

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**


LUCIANA ZUKOVSKI DIAS

**PRESENÇA DE MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS EM RESÍDUOS
DE SERVIÇOS DE SAÚDE – OPINIÕES DIVERGENTES SOBRE OS
POSSÍVEIS RISCOS À SAÚDE HUMANA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2018



**PRESENÇA DE MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS EM RESÍDUOS
DE SERVIÇOS DE SAÚDE – OPINIÕES DIVERGENTES SOBRE OS
POSSÍVEIS RISCOS À SAÚDE HUMANA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios - Polo UAB do Município de Concórdia, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador: Prof. Dr. Valdemar Padilha Feltrin

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA

2018



TERMO DE APROVAÇÃO

Presença de microrganismos patogênicos em resíduos de serviços de saúde –
opiniões divergentes sobre os possíveis riscos à saúde humana

Por

Luciana Zukovski Dias

Esta monografia foi apresentada às 13:30 h, do dia 11 de agosto de 2018, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios - Polo de Concórdia, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Valdemar Padilha Feltrin
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientador)

Prof^a. Dra. Marcia Antonia Bartolomeu Agustini
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Dra. Renata Mello Giona
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.-

Dedico esta monografia àqueles que amo com todo meu coração: meu marido, meus pais, meus irmãos, meus sobrinhos, meus cunhados, minha sogra e minha enteada. Dedico também aos socorristas que salvaram a vida de minha família. Gratidão eterna!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por minha vida, por ter-me presenteado com um marido tão maravilhoso, pelo dom da vida de minha família, por nos proteger de todo mal.

Ao meu marido, Douglas Antonio Dias, por todo amor, incentivo, paciência, carinho e por me fazer tão feliz.

Aos meus pais, que são os melhores pais do mundo, por todo incentivo em minha vida, por todo amor, cuidado e por todos os ensinamentos.

Aos meus irmãos, sobrinhos e cunhados, por todo amor e carinho.

À minha sogra amada, que se tornou também meu “porto seguro” assim como o são meus pais.

Ao orientador professor Prof. Dr. Valdemar Padilha Feltrin, pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios e professores da UTFPR.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação, pela força e incentivo para que eu continuasse no momento em que vivi a maior dificuldade de minha vida. Agradecimento especial à Cleusa Rosane Magnani, que me motivou, animou e ajudou de todas as formas possíveis. Sem sua ajuda eu não teria conseguido continuar.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“Ainda que eu falasse as línguas dos homens e dos anjos, e não tivesse amor, seria como o metal que soa ou como o sino que tine.” (1 Coríntios, 13:1)

RESUMO

ZUKOVSKI – DIAS, L. Presença de microrganismos patogênicos em resíduos de Serviço de Saúde – Opiniões divergentes sobre os possíveis riscos à saúde humana. 2018. 38 Folhas. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Concórdia, 2018.

O presente trabalho teve como objetivos principais pesquisar quais são os principais patógenos que podem ser encontrados nos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e pesquisar os argumentos de pesquisadores que não consideram tais resíduos como de riscos elevados de contaminação para o meio ambiente e humano, confrontando com os argumentos de pesquisadores que consideram estes riscos muito expressivos. Essas informações foram obtidas por meios de pesquisa bibliográfica. Como resultados obteve-se que os principais microrganismos patogênicos encontrados em RSS são: Vírus das Hepatites A, B e C, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Klebsiella* sp, *Salmonella* sp, *Shigella* sp, *Vibrio cholerae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Neisseria gonorrhoeae* e *Candida albicans*, além de outros fungos. Concluiu-se que o risco de contaminação por microrganismos encontrados em RSS existe e é reconhecido tanto por pesquisadores que salientam essa potencialidade assim como por aqueles que acreditam que esse risco não deve ser considerado tão elevado e deve ser avaliado de acordo com as categorias e subcategorias do RSS. Esse risco depende também de fatores ambientais, culturais, sociais e econômicos, além do contato e cadeia epidemiológica da infecção.

Palavras-chave: Lixo Hospitalar. Manejo de Resíduos Sólidos. Doenças infecciosas.

ABSTRACT

ZUKOVSKI – DIAS, L. Presence of pathogenic microorganisms in health care waste - Divergent opinions on possible risks to human health. 2018. 38 Folhas. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Concórdia, 2018.

The present study had as main objectives to investigate the main pathogens that can be found in health care waste and to investigate the arguments of researchers who do not consider such residues as high risks of contamination to the environment and humans, confronting the arguments of researchers who consider these risks very expressive. This information was obtained by means of bibliographic research. As a result it was obtained that the main pathogenic microorganisms found in RSS are: Hepatitis A, B and C viruses, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Klebsiella* sp, *Salmonella* sp, *Shigella* sp, *Vibrio cholerae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aerus*, *Neisseria gonorrhoeae* and *Candida albicans*, as well as other fungi. It was concluded that the risk of contamination by microorganisms found in health care waste exists and is recognized both by researchers who highlight this potential as well as by those who believe that this risk should not be considered as high and should be assessed according to the categories and subcategories of health care waste. This risk also depends on environmental, cultural, social and economic factors, as well as the epidemiological contact and chain of infection.

Keywords: Hospital trash. Solid Waste Management. Infectious diseases.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	12
3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	13
3.1 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.....	13
3.2 LEGISLAÇÃO.....	13
3.2.1 Legislação: Segregação dos Resíduos de Serviços de Saúde.....	15
3.2.2 Legislação: Destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde.....	17
3.3 PRODUÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE NO BRASIL.....	18
3.4 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE E O MEIO AMBIENTE.....	19
3.5 DOENÇAS E MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS TRANSMITIDOS POR RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.....	20
3.6 DÚVIDAS SOBRE A PERICULOSIDADE DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.....	22
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	26
ANEXO.....	32

1 INTRODUÇÃO

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) representam grande preocupação e importância para as instituições hospitalares devido ao risco que podem gerar ao meio ambiente e à vida, pelo contato direto ou indireto, devido à suas características biológicas, químicas e físicas.

Os resíduos de serviços de saúde, porém, não são gerados apenas por grandes hospitais mas também são produzidos por geradores muito variados como clínicas odontológicas, pequenas clínicas médicas, necrotérios, clínicas veterinárias, hemocentros, laboratórios clínicos e de pesquisa.

Os resíduos de serviços de saúde, porém, não são gerados apenas por grandes hospitais mas também são produzidos por geradores muito variados como clínicas odontológicas, pequenas clínicas médicas, necrotérios, clínicas veterinárias, hemocentros, laboratórios clínicos e de pesquisa.

O destino e gerenciamento dos RSS devem ser adequados legalmente de acordo com as Resoluções da ANVISA – RDC Nº 222, de 28/03/2018 e CONAMA Nº. 358 de 29/04/2005. Esses são os documentos federais que estabelecem a obrigatoriedade da elaboração e execução de um Plano de Gerenciamento de Resíduos em Serviços de Saúde (PGRSS) para todos os geradores de resíduos de serviços ligados à saúde, descrevendo as ações relativas desde a observação de sua geração até sua destinação final, como também a proteção à saúde pública.

Esses planos são elaborados e executados, normalmente, apenas por grandes instituições hospitalares considerando-se que os pequenos geradores de RSS nem sempre possuem infraestrutura para realizar adequadamente esse gerenciamento. Muitas vezes há também a falta de conscientização com os cuidados ambientais por grandes e pequenos geradores desses resíduos.

A falta desse gerenciamento correto pode ser observada em muitos relatos e reportagens sobre a disposição inadequada de resíduos hospitalares em lugares que ameaçam a saúde das pessoas e contaminam o meio ambiente.

Muitos autores, tais como Nascimento *et al* (2009), Collin, Kennedy (1987) e Phillips (1999), salientam que diferentes micro-organismos patogênicos podem estar presentes nos resíduos de serviços de saúde e apresentam capacidade de persistência ambiental.

Por outro lado existem autores que afirmam que tais resíduos não são capazes de transmitir doenças ao homem ou que essa capacidade é muito relativa, como

Ferreira (1995); Zanon, (2002); Cussioli, (2005); Borg, (2007); Costa & Silva *et al.*, (2011); Quintaes, (2013); EIGENHEER, (2002).

Por meio de levantamento bibliográfico, foram pesquisados quais são os patógenos que já foram encontrados nos resíduos de serviços de saúde, quais são as doenças que podem ser disseminadas a partir dos mesmos e quais são as consequências para o meio ambiente. Foram pesquisados também os argumentos dos autores que afirmam que essa preocupação é desnecessária.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Foi realizado um estudo bibliográfico, com características qualitativas e descritivo-analíticas. Trata-se de uma pesquisa básica estratégica descritiva.

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida exclusivamente baseando-se em material já publicado, sendo os livros e os artigos científicos os mais utilizados (GIL, 2010).

O levantamento bibliográfico foi feito com consulta nos bancos de dados virtuais (LILACS e SciELO) , tendo como referência os descritores: Resíduos de Serviços de Saúde, Microrganismos Patogênicos, Resíduos Sólidos e Microrganismos em Resíduos de Serviço de Saúde.

Foram selecionados para a pesquisa artigos, normas, manuais técnicos e legislações vigentes em que foram contemplados os seguintes tópicos: patógenos e doenças já relatadas causadas devido à presença dos RSS mal gerenciados e dispostos em lugares inadequados; possíveis consequências ao meio ambiente devido à presença de RSS mal gerenciado; ideias e argumentos dos autores que afirmam que os RSS não representam perigo e não transmitem doenças aos humanos.

3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

3.1 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Resíduos sólidos são definidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da norma brasileira NBR 10004/04, como resíduos em estado sólido e semissólido, produtos da ação da indústria, de atividades domésticas, do comércio, de serviços agrícolas e também de serviços hospitalares (ABNT, 2004)

Resíduos de Serviços da Saúde (RSS) são os resíduos resultantes das atividades exercidas por instituições e estabelecimentos que prestam serviços de saúde tais como hospitais, clínicas médicas, odontológicas e veterinárias, ambulatórios, farmácias, postos de saúde, laboratórios de análises de alimentos, consultórios médicos e odontológicos, laboratórios de pesquisa, casas de repouso, casas funerárias, laboratórios de análises clínicas, empresas e de biotecnologia (SCHNEIDER, 2004).

São exemplos destes resíduos: seringas contaminadas, material para higienização de ferimentos, antibióticos, medicamentos, sangue contaminado restos humanos, fetos abortados, e outros materiais potencialmente infectantes (POZZETI, MONTEVERDE, 2017).

Além da diversidade que é uma característica importante dos RSS a sua periculosidade deve ser considerada ainda mais cuidadosamente. Os RSS são considerados perigosos pela normatização brasileira devido à sua toxicidade, radioatividade e outras características químicas. A legislação norte-americana também considera tais resíduos como perigosos (SCHNEIDER, 2004).

3.2 LEGISLAÇÃO

A Constituição Brasileira, em seu artigo 24, inciso XII, estabelece que a limpeza pública, coleta, transporte e disposição de resíduos sólidos são de responsabilidade da União, dos Estados e do Distrito Federal, sendo dever destes legislar sobre a defesa e a proteção à saúde (VILELA-RIBEIRO *et al.*, 2009, p.171).

Com vistas à constituição brasileira a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou em 07 de dezembro de 2004 a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306 que trata de normas para gestão de resíduos de serviços de saúde, aeroportos, portos e terminais rodoviários. Em abril de 2005 o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) dispôs em Resolução enumerada como 358, sobre a disposição final dos resíduos sólidos de saúde (BRASIL, 2005)

O governo federal, por sua vez, sancionou a Lei 12.305, em 2010, conhecida como Política Nacional de Resíduo Sólido (PNRS), em que dispõe diretrizes que se aplicam aos resíduos sólidos. Com essa lei estabeleceu-se a proteção à saúde e proteção e qualidade ao meio ambiente (BRASIL, 2010).

Com o passar dos anos a ANVISA verificou a necessidade de revisar a RDC nº 306 de 2004 e publicou no Diário Oficial da União - DOU, a Resolução de Diretoria Colegiada Nº 222, de 28 de março de 2018, que regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências, contemplando as novidades tecnológicas e legais da atualidade.

O destino e gerenciamento dos RSS devem ser, portanto, adequados legalmente de acordo com as Resoluções da ANVISA – RDC Nº 222, de 28/03/2018 e CONAMA Nº. 358 de 29/04/2005. Estes são os documentos federais que estabelecem a obrigatoriedade da elaboração e execução de um Plano de Gerenciamento de Resíduos em Serviços de Saúde (PGRSS) para todos os geradores de resíduos de serviços ligados à saúde, descrevendo as ações relativas desde a observação de sua geração até sua destinação final, como também a proteção à saúde pública.

Apesar da responsabilidade direta pelos RSS ser dos estabelecimentos geradores, deve-se considerar que a Constituição Federal, em seu ART 30º, descreve aos Municípios a competência de “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local”. Os municípios possuem, portanto, autonomia para criar suas próprias leis e são responsáveis finais por encarregar-se da coleta e destinação dos RSS (VILELA-RIBEIRO *et al.*, 2009, p.171).

3.2.1 LEGISLAÇÃO - SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Os resíduos de serviços de saúde, também chamados de resíduos hospitalares ou de lixo hospitalar devem ser separados de acordo com uma classificação determinada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, por meio de sua Resolução nº 222/2018, em quatro grupos: grupo A, grupo B, grupo C e o grupo D.

De acordo com Bionursing (2008), estes resíduos estão classificados em cinco grupos conforme a descrição a seguir:

-Grupo A: No grupo A se enquadram os resíduos com possível presença de agentes biológicos. Podem apresentar riscos de infecção de acordo com suas características de virulência ou concentração. Lâminas, placas de petri, bolsas para transfusão de sangue e carcaças são exemplos deste tipo de resíduo.

-Grupo B: Os resíduos químicos como reagentes de laboratório, medicamentos apreendidos, resíduos contendo metais pesados, dentre outros, que podem representar riscos ao meio ambiente e à saúde humana fazem parte do grupo classificado como B. Os riscos que estes resíduos apresentam dependem de suas características de corrosividade, toxicidade, reatividade e capacidade inflamável.

-Grupo C: O grupo C contempla os materiais resultantes de serviços de medicina nuclear e radioterapia e de outros resultantes de atividade humana que contenha quantidades de radionuclídeos superiores aos limites de eliminação determinados pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.

-Grupo D: Do grupo D fazem parte os resíduos que podem ser equiparados aos resíduos domiciliares, como sobras de alimento e do preparo de alimentos, papéis e demais resíduos dos setores administrativos. Não apresentam, portanto, riscos biológicos, químicos ou radiológicos ao meio ambiente ou ao ser humano.

-Grupo E: Os materiais descartados perfurocortantes ou escarificantes como lâminas de barbear, ampolas de vidro, lâminas de bisturi, espátulas e similares, agulhas, pontas diamantadas fazem parte do grupo E. Devem ser acondicionados em recipientes rígidos e estes devem ser preenchidos somente com 2/3 de sua capacidade.

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 222, de 28 de março de 2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, em seu Anexo 1, páginas 53 e 54, o grupo de resíduos classificado como A é categorizado pela Organização Mundial da Saúde em cinco subgrupos: A1, A2, A3, A4 e A5.

- Subgrupo A1: são considerados os estoques e culturas de micro-organismos, descartes de vacinas de microrganismos inativados, atenuados ou vivos; meios de cultura, instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de meios de culturas; resíduos de manipulação genética, resíduos de fabricação de produtos biológicos (com exceção dos medicamentos hemoderivados); bolsas transfusionais contendo sangue ou componentes do sangue descartadas por estarem contaminadas, por má conservação ou com prazo de validade vencido; resíduos com suspeita ou certeza de contaminação biológica por microrganismos, resultantes da atividade de ensino e pesquisa ou atenção à saúde de indivíduos ou animais; sobras de amostras, recipientes e materiais resultantes de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos.

-Subgrupo A2: Cadáveres de animais com suspeitas de portar microrganismos epidemiologicamente relevantes, com confirmação diagnóstica ou que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico e que possam causar disseminação dos microrganismos neles encontrados; resíduos provenientes de animais que foram submetidos à inoculação ou experimentação com microrganismos, como suas forrações, bem como suas carcaças, vísceras, peças anatômicas e os cadáveres;

-Subgrupo A3: Peças anatômicas humanas (membros); fetos sem sinais vitais com idade gestacional inferior a 20 semanas ou com peso menor que 500 gramas ou menores que 25 centímetros de estatura, considerados sem valor legal ou científico e que não tenham sido requisitados por pacientes ou familiares;

-Subgrupo A4: Dialisadores, kits de linhas endovenosas e arteriais descartados; filtros de ar e gases aspirados em áreas com contaminações; filtros de equipamentos médicos e hospitalares, de pesquisas e similares; sobras de amostras de laboratório como fezes e urina, e seus recipientes, coletados de pacientes que não sejam suspeitos de apresentar relevância epidemiológica e riscos de causar disseminação de microrganismos causadores de doenças emergentes ou que seu mecanismo de transmissão seja ainda desconhecido ou com suspeitas de contaminação com príons; resíduos de tecido adiposos obtidos a partir de procedimentos de cirurgia plástica como lipoaspiração, lipoescultura e semelhantes que produzam esta forma de resíduo; materiais e resíduos que não contenham sangue ou líquidos corpóreos, provenientes do processo de assistência à saúde; resíduos obtidos a partir de intervenções cirúrgicas, ou de confirmação diagnóstica, ou de estudos anamopatológicos como peças anatômicas (órgãos e tecidos), incluindo a placenta; peças anatômicas, vísceras, cadáveres, carcaças e demais resíduos provenientes de animais que não foram utilizados em experimentos com inoculação de

microrganismos; bolsa de transfusão de sangue vazia ou com resíduos de sangue descartados após a transfusão;

- Subgrupo A5: Quaisquer materiais que resultaram da atenção à saúde de humanos ou animais, confirmados ou suspeitos, que tiveram contato com tecidos, órgãos e fluídos de alta infectividade para príons; fluídos orgânicos, órgãos e tecidos com alta infectividade para príons, confirmados ou suspeitos; a definição para tecidos de alta infectividade para príons é estabelecida em documentos oficiais pelos órgãos sanitários competentes.

3.2.2 LEGISLAÇÃO – DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

De acordo com os artigos 14 a 25 da Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005, disponíveis como Anexo A. Cada grupo de resíduos tem descrita a forma como se deve proceder para a sua disposição final. Para cada grupo são determinadas as particularidades e cuidados de acordo com as possibilidades ou não de contaminação de pessoas e meio ambiente.

Entre estes grupos e subgrupos de resíduos devem-se destacar aqueles que podem ter tratamento semelhante aos resíduos sólidos domésticos, como os resíduos do Grupo A4 e os resíduos do grupo B.

Os resíduos do grupo A4 podem ser encaminhados para local devidamente licenciado, para sua destinação final, sem tratamento prévio. O tratamento prévio fica a critério dos órgãos ambientais estaduais e municipais que devem considerar os critérios, especificidades e condições ambientais locais (Artigo 18 e seu parágrafo único).

Os resíduos pertencentes ao Grupo B não precisam de tratamento prévio para sua destinação final. Em estado sólido podem ser dispostos em aterro licenciado e em estado líquido podem ser lançados na rede pública de esgoto desde que atendam as diretrizes exigidas pelos gestores de recursos hídricos e órgãos ambientais competentes (Artigo 22 e parágrafos 1º e 2º).

Os resíduos pertencentes ao grupo D apresentam a peculiaridade de poderem ser reciclados, reutilizados ou recuperados caso atendam as normas estabelecidas na Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 sobre higienização e

descontaminação. Quando não passíveis de reutilização devem ser depositados em aterro sanitário licenciado pelo órgão ambiental competente.

3.3 PRODUÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE NO BRASIL

Segundo Coelho (2000) os resíduos gerados pelos serviços de saúde representam uma preocupação peculiar entre as fontes de degradação ambiental. Quando estes resíduos são gerenciados inadequadamente oferecem risco potencial ao ambiente.

O mesmo autor ainda ressalta que os órgãos ambientais, técnicos e pesquisadores da área, prefeituras e órgãos da saúde salientam a necessidade de condutas adequadas de gerenciamento desta classe de resíduos devido à preocupação crescente que os mesmos geram.

De acordo com um dos levantamentos realizados pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), relacionados à Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, são coletadas no Brasil 183.488 toneladas de resíduos diariamente (IBGE, 2008). Segundo o “Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde”, elaborado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA em parceria com o Ministério da Saúde, publicado em 2006, é possível estimar que cerca de 2% do total dos resíduos sólidos urbanos (RSU) são relativos aos RSS gerados em cada localidade do Brasil (Brasil, 2006).

Infelizmente, estes resíduos também chamados de “lixo hospitalar”, não são gerenciados corretamente. Um total de 41,8% das entidades coletoras ou receptoras de serviços de saúde sépticos dos municípios brasileiros informaram dispor tais resíduos em aterros em conjunto com os demais resíduos sólidos ou em vazadouros enquanto que 38,9 % informaram que os citados resíduos são dispostos em aterros para resíduos especiais (IBGE, 2008).

Considerando-se o gerenciamento precário verificado quanto aos resíduos de serviço de saúde no Brasil deve-se considerar com atenção a contaminação que tais resíduos podem causar ao meio ambiente (SILVA *et al.*, 2002).

O gerenciamento correto destes resíduos pode propiciar o controle e diminuição destes riscos de contaminação, pode minimizar a quantidade de tais resíduos desde o ponto de origem e propiciar melhor qualidade e eficiência dos serviços de estabelecimentos de saúde (BRASIL, 2003).

3.4 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE E O MEIO AMBIENTE

Somente no século XVIII a medicina se tornou uma prática hospitalar. Começaram, nesta época, a serem desenvolvidos estudos para avaliar o funcionamento dos hospitais avaliando os impactos por eles causados, relacionando-os ao espaço que ocupam e sua ligação com a cidade onde estão. Os hospitais precisam ser localizados em uma área que seja desfavorável à propagação de “miasmas, ar poluído e água suja”, reduzindo o risco ambiental (DIAS, 2004).

Risco ambiental é o risco ao qual o meio ambiente é submetido de acordo com algumas categorias: severidade, exposição instantânea, exposição crônica, visibilidade, reversibilidade, possibilidade de ocorrência de seus efeitos em vários lugares ao mesmo tempo e duração (SCHNEIDER, 2004).

Para Bertussi Filho (1994), risco ambiental é verificado como disposição inadequada de resíduos sólidos, incluindo resíduos de serviços de saúde, no meio ambiente, contribuindo para a poluição do ar, das águas e do solo de diversas formas:

-Poluição do Ar: poeiras e materiais leves disseminados pelo vento, emissão de gases e odores devido à decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos, liberação de gases e fumaça provenientes de combustão completa.

-Poluição das Águas: Infiltração de chorume no solo com possibilidades de contaminação dos mananciais de água.

-Poluição do Solo: Contaminação por infiltração de líquidos percolados, degradação do solo e poluição estética.

Várias dimensões relacionadas ao meio ambiente podem ser verificadas dentro de uma instituição hospitalar, todas muito complexas e com necessidades de tratamento sistêmico em sua totalidade. Porém, a emergência quanto à gestão dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) ou resíduos hospitalares e a criticidade quanto a sua funcionalidade é inegável (SANCHES, 1995).

O tratamento para resíduos de saúde, considerado como adequado, é aquele capaz de obter condições de segurança e eficiência e que seja capaz modificar características físicas, químicas e biológicas de tais resíduos, ajustando-os a padrões aceitos por nossa legislação, para disposição final. Este tratamento pode ocorrer por si só ou em associação a um tratamento prévio que impossibilite a disseminação de microrganismos patogênicos ou outra forma de contaminação, diminuindo os riscos para os seres humanos e diminuindo o risco ambiental (ANVISA, 2006).

De acordo com a United States Environmental Protection Agency - USEPA (2011), existem várias tecnologias no mundo que são utilizadas para este tratamento prévio e adequação de RSS para disposição final, que podem ser classificadas em três categorias:

- 1-Radiação: Cobalto-60 e ultravioleta
- 2-Química: cloro e derivados de cloro, ozônio e enzimas;
- 3-Térmica: pirólise, infravermelho, micro-ondas, laser, aquecimento seco ou úmido e plasma.

3.5 DOENÇAS E MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS TRANSMITIDOS POR RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Os riscos infecciosos associados aos RSS, relatados pela literatura representam grande importância, principalmente aqueles relacionados aos materiais perfurocortantes, que são considerados como principal perigo à saúde ocupacional (PHILLIPS, 1999).

A adoção de precauções criteriosas no que se refere aos materiais perfurocortantes demonstra a grande possibilidade de transmissão de doenças como Hepatite B, que é transmitida por meio de contato com sangue contaminado (COLLINS; KENNEDY, 1987).

Silva *et al.* (2002), salientam que demais resíduos de serviços de saúde podem estar também contaminados por *Mycobacterium tuberculosis*, causador da tuberculose e por *Escherichia coli*, causadora de infecções nos tratos urinário e digestivo.

Silva *et al.* (2002), também publicaram em seu trabalho que os vírus das hepatites A e B, que apresentam capacidade de persistência ambiental, podem também ser encontrados em RSS. Nascimento *et al.* (2009), corroboraram com essa informação e complementaram que com o vírus da hepatite C ocorre a mesma situação.

Segundo Nascimento *et al.*, 2009, vários outros microrganismos, patógenos obrigatórios ou que apresentam grande potencial patogênico, podem ser encontrados nos RSS, a saber:

- *Enterococcus* sp: As espécies *Enterococcus faecalis* e *Enterococcus faecium*, podem causar infecções urinárias e endocardite (KAYAOGLU, ORSTAVIK, 2004) .

Mais de 90% das infecções humanas causadas por *Enterococcus* são causadas por *E. faecalis*, e as demais por *E. faecium*. (KAYAOGLU, ORSTAVIK, 2004; JETT, 1994).

-*Klebsiella* sp: Infecções do trato urinário (CAMARGO *et al*, 2001; BIANCO *et al*, 2002);

-*Salmonella* sp e *Shigella* sp: Doenças do trato digestivo, doenças diarreicas agudas (OLIVEIRA *et al*, 2010; BRASIL, 2017). A espécie *Salmonella typhi* também foi encontrada em RSS em trabalho realizado por Naime, Sartor e Garcia (2004).

-*Vibrio cholerae*: Cólera (GEROLOMO, PENNA, 1999; BRASIL, 2017)

-*Streptococcus pneumoniae*: é o principal agente etiológico de infecções respiratórias como otites, sinusites e pneumonias (GRAY, DILLON, 1986; DEVELASCO, 1995)

-*Staphylococcus aureus*: Esta bactéria faz parte da microbiota humana, mas pode provocar doenças que podem ser desde uma simples infecção, como furúnculos e espinhas, até infecções graves, como meningite, síndrome do choque tóxico, endocardite, septicemia, pneumonia entre outras (SANTOS, *et al*, 2007; RODRIGUES, *et al*, 2016). Silva, *et al*. (2002), também afirmaram a presença desta bactéria nos RSS assim como Naime, Sartor e Garcia (2004).

Outros microrganismos como o causador da gonorreia (*Neisseria gonorrhoeae*), fungos causadores da candidíase (*Candida albicans*) e outros fungos também podem ser encontrados nos RSS (NASCIMENTO *et al*, 2009). Garcia, Naime e Sartor (2004), também identificaram a presença de *Candida albicans* em RSS.

Naime, Sartor e Garcia (2004), descreveram que os microrganismos por eles verificados em RSS indicam um potencial de risco de contaminação. Estes patógenos podem contaminar por meio de inalação, ingestão e injeção, principalmente os profissionais da área da saúde. Para prevenir possíveis contaminações, estes pesquisadores indicam a realização de uma rigorosa normatização de gerenciamento dos resíduos sólidos, e utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

A possibilidade de contaminação dos seres vivos por microrganismos patogênicos é real e deve-se considerar, entretanto e, sobretudo, qual é a suscetibilidade dos possíveis hospedeiros, humanos ou animais, que possam entrar em contato com tais resíduos (NASCIMENTO *et al.*, 2009).

3.6 DÚVIDAS SOBRE A PERICULOSIDADE DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Segundo Zanon (1990), a ausência de fatos que comprovem que resíduos de serviços de saúde causam doenças, principalmente em pessoas que trabalham em instituições ligadas à saúde, e acaba formando opiniões divergentes sobre o risco que tais resíduos possam exercer.

Esta falta de credibilidade quanto a estes possíveis riscos, levam alguns municípios e grandes centros urbanos brasileiros à implementação de sistemas de gerenciamento de resíduos diferenciados e específicos, como usinas de incineração e técnicas de disposição final de resíduos infectantes no solo (SILVA *et al.*, 2002)

A presença temporária de microrganismos patogênicos vivos no lixo hospitalar e também no lixo doméstico não significa, necessariamente, contaminação inevitável a quem tenha contato com tais resíduos. Para que ocorra transmissão são necessárias uma via de transmissão e uma porta de entrada (ZANON, 1990).

A periculosidade ou não dos resíduos hospitalares é a questão central levantada por muitos pesquisadores. Mesmo que esta questão ainda não esteja claramente resolvida os países desenvolvidos consideram que tais resíduos necessitam de um tratamento especial e os consideram patogênicos, perigosos e patológicos e adotam uma política cautelosa (FERREIRA, 1995).

Nos Estados Unidos realizou-se uma pesquisa em 1986, por meio da qual revelou-se que apenas cinco estados consideravam que os resíduos de serviços de saúde seriam perigosos do ponto de vista legal. Em todos os outros estados, no entanto, a autoclave ou a incineração foram consideradas obrigatórias ou recomendadas (FERREIRA, 1995).

Dados atuais da Organização Mundial de Saúde (OMS) mostram que a maior parte dos resíduos sólidos gerados pelas atividades de saúde, aproximadamente 85%, são similares aos resíduos sólidos domésticos e apenas 15% podem representar algum perigo de contaminação. Os resíduos de atividades de saúde perfurocortantes representam cerca de 1% do volume total de RSS e merecem cuidado especial pelo seu característico risco iminente de acidentes com ou sem contaminação biológica, química ou radiológica (WHO, 2015).

Estes dados apresentados pela Organização Mundial da Saúde são referentes aos resíduos que apresentam características de periculosidade entre todos os RSS. Comparando-se estas porcentagens com a classificação de RSS estabelecida na Resolução CONAMA 358/2005 e na resolução da diretoria colegiada (RDC) 222/2018, da ANVISA, percebe-se que os 85% de resíduos mencionados provavelmente são

resíduos do grupo D e com pouco potencial de contaminação, que podem pertencer ao subgrupo A4.

Outros estudos foram realizados no Brasil considerando-se os RSS do grupo A, sem considerar suas subclassificações. Entre estes Vieira *et al.*, 2009, identificaram que entre 14,5 a 29,4% do total dos RSS gerados em serviço de saúde dental poderiam representar perigo de contaminação. Moreira e Gunther (2013) e Alves *et al.* (2014) verificaram que do total de RSS gerados em unidades de atendimento primário à saúde, 25,0% e 30,2%, respectivamente, seriam resíduos infectantes.

Os argumentos da corrente de pesquisadores que se contrapõe à maior potencialidade dos riscos do manejo dos RSS estão baseados, em parte, na falta de estudos que comprovem a contaminação por bactérias e outros microrganismos patogênicos possivelmente presentes em categorias e subcategorias específicas de RSS. Algumas destas categorias e subcategorias podem ter seu manejo e destinação final realizados de maneira similar ao que se é feito com os resíduos sólidos domiciliares. Entre estes pesquisadores pode-se citar: Ferreira (1995); Zanon, (2002); Cussiol, (2005); Costa & Silva *et al.*, (2011); Quintaes, (2013).

Os argumentos utilizados por estes autores referem-se, portanto, em sua maioria, aos RSS como um todo, desconsiderando-se sua segregação, a saber:

- Costa & Silva *et al.*, (2011) publicou que estudos do material lixiviado recolhido de caminhões de coleta de resíduos sólidos domiciliares e de coleta de RSS mostrou mais semelhanças do que diferenças quanto à caracterização microbiológica.

- Quintaes, em 2013, afirmou que, analisando a microbiota do lixiviado de aterro experimental, não existem diferenças no comportamento das células que possa ser considerado significativo quanto à codisposição de RSS e resíduos domiciliares.

Eigenheer, em 2000, publicou que em estudo realizado em vazadouros de resíduos sólidos, a quantidade de microrganismos patogênicos verificada foi maior em resíduos sólidos domiciliares de que os RSS.

Outros pesquisadores desta corrente, entretanto, realizaram seus estudos considerando-se as categorias e subcategorias de RSS, como Borg, em 2007. Em sua pesquisa verificou que possíveis evidências quanto ao aumento de transmissão de doenças pela exposição à RSS foram verificadas apenas em resíduos com grande quantidade de sangue, com culturas de microrganismos e perfurocortantes contaminados.

De outro lado estão pesquisadores que alertam para a periculosidade oferecida pelos RSS de todas as categorias como Johnson *et al.* (2000); Rushton, (2003); Tooher *et al.*, (2005); Gershon *et al.*, (2005); Franka, (2009). Nos resultados de suas

pesquisas, descreveram evidências sobre a contaminação por tais resíduos e também salientaram a falta de pesquisas sobre esta periculosidade.

Estes dois grupos de pesquisadores, apesar de suas divergências, corroboram a ideia de que tanto resíduos domiciliares quanto RSS devem ser gerenciados de forma segura, com especial atenção a possibilidade de acidentes de trabalho durante o manejo, devido à presença de agentes biológicos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Entre os microrganismos patogênicos encontrados em RSS destacam-se: Vírus das Hepatites A, B e C, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Klebsiella* sp, *Salmonella* sp, *Shigella* sp, *Vibrio cholerae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Neisseria gonorrhoeae* e *Candida albicans*, além de outros fungos.
- Os danos ambientais estão principalmente relacionados à contaminação por microrganismos patogênicos;
- O risco de contaminação por microrganismos encontrados em RSS existe e é reconhecido tanto por pesquisadores que salientam esta potencialidade assim como

por aqueles que acreditam que este risco não deve ser considerado tão elevado e deve ser avaliado de acordo com as categorias e subcategorias do RSS.

- A OMS e as legislações brasileiras definiram categorias e subcategorias de RSS para adequação e realização de seu manejo e destinação final, podendo alguns desses grupos serem tratados de maneira similar ao que se é feito com os resíduos sólidos domiciliares.

- O risco de contaminação por microrganismos patogênicos depende também de fatores ambientais, culturais, sociais e econômicos, além do contato e cadeia epidemiológica da infecção.

- Mais pesquisas são necessárias para avaliar a potencialidade da infecção de microrganismos encontrados em RSS;

REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** – Brasília : Ministério da Saúde, 2006.

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada - RDC nº 222, de 28 de março de 2018. **RDC N° 222/2018 comentada.** Brasília, 11 de junho de 2018.

ALVES, S.B. *et al.* The reality of waste management in primary health care units in Brazil. **Waste Management & Research**, v. 32, n. 9, p. 40-47. 2014

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – *NBR 10.004*: Classificação de resíduos sólidos: Rio de Janeiro, 2004.

BERTUSSI FILHO, L. A. Resíduos de Serviços de Saúde. [S. 1.: s.n.]. Apostila. 1994

BIANCO, G.; MACHADO, A. L.; PETRY, J. L. Padrões de sensibilidade e resistência da *E. coli* frente a nove antimicrobianos em comunidades no rio Grande do Sul. **Rev. Phar. Brás**, vol. 14 (9/10): 82-87,2002.

BIONURSING. Classificação do lixo hospitalar, acondicionamento e destino final. Disponível em: <<http://bionursing.blogspot.com.br/2008/12/classificacao-do-lixo-hospitalar.html>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução nº 33 de 25 de fev. de 2003. Diário Oficial da União, Brasília, 05 de mar. de 2003.

BRASIL. Resolução CONAMA nº. 358 de 29 de Abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF), 04 de maio de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde e Anvisa. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília: MS; Anvisa, 2006. 182 p. (Série A, Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. LEI 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS. Guia de Vigilância em Saúde. 2017. Disponível em :<<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/outubro/06/Volume-Unico-2017.pdf>> Acesso em:24 junho 2018

BORG, M.A. Clinical waste disposal: getting the facts right. **Journal of Hospital Infection**, v. 65, n. 2, p. 178-180. 2007

CAMARGO ILBC; MASCHIETO A; SALVINO C. Diagnóstico bacteriológico das infecções do trato urinário - Uma revisão técnica. **Medicina**, Ribeirão Preto, 34: 70-78, jan./mar. 2001.

COELHO, H. Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviço de saúde. Rio de Janeiro: CICT/FIOCRUZ, p. 87l. 2000.

COLLINS, C. H.; KENNEDY, D. A.. Microbiological hazards of occupational needlestick and sharps injuries. **Journal of Applied Bacteriology**, 62:385-402. 1987.

COSTA E SILVA, *et al.* Caracterização microbiológica de lixiviados gerados por resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde da cidade do Rio de Janeiro. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n. 2, p. 127-132. 2011.

CUSSIOL, N.A.M. Disposição final de resíduos potencialmente infectantes de serviços de saúde em célula especial e por codisposição com resíduos sólidos urbanos. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2005

DEVELASCO, E. A. *et al.* *Streptococcus pneumoniae*: virulence factors, pathogenesis, and vaccines. **Microbiol. Rev.**59:591 – 603. 1995.

DIAS, M.A.A. Resíduos dos Serviços de Saúde e a Contribuição do Hospital para a Preservação do Meio Ambiente. **Revista Academia de Enfermagem**, 2(2):21-29. 2004.

FERREIRA, J. A. Solid Waste and Nosocomial Waste: An Ethical Discussion. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 11 (2): 314-320, Apr/Jun, 1995.

FRANKA, E. *et al.* Hepatitis B virus and hepatitis C virus in medical waste handlers in Tripoli, Libya. **Journal of Hospita Infection**, v. 72, n. 3, p. 258-261. 2009.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa nacional de saneamento básico: limpeza urbana e coleta de lixo. 2008
IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico-PNSB, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.org.br>>. Acesso em: 19 jan 2018.

GEROLOMO, M.; PENNA, M. L. F. Os primeiros cinco anos da sétima pandemia de cólera no Brasil: The first five years. *Inf. Epidemiol. Sus, Brasília*, v. 8, n. 3, p. 49-58, set. 1999. Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010416731999000300003&lng=pt&nrm=iso> acessos em 24 jun. 2018. <http://dx.doi.org/10.5123/S0104-16731999000300003>.

GERSHON, R.R.M. *et al.* Hepatitis B vaccination in correctional health care workers. **American Journal of Infection Control**, v. 33, n. 9, p. 510-5185. 2005

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

GRAY B.M., DILLON H.C JR. Clinical and epidemiologic studies of pneumococcal infection in children. **Pediatr Infect Dis J**. 5:201-72. 1986.

JETT B.D; HUYCKE M.M; GILMORE M.S. Virulence of enterococci. **Clin Microbiol Rev**. 7:462-78. 1994.

JOHNSON, K.R. *et al.* Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* from medical waste. **Journal of the American Medical Association**, v. 284, n. 13, p. 1683-1688. 2000.

KAYAOGLU, G.; ORSTAVIK, D. Virulence factors of *Enterococcus faecalis*: relationship to endodontic disease. **Crit Rev Oral Biol Med**. 15:308-20. 2004

MOREIRA, A.M.M.; GÜNTHER, W.M.R. Assessment of medical waste management at a primary health-care center in São Paulo, Brazil. **Waste Management**, v. 33, n. 1, p. 162-167. 2013

MÜHLICH, M.; SCHERRER, M.; DASCHNER, F.D. Comparison of infectious waste management in European hospitals. **Journal of Hospital Infection**, v. 55, n. 4, p. 260-268. 2003.

NAIME, R; SARTOR, I; GARCIA, A.C. Uma abordagem sobre a gestão de resíduos de serviços de saúde. **Revista Espaço para a Saúde**, v. 5, n. 2, p. 17-27. 2004

NASCIMENTO, T. C. et al. Ocorrência de bactérias clinicamente relevantes nos resíduos de serviços de saúde em um aterro sanitário brasileiro e perfil de susceptibilidade a antimicrobianos. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** [online]. vol.42, n.4 [cited 2018-07-27], pp.415-419. 2009.

OLIVEIRA, A.B.A. *et al.* Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Rev. HCPA**, v.30, n.3, p.179-285, 2010.

IBGE. Pesquisa nacional de saneamento básico 2008. Rio de Janeiro: 218 p. 2010.

PHILLIPS, G. Microbiological aspects of clinical waste. **Journal of Hospital Infection**, 41:1-6. 1999.

POZZETI, V. C.; MONTEVERDE, J. F. S. Gerenciamento ambiental e descarte do lixo hospitalar. **Revista Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 14, n. 28,p. ,jan./abr. 2017. Disponível em: <<http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/939>>. Acesso em: 30. 11.2017.

QUINTAES, B.R. **Estudo bacteriológico em aterro experimental: avaliação da codisposição de resíduos sólidos domiciliares e de resíduos sólidos de serviço de saúde.** Tese (Doutorado em Processos Químicos e Bioquímicos). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2013

RODRIGUES, S.C.S. *et al.* Ocorrência de Staphylococcus Aureus em Hospitais Públicos Brasileiros: Uma revisão Bibliográfica. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento** – Vol. 2. Ano. 1. pp. 33-42- ISSN: 2448-0959. Maio, 2016.

RUSHTON, L. Health hazards and waste management. **British Medical Bulletin**, v. 68, n.1, p. 183-197. 2003

SANCHES, P.S. **Caracterização dos riscos nos resíduos de sistema de saúde e na comunidade, Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.** São Paulo, CETESB, p. 33-46. 1995.

SCHNEIDER, V. E. *et al.* Manual de gerenciamento de resíduos sólidos em serviços de saúde. 2. ed. **rev. e ampl.** Caxias do Sul, RS: EDUCS, 2004.

SANTOS, A. L., *et al.* *Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar • **J Bras Patol Med Lab** • v. 43 • n. 6 • p. 413-423 • dezembro 2007

SILVA, A.C.N. *et al.* **Critérios adotados para seleção de indicadores de contaminação ambiental relacionados aos resíduos sólidos de serviços de saúde: uma proposta de avaliação.** *Cad. Saúde Pública* [online]. 2002, vol.18, n.5, pp.1401-1409. ISSN 1678-4464. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2002000500033>> Acesso em: 24/06/2018.

TOOHER, R. *et al.* Vaccinations for waste-handling workers: a review of the literature. **Waste Manage Research**, v. 23, n. 1, p. 79-86. 2005

USEPA - United States Environmental Protection Agency. **Technology Transfer Network**. 2011. Disponível em: <<http://www.epa.gov/ttn/>> . Acesso em 25 de junho de 2018.

VIEIRA, C.D. *et.al.* Composition analysis of dental solid waste in Brazil. **Waste Management**, v. 29, n. 4, p. 1388-1391. 2009.

VILELA-RIBEIRO, E. B. *et al.* Uma abordagem normativa dos resíduos sólidos de saúde e a questão ambiental. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient**, 1256, v. 22, p. 168-176. 2009

ZANON, U. Riscos infecciosos imputados ao lixo hospitalar: Realidade epidemiológica ou ficção sanitária? **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 23:163-170.1990

ZANON, U. As teorias da origem das doenças e a suposta periculosidade do *lixo hospitalar*. In: EIGENHEER, E. *Lixo hospitalar: ficção legal ou realidade sanitária*. Rio de Janeiro: SEMADS. 2002.

WHO – World Health Organization. 2015. Wastes from healthcare activities. Disponível em: < <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste/>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

ANEXO

ANEXO A

Artigos 14 a 25 da Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005.

Art. 14. É obrigatória a segregação dos resíduos na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente.

Art. 15. Os resíduos do Grupo A1, constantes do anexo I desta Resolução, devem ser submetidos a processos de tratamento em equipamento que promova redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação microbiana e devem ser encaminhados para aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de resíduos dos serviços de saúde.

Art. 16. Os resíduos do Grupo A2, constantes do anexo I desta Resolução, devem ser submetidos a processo de tratamento com redução de carga microbiana compatível

com nível III de inativação e devem ser encaminhados para: I - aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de resíduos dos serviços de saúde, ou II - sepultamento em cemitério de animais.

Parágrafo único. Deve ser observado o porte do animal para definição do processo de tratamento. Quando houver necessidade de fracionamento, este deve ser autorizado previamente pelo órgão de saúde competente.

Art. 17. Os resíduos do Grupo A3, constantes do anexo I desta Resolução, quando não houver requisição pelo paciente ou familiares e/ou não tenham mais valor científico ou legal, devem ser encaminhados para: I - sepultamento em cemitério, desde que haja autorização do órgão competente do Município, do Estado ou do Distrito Federal; ou II - tratamento térmico por incineração ou cremação, em equipamento devidamente licenciado para esse fim.

Parágrafo único. Na impossibilidade de atendimento dos incisos I e II, o órgão ambiental competente nos Estados, Municípios e Distrito Federal pode aprovar outros processos alternativos de destinação.

Art. 18. Os resíduos do Grupo A4, constantes do anexo I desta Resolução, podem ser encaminhados sem tratamento prévio para local devidamente licenciado para a disposição final de resíduos dos serviços de saúde.

Parágrafo único. Fica a critério dos órgãos ambientais estaduais e municipais a exigência do tratamento prévio, considerando os critérios, especificidades e condições ambientais locais.

Art. 19. Os resíduos do Grupo A5, constantes do anexo I desta Resolução, devem ser submetidos a tratamento específico orientado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA.

Art. 20. Os resíduos do Grupo A não podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados, inclusive para alimentação animal.

Art. 21. Os resíduos pertencentes ao Grupo B, constantes do anexo I desta Resolução, com características de periculosidade, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específicos.

§ 1o As características dos resíduos pertencentes a este grupo são as contidas na Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos-FISPQ.

§ 2o Os resíduos no estado sólido, quando não tratados, devem ser dispostos em aterro de resíduos perigosos - Classe I.

§ 3o Os resíduos no estado líquido não devem ser encaminhados para disposição final em aterros.

Art. 22. Os resíduos pertencentes ao Grupo B, constantes do anexo I desta Resolução, sem características de periculosidade, não necessitam de tratamento prévio.

§ 1o Os resíduos referidos no caput deste artigo, quando no estado sólido, podem ter disposição final em aterro licenciado.

§ 2o Os resíduos referidos no caput deste artigo, quando no estado líquido, podem ser lançados em corpo receptor ou na rede pública de esgoto, desde que atendam respectivamente as diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes.

Art. 23. Quaisquer materiais resultantes de atividades exercidas pelos serviços referidos no art. 1o desta Resolução que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma CNEN-NE-6.02 - Licenciamento de Instalações Radiativas, e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista, são considerados rejeitos radioativos (Grupo C) e devem obedecer às exigências definidas pela CNEN.

§ 1o Os rejeitos radioativos não podem ser considerados resíduos até que seja decorrido o tempo de decaimento necessário ao atingimento do limite de eliminação.

§ 2o Os rejeitos radioativos, quando atingido o limite de eliminação, passam a ser considerados resíduos das categorias biológica, química ou de resíduo comum, devendo seguir as determinações do grupo ao qual pertencem.

Art. 24. Os resíduos pertencentes ao Grupo D, constantes do anexo I desta Resolução, quando não forem passíveis de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser encaminhados para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos, devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente. Parágrafo único. Os resíduos do Grupo D, quando for passível de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem devem atender as normas legais de higienização e descontaminação e a Resolução CONAMA no 275, de 25 de abril de 2001.

Art. 25. Os resíduos pertencentes ao Grupo E, constantes do anexo I desta Resolução, devem ter tratamento específico de acordo com a contaminação química, biológica ou radiológica.

§ 1º Os resíduos do Grupo E devem ser apresentados para coleta acondicionados em coletores estanques, rígidos e hígidos, resistentes à ruptura, à punctura, ao corte ou à escarificação.

§ 2º Os resíduos a que se refere o caput deste artigo, com contaminação radiológica, devem seguir as orientações contidas no art. 23, desta Resolução.

§ 3º Os resíduos que contenham medicamentos citostáticos ou antineoplásicos, devem ser tratados conforme o art. 21, desta Resolução.

§ 4º Os resíduos com contaminação biológica devem ser tratados conforme os arts. 15 e 18 desta Resolução.