



UNILAB

**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA**

**INSTITUTO DE ENGENHARIAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM GESTÃO DE RECURSOS
HÍDRICOS, AMBIENTAIS E ENERGÉTICOS**

FRANCISCO JOSÉ DE ANDRADE BOMFIM

**CONTRIBUIÇÃO DA INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES
INFECTANTES DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA PARA A PRESERVAÇÃO
DO MEIO AMBIENTE**

FORTALEZA - CE

2018

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Bomfim, Francisco José de Andrade.

B683c

Contribuição da incineração de resíduos sólidos hospitalares infectantes do município de Fortaleza para a preservação do meio ambiente / Francisco José de Andrade Bomfim. - Redenção, 2018. 38f: il.

Monografia - Curso de Especialização em Gestão De Recursos Hídricos, Ambientais E Energéticos, Instituto De Engenharias E Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2018.

Orientador: Prof. DSc. Ricardo Elias de Miranda Candeiro.

1. Gestão de resíduos sólidos - Eliminação. 2. Lixo - Incineração. 3. Resíduos sólidos de saúde. I. Título

CE/UF/BSCL

CDD 628.445

FRANCISCO JOSÉ DE ANDRADE BOMFIM

CONTRIBUIÇÃO DA INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES
INFECTANTES DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA PARA A PRESERVAÇÃO
DO MEIO AMBIENTE

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Gestão de Recursos Hídrico, Ambientais e Energéticos da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos.

Orientador: Prof. DSc. Ricardo Elias de Miranda Candeiro

FORTALEZA - CE

2018

UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA

FRANCISCO JOSÉ DE ANDRADE BOMFIM

CONTRIBUIÇÃO DA INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES
INFECTANTES DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA PARA A PRESERVAÇÃO
DO MEIO AMBIENTE.

Monografia julgada e aprovada para obtenção do título de Especialista em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Data: ____/____/____

Nota: _____

Banca Examinadora:

Prof. DSc. Ricardo Elias de Miranda Candeiro
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB

Prof. MSc. Eveline Alves de Queiroz
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB

Prof. MSc. Jordan Silva de Paiva
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB

AGRADECIMENTOS

Agradeço, emocionado, a todos que, de alguma maneira, participaram comigo desse curso de especialização e aproveitei a oportunidade para registrar o mais profundo respeito e gratidão ao “Lula”, nosso presidente operário, que viabilizou esse feito extraordinário.

Tive a honra de participar de algumas audiências públicas para a instalação da UNILAB na cidade de Redenção que, por coincidência, é o berço da família Bomfim à qual pertenço. Entretanto, mesmo sabendo que o empreendimento educacional se localizaria em Redenção, fui surpreendido quando uma parcela das terras da família foi indenizada para integrar o patrimônio físico da universidade e, de bom grado, aceitamos a cessão de cerca dos 20 hectares que comporiam parte da área de reflorestamento da serra do Campus da Aurora.

A partir da inauguração da UNILAB, acendeu-se em mim uma profunda vontade de frequentar seus bancos escolares. Sempre achei que uma universidade seria o maior presente que poderia ser dado ao nosso Estado e se constitui para mim uma tríplice honra poder estudar ali: uma universidade federal no meu estado; na terra natal dos meus ancestrais e localizada em parte da propriedade pertencente à minha família. Logo uma universidade focada na integração internacional, em reconhecimento à nossa dívida histórica com o povo africano.

O Curso de Especialização em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos, me proporcionou essa oportunidade - áreas do conhecimento que deveras me fascinam, especialmente a de recursos hídricos nesse nosso Ceará, tão carente e ao mesmo tempo tão perdulário com esse mesmo escasso recurso.

“Nenhum tema é tão capaz de unir e transformar um país quanto a educação”, disse o presidente Luiz Inácio Lula da Silva durante aula magna realizada em Maputo - Moçambique. Que assim seja - uma ideia que se tornou realidade; uma universidade no Brasil alinhada à integração com os países membros da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP), propiciando o intercâmbio de conhecimentos na perspectiva da cooperação solidária internacional, tentando resgatar uma dívida social imensa e, ao mesmo tempo, atendendo às demandas nacionais; contribuindo com a produção do conhecimento através do ensino, da pesquisa e da extensão universitária, visando promover o desenvolvimento econômico, científico, cultural

e social dos municípios irmãos: Redenção e Acarape; do Ceará; do Brasil e dos países da CPLP.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis”.

José de Alencar.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Distribuição dos registros de incineração de Resíduos Sólidos de Saúde infectantes da base de dados do CTRP, por Secretaria Regional produtora, por ano.	28
Figura 2	Distribuição dos registros de incineração de Resíduos Sólidos de Saúde infectantes da base de dados do CTRP, por Hospital produtor, por ano.	29
Figura 3	Distribuição dos registros de incineração de Resíduos Sólidos de Saúde infectantes da base de dados do CTRP, por Centro produtor, por ano.	30
Figura 4	Distribuição dos registros de incineração de Resíduos Sólidos de Saúde infectantes da base de dados do CTRP, por categoria do produtor e por ano.	31
Figura 5	Distribuição dos registros de incineração de Resíduos Sólidos de Saúde infectantes da base de dados do CTRP, por ano.	32

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ACFOR - Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental.

ARFOR - Agência Reguladora de Fortaleza.

ASMOC - Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

CPTMR - Central de Processamento e Transferência de Material Reciclável.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.

CTRP - Centro de Tratamento de Resíduos Perigosos de Fortaleza.

EIA/RIMA - Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto Ambiental.

EMLURB - Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização.

EPI - Equipamento de Proteção Individual.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

MMA - Ministério do Meio Ambiente.

MTR - Manifesto de Transporte de Resíduos

PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

PMF - Prefeitura Municipal de Fortaleza.

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza.

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PMMA - Programa Nacional de Meio Ambiente.

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada.

RSS - Resíduos de Serviço de Saúde.

SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente.

SEMAM - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano.

SER - Secretaria Executiva Regional.

SEUMA - Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente.

COFIS - Coordenadoria de Fiscalização Integrada.

CECR - Célula de Controle de Resíduos.

UNILAB - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

CPLP - Comunidade dos Países de Língua Portuguesa.

SEGeT - Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Aspectos Gerais.....	13
2.2 O Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (GRSS)	14
2.3 O Tratamento de RSSS	17
2.4 Incineração	19
2.5 O Incinerador de Fortaleza.....	21
2.6 A Coleta e Transporte dos Resíduos de Serviços de Saúde	23
3 METODOLOGIA.....	23
3.1 Tipo de Estudo.....	23
3.2 Instrumento de Coleta dos Dados	24
3.3 Definição das variáveis	24
3.4 Procedimentos de coleta de dados	24
3.5 Análises dos Dados	24
3.6 Incineração	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
4.1 Identificação da coleta.....	25
4.2 Período de análise dos dados obtidos.....	25
4.3 Local de realização da incineração	26
4.4 Número de entidades produtoras	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS	35

CONTRIBUIÇÃO DA INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES INFECTANTES DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Francisco José de Andrade Bomfim¹

Ricardo Elias de Miranda Candeiro²

RESUMO

A crescente urbanização e industrialização das sociedades modernas tem gerado uma produção exponencial de resíduos sólidos, problema este que necessita as melhores soluções técnicas para minimiza-lo, salientando a importância de uma eficiente gestão, encarada como um fator de preservação ambiental que deve centrar nas preocupações políticas dos responsáveis. A execução errônea das etapas referentes à segregação, tratamento e destino final dos resíduos infectantes pode causar danos ao meio ambiente e à saúde pública ao longo do tempo. Portanto, este trabalho visa apurar no período analisado, a quantidade de resíduos hospitalares infectantes que foram evitados de serem lançados no meio ambiente. Nesse processo, verificou-se a dificuldade de acesso à base de dados das quantidades incineradas produzidas pelos estabelecimentos privados de saúde e recomenda-se a necessidade de ampliação da fiscalização desses serviços a todas as empresas de saúde geradoras de resíduos infectantes existentes no município de Fortaleza - Ceará.

Palavras-chave: Impactos ambientais. Incineração. Meio Ambiente. Preservação ambiental. Resíduos sólidos de saúde.

ABSTRACT

The increasing urbanization and industrialization of modern societies has led to an exponential production of solid waste, a problem that must be faced in the face of finding the best technical solutions to minimize it, thus emphasizing the importance of efficient management, as an environmental preservation factor that should focus on the political concerns of those responsible. The erroneous implementation of the steps regarding the management, treatment and final destination of the infectious waste can cause damage to the environment and public health over time. The aim of this study is to determine the amount of infectious hospital waste that was avoided in the environment. It was verified the difficulty of access to the database of the amounts incinerated by the private health establishments producers and it is recommended the need to extend the inspection of these services to all health companies generating infective residues existing in the city of Fortaleza - Ceará.

Keywords: Environment. Environmental impacts. Environmental preservation. Health solid waste. Incineration.

-
1. Titulação: Aluno do Curso de Especialização em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) - 2016.2
 2. Titulação: Doutor em Engenharia Nuclear pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UERJ) - 2008.

1. INTRODUÇÃO

Poluição Ambiental é a adição ou lançamento de qualquer substância ou forma de energia (luz, calor, som) ao meio ambiente em quantidades que resultem em concentrações maiores que as naturalmente encontrada e são, em geral, classificadas em relação ao componente ambiental afetado (poluição do ar, da água, do solo), pela natureza do poluente lançado (poluição química, térmica, sonora, radioativa, etc.) ou pelo tipo de atividade poluidora (industriais, hospitalares, comerciais, dentre outras. <https://www.passei direto.com> (2018).

A crescente urbanização e industrialização das sociedades modernas tem originado uma produção exponencial de resíduos sólidos, problema que urge encarar com frontalidade no sentido de se encontrarem as melhores soluções técnicas para a sua redução, salientando-se, portanto, a importância de uma eficiente gestão, encarada como um fator de preservação ambiental, envolvendo a sociedade como um todo.

“A disposição incorreta de resíduos acarreta também o aumento da população de vetores mecânicos, que resulta no aumento da incidência de doenças transmissíveis. Trabalho realizado na América Central e no México identificou mais de 24 doenças correlacionadas com o resíduo sólido, dentre elas o Tracoma, o Antraz, a Hepatite e a Disenteria” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

Os resíduos hospitalares, segundo André et al, podem oferecer riscos aos profissionais da saúde, bem como para a sociedade e para o meio ambiente, uma vez que podem possuir características de patogenicidade, inflamabilidade, corrosividade, toxicidade e reatividade.

A consequência direta ou indireta do gerenciamento inadequado dos resíduos hospitalares para a saúde é a aquisição de doenças infecciosas, que podem ser adquiridas durante o manejo dos resíduos hospitalares e especialmente por representarem riscos ocupacionais aos trabalhadores de serviços de saúde, de infecção hospitalar e ambiental, principalmente, se descartados de forma inadequada.

A Incineração é uma das tecnologias utilizadas para tratamento dos resíduos sólidos, urbanos, industriais, de saúde infectantes e certos resíduos industriais perigosos, sendo, porventura, um dos métodos mais eficientes com a vantagem de reduzir os volumes a serem depositados em aterros, que pode chegar a 90 %, na eliminação de resíduos patogênicos e tóxicos e na produção de energia sob a forma de eletricidade ou de vapor de água. Granja, Viviane (2011).

A presente pesquisa caracteriza-se por ser de natureza quantitativa com delineamento de pesquisa documental de levantamento censitário, de caráter descritivo, através de coleta direta de dados feita sobre elementos informativos de registro sobre a incineração de resíduos de saúde infectantes produzidos pelos hospitais públicos de Fortaleza - Ceará, disponibilizados por uma empresa contratada pela Prefeitura para a incineração. Para qualificar a análise estatística desses dados foi elaborada uma planilha eletrônica contendo as informações extraídas dos registros e, após a consolidação dos dados realizada a análise estatística descritiva, a fim de traçar e descrever as evoluções ocorridas.

Este trabalho apresenta como objetivo geral: Identificar qual a evolução da contribuição da incineração de resíduos sólidos hospitalares infectantes no município de Fortaleza para a preservação do meio ambiente.

Como objetivos específicos destacam - se:

- 1) Identificar ao nível de teoria, modelos e práticas de gestão utilizadas na gestão da incineração de resíduos sólidos hospitalares infectantes;
- 2) Identificar o comportamento da evolução volumétrica dos resíduos sólidos em unidades hospitalares e a consequente contribuição para a conservação ambiental;
- 3) Oferecer recomendações para a melhoria das práticas atuais.

Pesquisar sobre a evolução volumétrica dos resíduos sólidos em unidades hospitalares em uma década e a contribuição dessa prática para a preservação do meio ambiente, é assunto de relevante interesse científico e educacional, tanto para os países signatários da CPLP, como para as comunidades nacional, estadual e especialmente municipais, servindo como fonte inspiradora de reflexão para a adoção de futuras políticas públicas ambientais e conservacionistas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A teoria do Desenvolvimento Sustentável, baseia - se no desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. Esse desenvolvimento trabalha com a filosofia de que os recursos não devem se esgotar para o futuro. A definição surgiu na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pelas Nações Unidas para discutir e propor meios de harmonização entre o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental, de acordo com o site Natureza Brasileira (2018). O conceito da Educação Ambiental é entendido como um processo educativo para a disseminação dos conhecimentos sobre as questões ambientais e que deve estar inter-relacionado com as questões globais e as questões da Gestão Ambiental, que por sua vez consiste de um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos e adequadamente aplicados visando a redução e o controle dos impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente. Dicionário Ambiental (2012).

2.1 Aspectos Gerais

A história da humanidade registra em tempos passados que as atividades relacionadas à limpeza urbana - remoção do lixo, dejetos e cadáveres, via de regra, estava associada com os excluídos sociais: prisioneiros, estrangeiros, escravos, ajudantes de carrascos, prostitutas, mendigos, entre outros. Eigenheer (2009).

Nos dias atuais, o tema Resíduo Sólidos é de grande interesse para a sociedade pela sua universalidade, na medida em que todos geram lixo e a implantação de uma política de gerenciamento de Resíduos Sólidos requer o envolvimento de todos como atores do processo numa ação ambiental, educacional e administrativa, onde lucrarão todos os envolvidos diretamente em particular, e a sociedade como um todo.

No Brasil, a Gestão dos Resíduos Sólidos é marcada por significativas diferenças regionais, no que concerne à coleta, ao tratamento e à destinação final e ainda são poucas as cidades onde existe serviço de coleta e disposição adequada oferecidos pelo poder público, predominando a utilização de vazadouros como destino, onde materiais recicláveis com grande valor econômico são desperdiçados.

Ocorre também, que materiais contaminantes por terem sua disposição em locais não seguros, venham colocar em riscos pessoas que neles circulam, além da possibilidade de contaminação do solo, da água e do ar, causando a degradação do meio ambiente natural e inibindo o desenvolvimento econômico em longo prazo.

Uma análise detalhada das diferentes tipologias de resíduos sólidos gerados nos municípios, especificamente nas áreas urbanas, nos encaminha para a identificação de vários problemas relacionados aos mesmos, em conformidade com o que registra o Relatório IV - Produto 04 do PMGIRS de Fortaleza (2012). Destacam-se alguns desses problemas como: crescimento das populações urbanas; crescimento da geração de resíduos produzidos diariamente pelos habitantes; aumento da cultura dos descartáveis; distanciamento cada vez maior dos centros urbanos dos locais de tratamento e/ou disposição final; aumento dos custos operacionais dos equipamentos e mão de obra para a coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos; baixa participação da população na coleta seletiva de materiais recicláveis; falta de recursos financeiros provenientes de taxas e tarifas tendo em vista a sustentabilidade dos sistemas de limpeza urbana; falta de programa efetivo e bem detalhado de Educação Ambiental voltado para os resíduos sólidos, e Inexistência de conhecimento técnico, financeiro e gerencial de programas de compostagem, vermicompostagem, bioenergia, entre outros.

2.2 O Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (GRSS)

De acordo com a Lei Federal no 12.305 (2010), os RSS compreendem os resíduos gerados “nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS”.

A Resolução Conama nº 358 (2005), define os RSS como “todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços definidos no artigo 1º desta resolução que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final.

Para efeito do presente estudo, considerou - se apenas os resíduos sólidos produzidos pelos estabelecimentos públicos municipais que prestam serviços de saúde. Nesse caso aplica-se o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, (PGRSS) do município de Fortaleza, que é o documento específico para o gerenciamento dos resíduos advindos de geradores de que prestam serviços

relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares, conforme especificado na RDC Anvisa nº 306 (2004).

De acordo com a Portaria SEUMA nº15 (2012), alterada pela Portaria SEUMA nº 26 (2013), as seguintes atividades estão isentas da análise do PGRSS pela SEUMA: clínicas de fisioterapia; clínicas de psiquiatria e psicologia; clínicas médicas de consultas eletivas; escritórios de representação de produtos médico-hospitalares; e casas de repouso e/ou de recuperação. Ficam excluídas desta isenção, as atividades que geram resíduos infectantes e/ou perfurocortantes e/ou químicos e/ou resíduos radioativos.

O gerenciamento de RSS constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas normativas e legais como o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar-lhes um encaminhamento seguro, de forma eficiente visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente, enfatizando-se que todo gerador deve elaborar um plano de gerenciamento de resíduos de saúde (PGRSS), baseado nas características dos resíduos gerados e na classificação desses resíduos; estabelecendo as diretrizes do manejo dos RSS.

A resolução nº 358 CONAMA (2005), classifica os RSS em cinco grupos:

I – GRUPO A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

II – GRUPO B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

III – GRUPO C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham rádio nucléos em quantidade superior aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) para os quais a utilização é imprópria ou não prevista.

IV – GRUPO D: Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo equiparados aos resíduos domiciliares.

V – GRUPO E: Materiais perfuro cortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidros, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, micropipetas, lâminas e lamínulas, espátulas, e todos os utensílios de vidros quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coletas sanguíneas e placas de Petri) e outros similares.

Já a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que é o Fórum Nacional de Normalização, através do documento denominado ABNT NBR 10004:2004, classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente, tomando por base a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

Os resíduos sólidos perigosos obedecem a seguinte classificação:

Resíduos de Classe I – Perigosos: São resíduos que em função de suas propriedades físico-químicas e infectocontagiosas podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente. Os resíduos perigosos pedem mais atenção do gerador, já que os acidentes mais graves e de maior impacto ambiental são causados por esta classe de resíduos. Esses resíduos podem ser condicionados, armazenados temporariamente, incinerados, tratados ou dispostos em aterros sanitários próprios para receber resíduos perigosos.

Apresentam pelo menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Podemos citar como exemplos dessa classe de resíduos: borra de tinta, latas de tinta, óleos minerais e lubrificantes, resíduos com thinner, serragem contaminadas com óleo, graxas ou produtos químicos, EPI's contaminadas (luvas e botas de couro), resíduos de sais provenientes de

tratamento térmico de metais, estopas, borra de chumbo, lodo da rampa de lavagem, lona de freio, filtro de ar, pastilhas de freio, lodo gerado no corte, filtros de óleo, papéis e plásticos contaminados com graxa/óleo e varreduras.

Resíduos de Classe II - Não Inertes e Inertes: Divididos em A e B, são aqueles que não se enquadram na classificação de resíduos Classe I. Podem apresentar uma das propriedades: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

Resíduos de Classe II – A

Não Inertes: Os componentes destes resíduos, como matérias orgânicas, papéis, vidros e metais podem ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados, com a avaliação do potencial de reciclagem de cada item.

Resíduos de Classe II - B

Inertes: podem ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados, pois não sofrem qualquer tipo de alteração em sua composição com o passar do tempo.

2.3 O Tratamento de RSSS

Os resíduos do grupo D, não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente e podem ser equiparados aos resíduos domiciliares que podem ser encaminhados para a reciclagem.

Os resíduos A, B e E, necessitam de tratamentos especiais, sejam processos físicos, químicos ou outros processos que vierem a ser validados para obtenção de redução ou eliminação da carga microbiológica em equipamento compatível para inativação microbiana.

Sobre os diversos meios de tratamentos desses resíduos, dando ênfase a incineração, têm - se:

- **Microondas**

Consiste na prévia trituração e aspersão de água nos resíduos, que são submetidos na área de processamento, a ação de vapor e radiação de Microondas, e dessa maneira alcançam temperatura e pressão máxima de esterilização. (BESTURSSI FILHO, 1994).

- Desinfecção Química

É um processo em que os resíduos são mergulhados em solução química desinfetante, que destrói agentes infecciosos. No entanto, as recomendações para seu uso referem-se à desinfecção de utensílios e superfícies do que de resíduos, sendo necessário um monitoramento de cada lote dos produtos utilizados para maior garantia. (BERTUSSI FILHO, 1994).

- Valas Sépticas

É uma alternativa de caráter emergencial, para dispor os resíduos hospitalares, quando não se dispõe de outro sistema que esteja previsto na resolução Conama nº 5 (1993), consistindo no aterramento dos resíduos através do método de trincheiras. Segundo Bracht (1993) considerando as condições financeiras e técnicas de muitos municípios e o pequeno volume de lixo hospitalar produzido em relação a produção total de resíduos, pode ser entendida como uma forma razoável de destinação final para estes casos, desde que sejam obedecidos critérios básicos para escolha da área e para operação.

- Calagem

Conforme Pereira (1992), a técnica de recobrimento com cal (CaO) dos RSS é complementar ao sistema de valas sépticas, tendo como objetivo a ação neutralizadora e bactericida do óxido de cálcio, podendo ser adotada por municípios conscientes do problema e carentes de recursos financeiros.

- Aterro Sanitário

Aterro Sanitário é o processo utilizado para disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente o lixo domiciliar, que fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite uma confinamento segura, em termos de controle da poluição ambiental e proteção ao meio ambiente.

Motta e Orth (1988), recomendam essa prática apenas para o recebimento de alguns materiais como roupas cirúrgicas contaminadas de áreas de tratamento; materiais pontiagudos adequadamente embalados; alguns resíduos farmacêuticos e químicos, quando compatíveis com o ambiente de aterro; carcaças de animais, quando

não envolvidas com pesquisa de materiais infecciosos; frascos de urina, fezes e materiais estomacais, se não forem provenientes de áreas de alto risco. Como medida preventiva, é recomendado que os resíduos de serviço de saúde sejam esterilizados antes de serem dispostos em aterros sanitários. (REGO, 1994).

- Autoclave

Para Bertussi Filho (1994), é o tratamento dos resíduos com vapor saturado, onde estes são expostos à temperatura de 121° C a 132° C durante 15 a 30 minutos para a destruição das bactérias, que ocorre pela termocoagulação das proteínas citoplasmáticas.

É considerado por Zanon (1992), um método seguro de esterilização que pode ser usado para o lixo potencialmente infectante sem despesa adicional.

- Radiação Ionizante ou Irradiação

É uma tecnologia recente para o tratamento dos resíduos, que utiliza radiações gama, a partir do cobalto 60 e ultravioleta, para destruir os microrganismos infecciosos. A esterilização é alcançada pela circulação do material ou resíduo, ao redor de fonte ativa de cobalto 60, recebendo dosagens de radiações uniformes. Nos EUA, o uso de radiações gama é semelhante à técnica usada para esterilização de alimento e outros produtos de consumo. É apontada como uma tecnologia emergente no tratamento de resíduos de serviços de saúde. (BERTUSSI FILHO, 1994).

2.4. Incineração

Incineração é uma das tecnologias térmicas existentes para o tratamento de resíduos. Consiste na queima de materiais em alta temperatura (geralmente acima de 900° C), em mistura com uma quantidade apropriada de ar e durante um tempo pré-determinado. No caso da incineração do lixo, compostos orgânicos são reduzidos a seus constituintes minerais, principalmente, dióxido de carbono gasoso e vapor d'água e sólido inorgânicos (cinzas).

Conforme a Resolução CONAMA nº 5 (1993), a incineração do lixo hospitalar não é obrigatória com o meio de tratamento, porém é considerada por muitos técnicos como a forma mais indicada para o tratamento e disposição dos resíduos de serviços de saúde.

Alguns dos fatores que interferem na operação de um incinerador podendo vir a causar poluição ambiental e ineficiência na destruição de microrganismos, são: gradientes de temperatura causados pelo uso intermitente; velocidade lineares excedendo os critérios de temperatura devido a operação imprópria e, portanto, reduzindo; proteção de microrganismos, por exemplo, por serem cobertos por camadas de lixo úmido, não permitindo a combustão completa dos resíduos. CETESB (1991). Podemos resumir a partir da bibliografia consultada as vantagens e desvantagens que a incineração pode ser quando adotada como processo de tratamento e/ou disposição final dos RSS.

Vantagens:

Pode ser utilizado para qualquer tipo de resíduo infectante, e mesmo para alguns resíduos especiais (é possível ser utilizado sem necessidade da segregação intra hospitalar).

- Redução significativa de peso e volume (aproximadamente 15% em peso);
- Se bem operado, os produtos finais são: cinza e gases;
- Destroi organismos patogênicos e substâncias orgânicas;
- Opera independentemente das condições meteorológicas;
- Necessita de área proporcionalmente muito reduzida;
- Eliminação das características repugnantes dos resíduos patológicos e de animais;
- Evita o monitoramento de lençol freático a longo prazo, visto que os resíduos são destruídos e não guardados.

Desvantagens:

- Dificuldade de controle de efluentes gasosos, sendo que pode haver emissão de dioxinas, furanos, partículas metálicas, se o incinerador não for bem projetado e operado;
- Dificuldade de operação e manutenção exigindo pessoal especializado;
- Dificuldade para queima de resíduos com umidade alta;
- Exige grande investimento inicial;
- Grandes investimentos em medidas de controle ambiental;

- A variabilidade da composição dos resíduos pode resultar em problemas de manuseio de resíduo e operação do incinerador e, também, exigir manutenção mais intensa.

Os resíduos hospitalares apresentam teores de enxofre e ácido clorídrico, na reação de combustão. Tais produtos surgem nos gases de combustão expelidos pela chaminé em incineradores impropriamente projetados ou operados.

2.5. O Incinerador de Fortaleza

A incineração dos resíduos sólidos hospitalares infectantes, tema desse trabalho, é feita junto com outros materiais perigosos pelo Centro de Tratamento de Resíduos Perigosos de Fortaleza (CTRP), que funciona em um Imóvel de propriedade do Município de Fortaleza.

Vinculado à Secretaria Municipal da Conservação e Serviços Públicos (SCSP), recebe resíduos de serviços de saúde de empresas públicas e privadas de Fortaleza e região metropolitana, sendo os mesmos dispostos para inertização e destinação final, após incineração e autoclavagem, no ASMOC, situado na cidade de Caucaia - Ceará integrante da região metropolitana de Fortaleza - Ceará.

O CTRP está apto a receber e tratar por incineração através do seu forno com quatro leitos de combustão ativados, dispostos em linha com múltiplas câmaras qualquer tipo de resíduo infectante/perigoso (classe I e classe IIA) proveniente dos estabelecimentos de saúde e de grandes geradores, sem restrições, exceto os que contenham elementos radioativos, produtos químicos perigosos, explosivos, ou ainda que sofram ou venha sofrer alguma restrição legal desde que acondicionadas conforme as normas específicas. Os resíduos a serem tratados, poderão ser compostos de restos de farmácias, clínicas veterinárias e outros resíduos eventualmente patológicos, documentos e papéis sigilosos ou reservados, valores psicotrópicos, ou outros resíduos classe I e classe II A que, por sua natureza, não são tratados numa estação de compostagem ou aterrados sanitariamente.

Quando se fala em tratamento de resíduos hospitalares por incineração, está se referindo ao processo mais utilizado para os resíduos classificados como grupo A e grupo E, conforme a RDC nº 306 (2004). Esses grupos apresentam grande potencial

de risco de infecção e patogenicidade, devido as características dos resíduos, perfurocortantes, gases, bolsas transfusionais, curativos, entre tantos outros.

O Incinerador de Fortaleza, segundo o prescrito no Edital Nº. 3684 - Concorrência Pública da PMF (2017), deverá funcionar da seguinte maneira: os resíduos são queimados a uma alta temperatura, 980°C, por um período que garanta a destruição dos resíduos. No processo são gerados gases (CO, CO₂, SO₂, HCl, HF), vapores de metais pesados (Pb, Hg, Cd, Cr, Cu, etc.), óxidos metálicos (Ni, Fe, Co, etc.) e particulados, e para coleta e eliminação desses contaminantes, vários tipos de equipamentos são utilizados, como por exemplo: filtros de manga, lavadores de gases, ciclones e precipitadores eletrostáticos.

Além destas etapas o Tratamento de resíduos hospitalares por incineração, se precisa ter cuidados especiais com lodos, cinzas e descargas os sistemas de limpeza do ar e da água, pois são considerados resíduos perigosos, apesar de poderem conter mínimas quantidades de compostos orgânicos e metálicos, normalmente os resíduos de lodos e cinzas, após serem inertizados devem ser destinados a um aterro licenciado para resíduos industriais.

A fim de se adequar aos padrões de controle de emissões para atmosfera, o processo de incineração deve ocorrer em duas fases: a combustão primária e a combustão secundária.

Combustão primária:

Nesta fase, com duração de 30 a 120 minutos, a cerca de 500 a 800° C, ocorrem a secagem, o aquecimento, a liberação de substâncias voláteis e a transformação do resíduo remanescente em cinzas, e durante este processo é gerado o material particulado.

Combustão secundária:

Os gases, vapores e material particulado, liberados na combustão primária, são soprados ou succionados para a câmara de combustão secundária ou pós combustão, onde permanecem por cerca de 2 segundos expostos à 1000° C ou mais, ocorrendo a destruição das substâncias voláteis e parte do material particulado. Em resumo, os parâmetros que devem ser rigorosamente seguidos para uma boa combustão são segundo Rego, 1994, a temperatura: na faixa de 800° C a 1000° C, o tempo de retenção de aproximadamente dois segundos, a fim de assegurar a exposição dos materiais às chamas, efetivando a queima; turbulência para que se possibilite um maior contato das partículas com o oxigênio necessário para a sua queima; a

disponibilidade de oxigênio em taxas adequadas ao processo, com a finalidade de assegurar-se a completa distribuição dos resíduos, inclusive os subprodutos formados, tais como dioxina e PCB's.

2.6. A Coleta e Transporte dos Resíduos de Serviços de Saúde

A coleta e o transporte de resíduos de serviços de saúde das unidades de saúde da cidade de Fortaleza são realizados por empresas privadas, com licenças de transporte para este tipo de resíduo, emitidas pela SEMAM e SEMAC e com cadastro na EMLURB, acompanhados do MTR, trazendo informações do tipo de resíduo, quantidade, data e hora, de acordo com a Lei Municipal Fortaleza nº11.633 (2004).

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de Estudo

A presente pesquisa caracteriza-se por ser de natureza quantitativa com delineamento de pesquisa documental de levantamento censitário, de caráter descritivo, através de coleta direta de dados feita sobre elementos informativos de registro do volume de resíduos de saúde hospitalares infectantes provenientes dos hospitais públicos de Fortaleza, registrado no incinerador da cidade. Trata de pesquisa de projeto finito realizado, que atende a objetivos específicos definidos.

De acordo com Valentin (2008), “A pesquisa de natureza quantitativa supõe uma população de objetos de observação comparável entre si, enfatiza os indicadores numéricos e percentuais sobre determinado fenômeno pesquisado, apresenta figuras e tabelas, comparativas ou não, sobre determinado objeto/fenômenos”. E ainda, “a pesquisa de caráter documental é muito próxima à pesquisa bibliográfica. A diferença está na natureza das fontes primárias (manuscritas ou não), pois vale - se de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico ou que, ainda, podem ser reelaborados de acordo com a problemática da pesquisa” (VALENTIN 2008).

As pesquisas descritivas objetivam primordialmente descrever as características de determinado fenômeno ou população (distribuição por faixa etária, sexo, nível de escolaridade, renda, padrão de mortalidade, etc...) ou estabelecer

relações entre variáveis e utilizam técnicas padronizadas de coleta de dados. (GIL,1999).

3.2. Instrumento de Coleta dos Dados

Dados brutos disponibilizados pela empresa, referentes ao volume de resíduos sólidos hospitalares infectantes incinerados.

3.3. Definição das variáveis

Foram coletados dados armazenados nos arquivos da ECOFOR (2018) referentes às entidades produtoras e os respectivos valores dos volumes incinerados de resíduos sólidos hospitalares infectantes provenientes dos hospitais públicos de Fortaleza, incinerados no período considerado.

3.4. Procedimentos de coleta de dados

Para qualificar a análise estatística dos dados foi elaborada uma planilha eletrônica contendo as informações coletadas, utilizando-se para isso o programa Microsoft Office Professional Plus 2010/Microsoft, Excel versão 14.0.4760.1000.

3.5. Análises dos Dados

Após a consolidação em uma em planilha dos dados extraídos foi realizada a análise estatística descritiva, a fim de traçar e descrever as mudanças ocorridas na volumetria do material incinerado e a consequente não disposição desse material no meio ambiente.

A metodologia empregada envolveu, inicialmente, uma fonte exploratória, com a utilização de levantamentos em fontes de caráter bibliográfico buscando identificar o referencial teórico e auxiliar na formulação das hipóteses do presente trabalho.

Compete ao campo técnico coletar essas informações contidas no campo da realidade diária e transforma-las em dados, introduzindo-as no campo epistêmico, para finalmente objetivá-los e alocá-los no campo teórico.

3.6. Incineração

Como o objeto do presente trabalho recai sobre a incineração dos resíduos sólidos hospitalares infectantes, foi feita uma abordagem com mais profundidade sobre essa modalidade de tratamento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados coletados junto a Empresa Marquise Ambiental foram formatados em uma planilha eletrônica com as seguintes informações consolidadas: mês da realização da incineração; ano de realização do incineração e Instituição produtora.

4.1. Identificação da coleta

Inicialmente, o presente estudo pretendia analisar o volume de resíduos hospitalares infectantes de todas as unidades produtores desse tipo de Resíduo Sólido. Entretanto por questões de sigilo empresarial focamos nos estabelecimentos públicos que tiveram parte dos dados compilados por Secretarias Regionais.

Os dados consultados foram classificados pelo autor em três categorias, considerando o perfil dos produtores pela semelhança do serviço prestado o que facilitou a análise dos dados sobre a incineração.

4.2. Período de análise dos dados obtidos

Os dados referem-se aos resíduos incinerados nos anos de 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017, perfazendo uma série histórica de 10 anos.

4.3. Local de realização da incineração

Os dados foram colhidos junto ao departamento comercial da empresa Marquise Ambiental, através do Centro de Tratamento de Resíduos Perigosos (CTRP) localizado na estrada do Itaperi nº 725 - Passaré - Fortaleza - Ceará.

4.4. Número de entidades produtoras

Foram fornecidos os dados de 18 unidades de Saúde produtoras de resíduos sólidos hospitalares infectantes a seguir nominadas:

1. Centro de Assistência à Criança Lucia de Fatima Sá;
2. Centro de Saúde José de Alencar;
3. Hospital Distrital Edmilson Barros de Oliveira;
4. Hospital Distrital Evandro Ayres de Moura;
5. Hospital Distrital Gonzaga Mota de Messejana;
6. Hospital Distrital Maria José Barroso de Oliveira;
7. Hospital Distrital Nossa Senhora da Conceição;
8. Hospital Gonzaga Mota da Barra do Ceará;
9. Hospital Gonzaga Mota do José Walter;
10. Instituto de Prevenção do Município;
11. Instituto Dr José Frota;
12. Secretaria Executiva Regional I;
13. Secretaria Executiva Regional II;
14. Secretaria Executiva Regional III;
15. Secretaria Executiva Regional IV;
16. Secretaria Executiva Regional V;
17. Secretaria Executiva Regional VI;
18. Secretaria Municipal de Saúde - SAMU.

Para efeito de estudo se classificou as unidades pela proximidade de procedimentos de saúde ofertado ao público ficando a composição das partes da maneira a seguir:

1º Grupo/SECRETARIAS REGIONAIS

Secretaria Executiva Regional I;
Secretaria Executiva Regional II;
Secretaria Executiva Regional III;
Secretaria Executiva Regional IV;
Secretaria Executiva Regional V;
Secretaria Executiva Regional VI;
Secretaria Municipal de Saúde - SAMU.

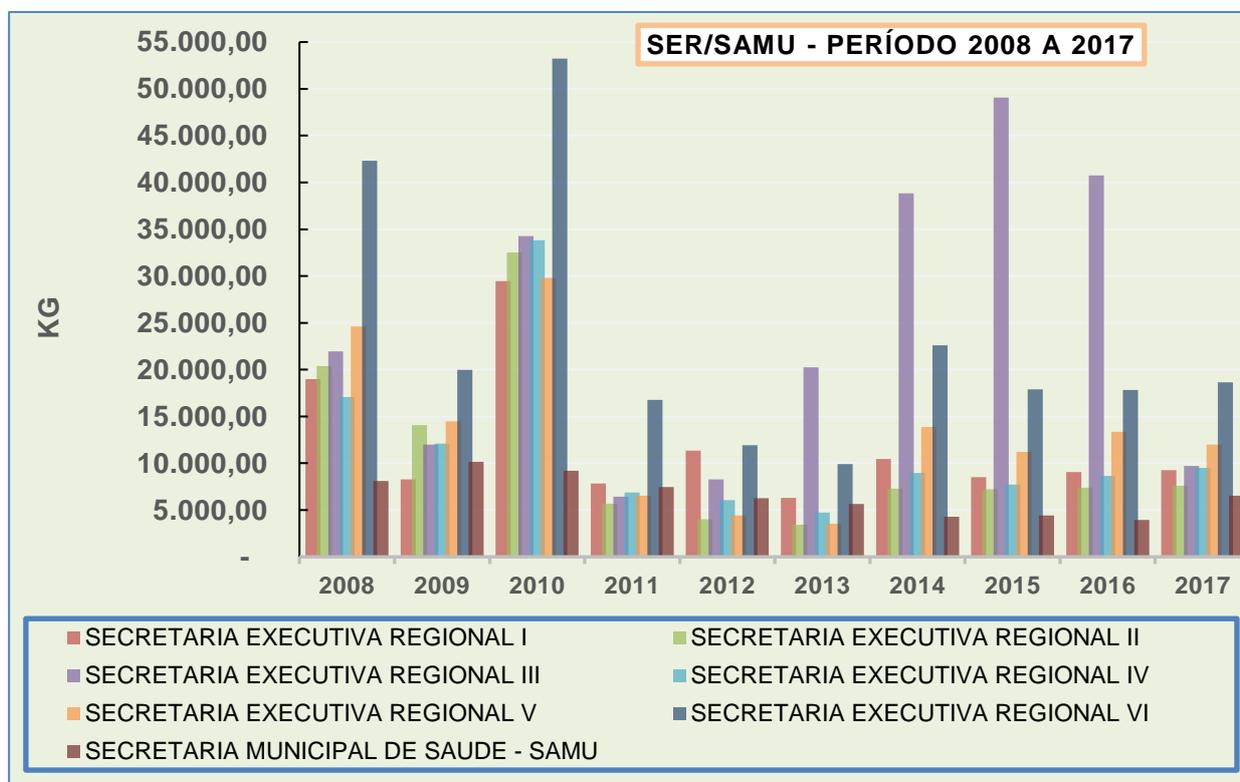
2º Grupo/HOSPITAIS

Hospital Distrital Edmilson Barros de Oliveira;
Hospital Distrital Evandro Ayres de Moura;
Hospital Distrital Gonzaga Mota de Messejana;
Hospital Distrital Maria José Barroso de Oliveira;
Hospital Distrital Nossa Senhora da Conceição;
Hospital Gonzaga Mota da Barra do Ceará;
Hospital Gonzaga Mota do José Walter;
Instituto Dr. José Frota.

3º Grupo/Centros

Centro de Assistência à Criança Lucia de Fatima Sá;
Centro de Saúde José de Alencar;
Instituto de Prevenção do Município.

Figura 1 - Distribuição dos registros de incineração de Resíduos Sólidos de Saúde infectantes da base de dados do CTRP, por Secretaria Regional produtora, por ano.

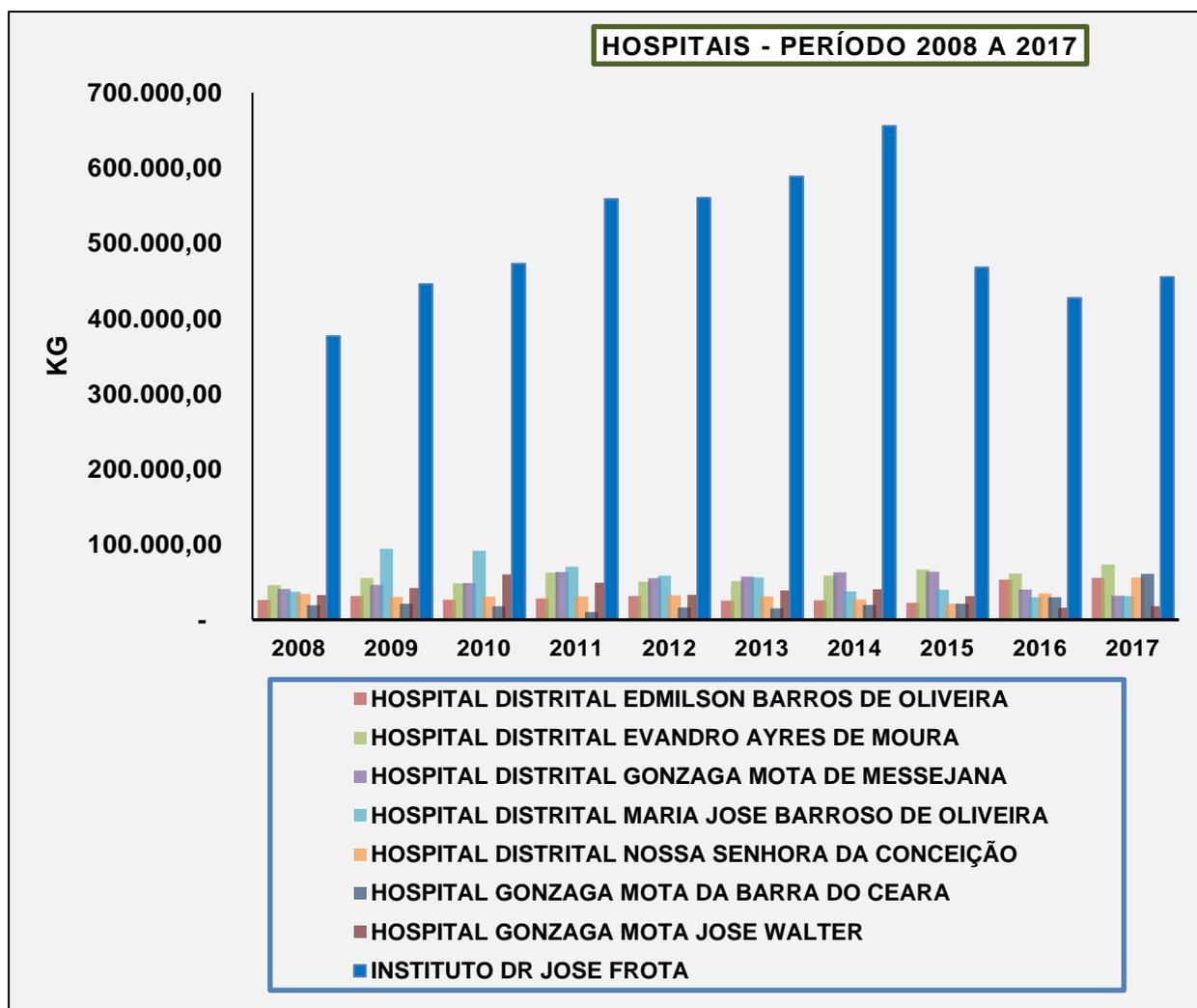


Fonte: Produção do autor, 2018.

Os dados registrados no gráfico da figura 1, mostram que foram incinerados nas regionais de Fortaleza a quantidade de 1.017.175,25 Kg de resíduos sólidos infectantes no período considerado, perfazendo uma média de 101.717,52 Kg/a.

Destaca-se a produção de resíduos sólidos hospitalares infectantes com predominância da Secretaria Executiva Regional VI, nos anos de 2008 e 2009, e da Secretaria Executiva Regional III, nos anos de 2013, 2014, 2015, e 2016, devido a implantação de novas unidades de saúde na Regional III, com realce para o Hospital da Mulher, localizado no bairro Pici.

Figura 2 - Distribuição dos registros de incineração de Resíduos Sólidos infectantes da base de dados do CTRP, por Hospital produtor, por ano.

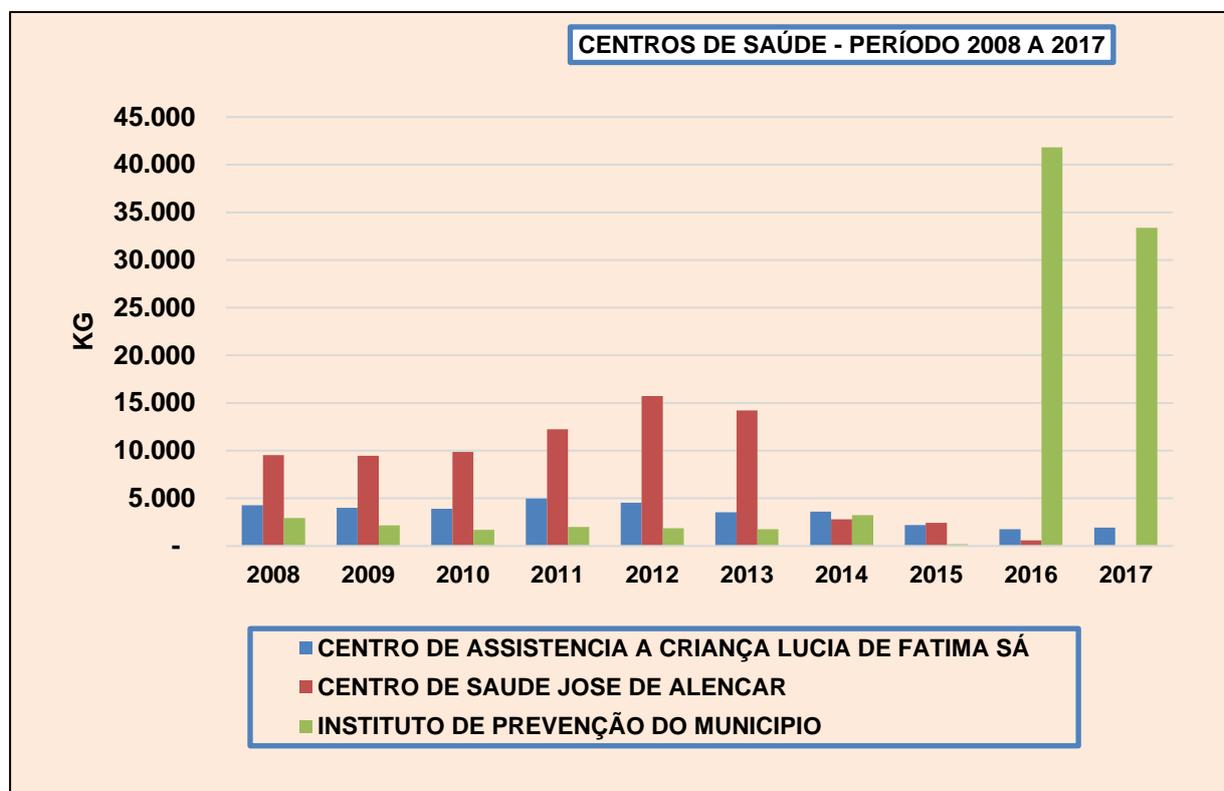


Fonte: Produção do autor, 2018.

Os dados registrados no gráfico da figura 2, mostram que foram incinerados nos Hospitais de Fortaleza a quantidade de 7.895.225,22 Kg de resíduos sólidos infectantes no período considerado perfazendo uma média de 789.522,52 Kg/a.

Destaca-se entre os hospitais considerados a predominância da produção de resíduos sólidos hospitalares infectantes do Instituto Dr. José Frota de 2008 a 2017, por se tratar do único hospital público do Estado do Ceará especializado em trauma, o que o faz dessa instituição hospitalar a maior produtora de resíduos sólidos hospitalares infectantes, com elevado grau de patogenicidade.

Figura 3 - Distribuição dos registros de incineração de Resíduos Sólidos infectantes da base de dados do CTRP, por Centro produtor, por ano.



Fonte: Produção do autor, 2018.

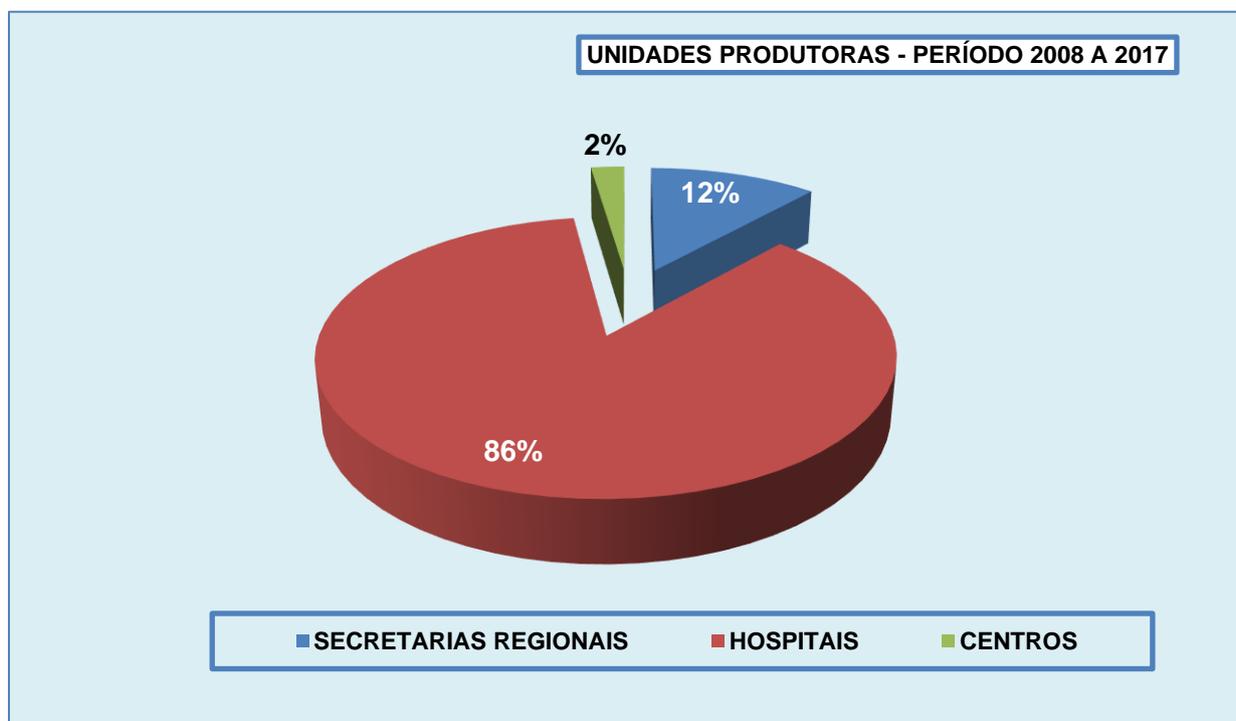
Os dados registrados no gráfico da figura 3, mostram que foram incinerados nos Centros de Fortaleza a quantidade de 207.155,18 Kg de resíduos sólidos infectantes no período considerado, perfazendo uma média de 20.715,52 Kg/a.

Destaca-se a produção de resíduos sólidos infectantes hospitalares, nos anos de 2016 e 2017, pelo Instituto de Prevenção do Município.

A diminuição da produção de resíduos pelo Centro de Especialidades Médicas (CEMJA) deve-se à mudança havida no perfil de atendimento que foi descentralizado para todas as Regionais.

No que tange ao Instituto de Prevenção do Município (IPM), a produção registrada somente nos anos de 2016 e 2017 deve-se ao fato de que houve um fortalecimento das ações de saúde naquele órgão municipal que passou a executar procedimentos médicos ambulatoriais e cirúrgicos, que antes apenas tratava da regulação de encaminhamentos.

Figura 4 - Distribuição dos registros de incineração de Resíduos Sólidos infectantes da base de dados do CTRP, por categoria do produtor e por ano.

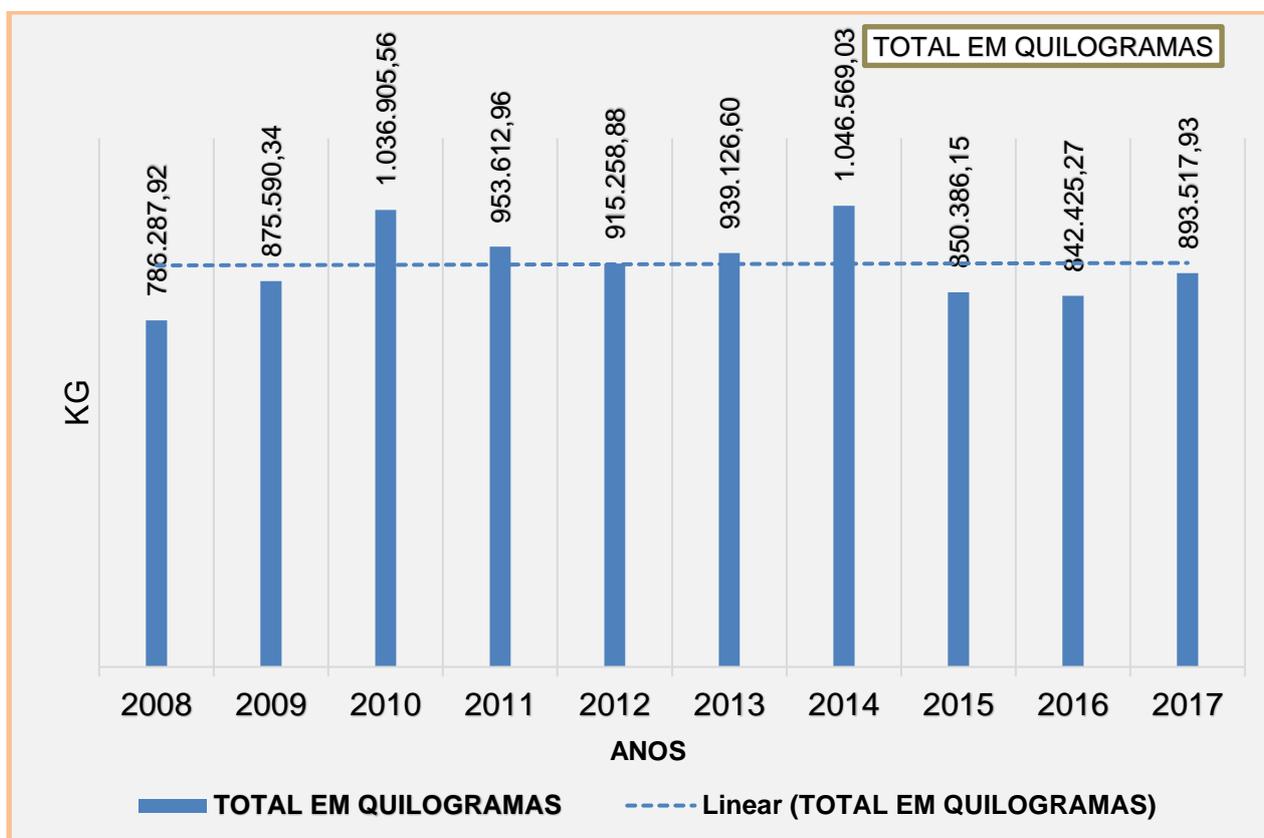


Fonte: Produção do autor, 2018.

Os dados registrados no gráfico da figura 4 mostra a supremacia dos hospitais como produtores de resíduos sólidos infectantes hospitalares em relação aos outros dois grupos de produtores.

Tal variação se deu pelo motivo de que os hospitais executam procedimentos ambulatoriais e cirúrgicos, além de possuírem pacientes internados, o que enseja a produção de um maior volume de resíduos sólidos. Já as Regionais e os Centros, executam procedimentos mais simples, que produzem menor volume de resíduos sólidos infectantes.

Figura 5 - Distribuição dos registros de incineração de Resíduos Sólidos infectantes da base de dados do CTRP, por ano.



Fonte: Produção do autor, 2018.

Os dados registrados no gráfico da figura 5 mostram que foram incinerados, no total das unidades consideradas, a quantidade de 9.139.680,64 Kg de resíduos sólidos infectantes no período considerado, perfazendo uma média de 913.968,06 Kg/a.

Assim sendo, essa é a contribuição da incineração dos resíduos sólidos hospitalares infectantes, evitando o lançamento de 913.968,06 Kg/a, no meio ambiente.

Verifica-se no gráfico da figura 5, também, através da observação da linha média que nos últimos três anos, do período considerado, que a mesma está acima das quantidades produzidas nesses anos, possibilitando a inferência de que possa estar sendo necessário uma maior atenção aos procedimentos da coleta seletiva por parte das unidades públicas de saúde analisadas, considerando a patogenicidade desses materiais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia de trabalho foi estruturada atendendo as normas preconizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), considerando os dados disponíveis em base digital, no período de 2010 a 2017, disponibilizados pela ECOFOR AMBIENTAL, através do CTRP, o qual é operado por essa empresa através de licitação pública promovida pela Prefeitura de Fortaleza.

Cabe ressaltar a empresa só disponibilizou a base de dados referente às unidades de saúde públicas, alegando sigilo comercial dos dados das empresas particulares produtoras de resíduos sólidos hospitalares infectantes. Utilizaram-se, portanto, aqueles disponibilizados em base digital, sendo possível apenas realizar uma compilar a série temporal de 10 anos.

Ressalte-se ainda que os dados da quantidade das incinerações foram fornecidos reunidos por regionais, agrupando as unidades produtoras de menor porte, embora os hospitais de médio e grande e os Centros de Saúde tenham seus dados individualizados.

Foram consultadas publicações do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), Fundação Getúlio Vargas (FGV), Ministério da Saúde e outros documentos, como artigos e trabalhos científicos pertinentes ao assunto.

A grande preocupação desse trabalho é apontar quais as medidas de gestão técnica e administrativa existentes para o tratamento dos gases e materiais inertizados de modo que os efluentes gasosos ou sólidos não causem impactos ao meio ambiente, proporcionando assim, ao tempo em que não são lançados diretamente na natureza, um ativo ambiental decorrente da compilação dos dados obtidos junto ao CTRP.

(http://www.portaldeauditoria.com.br/tematica/contabilidade_ambiental-ativo.htm , acesso em 19/03/2018.

Este estudo alcançou seus objetivos ao delinear que o volume de resíduos sólidos hospitalares infectantes de 10 de janeiro 2012 a 27 de novembro de 2012, realizadas em Fortaleza/Ceará foi de 9.139.680,64 Kg.

Pelo que foi visto e analisado, estas informações são relevantes, pois nos mostra o peso dos resíduos sólidos de saúde infectantes incinerados pelo CTRP, numa série temporal de 10 anos consecutivos, que correspondem, via de regra, ao quantitativo de material infectante a ser lançado na natureza mesmo que indiretamente.

Apesar de não ser a única forma de tratamento dos resíduos sólidos infectantes hospitalares, a incineração se apresenta no nosso estudo como a forma mais segura para o tratamento dessas substâncias, pois evita a disposição desse material com alto potencial patogênico diretamente na natureza e indiretamente também.

Embora com menor impacto a disposição em aterros controlados resulta ainda em danos à natureza, quer pelos fluidos e gases gerados, quer pela quantidade lançada no aterro sanitário sem a possibilidade de redução desse volume.

A diminuição da quantidade de resíduos sólidos infectantes hospitalares verificada aponta para a recomendação de estudos futuros sobre as práticas hospitalares das unidades produtoras, no sentido de incentivar a separação mais criteriosa dos resíduos infectantes, diante da constatação da diminuição das quantidades produzidas em contraposição ao crescimento populacional e do aumento da expectativa de vida nos últimos anos, além do conseqüente aumento das ações de saúde decorrentes das transições demográfica e epidemiológica.

Diante da institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos, onde observa-se que um possível descuido das práticas de manejo e segregação dos resíduos sólidos podem gerar impactos imediatos no ambiente e na saúde contribuindo para mudanças climáticas, busca-se apontar caminhos para o enfrentamento dessa questão.

O objetivo geral do presente trabalho foi plenamente atingido quando identificou a evolução da contribuição da incineração de resíduos sólidos hospitalares infectantes para a preservação do meio ambiente na cidade de Fortaleza - Ceará.

Como objetivos específicos do presente trabalho são destacados: a identificação ao nível de teoria, dos modelos e práticas de gestão utilizadas na gestão da incineração de resíduos sólidos de saúde hospitalares infectantes; a identificação do comportamento da evolução volumétrica resíduos sólidos de saúde hospitalares infectantes e a conseqüente contribuição para a conservação ambiental e, o oferecimento de recomendações para a melhoria das práticas atuais.

Ressalta-se a necessidade de maior atenção da gestão da política de saúde em todos os níveis de governo para os recursos humanos e entenda-se que a qualificação constante dessa força de trabalho é fator essencial para a melhora da qualidade do atendimento prestado à população brasileira.

6. REFERÊNCIAS

ANDRÉ.S.C.S. ET AL - **Resíduos hospitalares: Riscos à saúde pública e ao ambiente**. XIII Safety, Health and Environment World Congress. Porto, Portugal, 2013.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT - **Regras atualizadas para TCC e Monografias**, Rio de Janeiro, RJ, 2018.

_____. **NBR 12808: Resíduos de serviços de saúde - Classificação**. Brasília, DF, 1993.

_____. **NBR 12809: Manuseio de resíduos de serviços de saúde - Procedimento**. Brasília, DF, 1993.

_____.**NBR 12810: Coleta de resíduos de serviços de saúde - Procedimento**. Brasília, DF, 1993.

ASSAD, C. Gloria; Costa, Bahia - **Manual higienização de estabelecimentos de saúde e gestão de seus resíduos**. IBAM/COMLURB. Rio de Janeiro, RJ, 2001.

BRACHT, M. J. **Disposição Final de Resíduos de Serviços de Saúde em Valas Sépticas**. In: Seminário Internacional sobre Resíduos Sólidos Hospitalares. Cascavel, PR,1993.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Proposta de regulamento técnico sobre diretrizes gerais para procedimento de manejo de resíduos de serviços de saúde**, Brasília, DF, 2000.

_____. Ministério da Saúde. **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde**. Brasília, DF, 2001.

_____. Resolução Conama 05:**Gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários**. Brasília, DF, 1993.

_____. Resolução Conama 358: **Tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde**. Brasília, DF, 2005.

_____. Lei nº 12.305: **Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605,1998. Brasília, DF, 2010.

_____.Lei Federal no 12.305: **Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605,1998. Brasília, DF, 2010.

_____. ANVISA - NBR 12807: **Resíduos de serviços de saúde - Terminologia**. Brasília, DF, 1993.

_____. ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada 306: **Regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília, DF, 2004.

_____. ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada 222: **Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde**. Brasília, DF, 2018.

BNDES. **Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão** - Relatório final: FADE. Brasília, DF, 2013.

BERTUSSI, Filho, L.A. **Curso de Resíduos de Serviços de Saúde: Gerenciamento, Tratamento e Destinação Final**. ABES. Curitiba, PR, 1994.

CETESB. **Parecer técnico N°001/91/CAI/CAS**. São Paulo, SP, 1991.

CENTRAL DE LICITAÇÕES DA PREFEITURA DE FORTALEZA - CLFOR **Edital N° 3684 Concorrência Pública nº**. 011/2017 Processo ADM. nº P900190/2017. Fortaleza, CE, 2017.

DIAS, L.M. Aniceto et All. **Incineração de resíduos de serviços de saúde - lixo hospitalar: uma oportunidade de receita para o hospital escola de Itajubá**. SEGeT - Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Associação Educacional Dom Bosco. Resende, RJ, 2009.

DICIONÁRIO AMBIENTAL: **O que é Desenvolvimento Sustentável**: <http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28588-o-que-e-desenvolvimentosustentavel>, Acesso em: 08/03/2018.

ESTADO DO CEARÁ. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza - XI**. Fortaleza, CE, 2012.

EIGENHEER, E. M. - **A História do Lixo - a Limpeza Urbana Através dos Tempos**. Ed. Campos, RJ, 2009.

ECOFOR. **Arquivos das quantidades de resíduos sólidos hospitalares infectantes produzidos por unidades públicas de saúde de Fortaleza**. Fortaleza, CE, 2018.

FORTALEZA - PMF. Lei Municipal Fortaleza N°11.633 de 18 de maio de 2004. Altera dispositivos do Decreto nº 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, que regulamentou a Lei

nº 8.408, de 24 de dezembro de 1999. **Torna obrigatório o porte do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), pelo veículo transportador, no transporte de resíduos, conforme modelo indicado no Anexo I.** Fortaleza, CE, 2004.

FORTALEZA - PMF. **Manual para Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Urbanismo e Meio Ambiente.** <https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br>. Acesso em: 15/03/2018.

FORTALEZA - PMF. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Manual, SEUMA/COFIS/CECR.** Fortaleza, CE, 2015.

FORTALEZA - RELATÓRIO IV - PRODUTO 04 - VERSÃO FINAL, **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza (PMGIRS).** Fortaleza - CE, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 5.ed. São Paulo, SP, 1999.

MOTTA, F. S. & ORTH, M. H. A. **Resíduos Sólidos Hospitalares - Legislação, Fontes e Destinação Final - R. Hosp. Adm. Saúde.** São Paulo, SP, 1988.

PEREIRA, R. de L. **Lixo Hospitalar: A polêmica de seu tratamento e disposição - Ver. Limpeza Pública da ABLP, Ed. nº 39.** Florianópolis, SC, 2012.

PORTAL.UNILAB - **UNILAB/Institucional.** <http://www.unilab.edu.br/> Acesso em: 15/03/2018.

PORTAL.SEUMA.fortaleza.ce.gov.br/ **Resíduos de Serviços de Saúde.** Acesso em: 15/03/2018.

PIBOLEAU. **Critérios de Planificación y Diseño de Instalaciones de Atención de la Salud en los Países en Desarrollo,**1979. <https://www.passei direto.com>. Acesso em: 23/03/2018.

REGO, R. C. E. **Planos de Gerenciamento e Formas de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde,** Mimeo. Vitória, ES, 1994.

UNILAB. **Manual de Elaboração de Trabalhos Acadêmicos Curso de Graduação.** Redenção, CE, 2015.

VALENTIM, M. L. P. (Org.). **Métodos qualitativos de pesquisa em Ciência da Informação.** Polis. São Paulo, SP, 2008.

VIVIANE. Granja. **Proposta de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos com enfoque em Educação Ambiental para o Município de Tio Hugo - RS.** Passo Fundo, RS, 2011.

WWF.ORG.BR. **Natureza brasileira/questões ambientais/desenvolvimento sustentável.** <https://www.wwf.org.br>. Acesso em: 12/03/2018.

WWW.PORTALDEAUDITORIA. **Contabilidade ambiental**
http://www.portaldeauditoria.com.br/tematica/contabilidade_ambiental-ativo.htm.
Acesso em: 19/03/2018.

ZANON, U.; EIGENHEER, E. **O que fazer com os resíduos hospitalares. Proposta para classificação, embalagem, coleta e destinação final.** Arquivo Brasileiro de Medicina. Vitória, ES, 1991.