9.213	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação de fluoretos pelo método do eletrodo de íon específico – Método de ensaio
L9.217	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação de material particulado com o sistema filtrante no interior do duto ou chaminé – Método de ensaio
L9.221	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação dos pontos de amostragem – Procedimento
L9.222	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação da velocidade e vazão dos gases – Método de ensaio
L9.223	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação da massa molecular seca e do excesso de ar do fluxo gasoso – Método de ensaio
L9.224	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação da umidade dos efluentes – Método de ensaio
L9.225	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação de material particulado – Método de ensaio
L9.226	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação do dióxido de enxofre – Método de ensaio
L9.227	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação de enxofre reduzido total (ERT) – Método de ensaio
L9.228	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação de dióxido de enxofre e de névoas de ácido sulfúrico e trióxido de enxofre – Método de ensaio
L9.229	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação de óxidos de nitrogênio – Método de ensaio
L9.230	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação de amônia e seus compostos – Método de ensaio
L9.231	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação de cloro livre e ácido clorídrico – Método de ensaio
L9.232	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Amostragem de efluentes para a determinação de compostos orgânicos semivoláteis – Método de ensaio
L9.233	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação do sulfeto de hidrogênio – Método de ensaio
L9.234	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação de chumbo inorgânico – Método de ensaio
L9.240	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Acompanhamento de amostragem – Procedimento

Fonte: elaborado pelo autor.

A tabela acima dispõe de 20 diferentes referências técnicas as quais delimitam procedimentos de amostragens e métodos de ensaio, garantindo a isonomia entre todos os testes que são realizados periodicamente nos tratamentos térmicos para verificação da qualidade do efluente gasoso exposto à atmosfera.

2.3 Crematórios e Boas Práticas

Desde os tempos passados até o presente, a cremação se apresenta como um processo importante religiosamente e culturalmente, aceito por diversas culturas e países como forma de tratar a morte de seres humanos. O Guia BAT e BEP (2008), proveniente da Convenção de Estocolmo, deixa claro que suas diretrizes não são uma tentativa de redefinir as práticas existentes ou degradar seu significado, mas sim, para fornecer diretrizes com abordagens que minimizem ou eliminem a formação dos produtos químicos nocivos ao meio ambiente durante o processo de cremação.

Dentre as medidas dispostas para minimizar a formação e liberação de produtos químicos nocivos, incluem-se evitar o material clorado, o projeto de fornos crematórios que forneçam temperatura mínima interna de 850°C, tempo de residência de 2 segundos para os gases de combustão e ar suficiente para garantir a combustão. Crematórios novos e considerados grandes também devem ser equipados com controle de poluição de ar, equipamento utilizado para minimizar a emissão de dióxido de enxofre, cloreto de hidrogênio, monóxido de carbono, compostos orgânicos voláteis, partículas e poluentes orgânicos persistentes (GUIDELINES ON BEST AVAILABLE TECHNIQUES AND PROVISIONAL GUIDANCE ON BEST ENVIRONMENTAL PRACTICES, 2008).

De acordo com o órgão ambiental do estado do Rio Grande do Sul, Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM, há normatizações publicadas no âmbito estadual, como exemplo a Portaria n.º 73 de 2016, que dispõe sobre a determinação de apresentação do Relatório Ambiental Simplificado - RAS, para o licenciamento de crematórios. O órgão considera que crematórios não são atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, assim torna-se obrigatória a apresentação do RAS e estudo da dispersão das emissões atmosféricas do sistema de tratamento térmico.

Quanto a diretrizes para instalação de um forno crematório no Estado do Rio Grande do Sul, há aprovada a Resolução N° 0009/2000 aprovada pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA, a qual trata sobre incineração de resíduos oriundos de serviço de saúde, mas não contemplam fornos crematórios. Há em atividade no Estado uma Câmara Técnica, que atua na elaboração de uma Resolução que contemple a incineração de resíduos perigosos, urbanos, de serviço de saúde e fornos crematórios.

2.3.1 O Forno

O Guia BAT e BEP (2008) refere que os fornos crematórios geralmente consistem em duas câmaras de cremação, a primária contém o acesso e espaço interno, a qual é recebida a urna funerária. A queima é desenvolvida com entrada de ar forçada e um ou dois queimadores com potência na faixa de 200 a 300 kW, que utilizam geralmente gás como combustível, embora que em alguns locais é utilizado o óleo ou eletricidade em menor escala.

Ainda em relação ao Guia BAT e BEP (2008), dentro da câmara secundária pode ser adicionado mais ar, juntamente com o segundo queimador o sistema realiza a conclusão da combustão. Os gases remanescentes são escoados pela chaminé por exaustor, alguns países exigem a instalação de um equipamento de controle de poluição do ar, sempre instalado na saída dos gases. Tal controlador é importante, pois identifica as emissões, que são em grande parte óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono, dióxido de enxofre, partículas e compostos metálicos e orgânicos. Considerado que os agentes químicos são destruídos em altas temperaturas (acima de 850° C), quando há a presença de oxigênio, é possível que os gases sejam arrefecidos e que não queimem por completo, assim é delimitado um tempo mínimo de residência no interior do forno de 2 segundos.

Levando em consideração as melhores práticas ambientais, os países devem ter como objetivo, em primeira instância, desenvolver instalações que são capazes de atender a temperatura mínima do forno, tempo de residência e critérios de oxigênio. O equipamento de monitoramento da poluição do ar deve cumprir às regulamentações locais quanto limites de emissões, nos fornos que possuem tal equipamento devem ter cuidado também quanto ao tempo de residência.

(GUIDELINES ON BEST AVAILABLE TECHNIQUES AND PROVISIONAL GUIDANCE ON BEST ENVIRONMENTAL PRACTICES, 2008).

Especificamente no Brasil, há em vigor a NBR 12313, que as empresas que desenvolvem fornos crematórios seguem, a qual fixa os requisitos mínimos para sistemas de combustão, em questões de segurança quanto à partida, operação e parada de equipamentos que utilizam gás. Como os fornos possuem normalmente dois queimadores (um para cada câmara) confinados, parte da Norma especifica requisitos mínimos em relação a equipamentos de alta temperatura com múltiplos queimadores (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000).

Referente à padrões de desempenho, existe a NBR 11175, sobre incineração de resíduos sólidos perigosos, a qual estabelece condições exigíveis de desempenho. Dentre as condições, há delineamento sobre parâmetros de queima como temperatura mínima dos gases de saída, tempo mínimo de residência, quantidade de oxigênio, entre outros. Também delimita padrões de emissões possíveis, porém, cita que o Órgão de Controle Ambiental pode alterar os limites estabelecidos, dependendo da localização e condições da região onde o incinerador está instalado (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1990).

Quanto ao Ministério do Trabalho, os fornos devem seguir a Norma Regulamentadora - NR 14 sobre fornos, a qual possui texto sucinto

14.1 Os fornos, para qualquer utilização, devem ser construídos solidamente, revestidos com material refratário, de forma que o calor radiante não ultrapasse os limites de tolerância estabelecidos pela Norma Regulamentadora – NR 15.

14.2 Os fornos devem ser instalados em locais adequados, oferecendo o máximo de segurança e conforto aos trabalhadores.

14.2.1 Os fornos devem ser instalados de forma a evitar acúmulo de gases nocivos e altas temperaturas em áreas vizinhas.

14.2.2 As escadas e plataformas dos fornos devem ser feitas de modo a garantir aos trabalhadores a execução segura de suas tarefas.

14.3 Os fornos que utilizarem combustíveis gasosos ou líquidos devem ter sistemas de proteção para:

a) não ocorrer explosão por falha da chama de aquecimento ou no acionamento do queimador;

b) evitar retrocesso da chama.

14.3.1 Os fornos devem ser dotados de chaminé, suficientemente dimensionada para a livre saída dos gases queimados, de acordo com normas técnicas oficiais sobre poluição do ar.

Na parte da chaminé externa do forno há sistema de controle de poluição (sensor fotoelétrico), para detecção da presença de material particulado, desligando o queimador principal, contudo, permanecendo em funcionamento o queimador

secundário. Os crematórios devem manter atualizados e integralmente disponibilizados o Plano de Inspeção e Manutenção do Sistema, com os respectivos registros completos das intervenções de inspeção, manutenção e calibração, que devem ser realizados por profissional legalmente habilitado. Na hipótese de encerramento das atividades, deverá elaborar o Plano de Desativação do sistema e submeter ao órgão ambiental, conforme estabelecido na Resolução CONAMA Nº 316/2002.

2.3.2 O Corpo

A cremação é uma técnica pela qual o corpo sem vida é reduzido a cinza, fazendo o uso do calor e evaporação, elimina-se assim, o processo de decomposição do corpo. Por ser o corpo humano constituído de 75% de líquidos, 25% de matérias sólidas (carne e ossos), na cremação, a parte líquida passa pelo processo de evaporação, transformando-se em gases, e a parte sólida é transformada cinzas (FRANÇA, 1978).

Partindo do princípio de boas práticas, os corpos, fetos ou as peças anatômicas, devem ser processados, no prazo máximo de 8 horas, na impossibilidade de processamento no prazo estabelecido, os mesmos são mantidos em câmara fria com temperatura negativa, que conforme NBR 12810, deve ser inferior a -10° C, que garante a conservação dos corpos com isolamento total, evitando risco biológico sujeitos à putrefação. Sem odores, bactérias ou qualquer outro tipo de contaminação no ambiente, preferencialmente devem atender às exigências da ANVISA e às questões ambientais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2016).

A correta inspeção geral prévia do corpo, com a escolha certa de materiais, pode efetivamente controlar as emissões de poluentes. Assim como a colocação de itens pessoais no caixão deve ser vetado, os crematórios devem fornecer orientações sobre implantes médicos e itens de valor sentimental que não podem acompanhar o corpo. Da mesma forma, a presença de PVC, metais e outros contaminantes no material do caixão e mobiliário deve ser evitado para reduzir a geração de poluentes orgânicos persistentes durante a combustão incompleta. (ASSOCIAÇÃO DOS CEMITÉRIOS E CREMATÓRIOS DE AUSTRALÁSIA, 2004).

2.3.3 A Urna

A queima do cadáver e urna, conforme o Guia BAT e BEP (2008), é desenvolvida na câmara primária, como consequência do tratamento térmico, os produtos da combustão incompleta e material particulado produzidos passam então para a câmara secundária.

A movimentação e manuseio dos caixões deve ser mecanizada para minimizar a exposição de riscos laborais aos operadores. Os operadores devem possuir competência mediante treinamento ou curso adequado, assim como todo o pessoal de operação deve estar totalmente familiarizado com as suas funções, em especial no que respeita à operação de rotina, manutenção, condições e legislação ambiental. O local de armazenamento das urnas deve ser refrigerado, possuir bloqueio contra roedores ou aves e ter controle de odor. Os acessórios do caixão devem ser feitos de material combustível, evitar o uso ou inclusão de itens contendo PVC, metais e outros compostos clorados (GUIDELINES ON BEST AVAILABLE TECHNIQUES AND PROVISIONAL GUIDANCE ON BEST ENVIRONMENTAL PRACTICES, 2008).

3 MÉTODO

3.1 Delineamento

O artigo irá tratar de um estudo qualitativo de natureza exploratória. Segundo Flick (2009), a pesquisa qualitativa conduz à análise de casos palpáveis em suas peculiaridades locais e temporais, emprega o texto como material empírico e parte de uma noção de construção social. Dessa forma, faz o uso de métodos adequados para o entendimento de um processo ou relação.

Em relação à pesquisa de natureza exploratória, Gil (2010) refere que tem como finalidade a familiarização com o problema, a fim de torná-lo mais compreensível, explícito ou construir hipóteses. Dessa forma, um dos objetivos principais é o aprimoramento de ideias.

Esse artigo será realizado em forma de estudo de caso, que refere-se a uma análise de um caso específico, supondo que é possível o conhecimento de um fenômeno, sendo ele em relação a um empreendimento crematório. A aplicação do estudo de caso tem como objetivo desenvolver um modelo compreensível, sendo uma unidade representativa do todo e, sendo assim, capaz de sustentar hipóteses acerca da realidade deste todo (YIN, 2015).

3.2 Participantes

O presente artigo irá buscar informações com o crematório de Canela, situado na Serra Gaúcha, assim como materiais científicos publicados em relação ao assunto estudado.

3.3 Coleta de Dados

Segundo Gil (2010), a coleta de dados do estudo de caso pode ser obtida através de análise de documentos, depoimentos pessoais e observações. Nesse estudo será observado as boas práticas que ocorrem no crematório da Serra Gaúcha e também coleta de informações do local, como dados estatísticos. Também

será levado em conta as informações coletadas através da pesquisa bibliográfica dos artigos científicos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a execução das operações de cremação há diversas práticas comumente utilizadas para a correta operação, evitando poluições atmosféricas e perigos aos operadores que executam os trabalhos. Tais práticas são delimitadas em estudos, normas e livros nacionais e internacionais e, também nas licenças ambientais do crematório em questão, onde são listadas as condições e restrições que devem ser seguidos para garantir segurança na operação, evitando impactos negativos ao meio ambiente.

Caso venham a existir reclamações da população vizinha ao crematório, em relação a problemas de poluição ambiental causados pela incineração, o empreendedor deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência. Tais reclamações podem ser em relação a odor, ruído, fumaça, entre outros. Além dos níveis aceitáveis de emissões atmosféricas periodicamente testados nos fornos, há como objetivo geral suplementar o manutenção de um processo silencioso, que não resulte em odores e os gases de saída incolores, assim é mantido bom relacionamento com possível vizinhança dos arredores.

Todo crematório situado no território brasileiro que possua algum documento de licenciamento de operação emitido por órgão ambiental competente, fica autorizado a executar um número de cremações máximo por dia, o qual não pode ser extrapolado. Tal número decorre da capacidade nominal do forno instalado, das características no armazenamento e do estudo de dispersão apresentado para obtenção da viabilidade ambiental. Como o ato de cremação é considerado um tratamento térmico, também é exigido um responsável técnico pelo processo, devidamente habilitado para este fim, com registro de responsabilidade técnica no órgão profissional competente, o qual deve estar em constante trabalho junto ao crematório, garantindo a correta funcionalidade e cumprimento das necessidades prévias.

De forma geral, o sistema de tratamento térmico de um crematório é composto por forno crematório (incinerador), onde ocorre a queima propriamente dita, painel de controle do processo, câmara fria para acondicionamento de

cadáveres, analisador de monóxido de carbono (CO) e oxigênio (O₂), para maior controle do processo de queima, detector de metais, como boa prática, imã para a remoção de objetos metálicos e triturador para o processamento dos restos ósseos, como parte integrante do processo. Cada item possui características mínimas necessárias, e as boas práticas podem ser separadas e definidas em relação ao corpo, ao forno, a urna e às emissões atmosféricas.

O sistema de cremação só pode iniciar a operação após a temperatura da câmara secundária atingir 800 °C, como boa prática é delimitado 850 °C, pois há a perda de temperatura ao se abrir o compartimento da câmara primária para colocação do cadáver. O tempo em que os gases passam pela câmara secundária é denominado *tempo de residência* e não pode ser inferior a um segundo. O medidor de temperatura da câmara secundária deve ser mantido no ponto onde o tempo de residência é computado, ou posterior ao mesmo no interior da câmara secundária. Já a pressão no interior da câmara primária (combustão) deve ser negativa e não podem ocorrer emissões fugitivas durante a operação do forno crematório.

Através do uso de isolamento térmico composto de alta efetividade, os fornos atingem as temperaturas de operação rapidamente, os fornos selados são essenciais para conter emissões fugitivas. A velocidade deste aquecimento, aliada a grande capacidade dos refratários que envolvem as câmaras, acabam por reduzir de forma considerável o consumo de gás, tornando o processo mais eficiente energeticamente. Para otimizar ainda mais o uso de energia, o sistema monitora e aproveita o calor dos gases que são liberados pelo próprio processo, estas tecnologias usadas em conjunto asseguram a economia na cremação, causando cada vez menos impactos ao meio ambiente.

Nos fornos atuais a interface do sistema de controle é simples e intuitiva, permite que o processo seja automatizado e que o operador tenha domínio na queima. A operação pode ser feita através de um monitor ou até *tablet* que, além de versátil, permite que todas as variáveis possam ser monitoradas em tempo real. Este monitoramento possibilita que o forno execute as medidas necessárias para manutenção das operações.

Sistemas automatizados de controle do processo devem ser utilizados para manter a estabilidade do processo e operar a níveis de parâmetros, que irão contribuir para minimizar a produção emissões além dos padrões estabelecidos, evitando muitas vezes o erro humano na operação. Neste controle deve haver a

manutenção da concentração de oxigênio no interior da câmara secundária superior a 11% em volume. O Material Particulado deve ser reduzido para evitar a geração de PCDD / PCDF. Filtros de Mangas são considerados como uma técnica eficaz, contudo são dispositivos de baixa temperatura (normalmente até 200°C). Alternativas incluem métodos de limpeza on-line e uso de catalítico ou uso de carvão ativado em leitos fluidizados, ou por injeção de carvão ativado em pó no gás, seguido de filtro manga para retenção.

Para verificação da qualidade do efluente gasoso proveniente do tratamento térmico, é realizado monitoramento periódico, delimitado pela FEPAM, na licença de operação do respectivo crematório. Os testes de queima são realizados por empresa especializada, que deve ser cadastrada na FEPAM conforme publicada a Portaria 29 de 2017, a qual estabelece as exigências de acreditação e reconhecimento para os laboratórios de análises ambientais no âmbito do território do Estado do Rio Grande do Sul. que utiliza como parâmetros de referência os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos definidos pela Resolução CONAMA 316/2002, Artigo 38, referente a qualquer sistema de tratamento térmico.

As coletas e análises utilizadas durante todos monitoramentos realizados seguem metodologia específica, conforme normatizações brasileiras quanto a procedimentos e métodos de ensaio, CETESB e da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos – US EPA, para dutos e chaminés de fontes estacionárias, obedecendo à normas pré-estabelecidas. Na tabela abaixo estão apresentadas algumas das metodologias aplicadas ao teste, referente aos parâmetros de material particulado e dioxinas e furanos.

Tabela 2 – Metodologias CETESB aplicadas

Parâmetros	Metodologia	Instruções de Trabalho do SGQ*
Material particulado	CETESB L9. 225 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de material particulado – método de ensaio	IT 7.5-150 IT 7.5-158
Dioxinas e Furanos	EPA Method 23 - Determination of Polychlorinated Dibenzop-dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans from Municipal Waste Combustors	Não Aplica
Planejamento de amostragem	CETESB L9. 221 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação dos pontos de amostragem: procedimento	IT 7.5-161
Pontos de amostragem	CETESB L9. 221 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação dos pontos de amostragem: procedimento	IT 7.5-157

* SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade; N.A – Não Aplicado
 Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a execução dos dois testes são utilizados dois tipos de equipamentos distintos, sendo um o sistema de amostragem constituído por um painel de controle, um compartimento de caixa quente e fria, uma extensão flexível e uma sonda de coleta. O outro equipamento utilizado é o amostrador de gases de combustão, que realiza a coleta da amostra, conforme metodologia US EPA CTM 030, sobre amostradores de gases de combustão e emissão padrão. O amostrador utiliza sofisticado sistema de células eletroquímicas, com sistema eletrônico comandado por uma central portátil, acoplado a uma sonda de amostragem, de aproximadamente 0,7m de comprimento e uma câmara de medição. Partes dos equipamentos, tais como, gasômetro, placa de orifício, tubo de Pitot e células eletroquímicas são periodicamente calibrados com gases padrões, para rastreabilidade e confiabilidade dos resultados.

A Tabela 3 apresenta resultados de emissões gasosas para dioxinas e furanos, com coletas realizadas em janeiro de 2014 e outubro de 2016 e material particulado, em abril de 2014, ambas no crematório de Canela. As amostragens dos gases emitidos são realizadas em triplicatas, utilizando dados de queima de três corpos previamente separados para o dia do teste. Cada amostragem é realizada sobre o processamento de um cadáver humano, não é permitida a colocação de outros tipos de massa, como animais, haja visto que o objetivo é avaliar as condições do forno sob operações normais. Outro preceito é que não sejam utilizadas crianças, restos mortais separados ou fetos, pois não pode haver desproporção mássica. A coleta inicia justamente no início da operação de cremação, quando o cadáver entra no sistema, pois é o momento mais crítico, onde muitas partes entram em combustão no mesmo momento, como pele, urna, cabelos, entre outras.

Tabela 3 – Resultados do Teste

Parâmetros	Ano	Unidade	1ª Coleta	2ª Coleta	3ª Coleta	Média	Padrão de Emissão
Dioxinas e Furanos	2014	ng/Nm ³	0,0045	Não detectado	0,0053	0,0098	0,5
Dioxinas e Furanos	2016	mg/Nm ³	0,012	0,035	0,019	0,027	0,5
Material Particulado	2014	mg/Nm ³	48,05	73,94	Não Realizado	60,99	70

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados de dioxinas e furanos estão expressos em Total de Toxicidade Equivalente – TEQ, sendo utilizados como referência os fatores de equivalência de toxicidade – FTEQ, da Resolução CONAMA 316/2002. Esta resolução também estabelece como limites máximos de emissão para dioxinas e furanos da 2,3,7,8 TCDD (tetracloro-dibenzo-para-dioxina) de 0,5 ng/Nm³, em base seca e corrigido a 7% de O₂, tal correção é realizada para se fazer a comparação com o padrão de referência, garantindo isonomia dentre os testes em diferentes crematórios. O material particulado total também é delimitado na Resolução CONAMA 316/2002, sendo 100 mg/Nm³.

O relatório técnico proveniente dos testes é de caráter interpretativo e conclusivo, apresentado em forma de tabela síntese, contendo os parâmetros monitorados, os valores médios obtidos em cada amostragem, os períodos de coleta e a classificação do resultado de cada parâmetro frente aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA vigente.

4.1 Elementos que passam pelo processo de cremação

Para a realização da queima, fica proibida a cremação de cadáver com marca-passo, próteses, aparelhos auditivos e roupas com materiais metálicos, também se sugere a remoção de obturação dentária e materiais sentimentais, a fim de evitar a emissão de mercúrio para atmosfera. Todos estes itens listados são proibidos, pois podem danificar o forno crematório ou causar algum tipo de dano ambiental, referente às emissões atmosféricas.

É feita uma solicitação prévia para a família ou empresa responsável, sobre a necessidade de retirada dos materiais dos corpos pelos crematórios, porém, no instante antecedendo a cremação deve ser realizada inspeção preliminar visual, procurando qualquer item composto de plástico, vidro, isopor, alumínio, metal ou louça. O marca passo é especificamente um item perigoso, que deve ser frisada a retirada, pois possui bateria interna e compostos metálicos que, quando aquecidos em altas temperaturas, causam explosões no interior do forno, podendo acarretar quebras nos refratários e riscos de acidentes aos operadores envolvidos.

Após a inspeção visual, o corpo e a urna funerária (caixão) são colocados no interior da câmara primária e incinerados. Cada corpo é cremado individualmente, ou seja, um de cada vez e após a cremação as cinzas são acondicionadas em uma

urna especial, escolhida pelos familiares. Os restos cremados só podem ser removidos após a conclusão do processo de calcinação.

A urna funerária, também conhecida popularmente como caixão, é onde o corpo fica depositado durante os rituais funerários. É utilizada também durante o processo de cremação, pois auxilia no transporte e movimentação do corpo, sendo cremada juntamente com o mesmo. A urna funerária deve ser de papelão ou madeira, isenta de tratamento, pintura, adereços plásticos e metálicos. Exclui-se nos casos em que urnas lacradas são exigidas por questões de saúde pública ou emergência sanitária.

Igualmente ao rito de inspeção prévia do corpo antes da cremação, também é realizada a inspeção visual da urna, pois é proibida a incineração de quaisquer materiais irregulares, inclusive invólucros plásticos provenientes de resíduos de exumação. Assim são retiradas todas as partes plásticas e metálicas como pegadores, adereços religiosos e decorativos.

Preferencialmente são cremados os corpos obesos na primeira operação do dia, dependendo da massa, os corpos também são virados com a barriga para baixo, pois a gordura presente no corpo entra em combustão rapidamente, podendo acarretar riscos de acidentes ao operador do forno. Outra questão é relacionada a temperatura da câmara primária, na primeira operação do dia ela não está tão alta, assim é mais fácil controlar a temperatura proveniente da combustão da gordura, conseqüentemente controlando os gases de combustão. Se um corpo obeso fosse deixado para ser cremado na segunda ou terceira operação do dia por exemplo, o tempo de espera entre as cremações seria de muito tempo, pois é necessária a espera para a diminuição da temperatura interna da câmara, acarretando em um número inferior de cremações realizadas no dia e diminuindo a eficiência do forno.

5 CONCLUSÃO

A partir da pesquisa e levantamento de regulamentações e boas práticas adotadas, em nível nacional e internacional, quanto às operações de crematórios, é plausível afirmar que a técnica de cremação evoluiu muito no decorrer dos anos e, juntamente a isso, vêm as necessidades de aprimoramentos em relação à execução do método. Tudo começa no projeto e concepção do forno e sua conseqüente aquisição, cuidados específicos com os queimadores, combustível

utilizado, tempo de residência, fluxo de ar, automatização e controles de processo são primordiais para resultados positivos relacionados às emissões atmosféricas.

Em relação a minimização da geração dos poluentes orgânicos prioritários, há o aumento do nível de controle e monitoramento do sistema de tratamento térmico, minimizando a geração de outros possíveis poluentes. Tais boas práticas são encontradas na Convenção de Estocolmo, no BAT and BEP Guidance, em resoluções do CONAMA, CETESB, entre outros órgãos e associações, aos quais foram criados justamente para orientar, prevenir e promover trocas de conhecimento sobre o uso da cremação como forma de rito funerário com o mínimo de interferência ao meio ambiente, saúde pública e partes interessadas.

A partir das boas práticas previamente pesquisadas, foram analisados os materiais, processos e instalações de um crematório situado no Rio Grande do Sul, onde foi possível perceber a execução de parte das boas práticas executadas em nível mundial, sendo elas desde a aquisição e instalação do forno, dos procedimentos com o corpo e com a urna funerária. Também é relevante ressaltar que o crematório analisado possui o documento de licenciamento de operação vigente, emitido pelo órgão ambiental competente, sendo autorizado a executar um número de cremações máximo por dia, baseado na capacidade das instalações.

Baseado na confrontação entre os materiais e informações coletados no crematório com as boas práticas, é admissível afirmar que a técnica de cremação é executada de forma satisfatória em Canela. A prática da cremação evoluiu muito nos últimos séculos, se tornando um processo alternativo ao sepultamento, sendo considerada um método higiênico, mais eficiente para conter as emanções de substâncias nocivas e menos prejudicial aos seres humanos e ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- AUSTRALASIAN CEMETERIES AND CREMATORIA ASSOCIATION. **Cemetery Trust Manual**. Victorian Government Department of Human Services, Public Health Division, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 11175: Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenhos. Rio de Janeiro, p. 1-3, 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 12313: Sistema de combustão - Controle e segurança para utilização de gases combustíveis em processos de baixa e alta temperatura. Rio de Janeiro, p. 2-24, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 12810: Resíduos de Serviços de Saúde Gerenciamento Extraestabelecimento – Requisitos. Rio de Janeiro, p. 2-10, 2016.
- CASTRO, Elisiana T. “**Ao pó retornarás**”: um olhar sobre os crematórios e a morte contemporânea. Cad. de Pesq. Interdisc. em Ci-s. Hum-s., Florianópolis: vol. 13, n. 102, pp.135, 2012.
- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Disponível em <<http://cetesb.sp.gov.br/>>. Acessado em: 10/10/2017.
- CRUZ, Nicholas T. et al. **Cemitérios, crematórios e novas tecnologias fúnebres: impactos ambientais e preferências post-mortem na cidade de MACEIÓ-AL**. Revista Eletrônica Gestão & Saúde: vol. 6, n. 2, pp.1058-72, 2015.
- DANTAS, Hebertty V. **Triagem de Qualidade de Amostras de GNV e GLP usando Espectrometria NIR e Quimioterapia**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, pp. 21,2010.
- EDLER, Flávio. **A Natureza Contra o Hábito. A Ciência médica no Império**. Rio de Janeiro. Revista Acervo: Arquivo Nacional, 2011.
- FANZERES, Gabriel C. **Inumação e Cremação: ligeiro estudo sob os pontos de vista higienico e médico-legal**. Porto: Typographia Universal (a vappor), 1910. Disponível em <<http://hdl.handle.net/10216/17219>>. Acessado em: 03/10/2017.
- FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FRANÇA, R. L. **Cremação de cadáveres**. IN: Enciclopédia Saraiva do Direito. São Paulo: Saraiva, 1978.

Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM). **Portaria n.º 29/2017**, a qual dispõe sobre a exigência de Acreditação ou Reconhecimento para os laboratórios de análises ambientais no âmbito do território do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/LEGISLACAO/ARQ/PORTARIA029-2017.PDF>>.

Acessado em: 24/10/2017.

Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM). **Portaria n.º 73/2016**, a qual dispõe sobre a obrigatoriedade de apresentação do relatório ambiental simplificado - RAS, para o licenciamento de crematórios. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/licenciamento/Area4/18_02.asp?comp=1&tipo=5&num=73&ano=&key=>>. Acessado em: 13/10/2017.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, Fernando S. **Crematório – da Visão Estratégica à Gestão Sustentável**. Tese (Trabalho de Conclusão da Pós-graduação em MBA Controladoria Estratégica e Governança Corporativa). Faculdade de Porto Alegre – FAPA, Porto Alegre, pp. 7, 2010.

KASHYAP, Akhilesh C.; KESARI, Janardan P. **Feasibility Study of a Solar Crematorium in India**. Delhi Technological University, vol. 1, n. 4, 2014.

Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/convencao-de-estocolmo>>. Acessado em: 03/10/2017.

POKORNY, Julius. **Indogermanisches etymologisches Wörterbuch**. Bern: Francke, 1959.

RESOLUÇÃO CONAMA, nº 316, de 29 de outubro de 2002, publicada no DOU no 224, de 20 de novembro de 2002, Seção 1, pp. 92-95.

Secretariat of the Stockholm Convention. **Guidelines on best available techniques and provisional guidance on best environmental practices**. SRO-Kundig: Geneva, 2008.

Sindicato dos Cemitérios Particulares do Brasil - SINCEP. Disponível em <<http://www.sincep.com.br/portalpt/blog/>>. Acessado em: 03/10/2017.

Stockholm Convention. Disponível em <<http://chm.pops.int/>>. Acessado em: 14/10/2017.

THOMPSON, Barbara. **Cemitérios verticais, espaço urbano e meio ambiente: O novo discurso científico universitário de incentivo à verticalização do cemitério e à cremação.** Primeiros Estudos, São Paulo, n. 7, pp. 7-26, 2015

ULGUIM, Priscilla. **O fogo e a morte: a cremação como prática funerária ritual.** Goiânia, v. 14, n.1, pp.107-130, 2016.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Porto Alegre: Bookman, 2015.