



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UniCEUB**  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS**  
**– FATECS**  
**PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**  
**PIBITI**

**GABRIELA SOUTO TOMAZ**

**RESÍDUOS HOSPITALARES -**  
**DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE**

**BRASÍLIA-DF**  
**2016**



**GABRIELA SOUTO TOMAZ**

**RESÍDUOS HOSPITALARES -  
DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE**

Relatório final de pesquisa de iniciação científica PIBITI apresentado à Assessoria de Pós-graduação e Pesquisa - Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas – FATECS

Orientação: Prof.<sup>a</sup> Dra. Eliete de Pinho Araujo

**BRASÍLIA-DF  
2016**

<b>SUMÁRIO</b>	<b>Página</b>
<b>Resumo</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2. OBJETO DE ESTUDO</b>	<b>7</b>
<b>3. PROBLEMÁTICA</b>	<b>7</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
4.1 GERAL	8
4.2 ESPECÍFICOS	7
<b>5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA / FUMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>9</b>
5.1.DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE LIXO E RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE	9
5.2.PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)	17
5.3.LIXO EM BARCELONA	17
<b>6. CONSIDERAÇÕES</b>	<b>20</b>
6.1.HISTÓRICO	20
6.2.AS TEORIAS DA ORIGEM DAS DOENÇAS E A SUPOSTA PERICULOSIDADE DO LIXO HOSPITALAR	21
6.3.RESÍDUOS DOMICILIARES E DE SERVIÇOS DE SAÚDE – SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS: NECESSIDADE DE GESTÃO DIFERENCIADA?	24
6.4.A FALTA DE BASE CIENTÍFICA DAS NORMAS DA ABNT E DAS RESOLUÇÕES DO CONAMA EM RELAÇÃO AOS RSS	27
6.5.A VERDADEIRA PERICULOSIDADE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A SAÚDE PÚBLICA E O MEIO AMBIENTE	28
6.6.LIXO HOSPITALAR: FICÇÃO LEGAL OU REALIDADE SANITÁRIA? LIXO: DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO	31

6.7.FEITOS PARA CURAR	33
6.8.QUESITOS DE SEGURANÇA E PATRIMÔNIO NOS EAS	34
<b>7. METODOLOGIA</b>	<b>35</b>
<b>8. DESENVOLVIMENTO</b>	<b>36</b>
8.1.VISITA À INCINERADORA BELFORT	38
8.2.QUESTIONÁRIO PARA O SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA (SLU)	40
8.3.ARQUITETURA PREDITIVA	42
<b>9. O PROJETO – ATERRO SANITÁRIO</b>	<b>43</b>
<b>10. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>45</b>
10.1. RESULTADOS	45
10.2. DIFICULDADES ENCONTRADAS E SOLUÇÕES APRESENTADAS	46
<b>11. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>47</b>
<b>12. MANUAL PARA O PROJETO ARQUITETÔNICO DO ESPAÇO PARA DESINFECÇÃO, ARMAZENAGEM E COM OS RESULTADOS DA PESQUISA, A TRANSFORMAÇÃO EM ENERGIA, EM EAS</b>	<b>48</b>
<b>13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>60</b>

## **RESÍDUOS HOSPITALARES - DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE**

**Gabriela Souto Tomaz – UniCEUB, PIBITI institucional, aluna bolsista.**  
**[gabi-tomaz@hotmail.com](mailto:gabi-tomaz@hotmail.com)**

**Amanda Soares Figueiredo – UniCEUB, PIBITI institucional, aluna voluntária.**  
**[amandasfig@gmail.com](mailto:amandasfig@gmail.com)**

**Eliete de Pinho Araujo - UniCEUB, Professor orientador.**  
**[eliete.araujo@uniceub.br](mailto:eliete.araujo@uniceub.br)**

### **Resumo**

O tema “Resíduos Hospitalares: Reciclagem para Retroalimentação Energética Hospitalar” foi desenvolvido em 2013, com o objetivo de entender os conceitos, verificar a legislação existente e estudar a possibilidade de adequação dos métodos de reciclagem aos diversos resíduos hospitalares de forma a gerar energia para retroalimentar o próprio edifício. Com o aumento populacional associado à onda de consumismo, passou-se a produzir grandes quantidades de resíduos e isso vem gerando danos ao ambiente reduzindo a qualidade de vida da população. A partir desse preceito, veio a ideia de continuar a pesquisa e saber o que acontece com os resíduos de serviço de saúde após serem coletados nos estabelecimentos de saúde. E os problemas são como são vistos os resíduos hospitalares; como é trabalhado o lixo; a legislação talvez seja precária; a falta de incentivo governamental; a carência de pesquisas; o impacto do lixo diretamente no solo; que soluções para sanar o problema do lixo no Distrito Federal. Os objetivos foram verificar as práticas de disposição final utilizadas no Distrito Federal, relatando as condições atuais e proporcionando ações corretivas e sugestões de melhorias em prol da melhor qualidade de vida e do meio ambiente e ainda definir lixo, resíduos de serviço de saúde, lixão, incinerador e aterro sanitário; estudar a legislação referente ao assunto; estudar projetos e soluções de projetos de aterros sanitários e empresas que tratam esse tipo de resíduo; verificar tipos de resíduos de serviço de saúde; caracterizar a SLU; avaliar os impactos ambientais do lixo depositado diretamente no solo e abordar e analisar a proposta do GDF da construção do aterro sanitário e do novo incinerador no DF. A metodologia adotada foi pesquisar material bibliográfico e fazer visitas a sites, depois feita revisão da leitura e seleção do material a ser estudado. Após, realizadas visitas à empresa SLU/DF, ao aterro controlado e ao incinerador UILE, situados no DF. Contatos foram feitos com as empresas Belfort, Serquip e SEDUMA (Secretaria de Desenvolvimento Urbano e de Meio Ambiente) a respeito das novas construções para disposição dos resíduos de serviço de saúde, usando como referência e análise. Finalmente, foi analisado o projeto apresentado como proposta pelo GDF e melhorias de intervenções, fundamentadas nas Normas pertinentes. Como resultados, pretendeu-se entender como a arquitetura

hospitalar humanizada pode ter melhor aproveitamento energético e trabalhar a sustentabilidade; levantar elementos para beneficiar a população e o meio ambiente; apresentar um projeto de estação de tratamento no edifício hospitalar; os ganhos para o proprietário de edifício; confeccionar manual que contribua para profissionais e estudantes, podendo ser utilizado pelos Ministérios do Planejamento e da Saúde. Como proposta, foram apresentadas as vantagens da correta classificação e separação tipológica de lixo hospitalar. As observações a campo e as informações coletadas permitiram concluir que a arquitetura hospitalar necessita ser humanizada, devendo buscar melhor aproveitamento energético, para assim trabalhar a sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Projeto. Resíduos hospitalares. Reciclagem.

## 1. INTRODUÇÃO

O tema Resíduos Hospitalares: Reciclagem para Retroalimentação Energética Hospitalar foi desenvolvido em 2013, com o objetivo de entender os conceitos, verificar a legislação existente e estudar a possibilidade de adequação dos métodos de reciclagem aos diversos resíduos hospitalares de forma a gerar energia para retroalimentar o próprio edifício. Como propostas, criou-se uma campanha de conscientização (Figura 1) e projeto arquitetônico\*\* do local apropriado de armazenamento externo dos resíduos (Figuras 2 e 3). Essa pesquisa foi estudada e desenvolvida desde a segregação dos resíduos até o destino final. Sabemos o que deve ser feito com esse tipo de resíduo, porém, na prática não é exatamente assim que acontece. Com o aumento populacional associado à onda de consumismo, verificado em nível mundial, passou-se a produzir grandes quantidades de resíduos. Isso vem gerando grandes danos ao ambiente e, conseqüentemente reduzindo a qualidade de vida da população. A partir desse preceito, veio a ideia de continuar a pesquisa e saber o que acontece com os resíduos de serviço de saúde após serem coletados nos estabelecimentos de saúde.

De acordo com o SLU (Serviço de Limpeza Urbana), existem usinas de compostagem, usina de reciclagem, um aterro controlado e uma Usina de incineração de lixo especial (UILE), destinados ao tratamento dos resíduos sólidos advindos de todas as atividades urbanas. Alguns destes, já apresentam problemas de eficiência e segurança por estarem com suas vidas úteis comprometidas ou por diversos problemas mecânicos que apresentam os maquinários utilizados para o destino final do lixo, causando graves problemas que envolvem questões de Biossegurança, que abrange mais especificamente os RSS que decorre em riscos em potencial que ameaçam a vida do trabalhador e a segurança do planeta como um todo.

O destino final dos resíduos de serviços de saúde (RSS) está intimamente ligado aos princípios de Biossegurança, no que diz respeito à precaução de riscos ao meio ambiente e a vida no planeta como um todo. Diante deste preceito, os resíduos sólidos, juntamente com os RSS, vêm sendo um

problema mundial, apresentando um percentual de crescimento assustador, causado pela explosão populacional e suas necessidades de consumo.

Um problema enfrentado na maioria dos estados brasileiros é não ter um destino final adequado para o lixo em questão, pois na maioria das vezes, são acumulados em lixões onde são depositados lixos provenientes de todos os seguimentos urbanos.

O Distrito Federal não possui aterro sanitário e o lixo é disposto em um aterro controlado na Vila Estrutural (lixão), onde não recebe tratamento adequado e nem eficiente, tendo como suporte, núcleos de usina de compostagem, localizados na Ceilândia (Setor P Sul), em Brazlândia e na Asa Sul (Brasília). O lixão do Distrito Federal recebe lixo proveniente de todos os seguimentos urbanos e de saúde, geralmente provenientes de clínicas de pequeno porte ou de estabelecimentos de saúde clandestinos, que fogem ao controle do SLU e que deveria ser incinerado na UILE (Usina de Incineração de Lixo Especial), situada no setor P Sul.

Como proposta no desenvolvimento do projeto em 2013, foi apresentado material de campanha para o usuário do hospital, conforme ANEXO.

## **2. OBJETO DE ESTUDO**

Verificar se o projeto apresentado como proposta pelo GDF está de acordo com os parâmetros de construção para esse tipo de uso - do aterro sanitário.

## **3. PROBLEMÁTICA**

- Como são vistos os resíduos hospitalares;
- Como é trabalhado o lixo;
- A legislação talvez seja precária;
- Falha de incentivo governamental;



- A carência de pesquisas a respeito do assunto dificulta o processo de reciclagem;

- O que acontece com os ecossistemas locais com o impacto do lixo diretamente no solo;

- Que soluções podem ser tomadas para sanar o problema do lixo no Distrito Federal.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 GERAL**

Verificar as práticas de disposição final utilizada no Distrito Federal, com relação aos resíduos de serviços de saúde e a eficiência do processo como um todo no tratamento final dos mesmos, relatando as condições atuais e proporcionando ações corretivas e sugestões de melhorias em prol da melhor qualidade de vida e do meio ambiente.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir lixo, resíduos de serviço de saúde, lixão, incinerador e aterro sanitário;
- Legislação referente ao assunto;
- Estudar projetos e soluções de projetos de aterros sanitários e empresas que tratam esse tipo de resíduo;
- Tipos de resíduos de serviço de saúde;
- Caracterizar a SLU;
- Avaliar os consequentes impactos ambientais do lixo depositado diretamente no solo;
- Abordar e analisar a proposta do GDF da construção do aterro sanitário e do novo incinerador no DF.

## **5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA / FUMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **5.1. DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE LIXO E RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE**

De acordo com o dicionário, lixo indica o que se varre da casa, do jardim, da rua, e se joga fora; é entulho, sujeira, imundície; coisa inútil, velha e sem valor (Ferreira, 2008).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) define lixo – resíduos sólidos – como restos de atividades humanas, consideradas inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente sob estado sólido, semissólido. Não existe um consenso para a definição de lixo. O que todos concordam é que lixo é o espelho da sociedade: quanto mais rica e consumista ela for, mais lixo ela irá gerar.

Quanto à origem, o lixo é normalmente classificado como: residencial, comercial, público, industrial, agrícola, de portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários, de construção civil e de unidades de serviço de saúde, o tipo estudado nesse projeto de pesquisa.

“Denomina-se lixo hospitalar o conjunto de resíduos sólidos resultante da atividade do hospital, que, devido a fatores sanitários e estéticos, deverá receber um destino conveniente” (Andrade, 1997). Essa definição inclui o lixo domiciliar produzido no hospital, que constitui a grande maioria, além daquele produzido pelos processos de diagnósticos (exames) e de terapêutica (tratamento) e imunização, que foram classificados por Eigenheer e Zanon (1991) como Resíduos de Diagnóstico e Terapêutica (RDT).

Andrade (1997) define resíduo de serviço de saúde como “todo aquele gerado em qualquer serviço prestador de assistência médica, sanitária ou estabelecimento congêneres, podendo então ser proveniente de farmácias, hospitais, unidades ambulatoriais de saúde, clínicas e consultórios médicos e odontológicos, laboratórios de análises clínicas e de anatomia patológicas, instituições de ensino e pesquisa médica, bancos de sangue, clínicas veterinárias e outras”. Essa definição inclui também estabelecimentos que não produzem RDT. Segundo Eigenheer, os RSS deveriam se restringir aos RDT.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, 1993), classifica os Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde em:

**Grupo A** – Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos.



**Grupo B** – Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas.

**Grupo C** – Rejeitos radioativos.


**Grupo D** – Resíduos comuns que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

São símbolos de identificação dos grupos de resíduos os indicados na Tabela 1.

**TABELA 1 - SÍMBOLOS DE IDENTIFICAÇÃO DOS GRUPOS DE RESÍDUOS**

Símbolos de identificação dos grupos de resíduos	
Os resíduos do grupo A são identificados pelo símbolo de substância infectante, com rótulo de fundo branco, desenho e contornos preto.	
Os resíduos do grupo B são identificados através do símbolo de risco associado e com discriminação de substância química e frases de risco.	

<p>O Grupo C é representado pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão MATERIAL RADIOATIVO.</p>	
<p>Os resíduos do grupo D podem ser destinados à reciclagem ou à reutilização. Quando adotada a reciclagem, sua identificação deve ser feita nos recipientes e nos abrigos de guarda de recipientes e nos abrigos de guarda de recipientes, usando código de cores e suas correspondentes nomeações, baseadas na Resolução CONAMA nº 275/01, e símbolos de tipo material reciclável.</p> <p>Para os demais resíduos do grupo D deve ser utilizada a cor cinza ou preta nos recipientes. Pode ser seguida de cor determinada pela Prefeitura. Caso não exista processo de segregação para reciclagem, não há exigência para a padronização de cor destes recipientes.</p>	 <p>VIDRO</p> <p>PLÁSTICO</p> <p>PAPEL</p> <p>METAL</p> <p>ORGÂNICO</p>

<p>Os produtos do grupo E são identificados pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da inscrição de RESÍDUO PERFUROCORTANTE, indicando o risco que apresenta o resíduo.</p>	
---	--

Fonte: Lopes, I. C. S. & Domenech, P. B. S; resíduos hospitalares - reciclagem para retroalimentação energética hospitalar.

Os Resíduos de Serviços de Saúde - RSS, conhecidos também como resíduos hospitalares ou lixos hospitalares, representam grandes riscos à saúde e ao meio ambiente, devido quase sempre à inexistência de adoção de procedimentos técnicos adequados no manejo dos descartes derivados de materiais biológicos contaminados, objetos perfurocortantes, peças anatômicas, substâncias tóxicas, inflamáveis e radioativas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

Os resíduos hospitalares devem receber tratamento adequado e se possível serem transformados ou reciclados.

Com a degradação do meio ambiente e a diminuição da qualidade de vida acelerada, hoje existe uma maior preocupação que, de certa forma, ainda não é muito perceptível na forma como é trabalhada no Brasil a questão da sustentabilidade, da reciclagem do que é produzido e da minimização da produção.

É de extrema importância dar destino menos prejudicial a esses resíduos.

“Vem desde a segunda metade da década de 1980 a luta contra a caracterização dos Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSS) como perigosos por transmitirem Doenças Infecciosas e Parasitárias (DIP).”

Confortin (2001) afirma que, no Brasil, as mudanças e preocupações com o gerenciamento de RSS ocorreram devido a fatos como:

- Descoberta da AIDS, que obrigou mudanças na conduta, quanto à higiene hospitalar;
- Os resíduos ao terem contato com os pacientes passaram a ser considerados infecciosos;
- Pequenos incineradores hospitalares deram lugar a sistemas centralizados, devido às restrições ambientais e ao aumento da quantidade de resíduos considerados infectantes;
- A partir de 1989, surgiu uma nova filosofia na gestão de tratamento dos resíduos, e vários países estabeleceram regras nas quais somente pequena parcela dos RSS são definidos e tratados como especiais.

O gerenciamento refere-se ao conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento baseadas em critérios sanitários, ambientais, sociais, políticos, técnicos, educacionais, culturais, estéticos e econômicos para a geração, manejo, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos (Schneider, 2001).

Foi o doutor Uriel Zanon, professor de Microbiologia Clínica da Universidade Federal Fluminense (UFF), o primeiro a comunicar, a partir de 1987, a comunidade científica sobre o equívoco referente ao RSS, através de conferências e várias publicações.

A prefeitura de Vitória foi a primeira a aceitar e desenvolver, em 1990, a coleta e destinação dos RSS de acordo com o princípio da Doutrina Ecológica da Origem das Doenças. Desmitificando e abolindo a equivocada teoria da sua periculosidade infecciosa.

Há falta de evidências científicas quanto à periculosidade dos RSS, porém, normas e leis municipais, que obrigam o seu tratamento especial, continuam a ser disseminadas.

A contestação de evidências cientificamente impostas não pode ser feita com base na autoridade de cargos ou por meio de leis, normas e portarias. Elas devem ser discutidas por fatos que as neguem, cabendo ao contestador o ônus da prova.

Cristina Lúcia Sisino e Rosália Maria de Oliveira (2000), em seu livro *Resíduos Sólidos, Ambientes e Saúde*, uma visão Multidisciplinar, afirmam que devem haver mudanças nos padrões de consumo, produção e geração de resíduos já que, nunca na história da humanidade, se produziu tanto lixo como nos dias atuais. Segundo João Alberto Ferreira in Sisino e Oliveira (2000), esse é um assunto que concerne a todos e tem trazido consequências irreversíveis à saúde da população e ao meio ambiente, exigindo assim uma nova metodologia de descarte de lixo para que a qualidade dos recursos ambientais não seja ainda mais prejudicada. Algumas estratégias puderam ser traçadas com base nos programas da Agenda 21 (United Nations, 1992) como: a minimização da produção de resíduos; maximização de práticas de reutilização e reciclagem ambientalmente corretas; maximização de sistemas de tratamento e disposição de resíduos compatíveis com a preservação ambiental e extensão da cobertura dos serviços de coleta e destino final.

A respeito da extensão da cobertura dos serviços de coleta e destino final, é importante citar que um dos paradigmas enfrentados atualmente é o contraponto entre a necessidade de utilização de materiais descartáveis à necessidade de redução desses mesmos resíduos, por isso a solução aparentemente mais apropriada é criar um gerenciamento no processo do descarte final em países como o Brasil, para que exista uma efetiva evolução no trato dos resíduos e na redução dos seus impactos ambientais.

A norma brasileira NBR – 10.004 define resíduos sólidos como resíduos no estado sólido e semi-sólido que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isto soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 1987a:1)

Já os resíduos hospitalares ou de serviços de saúde são os resíduos produzidos pelas atividades de unidades de serviços de saúde (hospitais,

ambulatórios, postos de saúde, etc). Incluem os resíduos infectantes (classe A), os resíduos especiais (classe B) e os resíduos comuns (classe C), conforme estabelecido na Norma NBR 12.808 – Resíduos de Serviços de Saúde (ABNT, 1993).

Nos países em desenvolvimento, estes resíduos (classes A e B) são considerados perigosos e são gerenciados de forma diferenciada do lixo considerado comum – ou seja, aquele que não apresenta maiores riscos à saúde humana e para o ambiente. São, portanto, aplicados sistemas específicos para acondicionamento, coleta, tratamento e destino final de tais resíduos, recomendando-se a incineração como método mais adequado. Porém, deve-se ter em vista que estas tendências devem se adequar a cada região e a cada situação socioeconômica. De nada adianta uma coleta diferenciada se o destino do lixo será o mesmo (famosos lixões), ou se a incineração desses resíduos será feita de forma incorreta, poluindo ainda mais o meio ambiente e causando o desperdício de recursos, por isso a importância da adequação à realidade local.

O gerenciamento interno já causaria um enorme avanço nesse processo, como separação do material reciclável e esterilização, além de acondicionamento adequado que não oferecesse riscos aos trabalhadores, etc.

Fica evidente que é necessária uma melhoria nos ‘lixões’ e aterros, e no treinamento e aumento do nível profissional no que se trata do gerenciamento destes resíduos, contando também com a divulgação e a conscientização para a melhoria da qualidade deste sistema, porém, infelizmente, entidades governamentais não se mostram interessados nesse tipo de questão ainda.

A proposta de Ferreira *in* Sisino e Oliveira (2000) de gerenciamento de resíduos consiste primeiramente na identificação dos resíduos produzidos e seus efeitos na saúde e no ambiente; conhecimento do sistema de disposição final para resíduos sólidos e líquidos; estabelecimento de uma classificação dos resíduos segundo uma tipologia clara, compreendida e aceita por todos; estabelecimento de normas e responsabilidades na gestão e eliminação dos resíduos; previsão de formas de redução dos resíduos produzidos; utilização efetiva dos meios de tratamento. Suas etapas são: redução dos resíduos produzidos (coleta seletiva, entre outros); acondicionamento adequado;



acumulação interna; transporte interno; transporte externo e finalmente a disposição final: aterro sanitário, compostagem ou reciclagem e incineração.

Sandro D'mato Nogueira (2008) no livro Meio Ambiente do Trabalho - O Princípio da Preservação na vigilância e na saúde ambiental, diz que: "No ambiente hospitalar a energia sob forma de eletricidade é fonte de vida". É a energia que mantém os aparelhos que muitas vezes estão sustentando a vida do paciente. Segundo esse autor, é necessária uma análise racionalizada das questões de infecciologia do lixo hospitalar como um todo.

No Brasil, a Lei nº 12.305/2010, a RDC n.º 306/2004 da Anvisa e a Resolução CONAMA n.º 358/2005 são as principais normas legais relacionadas ao gerenciamento de resíduos de serviço de saúde.

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. A União é encarregada de elaborar um Plano Nacional de Resíduos Sólidos sob coordenação do Ministério do Meio Ambiente com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 anos.

Projeto de Lei nº 7.047 de 2006, gestão dos resíduos sólidos. Segurança jurídica necessária ao setor de resíduos sólidos.

Projeto de Lei nº 203 de 1991, acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação final dos resíduos de saúde "Art. 16, II, dar destino final adequado aos resíduos coletados".

A Revista Saúde em Debate - CEBES (2005) trata sobre a minimização na produção dos resíduos, a produção aumentada e o uso de descartáveis após a revolução industrial. "As principais causas do crescimento progressivo da taxa de geração dos resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSSS) é o contínuo incremento da complexidade da atenção e o uso crescente de materiais descartáveis".

## **5.2. PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)**

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) tem vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, com atualização a cada 04 (quatro) anos e o conteúdo conforme descrito nos Incisos I ao XI do Artigo 15 da lei 12.305/2010. No Art.19 Inciso X da PNRS que coloca a importância, nesta ordem de prioridades, de:

1. Reduzir a Geração de Resíduos - em consonância com a percepção de que resíduos e, principalmente, resíduos em excesso significam ineficiência de processo, caso típico da atual sociedade de consumo. Este conceito envolve não só mudanças comportamentais, mas também novos posicionamentos do setor empresarial como o investimento em projetos de *ecodesign* e ecoeficiência, entre outros.

2. Reutilizar – aumentando a vida útil dos materiais e produtos e o combate à obsolescência programada, entre outras ações de médio e grande alcance. É importante ampliar a relevância do conceito, muitas vezes confundido e limitado à implantação de pequenas ações de reutilização de materiais que resultam em objetos ou produtos de baixo valor agregado, descartáveis e /ou sem real valor econômico ou ambiental. Estas práticas têm sido comumente disseminadas como solução para o sério problema de excesso de geração e disposição inadequada de resíduos e compõem muitas vezes, em escolas e comunidades, grande parte do que é considerado como educação ambiental.

3. Reciclar – valorizando a segregação dos materiais e o encaminhamento adequado dos resíduos secos e úmidos, apoiando desta forma, os projetos de coleta seletiva e a diminuição da quantidade de resíduos a serem dispostos em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

## **5.3. LIXO EM BARCELONA**

Barcelona usa sistema subterrâneo para descartar lixo (Figuras 1 a 3). O sistema acaba com a sujeira nas ruas, com as latas de lixo e, principalmente, com a coleta - método que custa caro e polui o meio ambiente.

Essa rede foi implementada no início dos anos 90, quando a cidade espanhola passou por uma grande reforma para sediar os Jogos Olímpicos de 1992. Desde então, virou um exemplo a ser seguido. O sistema é inodoro, dispensa caminhões barulhentos (embora eles ainda sejam utilizados para complementar o serviço) e, como o lixo é coletado 24 horas por dia, evita o acúmulo dos sacos nas ruas.

Lixo amontoado, jogado no chão e espalhado pelas ruas. Não, essa não é a realidade de pelo menos 50 cidades europeias que já descobriram um jeito de varrer o lixo para debaixo da terra - tudo de forma ecologicamente correta. Em vez de latas, que dependem de coleta periódica, bocas de lixo. Através das escotilhas, os cidadãos jogam os sacos. A partir daí, começa um show de tecnologia.

Todas as bocas de lixo são conectadas a um gigantesco sistema de tubulação enterrado a, pelo menos, cinco metros da superfície. Trata-se de um grande sugador, que aspira o lixo de hora em hora, dia e noite, o ano inteiro.

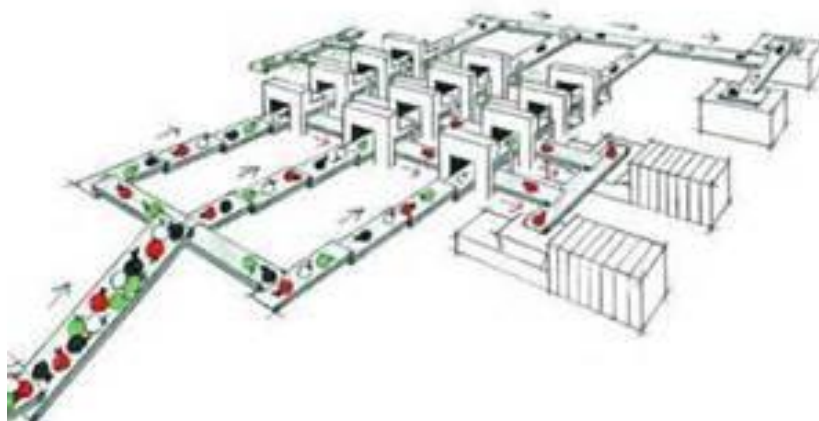
Os sacos chegam a "viajar" a 70 quilômetros por hora embaixo da terra. O destino final é um centro de coleta, geralmente instalado na periferia da cidade. O lixo entra diretamente em um container, que depois de cheio é transportado para uma usina de triagem, ainda mais afastada da cidade. Plásticos, latas e papel são reciclados. O lixo orgânico vira combustível para mover turbinas que produzem eletricidade.

A ideia nasceu na Vila Olímpica de Barcelona, construída especialmente para os Jogos de 1992. Parecia impossível unir lixo com limpeza e higiene. Mas deu tão certo que virou exemplo para a cidade inteira. O sistema acaba com a sujeira nas ruas, com as latas de lixo e, principalmente, com a coleta - um método que geralmente custa caro e polui o meio ambiente. Pelo menos 160 caminhões de lixo deixaram de circular diariamente pelas ruas da cidade.

Um barbeiro, que sempre viveu em Barcelona, é um dos maiores defensores do sistema: "Não tem mau cheiro, não tem o barulho insuportável dos caminhões de lixo, é tudo limpinho", ele observa. "É uma questão de inteligência e conscientização".

Nos últimos 18 anos, a prefeitura de Barcelona vem investindo sistematicamente na instalação dos tubos: “É como o fornecimento de água, gás ou energia elétrica. A tubulação é enterrada embaixo do pavimento das ruas”, explica o representante da companhia que criou o sistema. E o custo com o tempo se dilui e acaba sendo igual ou até menor do que o método tradicional de coleta.

Em Barcelona, os prédios de apartamentos construídos nas últimas duas décadas já têm o sistema instalado internamente. Os moradores nem precisam mais descer com os sacos até a rua: 70% do lixo na capital da Catalunha já são recolhidos assim. E, em cinco anos, Barcelona inteira não terá mais nenhum caminhão de coleta de lixo circulando pela cidade. Solução subterrânea que ninguém vê, mas com vantagens que, com certeza, todo mundo sente.



Figuras 1 a 3: Sistema subterrâneo para descartar lixo em Barcelona.

Fonte:

<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2010/05/barcelona-usa-sistema-subterraneo-para-descartar-lixo.html>, acesso em 30 de agosto de 2016.

## 6. CONSIDERAÇÕES

Inicialmente, é apresentado um histórico sobre a luta contra os preconceitos relativos aos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSS).

### 6.1. HISTÓRICO

Na segunda metade da década de 1980 começou a luta contra os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSS) tidos como perigosos por transmitirem doenças infecciosas e parasitárias (DIP).

Em 1987, Dr. Uriel Zanon alertou sobre o equívoco da periculosidade infecciosa, em conferências e publicações (UFF). Por que equívoco? O lixo deve ser tratado igualmente, hospitalar, domiciliar, residencial.

Em 1989, Uriel e Emílio Eigenheer discutiram os preceitos relativos aos RSS no Rio de Janeiro.

Em 1990, a Prefeitura de Vitória foi a primeira a aceitar e desenvolver a coleta e destinação dos RSS, de acordo com a equivocada teoria da periculosidade infecciosa.

Em 1992, José Lutzenberg apoiou Vitória e mandou divulgar, no Brasil, o texto *Lixo Hospitalar: risco epidemiológico ou terrorismo sanitário?*

Em 1997, o Prof. João Alberto Ferreira na ENSP, FIOCRUZ, defendeu tese de doutorado *Lixo Hospitalar e Domiciliar: Semelhanças e Diferenças*.

O Eng. João Bosco Ladislau de Andrade defendeu tese de doutorado *Análise do fluxo e das características físicas, químicas e microbiológicas*, na Escola de Engenharia de São Carlos, USP, 1997.

Em 2000, Noil Cussioli, apresentou a dissertação de mestrado *Sistemas de Gerenciamento Interno de RSS, UFMG*.

Em 2002, a Confederação Nacional de Saúde (CNS) propiciou o confronto entre o CONAMA, a ABNT e a ANVISA com os defensores da não-periculosidade dos RSS.

## **6.2. AS TEORIAS DA ORIGEM DAS DOENÇAS E A SUPOSTA PERICULOSIDADE DO LIXO HOSPITALAR**

No cenário epidemiológico atual, a doença microbiana é considerada um fenômeno multifatorial, resultante da interação simultânea da presença de um agente infeccioso em número suficiente de uma via de transmissão adequada de uma porta de entrada.

A classificação do lixo pela sua origem é extremamente imprecisa, porque o que existe no chamado lixo domiciliar também pode ser encontrado no lixo hospitalar e o que é encontrado neste, pode ser encontrado naquele, só que em menor quantidade (Zanon, 1990; Ferreira, 1997 e 2000; Andrade, 1997).

Essa classificação é preconceituosa, uma vez que jamais foi demonstrado que o lixo causa doença infecciosa.

O homem primitivo, ao tentar curar ferimentos e fraturas, que são doenças de origem externa, iniciou, empiricamente, a medicina.

Mas, ao defrontar-se com as doenças internas, procurou uma explicação plausível pelos conhecimentos da época, que pudessem ser reunidos em cinco teorias ou doutrinas: demoníaca, divina, astro-miasmática, microbiana e ecológica (Moraes, 1991).

Na teoria astro-miasmática, além de associar as manifestações de doença aos corpos celestes, essa teoria também se relacionava com a presença de emanações de gases venenosos provenientes do lixo a céu aberto, ocasionando febres nas pessoas que viviam nas proximidades desses locais. Vem daí o nome da malária, que significa *mau ar* (Moraes, 1991).

A teoria miasmática prevaleceu até o fim do Século XIX e as medidas então recomendadas para evitar epidemias consistiam em acender grandes fogueiras ou disparar tiros de canhão para purificar o ar (Moraes, 1991).

Instituições, como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e outras, ainda recomendam a incineração do lixo para evitar a propagação de doenças infecciosas.

Na teoria microbiana, os micróbios que causam doença foram chamados de micróbios patogênicos e os que vivem da decomposição da matéria orgânica encontrada na natureza e não causam doença receberam o nome de micróbios saprófitos.

Foi demonstrado que não é apenas o micróbio o responsável pelo início da doença infecciosa.

A expressão atual dessa teoria é a existência de numerosos estudos microbiológicos, que demonstram a presença de bactérias nos RSS e, a partir dessa evidência óbvia e normal, concluem, equivocadamente, que esses resíduos transmitem infecções.

A teoria atual da origem das doenças é a teoria ecológica. A ecologia estuda todas as relações entre os seres vivos e o ambiente em que vivem, bem como suas recíprocas influências.

Segundo Dubos (1958), o resultado do encontro do agente infeccioso com o hospedeiro depende da susceptibilidade do hospedeiro, da virulência do agente e das condições do ambiente naquele momento.

Assim, não é apenas a presença do agente que determina a doença. Por exemplo: o bacilo da tuberculose é condição necessária para o desenvolvimento da tuberculose. Porém, outros fatores como idade, estado nutricional, condição econômica e patrimônio genético são contribuintes ou suficientes, na ausência dos quais a doença não se manifesta (Mac Mahon, 1996; Pereira 2000).

Vale a pena repetir que, no cenário epidemiológico atual, a doença infecciosa é considerada um fenômeno multifatorial. É necessário levar em conta outros fatores que só podem ser avaliados pela análise epidemiológica (ver o artigo *A falta de base científica...*).

Segundo dados do Anuário Estatístico do Brasil do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publicado em 1997, o cenário epidemiológico do

Brasil estava assim distribuído: do total, 92% correspondiam a doenças não microbianas; 4,5% a doenças notificadas compulsoriamente; e apenas 3,5% representavam doenças infecciosas e parasitárias (DIP).

Sendo o lixo resíduo da atividade humana, é absurdo classificá-lo como contaminado e não contaminado. Não existe lixo estéril.

De acordo com a doutrina ecológica, os agentes infecciosos podem ser classificados, em relação à virulência, em patógenos primários (alta virulência) e patógenos oportunistas (baixa virulência).

O encontro de patógenos primários dependerá da incidência local de DIP, porém sua sobrevivência no lixo não ultrapassa 10 dias (Block & Nethon, 1983).

*“Colonização: - é a presença permanente ou transitória de qualquer microorganismo aderido à pele ou às membranas mucosas do hospedeiro, dissociada de sinais e sintomas clínicos de doença infecciosa”.*

Atualmente, o termo infecção comunica muito mais a ideia de doença do que a de simples presença de um agente infeccioso sem conotação patológica. Lamentavelmente, quando empregado em seu sentido clássico, a palavra induz confusão entre colonização e doença.

As DIP (Doenças Infecciosas e Parasitárias), entre outras peculiaridades, são entidades nosológicas, como malária, tuberculose, hanseníase, etc. A prevenção se baseia na possibilidade: de evitar o contato do hospedeiro com o agente infeccioso, pelo saneamento básico ou assepsia, pela imunização do hospedeiro ou pela destruição do agente mediante tratamento dos doentes e portadores ou esterilização de fômites.

Os defensores da teoria da periculosidade infecciosa preocupam-se com a presença de moscas, baratas e ratos no lixo. Embora sejam transmissores potenciais de amebíase, balantidíase, febre da mordedura do rato, leptospiroses e febres entéricas e gastroenterite, por salmonela, a ocorrência dessas doenças em cidades que contam com esgotos sanitários e água tratada é rara.



Por outro lado, a presença de animais de estimação faz parte da terapêutica ocupacional, aceita nos Estados Unidos, na assistência a crianças e idosos, pois o cão, o gato, o coelho e outros roedores de estimação são transmissores potenciais de salmonelose, shigelose, brucelose, leptospirose, raiva, ornitose, da doença da arranhadura do gato e de outras menos freqüentes.

### **6.3. RESÍDUOS DOMICILIARES E DE SERVIÇOS DE SAÚDE – SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS: NECESSIDADE DE GESTÃO DIFERENCIADA?**

O modelo de gestão diferenciada para resíduos de serviços de saúde teve origem em países desenvolvidos, principalmente Estados Unidos e países da Europa, na década de 1980, em decorrência da reação das populações à presença indiscriminada, em locais públicos, de resíduos que pareciam ser provenientes de unidades de serviços de saúde, tais como agulhas, seringas, material de curativos, etc.

Esta rápida observação do modelo de gestão diferenciada se deu apesar da contraposição de diversos autores, cujos estudos questionavam a existência de diferenças significativas entre as características dos resíduos domiciliares e os de serviços de saúde, assim como maiores riscos para a saúde pública e para o meio ambiente, especialmente no que diz respeito aos RSS.

Para evitar qualquer dúvida, por gestão diferenciada dos resíduos dos serviços de saúde entende-se que os mesmos passam a ser tratados como resíduos específicos, em um sistema gerencial próprio, diferente do sistema utilizado no gerenciamento dos resíduos domiciliares.

Desde 1993, quando foram publicadas as normas da ABNT sobre Resíduos dos Serviços de Saúde (NBR 12.807; 12.808; 12.809 e 12.810) e a Resolução nº 5 do Conama, os órgãos de controle ambiental passaram a exigir o tratamento diferenciado para os RSS.

No entanto, ao se examinar a realidade dos municípios, constata-se que a grande maioria não conseguiu implementar qualquer sistema de tratamento

e destinação específicos para os RSS (Silva et al., 2002; Nóbrega et al., 2002; Tachetto, 2002; Nóbrega, 2001; Mello et al., 2000).

Em uma grande quantidade de municípios brasileiros foram implantados serviços de coleta diferenciada para os RSS, utilizando-se furgonetes e veículos compactadores que, muitas vezes, vazam líquido ao longo das vias por onde trafegam e que despejam os resíduos coletados em lixões e aterros.

A Resolução nº 283 do CONAMA, de 12 de outubro de 2001, ao atribuir, no seu art. 4º, a responsabilidade pela gestão dos RSS aos estabelecimentos geradores e ao seu responsável legal, ignora as condições da grande maioria dos municípios brasileiros e das instituições hospitalares quanto à disponibilidade de recursos para implantação e operação dos sistemas.

Nos Estados Unidos, uma das maiores preocupações com a poluição do ar é a emissão de poluentes por incineradores de RSS, considerados a principal fonte de emissão de mercúrio e dioxinas (EPA, 2002).

A gestão dos RSS no município de São Paulo tem custos aproximados de 37 milhões de reais por ano, para uma demanda de 100 t/dia (Pimentel et al., 2002).

Na literatura internacional e brasileira, há diversas publicações de pesquisadores afirmando que não existem fatos que comprovem que os RSS apresentam maior periculosidade e que também sejam mais contaminados que os resíduos domiciliares (Cussioli, 2000).

Em 1992, Collins et al. consideraram que a preocupação com a presença indiscriminada no meio ambiente de materiais, como agulhas, seringas, fraldas descartáveis, papel higiênico, não deveria estar associada, exclusivamente, a unidades hospitalares como possíveis fontes, uma vez que tais materiais são descartados nos resíduos de residências, e locais de serviços públicos, entre outros.

Na realidade, as condições, em países de Terceiro Mundo com elevados índices de doentes e precárias condições de atendimento público de saúde, a existência de clínicas e laboratórios clandestinos e de áreas como as

zonas de meretrício geram resíduos domiciliares com características potencialmente infecciosas.

Althaus et al. (1983) examinaram 21 amostras de vazadouros de resíduos domiciliares e 264 de áreas de RSS e constataram que os resíduos domésticos sempre continham mais microorganismos patogênicos do que os RSS.

Oito estudos realizados no mundo, referidos por Rutala & Mayball (1992), constataram que os resíduos domiciliares são, na média, mais contaminados por micróbios do que os RSS.

Foi realizada uma caracterização de amostras de resíduos hospitalares coletadas no Hospital Universitário Gaffrée Guinle e no Hospital Evangélico, localizados no bairro da Tijuca, no Rio de Janeiro, e em amostras de resíduos domiciliares daquela área.

Foram coletados cinco sacos de amostras em cada hospital e 10 sacos de amostras de lixo domiciliar. Essas amostras foram encaminhadas para a Gerência de Pesquisas Aplicadas da COMLURB, onde se procedeu a separação manual para a determinação da composição geométrica, para a realização das análises microbiológicas.

Os resultados se encontram em tabelas 4 (composição gravimétrica) e 5 (análises microbiológicas), do livro.

Segundo Cussiol (2000), a caracterização qualitativa dos resíduos gerados no Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte mostra que, com exceção dos perfurocortantes e das culturas microbiológicas, que em caso de acidentes apresentam um risco real e potencial de contaminação, a grande maioria dos resíduos poderia ser considerada como resíduo comum.

Alguns trabalhos, apresentados em congressos e seminários recentes, têm avaliado a presença de microorganismos em amostras de resíduos de serviços de saúde sem realizar as mesmas determinações para resíduos domiciliares.

Permitir, e até mesmo exigir, a disposição dos resíduos dos serviços de saúde em aterros sanitários, além de significar uma alternativa mais compatível

com a realidade dos municípios, vai reforçar a necessidade da implantação destes sistemas nos municípios pequenos e médio porte.

A disposição conjunta dos RSS em aterros sanitários elimina a necessidade da coleta diferenciada, o que significa menores custos para as precárias condições econômicas dos pequenos municípios e das unidades de serviços de saúde em geral.

#### **6.4. A FALTA DE BASE CIENTÍFICA DAS NORMAS DA ABNT E DAS RESOLUÇÕES DO CONAMA EM RELAÇÃO AOS RSS**

A ABNT e o Conama declaram que os RSS constituem risco para o ambiente e para a saúde porque transmitem doenças infecciosas. Esta declaração é baseada em preconceitos emanados da teoria miasmática das doenças, vigente até o fim do Século XIX. Esta declaração contraria fatos científicos comprovados pela Epidemiologia, Infectologia e Microbiologia Clínica e reforça crendices populares arraigadas em séculos de informações equivocadas sobre doenças infecciosas. Além de não ter respaldo científico, ela é contraditória porque o lixo domiciliar é mais contaminado do que os RSS. (Althaus, 1983; Kalnowski, 1983; Mose, 1985).

A ABNT edita as chamadas Normas Brasileiras Registradas (NBR) que não têm força de lei e nelas se baseou o Conama para promulgar as Resoluções de nos. 5/1993 e 283/2001, que oficializam as definições das NBR n.ºs 12.807, 12.808 e 12.810, de autoria do Conselho Brasileiro 26 da ABNT. As NBR citadas tratam, respectivamente, da terminologia, da classificação e da coleta dos RSS.

Editorial do Journal of Hospital Infections (1964) destaca que existem muitos conceitos populares equivocados em relação aos RSS. A maioria dos microorganismos presentes no lixo pertence à microbiota normal humana e é incapaz, por si só, de iniciar uma infecção em pessoas saudáveis. Esses microorganismos habitam a pele e as mucosas que revestem o corpo do homem, desde o momento em que ele nasce até sua morte e são encontrados normalmente em todos os resíduos da atividade humana.

Ao contrário, a EPA reconheceu, em relatório sobre a gestão dos RSS, enviado ao Congresso americano, em 1990, que a maioria dos especialistas em saúde pública concordava que os mesmos não apresentavam riscos para a população, ainda que mal gerenciados ou impropriamente dispostos.

Langmuir (1964) não encontrou, na literatura, registro de doenças infecciosas transmitidas por aerossóis liberados pelos RSS.

As normas da ABNT e as decisões do CONAMA, baseadas na teoria da periculosidade dos RSS, inspiraram algumas publicações de autores bem intencionados, porém mal informados. Um exemplo é a publicação *Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde*, de Reforsus, que ousa afirmar que os RSS exercem grande importância na transmissão de doenças e recomenda, na página 69, o tratamento dos RSS por incineração, autoelevação e esterilização por agentes químicos ou físicos (microondas e irradiação).

Quando se afirma que não há relação entre lixo e transmissão de doença infecciosa, cabalmente demonstrado pela literatura, estabelece-se um fato científico.

## **6.5. A VERDADEIRA PERICULOSIDADE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A SAÚDE PÚBLICA E O MEIO AMBIENTE**

Enquanto é propalada sem base científica a periculosidade infecciosa dos RSS, pouca atenção é dada aos materiais tóxicos, cancerígenos, corrosivos e inflamáveis presentes nos resíduos sólidos. Estes, sim, trazem grave ameaça à saúde e ao meio ambiente.

A legislação brasileira sobre resíduos sólidos, baseada nas normas da ABNT e nas resoluções do Conama, prioriza, equivocadamente, os supostos riscos infecciosos dos RSS e relega a um plano secundário riscos de envenenamento e de câncer causados pelos resíduos industriais, municipais e domiciliares.

O objetivo desta revisão é demonstrar que a periculosidade dos resíduos sólidos não depende da presença de microorganismos, mas da poluição ambiental pelos resíduos tóxicos e cancerígenos neles existentes.

A poluição do solo e da água com esses materiais constitui um grande problema ambiental a ser enfrentado pelas municipalidades no curto e médio prazo (Lima Moraes & Jordão, 2002; Consoni et al., 2000; Otero D'Almeida e Ribeiro de Sena, 2000), porque representa uma importante ameaça à saúde e ao meio ambiente (Hu, 1998; Klassem, 1996; Buffler et al., 1985).

Excluindo-se os resíduos radioativos, por serem objeto de legislação especial da Comissão Nacional de Energia Nuclear, as fontes de resíduos perigosos mais freqüentemente encontradas são as pilhas e baterias; as lâmpadas fluorescentes e componentes eletrônicos, que, ao serem incinerados, podem liberar arsênio e berilo, os quais poluem o solo e a água (Hu, 1998); as embalagens contendo resíduos de pesticidas; os resíduos de tintas, pigmentos e solventes; os frascos pressurizados, os poluentes gerados pela incineração do lixo, pois os resíduos contendo di, tri, tetra e pentaclorofenais, encontrados em corantes, cosméticos, produtos farmacêuticos, germicidas, fungicidas, conservantes de madeira e tintas, quando incinerados, dão origem a dioxinas e furanos que poluem a atmosfera, o solo e os alimentos.

A única maneira de evitar a poluição do meio ambiente consiste em instalar sistemas de limpeza de gases nos incineradores. A adoção dos padrões de poluentes da EPA pelas autoridades brasileiras terá como consequência a não renovação da licença ou a interdição dos pequenos incineradores hospitalares (Ruiz e Pinto da Costa, 2000) e dos de médio porte que também sejam incapazes de respeitar esses padrões de emissão.

A exposição aos poluentes tóxicos ou cancerígenos existentes nos resíduos sólidos ocorre por absorção cutânea e através das vias digestiva e respiratória, que decorre da inalação de vapores emitidos pelos depósitos de lixo a céu aberto ou pelos incineradores de lixo. A exposição pela via digestiva ocorre pela ingestão de água poluída pela dissolução dos poluentes existentes na superfície do solo; água poluída pela lixiviação desses poluentes.

A poluição das águas de centros urbanos poderá acarretar o desabastecimento em dez anos. A poluição da água potável por agentes tóxicos e cancerígenos existentes no lixo é, portanto, um problema prioritário de saúde

pública (Lima Moraes & Jordão, 2002; Hu & Speitzer, 1998; Klassem, 1996; Buffler et al., 1985).

Os metais pesados mais freqüentemente encontrados como poluentes ocupacionais e ambientais são: chumbo, mercúrio, arsênico, cádmio, tálio e berilo.

As fontes de exposição ao chumbo incluem tintas, pigmentos, canos e gasolina, contendo chumbo tetraetila. O envenenamento agudo em crianças se manifesta por dor abdominal seguida de letargia, anorexia, palidez e ataxia. Os casos mais graves evoluem com convulsões, coma e morte, devido a edema cerebral generalizado e insuficiência renal. O envenenamento agudo em adultos se caracteriza por dor abdominal forte, vômito, diarreia ou constipação, pode ocorrer cefaléia, dor nas articulações, cansaço, anemia e problemas neurológicos (Hu & Speitzer, 1999). Os casos mais graves evoluem com convulsões, coma e óbito, também devido a edema cerebral e insuficiência renal aguda.

A intoxicação pelo mercúrio é denominada hidrargirismo e ocorre por ingestão de água, peixes e frutos do mar contaminados ou por inalação de vapores de mercúrio produzidos durante a incineração do lixo.

As fontes de poluição ambiental pelo arsênico são os conservantes de madeira, os pesticidas, as tintas e os componentes eletrônicos de alta tecnologia. O envenenamento agudo devido à ingestão de arsênico provoca gastroenterite hemorrágica, desequilíbrio hidroeletrolítico e hipotensão, que são acompanhados de náusea, vômitos, dor abdominal, delírio, convulsão e coma.

A exposição ao cádmio ocorre pela ingestão de alimentos como grãos, cereais e vegetais folhosos, que absorvem eficientemente o cádmio presente no solo poluído por sais de cádmio. Ocorre também pela inalação de vapores de óxido de cádmio produzidos pela incineração de plásticos, pigmentos e baterias descartadas no lixo (Klassem, 1996).

O envenenamento por tálio ocorre por absorção cutânea, ingestão ou inalação.

As fontes de poluição ambiental pelo berilo são as lâmpadas fluorescentes e componentes eletrônicos de alta tecnologia.

Nas categorias dos pesticidas, incluem-se inseticidas, fumigantes, rodenticidas, herbicidas e fungicidas.

Os inseticidas se dividem em organoclorados, organofosforados, carbonatos e botânicos.

Os solventes orgânicos tóxicos incluem hidrocarbonetos alifáticos, gasolina e querosene, hidrocarbonetos halogenados, clicóis e hidrocarbonetos aromáticos.

Os tóxicos gerados pela incineração do lixo incluem dioxinas e furanos, metais pesados em estado de vapor, partículas em suspensão, bióxido e monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, cloro elementar, ácido clorídrico (Ushima, e dos Santos, 2000).

Os catadores e manipuladores de resíduos sólidos e a comunidade eventualmente próxima aos depósitos e aos incineradores de lixo estão expostos a poluentes cancerígenos (Goldeberg, 1995).

Entre os metais pesados cancerígenos, os mais freqüentes são o arsênico, cádmio e cromo.

Conclusão: a periculosidade dos resíduos sólidos não depende da presença de microorganismos, mas da concentração de poluentes tóxicos e cancerígenos e de seus efeitos diversos, fatos esses que foram definitivamente comprovados.

## **6.6. LIXO HOSPITALAR: FICÇÃO LEGAL OU REALIDADE SANITÁRIA?**

### **LIXO: DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO**

A ABNT define lixo – resíduos sólidos – como restos de atividades humanas, consideradas inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente, apresentados sob o estado sólido, semi-sólido (Apud Consoni, Peres e Castro, 2000).

Até o fim do Século XIX, incluem-se como lixo os dejetos líquidos e pastosos (águas servidas, urina e fezes) (Apud Eigenheer). Foi a partir do esgotamento sanitário que se fixou lixo como sendo resíduos sólidos. Há ampla



concordância em que o lixo é o espelho da sociedade: quanto mais rica e consumista ela for, mais lixo ela irá gerar.

Na segunda metade do Século XX, a preocupação com a limpeza urbana e com a destinação do lixo passou a ser sinal de modernidade.

Quanto à origem, o lixo é habitualmente classificado como residencial, comercial, público, industrial, agrícola, de portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários, de construção civil (entulho) e de unidades de serviços de saúde.

Quanto a este último, denomina-se lixo hospitalar o conjunto de resíduos sólidos resultante da atividade do hospital, que, devido a fatores sanitários e estéticos, deverá receber um destino conveniente (Apud Andrade, 1975). Essa definição inclui o lixo domiciliar produzido no hospital, que constitui a grande maioria, além daquele produzido pelos processos de diagnóstico (exames) e de terapêutica (tratamento) e imunização, que foram classificados por Zanon e Eigenheer (1991) como Resíduos e Diagnóstico e Terapêutica (RDT).

Em 1995, a Organização Mundial de Saúde (OMS) introduziu o termo Resíduo dos Serviços de Saúde (RSS) para incluir todos os diversos tipos de estabelecimentos de assistência à saúde além dos hospitais.

Excluindo os recipientes que contêm culturas de microorganismos ou de células, todos os demais poderão ser eventualmente encontrados no lixo domiciliar.

A classificação do lixo em relação à sua procedência pode ser prática, mas é extremamente imprecisa, pois não existem diferenças qualitativas que permitam identificar com precisão as variedades de lixo propostas; conseqüentemente, como não se sabe exatamente o que está sendo tratado, os estudos baseados nessas classificações são contraditórios ou inconcludentes (Ferreira, 1987) e podem se prestar, com sua utilização, a firmar preconceitos e credulidades.

## 6.7. FEITOS PARA CURAR (TOLEDO, 2016)

O arquiteto João Filgueiras Lima (Lelé) resgata um objetivo que surge no final do Século XVIII e que não vem sendo enfatizado por boa parte da arquitetura hospitalar contemporânea, que é hospital feito para curar, ou seja, o espaço físico hospitalar perde sua importância para o processo de cura, passando a ser considerado como mero suporte espacial das práticas curativas que nele se desenvolvem (Figuras 4 a 6).

As soluções arquitetônicas adotadas proporcionam melhores condições de iluminação e ventilações naturais, reconhecendo o contato direto com o meio ambiente. Estas preocupações vêm sendo esquecidas, onde incorpora a nova tecnologia de condicionamento de ar e exaustão mecânica, pois permitem um total controle de clima no ambiente hospitalar. Nestes hospitais, o relógio biológico dos pacientes e da própria equipe de saúde, deixa de funcionar porque, em muitos de seus setores funcionais, o ciclo natural entre o dia e a noite simplesmente deixa de existir, devido à eliminação do contato direto com o exterior.

A nova filosofia pelos novos avanços ocorridos nas técnicas de esterilização e assepsia, os pacientes devem permanecer o menor tempo possível no ambiente hospitalar, para evitar a infecção hospitalar. Hoje também, a situação é em prol da humanização de qualquer ambiente hospitalar, incluindo o abrigo de resíduos, do uso de cores no acabamento, para reproduzir o ambiente familiar. Enfim, a melhoria da qualidade de vida dos usuários.

A arquitetura deve contribuir para a recuperação dos pacientes e, conseqüentemente, para o processo de cura. O paciente deve recuperar sua saúde em um ambiente agradável.

Segundo Toledo (2006),

“As deficiências da rede pública de saúde têm aberto espaços cada vez maiores para a iniciativa privada, estimulando-a a investir no setor.”

“A concepção do projeto deverá resultar unicamente do estudo funcional e técnico do problema, livre de quaisquer outras injunções. Numa

unidade bem projetada, as diferenças funcionais devem ser acompanhadas de um tratamento arquitetônico específico.”

“De que adiantaria um jardim se o paciente, muitas vezes submetido à tração, tivesse de passar para uma maca todas as vezes que quisesse se deslocar até ele.”



Figura 4: Estrutura Administrativa em EAS.  
Fonte: Toledo, 2006.

## 6.8. QUESITOS DE SEGURANÇA E PATRIMÔNIO NOS EAS



Figura 5: Segurança de pessoas e patrimônio.  
Fonte: Toledo, 2006.

- Otimização dos ativos;
- Escolher alternativas de baixo custo operacional;
- Modular a implantação de acordo com a ocupação;
- Examinar alternativas de produção própria de gases;

- Uso racional da automação;
- Aproveitamento de energia e água;
- Manutenção:

“Conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários.”

“Minimizar o uso de energia, reciclar a água e o lixo e empregar materiais que garantam flexibilidade e longevidade devem fazer parte do projeto além do desempenho.”

**“Manutenção é a menor fatia do custo total de um bem”.**



Figura 6: Manutenção.  
Fonte: Barbosa et al, 2001.

## 7. METODOLOGIA:

Na primeira pesquisa de 2013, foram lidos os trabalhos de dissertação do curso de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal da Paraíba – Estudo sobre o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde dos Hospitais de João Pessoa – PB e (Tese da ENSP-FIOCRUZ, 2008 – Araujo, E.P.) publicados e analisados os estudos de casos, projetos e trabalhos desenvolvidos nos hospitais e centros de tratamento. Depois foram realizadas visitas aos hospitais HRT, HRSM e Centros de Saúde 01 e 02 de Taguatinga, para análise e avaliação dos métodos de reciclagem utilizados e possibilidades de adequação dos projetos existentes ou construção de novas edificações. Em sequência, foi projetado o local apropriado para o armazenamento dos resíduos até o destino final.

Agora nesta pesquisa, primeiramente, será pesquisado material bibliográfico e feitas visitas a sites para fundamentar a pesquisa. Após, será feita revisão da leitura e seleção do material a ser estudado. Em sequência, serão realizadas visitas à empresa SLU/DF, bem como ao aterro controlado e ao incinerador UILE, situados no DF para a coleta de dados a respeito das condições em que os mesmos operam, quanto à disposição final dos resíduos de serviço de saúde.

Para dar maior ênfase à pesquisa, contatos serão feitos com a empresa Serquip e com o SEDUMA (Secretaria de Desenvolvimento Urbano e de Meio Ambiente) a respeito das novas construções para disposição dos resíduos de serviço de saúde, para usar como referência e análise.

Finalmente, será analisado o projeto apresentado como proposta pelo GDF e melhorias serão feitas intervenções, se for o caso, fundamentadas nas Normas pertinentes.

## **8. DESENVOLVIMENTO**

Ao entrar em contato com algumas empresas que realizam o procedimento de descarte dos resíduos sólidos de saúde no DF, foi possível destacar que esse processo tem uma grande demanda devido à quantidade de hospitais e clínicas, porém, pela rígida burocracia, são poucas as empresas que o realizam ou o realizam de forma correta. Segundo informações que recebidas, é de extrema importância estar de acordo com a legislação já que são realizadas vistorias mensais nos locais de incineração. De fato, o processo é dividido em etapas e ao visitar duas dessas empresas foi possível perceber as vantagens da correta classificação e separação tipológica do lixo feita inicialmente pelos próprios hospitais e clínicas, o chamado Gerenciamento de Resíduos, já que muitas vezes esse processo feito de forma incorreta resulta em um descarte inadequado de resíduos contaminados no meio ambiente.

A Belfort Ambiental, com seu incinerador localizado na cidade de Santo Antônio do Descoberto, GO, foi a empresa mais receptiva e que forneceu maior material para a pesquisa de campo. A empresa atua nos estados do Goiás e

Minas Gerais, além do Distrito Federal, realizando coletas de lixo com uma frota licenciada em hospitais públicos e privados, ou seja, trata-se de um serviço terceirizado e segundo seu próprio site, é uma empresa que tem como objetivo “prestar serviços de excelência na gestão total de resíduos de serviços de saúde desde sua coleta, transporte, tratamento até a sua destinação final.

A empresa visitada compreende que o princípio básico de sustentabilidade do planeta depende diretamente do gerenciamento do resíduo produzido. A certificação de destruição térmica que garante a adequada destinação dos resíduos, a consultoria acerca da legislação vigente em relação à elaboração e implantação de PGRSS (Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde) e a orientação de todos os clientes com relação aos procedimentos operacionais exigidos por lei fazem parte das ações desenvolvidas por nossa empresa”. Assim, percebe-se que é um processo complexo, porém de extrema importância para a saúde pessoal quanto para a do ambiente. Inclusive, algo interessante a mencionar é que são realizados testes de queimas anuais segundo o licenciamento para o GO, DF e MG, pois existem muitas empresas que trabalham de forma ilegal e a fiscalização é extremamente rígida quanto a isso.

Como já foi visto, o lixo é separado em grupos e dependendo do risco, alguns precisam ser autoclavados, assim são separados para a coleta.

O processo possui algumas etapas:

- Coleta de lixo nos hospitais públicos e privados em rotas divididas (material chega diariamente no local do incinerador);
- Material acondicionado em bombonas (tambores de 200L);
- Após isso, são incinerados em um circuito fechado (600 a 1200º graus) juntamente com um lavador de gases que evita a emissão de gases tóxicos ao ambiente durante a combustão; essa água é tratada e reutilizada, o que torna o processo mais sustentável. Esse processo reduz 98% do volume e descontamina completamente os resíduos perigosos, tirando completamente seu risco biológico.
- As cinzas, que são a célula final desse processo, vão para o seu destino final: um aterro industrial privado, licenciado, localizado em Betim, MG

(ainda não existe nenhum do tipo no DF), fechando assim o ciclo dos resíduos sólidos hospitalares.

### **8.1. VISITA À INCINERADORA BELFORT**

Ao entrar em contato com algumas empresas que realizam o procedimento de descarte dos resíduos sólidos de saúde no DF, foi possível destacar que esse processo tem uma grande demanda devido à quantidade de hospitais e clínicas, porém, pela rígida burocracia, são poucas as empresas que o realizam ou o realizam de forma correta. Segundo informações recebidas pela engenheira ambiental da empresa, é de extrema importância estar de acordo com a legislação, já que são realizadas vistorias mensais nos locais de incineração. O processo é dividido em etapas e ao visitar duas dessas empresas, foi possível perceber as vantagens da correta classificação e separação tipológica do lixo, feita inicialmente pelos próprios hospitais e clínicas. O chamado Gerenciamento de Resíduos, já que muitas vezes esse processo é feito de forma incorreta e resulta em um descarte inadequado de resíduos contaminados no meio ambiente.

A Belfort Ambiental, com seu incinerador localizado na cidade de Santo Antônio do Descoberto, GO, foi a empresa mais receptiva e que forneceu material para a pesquisa de campo. A empresa atua nos estados do Goiás e Minas Gerais, além do Distrito Federal, realizando coletas de lixo com uma frota licenciada em hospitais públicos e privados, ou seja, trata-se de um serviço terceirizado e segundo seu próprio site, é uma empresa que tem como objetivo “prestar serviços de excelência na gestão total de resíduos de serviços de saúde desde sua coleta, transporte, tratamento até a sua destinação final.

A empresa compreende que o princípio básico de sustentabilidade do planeta depende diretamente do gerenciamento do resíduo produzido. A certificação de destruição térmica que garante a adequada destinação dos resíduos, a consultoria acerca da legislação vigente em relação à elaboração e implantação de PGRSS (Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde) e a orientação de todos os clientes com relação aos procedimentos operacionais exigidos por lei fazem parte das ações desenvolvidas por nossa empresa”. Assim, percebe-se que é um processo complexo, de importância para a saúde pessoal quanto para a do ambiente. Algo interessante a mencionar é que são realizados

testes de queimas anuais segundo o licenciamento para o GO, DF e MG, pois existem muitas empresas que trabalham de forma ilegal e a fiscalização é extremamente rígida quanto a isso.

Como já foi visto, o lixo é separado em grupos e dependendo do risco, alguns precisam ser autoclavados, assim são separados para a coleta.

O processo possui algumas etapas:

- Coleta de lixo nos hospitais públicos e privados em rotas divididas pelo tipo de resíduo (material chega diariamente no local do incinerador);
- Material acondicionado em bombonas (tambores de 200L);
- Após isso, são incinerados em um circuito fechado (600 a 1200º graus) juntamente com um lavador de gases que evita que haja uma emissão de gases tóxicos ao ambiente durante a combustão; essa água é tratada e reutilizada, o que torna o processo mais sustentável. Esse processo reduz 98% do volume e descontamina completamente os resíduos perigosos, tirando completamente seu risco biológico;
- As cinzas, que são a célula final desse processo, vão para o seu destino final: um aterro industrial privado, licenciado, localizado em Betim, MG (ainda não existe nenhum do tipo no DF), fechando assim o ciclo dos resíduos sólidos hospitalares.

Os resíduos hospitalares devem receber tratamento adequado e se possível serem transformados ou reciclados.

Com a degradação do meio ambiente e a diminuição da qualidade de vida acelerada, hoje existe uma maior preocupação que, de certa forma, ainda não é muito perceptível na forma como é trabalhada no Brasil a questão da sustentabilidade, da reciclagem do que é produzido e da minimização da produção.

É de extrema importância dar destino menos prejudicial a esses resíduos.

Os resíduos hospitalares devem receber tratamento adequado e se possível serem transformados ou reciclados.



## **8.2. QUESTIONÁRIO PARA O SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA (SLU)**

Um questionário foi disponibilizado para o SLU.

1- Como é trabalhado o lixo hospitalar no DF?

Os Resíduos de serviços de saúde – RSS produzidos no Distrito Federal são divididos quanto a sua origem institucional, sendo assim os RSS gerados na rede pública é de atenção a saúde e os RSS gerados na rede privada ou particular composta por hospitais, clínicas, laboratórios, dentre outros. Conforme legislação vigente o gerador é diretamente responsável por seus resíduos, no caso os RSS. O SLU gerencia contrato para coleta, transporte, tratamento e destinação final de RSS provenientes da rede pública, enquanto a rede privada tem seus próprios contratos e planos de gestão. O gerenciamento padrão dos RSS, atende às normas vigentes, a saber: Resolução CONAMA nº 358/2005; RDC ANVISA nº 306/2004 e Lei Distrital nº 4.352/2009, onde é prevista a coleta específica dos RSS dentro das unidades, segregação por tipos de resíduos, coleta em equipamentos próprios, transporte apropriado, tratamento térmico aplicável a cada tipo de resíduos segregado e destino final dos RSS já tratados em Aterro Sanitário devidamente licenciado.

2- Vocês consideram a legislação precária?

A legislação existente está adequada.

3- Possui incentivo governamental para a melhoria do tratamento desse tipo de resíduo?

Não existe “incentivo” mas sim aprimoramento dentro dos órgãos fiscalizadores no sentido de cobrar a melhoria da gestão dos serviços pelos geradores.

4- Caracterizar a SLU.

O Serviço de Limpeza Urbana - SLU é uma Autarquia do Governo do Distrito Federal com a concessão definida em Lei para realizar de forma direta e indireta os serviços previstos dentro do sistema de limpeza urbana.

5- Quais são os impactos ambientais do lixo diretamente no solo?

Os resíduos de qualquer espécie quando depositados diretamente no solo têm o potencial de, a partir da decomposição principalmente da parcela orgânica, contaminar tanto o solo como as águas subterrâneas e, por consequência, os mananciais hídricos a estas interligados.

6- Possui uma proposta do GDF para a construção de um aterro sanitário e incinerador no DF para os Resíduos de Serviço de Saúde? Qual é ela?

O SLU está concluindo as obras do Aterro Sanitário Oeste, na Região Administrativa de Samambaia, com a finalidade de receber os resíduos doméstico/comerciais não perigosos. Não há projeto para construção de incinerador próprio no GDF. Até então, será mantida gestão dos RSS com a terceirização dos serviços. A título de informação existem empresas privadas com incineradores próprios no DF, dentre essas uma é nossa contratada.

Cristina Lúcia Sisino e Rosália Maria de Oliveira (2000), em seu livro Resíduos Sólidos, Ambientes e Saúde, Uma visão Multidisciplinar, afirma que devem haver mudanças nos padrões de consumo e produção e geração de resíduos. Algumas estratégias puderam ser traçadas com base nos programas da Agenda 21 como: a minimização da produção de resíduos; maximização de sistemas de tratamento e disposição de resíduos compatíveis com a preservação ambiental e expansão da cobertura dos serviços de coleta e destino final. Os resíduos se dividem em sólidos urbanos domiciliares; hospitalares ou de serviços de saúde e industriais. Discutem o impacto ambiental dos Grandes Depósitos de Resíduos urbanos e industriais; a biorremediação de áreas afetadas; dentre outros temas. [1]

Sandro D'mato Nogueira (2008) no livro Meio Ambiente do Trabalho- O Princípio da Preservação na vigilância e na saúde ambiental. "No ambiente hospitalar a energia sob forma de eletricidade é fonte de vida". É a energia que mantém os aparelhos que muitas vezes estão sustentando a vida do paciente. Segundo esse autor, é necessária uma análise racionalizada das questões de infeccologia do lixo hospitalar como um todo. [2]

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras

providências. A União é encarregada de elaborar um Plano Nacional de Resíduos Sólidos sob coordenação do Ministério do Meio Ambiente com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 anos. [3]

Projeto de Lei nº 7.047 de 2006, gestão dos resíduos sólidos. Segurança jurídica necessária ao setor de resíduos sólidos. [4]

Projeto de Lei nº 203 de 1991, acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação final dos resíduos de saúde “Art. 16, II, dar destino final adequado aos resíduos coletados”. [5]

A Revista Saúde em Debate - CEBES (2005) trata sobre a minimização na produção dos resíduos, a produção aumentada e o uso de descartáveis após a revolução industrial. “As principais causas do crescimento progressivo da taxa de geração dos resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSSS) é o contínuo incremento da complexidade da atenção e o uso crescente de materiais descartáveis”. [6]

### **8.3. ARQUITETURA PREDITIVA**

“A Arquitetura deve prever e incorporar ao edifício, para viabilizar, facilitar e tornar econômica e racional a manutenção futura do hospital e, principalmente, para assegurar a imprescindível “Continuidade Operacional” (sem interrupção) de setores vitais e críticos.”

Na gestão de projetos físicos, 2.º nível, os procedimentos são essenciais, como:

- Manuais de normas, rotinas e procedimentos documentados, atualizados, disponíveis e aplicados;
- Integração dos projetos físicos às comissões técnicas e setores de planejamento institucional;

- Grupos de trabalho para: melhoria de processos, integração institucional e gerenciamento de riscos;
- Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas, que engloba:
  - Programa de controle de desperdício e otimização de insumos (água, energia elétrica, gases, vapor);
  - Limpeza e desinfecção dos reservatórios de água, análise e controle da potabilidade da água, com periodicidade conforme legislação vigente.

## **9. O PROJETO - ATERRO SANITÁRIO**

Em Brasília, Distrito Federal, o Conselho de Planejamento Territorial e Urbano do Distrito Federal (Conplan-DF) aprovou em 2014 o projeto do Aterro Sanitário Oeste, em Samambaia, espaço que substituirá o Lixão da Estrutural, cuja área degradada será recuperada.

O aterro será dotado de técnicas ambientalmente corretas, com a compactação de todo o lixo orgânico antes do soterramento. Além de abrigar todos os resíduos orgânicos produzidos no DF, o projeto prevê o aproveitamento do biogás produzido com o processo de decomposição dos resíduos.

O aterro começa a funcionar ainda em 2016, e foi pensado para substituir o lixão da Estrutural, o maior lixão a céu aberto da América Latina (Figura 7). Ele representa um grande problema ambiental e social para a capital brasileira, os rejeitos ali deixados atualmente contaminam o solo e a água do DF. Para a solução do problema, o novo Aterro Sanitário prevê a não contaminação do solo e a não emissão de gases de efeito estufa.



Figura 7: Lixão da Estrutural, Distrito Federal.

Fonte: Correio Brasiliense -

[http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2016/06/28/interna\\_cidadesdf,538112/atr-aso-em-obra-de-aterro-sanitario-adia-fechamento-do-lixao-da-estrutu.shtml](http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2016/06/28/interna_cidadesdf,538112/atr-aso-em-obra-de-aterro-sanitario-adia-fechamento-do-lixao-da-estrutu.shtml), acesso em 30 de agosto de 2016.

ECO Brasília - <http://www.ecobrasilia.com.br/2015/10/13/fim-do-lixao-primeira-unidade-do-aterro-este-esta-60-concluida/>, acesso em 30 de agosto de 2016.

É um projeto que busca enquadrar Brasília na Política Nacional de Resíduos Sólidos e na Nacional do Meio Ambiente, que determinou que todos os municípios tratassem adequadamente os rejeitos, extinguindo os lixões dentro do prazo de 2018 e 2021. No caso de Brasília, o prazo é até 2018.

Foi pensado para o local o uso de uma manta impermeável sobre 1,5 metros de argila compactada e drenos verticais, para evitar a infiltração de chorume e para a queima do gás metano. Além de um novo sistema de coleta seletiva, que aliado aos centros de triagem, deve influenciar no aumento da vida útil do aterro, com previsão de 13 anos de duração, com capacidade para 8,1 mil toneladas de lixo, e poderá gerar empregos para os atuais catadores de lixo da Estrutural.

As técnicas que serão utilizadas no novo aterro irão assegurar a proteção ao meio ambiente e o tratamento correto dos resíduos. A

impermeabilização do solo e o sistema de drenagem irão reduzir o volume de lixo e evitarão a contaminação das regiões próximas ao local.

Hoje, a obra (Figura 8) está 60% concluída e apesar da previsão de funcionamento fosse para meados de 2016, o Aterro Sanitário Oeste só estará totalmente concluído em 2018, já que inclui no projeto sistema viário interno, drenagem de águas pluviais, pistas de acesso ao aterro, cercamento e barreira vegetal e construção de edificações de apoio ao funcionamento do local. A previsão é que 8% do lixo produzido pelo DF sejam reciclados e para alcançar essa meta do plano, será necessário construir 14 espaços para separar o que pode ser reaproveitado.



Figura 8: Aterro Sanitário Oeste em construção.  
ECO Brasília - <http://www.ecobrasilia.com.br/2015/10/13/fim-do-lixao-primeira-unidade-do-aterro-oeste-esta-60-concluida/>, acesso em 30 de agosto de 2016.

## **10. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **10.1. RESULTADOS**

Como resultado, pretendeu-se entender como a arquitetura hospitalar, além de precisar ser humanizada, pode ter melhor aproveitamento energético e

assim trabalhar sua sustentabilidade; levantar elementos que possam beneficiar, além da instituição de saúde, a população e o meio ambiente.

Apresentou-se a possibilidade de um projeto de estação de tratamento e conversão no edifício hospitalar. E quantitativamente os ganhos para o proprietário de edifício com tal empenho.

Confeccionou-se um manual que contribua de forma teórica e prática para profissionais e estudantes, podendo ser utilizado pelos Ministérios do Planejamento e da Saúde.

Inicialmente, quando o tema foi apresentado para o desenvolvimento do projeto, a visão que se tinha era de que os resíduos hospitalares eram potencialmente perigosos e infecciosos, e que não existia tratamento propriamente dito e adequado. Com o desenvolvimento do projeto, a pesquisa mostrou os conceitos a respeito dos resíduos e que, além da reciclagem, existe a possibilidade de adequar esses métodos aos diversos resíduos hospitalares, de forma a gerar energia para retroalimentar o edifício propriamente dito. A pesquisa mostrou os tratamentos adequados e a diversidade de resíduos existentes. Viu-se que existem normas, leis e órgãos responsáveis e fiscalizadores. Porém, nas visitas constatou-se que o processo não é exatamente como deveria ser, mas aos poucos estão se regularizando.

Como proposta, foram apresentados:

- as vantagens da correta classificação e separação tipológica de lixo hospitalar;
- dados teóricos e práticos que auxiliem em projetos de arquitetura;
- os benefícios e ganhos em termo de saúde do meio-ambiente e da qualidade de vida da população, fechando o ciclo dos resíduos.

## **10.2. DIFICULDADES ENCONTRADAS E SOLUÇÕES APRESENTADAS**

Dificuldade 1: Apesar das visitas terem ocorridos no hospital em estudo (HRT – Hospital Regional de Taguatinga), as pessoas que são responsáveis pela

parte de Resíduos do Hospital nunca está presente para nos orientar e informar corretamente sobre o assunto em pesquisa.

Solução 1: Informamos à diretoria do Hospital que rapidamente marcou uma nova visita no mês de abril após os recessos, convocando a presença dos mesmo para nos ajudar na pesquisa de fato.

## **11. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após a coleta das informações e as entrevistas com pessoas da área, chegou-se aos resultados finais e elaborou-se um manual para o projeto arquitetônico do espaço para desinfecção, armazenagem e se possível com os resultados da pesquisa, a transformação em energia.

Dessa forma, concluiu-se que partindo dos resultados obtidos com a possibilidade de adequar esses métodos aos diversos resíduos hospitalares, pode-se gerar energia para retroalimentar o edifício propriamente dito. Ainda que o avanço da pesquisa e a ajuda do orientador possibilitou duas visitas para ver de perto como os resíduos devem ser processados, armazenados e coletados. Também a pesquisa mostrou os tratamentos adequados, a diversidade de resíduos existentes, a existência de normas, leis e órgãos responsáveis e fiscalizadores. Porém, as visitas mostraram que o processo não é exatamente como deveria ser, mas que aos poucos estão se regularizando.

Constatou-se que o projeto estudo de caso oferece, a nível preliminar, o funcionamento da estrutura e do sistema adotado e conclui-se que o projeto foi uma alternativa de fácil implantação e segura à saúde humana.

Finalmente, espera-se que esta pesquisa possa contribuir para o firmamento da ideia do aterro sanitário para o desenvolvimento de novas tecnologias para os resíduos hospitalares, gerando energia para retroalimentar o edifício.

O Brasil, enquanto nação cujo desenvolvimento e crescimento econômico desperta a atenção do mundo, deve desenvolver ramos de pesquisa no sentido de evitar, ou melhor, minimizar os danos causados pela quantidade de lixo que se produza diariamente nas cidades modernas. Faz-se necessário que a



tradição punitiva seja quebrada e que a população brasileira se torne consciente da sua responsabilidade no desenvolvimento de tais tecnologias. Faz-se necessária uma política de incentivo ao tema.

## **12. MANUAL PARA O PROJETO ARQUITETÔNICO DO ESPAÇO PARA DESINFECÇÃO, ARMAZENAGEM E COM OS RESULTADOS DA PESQUISA, A TRANSFORMAÇÃO EM ENERGIA, EM EAS.**

O Manual Prático de Procedimento em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (Araujo, 2014) ofereceu subsídios para a elaboração do manual proposto nesta pesquisa, que contém sumário, apresentação, passos, conceitos, grupos de resíduos, coleta e transporte de resíduos, resultados, conclusões e lista de verificação.

### **SUMÁRIO**

- . Apresentação
- . Passos
- . Conceitos
- . Grupos de resíduos
- . Coleta e transporte dos resíduos
- . Tratamento do resíduo
- . Resultado
- . Conclusões
- . Lista de verificação
- . Modelos de tabelas e formulários

### **APRESENTAÇÃO**

*Os órgãos de controle ambiental passaram a exigir tratamento diferenciado para os Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) sobre o meio ambiente natural.*

*Orienta a elaboração de projetos para EAS.*

*Um marco do esforço da ANVISA foi a definição da obrigatoriedade dos serviços de saúde para elaborarem o Plano de Gerenciamento de seus resíduos.*

*Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de RSS.*

*Diz que os rejeitos dos serviços de radiologia estão sujeitos ao descarte e esta norma regulamenta o descarte desses efluentes no meio ambiente.*

*Dispõe sobre seu manejo dos resíduos dos serviços de saúde, segregação, acondicionamento, identificação, armazenamento temporário, tratamento, armazenamento externo, coleta e transporte externos, disposição final, responsabilidades, plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS), classificação dos resíduos em grupos (A1, A2, A3, A4, A5, B, C, D, E), segurança ocupacional, símbolos de identificação dos grupos de resíduos e tipos de riscos (biológicos, químicos, físicos e mecânicos).*

Acredita-se que este manual possa contribuir para o gerenciamento dos resíduos nos EAS, para o meio ambiente e para a saúde da população.

Este manual foi elaborado buscando melhorias referentes aos resíduos em EAS, pois interfere na saúde do usuário e no meio ambiente.

O resíduo é um tópico especial dentro dos EAS, e o usuário poderá recorrer ao Manual em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

O autor.

NORMAS PRINCIPAIS: RDC 50 – MS/2002, NBR RDC ANVISA 306/2004 e Resolução CONAMA 358, de 29 de abril de 2005.

### **PASSOS**

Adequar o sistema de resíduo, seguindo os passos:

- selecionar o EAS;
- elaborar um programa de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS);
- envolver grupo de trabalho para aplicar o PGRSS, utilizando as normas pertinentes;
- levantar e analisar o procedimento diário de coleta e transporte;
- fazer relatório semanal de todo o sistema, em ficha padrão;
- fazer análise em laboratório especializado de resíduos;
- verificar a análise química laboratorial e adequá-la às normas pertinentes;
- adequar o sistema ao descarte no meio ambiente;
- adequar a central de lixo às normas;
- fazer campanha permanente do sistema para informar ao usuário a importância de um sistema eficiente para a saúde e para o meio ambiente;
- envolver os profissionais do sistema com a administração, com a arquitetura e com a engenharia do EAS;
- propor procedimentos.

## CONCEITOS

- 1- “Energia” associa-se geralmente à capacidade de produzir um trabalho ou realizar uma ação. Em verdade, a etimologia da palavra tem origem no idioma grego, onde εργος (ergos) significa “trabalho”.
- 2- “Resíduo” é aquilo que resta de qualquer substância, resto (Ferreira, 1988).
- 3- “Retroalimentação” ou realimentar vem do termo em inglês ‘Feed-back’, que quer dizer, segundo o dicionário, reação a um estímulo, efeito retroativo ou informação que o emissor obtém da reação do receptor à sua mensagem, e que serve para avaliar os resultados da transmissão, ou até mesmo dar uma resposta. O termo se originou nas ciências como Física, Química, Biologia e Engenharia.
- 5- “Resíduos sólidos”, termo que, em linguagem corrente, equivale a lixo, é usualmente utilizado para designar tudo aquilo que não tem mais utilidade; resíduo designa sobra (refugo) do beneficiamento de produtos industrializados.
- 6- De acordo com o dicionário da língua portuguesa, “lixo” é aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua, e se joga fora ou são coisas inúteis, velhas, sem valor.
- 7- A ABNT define “lixo” – resíduos sólidos – como *restos de atividades humanas, consideradas inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente, são apresentados sob estado sólido e semi-sólido* (Apud Consoni, Peres e Castro, 2000). Até o fim do século XIX, incluem-se como lixo os dejetos líquidos e pastosos (águas servidas, urina e fezes) (Apud Eigenheer). Foi a partir do esgotamento sanitário que se fixou lixo como resíduos sólidos. Na segunda metade do século XX, a preocupação com a limpeza urbana e com a destinação do lixo passou a ser sinal de modernidade. Quanto à origem, o lixo é habitualmente classificado como residencial, comercial, público (sólidos urbanos) e industrial, agrícola, de portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários, de construção civil (entulho) e de unidades de serviços de saúde (fontes especiais).
- 8- “Lixo hospitalar” é o conjunto de resíduos sólidos resultante da atividade do hospital que, devido a fatores sanitários e estéticos, deverá receber um destino conveniente (Apud Andrade, 1975). Essa definição inclui o lixo domiciliar produzido no hospital, que constitui a grande maioria, além daquele produzido pelos processos de diagnóstico (exames) e de terapêutica (tratamento) e imunização, que foram classificados por Zanon e Eigenheer (1991) como Resíduos e Diagnóstico e Terapêutica (RDT).
- 9- Em 1995, a OMS introduziu o termo Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) para incluir os diversos tipos de estabelecimentos de assistência à saúde, além dos hospitais.
- 10- “Resíduos de serviços de saúde” são aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços de saúde que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. A Resolução CONAMA n.º 005/1993 define resíduos sólidos como os que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços de varrição.
- 12- Pode-se definir o “gerenciamento de resíduos” como sendo o conjunto de atividades administrativas e técnicas envolvidas na coleta, segregação, manuseio, tratamento, acondicionamento, identificação, transporte, armazenamento, controle e disposição de resíduos.
- 13- “Manutenção” é o conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes de atender às necessidades e segurança dos seus usuários. A Arquitetura deve prever e incorporar ao edifício, para viabilizar, facilitar e tornar econômica e racional a manutenção futura do hospital e, principalmente, para assegurar a

imprescindível “Continuidade Operacional” (sem interrupção) de setores vitais e críticos.

- 14- ANVISA é o órgão regulamentador do sistema de saúde. Desempenha a ação fiscalizadora quanto à adequação das condições do ambiente, onde se processa a atividade e a existência de instalações e equipamentos, indispensáveis e condizentes com as suas finalidades, baseada no controle dos riscos associados. A Agência tem por finalidade institucional promover a proteção da saúde da população, por intermédio do controle sanitário da produção e da comercialização de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária, inclusive dos ambientes, dos insumos e das tecnologias a eles relacionadas, bem como o controle de portos, aeroportos e fronteiras (Lei 9.782/99, cap. ii, artº 6). Consideram-se serviços submetidos ao controle e fiscalização sanitária pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) aqueles voltados para atenção ambulatorial, sejam de rotina ou de emergência, os realizados em regime de internação, os serviços de apoio diagnóstico e terapêutico, bem como aqueles que implicam a incorporação de novas tecnologias (Lei 9.782/99, cap. ii, artº 8, § 2º).

## **GRUPOS DE RESÍDUOS**

O CONAMA classifica os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde em:

Grupo A – Resíduos que apresentam risco potencial à saúde e ao meio ambiente, devido à presença de agentes biológicos;

Grupo B – Resíduos que apresentam risco potencial à saúde e ao meio ambiente, devido às suas características químicas;

Grupo C – Rejeitos radioativos;

Grupo D – Resíduos comuns que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

Grupo E – Resíduos perfurocortantes, que são os objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas capazes de cortar ou perfurar.

Os resíduos tipo B enquadram os provenientes das processadoras de Raios X.

O hospital deve possuir o PGRSS, uma Gerente de Higiene e Resíduos, responsável por aplicá-lo, e uma comissão de apoio.

Os procedimentos operacionais padrões – POP - especificam o tipo de acondicionamento, identificação, tratamento e armazenamento de cada tipo/grupo de resíduo gerado pelo Serviço de Radiologia.



Grupos de resíduos

### COLETA E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS

O lixo, geralmente, é manuseado por empresa habilitada. O lixo externo é armazenado em *containers* de 240 litros e transportado para aterros sanitários, lixões ou outros.

O abrigo externo possui *containers* para os resíduos do tipo A (biológico), D (plástico, metal, papel, orgânico e vidro) e E (perfurocortante). O resíduo utilizado na administração do hospital, papel e papelão, será separado e poderá ser vendido para reciclagem e será armazenado em carro escrito reciclável. O lixo comum deve ser guardado fora do hospital.

Quanto às normas de arquitetura, o abrigo deve estar em conformidade com a RDC-306/2004.

Cada resíduo tem seu próprio carro e local de guarda, em carros azul ou branco ou cinza, com tampa de cores diferentes, tipo de lixeira colocada nos ambientes, quantidade, cores dos sacos e símbolos utilizados de acordo com o grupo do resíduo.

O lixo radioativo é armazenado em local protegido e trancado, com grades pintadas de amarelo, identificadas com o símbolo padrão e com indicação de cuidado.



Símbolo de lixo radioativo

Devem ser verificados os procedimentos de uso, coleta, manuseio, armazenamento, transporte e procedimento dos resíduos e dos químicos provenientes das processadoras de Raios X, indicando a análise química realizada pelos laboratórios especializados e credenciados.

Em relação aos resíduos das processadoras, a responsabilidade da infraestrutura do hospital é providenciar o recolhimento desse resíduo.

O motorista do transporte dos resíduos líquidos deve ter curso de condutor de carga perigosa (MOP), trabalhar com luva e identificar os produtos. O veículo deve ter características próprias de transporte do material, que é vistoriado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

## RESULTADOS

O laboratório que faz a análise do produto final deve ser credenciado pela FEEMA. Os resultados encontrados pelo laboratório devem ter os valores dentro do limite, ditado pela norma e de acordo com a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA).

Deve ser verificado, junto à firma responsável pelo recolhimento dos rejeitos das processadoras, se o tratamento está adequado, de acordo com a RDC 306/2004.

PARÂMETROS	PELA NORMA	ENCONTRADOS (27/10/2006)
PH	6.5 a 8.2	6.53 *
Temperatura	22 a 38	27
DBO	Até 200	154
DQO	Até 660	698 *

\* Valores permitidos pela FEEMA.

## CONCLUSÕES

Irregularidades e problemas de saúde podem ter origem nos projetos de arquitetura e de instalações e nos procedimentos.

Todos os dados sobre resíduos devem ser incluídos no PGRSS, para atender às normas pertinentes.

Entre os principais pontos levantados, destacam-se os relacionados à manutenção das instalações e ao sistema de exaustão de gases na câmara escura, e ao procedimento de coleta e tratamento de resíduos.

Chama-se a atenção sobre os resíduos que vão para o meio ambiente, onde são empregadas substâncias químicas, discutindo-se a adequação sobre o lançamento de efluentes em rede de esgotos e corpos receptores. No hospital, o serviço de radiologia poderá melhorar suas condições ambientais, se forem atendidas as condições referentes às instalações na câmara escura, em conformidade com as normas de segurança aplicáveis.

Quanto à iluminação da câmara escura, basta colocar um armário fechado para a guarda dos filmes, para que o ambiente possa receber iluminação adequada. Se esta não existe, o técnico trabalha em condições abaixo do conforto luminoso necessário.

Os resíduos mostram que procedimentos adequados levam à qualidade ambiental, à saúde do usuário e às condições seguras de trabalho.

### LISTA DE VERIFICAÇÃO

Fazer um *check-list* para verificar se todos os itens do manual foram providenciados.

#### Área / processo: coleta interna

ONDE	O QUÊ	QUEM	COMO	QUANDO	AÇÃO
Área de abrangência	Descrever o tipo de risco e a atividade que gera o risco	Quem está exposto ao risco identificado	Descrever a forma de exposição	Descrever momentos ou fases da jornada de trabalho onde a probabilidade de ocorrência é maior	Descrever forma de controle do risco

### Tratamento externo

SITUAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO SISTEMA	SITUAÇÃO	PROCEDIMENTOS
Grupo A	Encaminhados para o Aterro de Gramacho	Cobertura diária em célula especial
Grupo B	Coletados de 20 em 20 dias e encaminhados para a firma X que trata o fixador e encaminha o revelador para a firma Y	Incinerados o resíduo líquido revelador e para a rede pública de esgoto o tratamento do fixador  Aterro industrial para os resíduos sólidos

Observação: Resíduos de hospital, 2006.

### Levantamento de Recursos para Implantação do Programa de Gerenciamento dos Resíduos do Serviço de Saúde

RISCO ASSOCIADO	EQUIPAMENTO	LOCAL	CUSTO
Contaminação por material biológico, material químico	Contêineres, sistema de tratamento  Luvas, botas, veículos apropriados para transporte interno	Salas dos médicos, de exames, preparo de paciente,  Salas de interpretação radiológica, câmara escura, clara, preparo de contrastes	X
Contaminação do meio ambiente	Veículo adequado p/ transporte externo e interno	Transporte de resíduos	Y



### 13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

\_\_\_\_\_. Projeto de Lei n.º 203 de 1991. Dispõe sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde. [5]

\_\_\_\_\_. Projeto de Lei n.º 7.047 de 2006. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece diretrizes nacionais para o gerenciamento dos resíduos sólidos no país e dá outras providências. [4]

ABNT - Associação Brasileira de normas técnicas. Resíduos Sólidos - Classificação. NBR 10.004. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT - NBR - 12.807 a 12.810. Resíduos de serviços de saúde. Classificação. Rio de Janeiro, 1993, 2 p.

ABNT NBR 10.004:1987. Esta Norma classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados.

ABNT NBR 10.004:2004. Esta Norma classifica os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.

AGENDA 21. New York: United Nations, 1992.

ALTHAUS et al. KALNOWSKI, 1983. MOSE, 1985. Lixo domiciliar é mais contaminado do que os RSS.

ANDRADE, J.B.L., Análise do fluxo e das características físicas, químicas e microbiológicas dos resíduos dos serviços de saúde: Proposta de metodologia para gerenciamento em Unidades Hospitalares. Tese de Doutorado em Hidráulica e Saneamento. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP), 1997.

ARAUJO, E.P., Avaliação crítica em estabelecimentos assistenciais de saúde, Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: ENSP-FIOCRUZ, 2008.

BLOCK & NETHON. Encontro de patógenos primários, 1983.

BRASIL. Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde / Ministério da Saúde, Secretaria Executiva, Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

BRASIL - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. [gov.br/divulga/noticias/2008/070508.html](http://gov.br/divulga/noticias/2008/070508.html). [3]

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

CEBES. A crise do Cebes. Saúde em Debate, Rio de Janeiro, v. 29, n. 69, jan/abr. 2005.

COLLINS et al. Preocupação com a presença indiscriminada no meio ambiente de materiais perfurocortantes, 1992.

CONNETT P. (Palestrante), Incineração do lixo municipal - uma solução pobre para o século 21. 1998.

CONFORTIN, A. C. Estudos dos resíduos de serviços de saúde do Hospital Regional do Oeste/SC. Florianópolis, 2001. 181 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

COSTA, R. O. Renovação da licença ou a interdição dos pequenos incineradores hospitalares, 2000.

CUSSIOL. RSS apresentam periculosidade e que também sejam mais contaminados que os resíduos domiciliares?, 2000.

DUBOS. Resultado do encontro do agente infeccioso com o hospedeiro, 1958.

EIGENHEER, E.M. & ZANON, U. (1991) – Proposta para classificação, embalagem, coleta e destinação final dos resíduos hospitalares. Arquivos Brasileiros de Medicina 65 (5ª) 93-95.

FERREIRA, J. A. *in* SISINO, C.L. & OLIVEIRA, R.M. Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: uma visão multidisciplinar. Editora Fiocruz, 2000.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008.

GOLDEBERG. Poluentes cancerígenos, 1995.

GROSSI, M.G.L. et al 2000. Educação Ambiental: Lixo domiciliar. São Paulo. A Coleta e Disposição no Brasil. 1979. Coord. De Mário da Silva Pinto. Fundação Getúlio Vargas Rio de Janeiro.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Anuário Estatístico do Brasil - o cenário epidemiológico do Brasil, 1997.

LANGMUIR. Registro de doenças infecciosas transmitidas por aerossóis liberados pelos RSS, 1964.

LIMA MORAES & JORDÃO, 2002; Consoni et al., 2000; Otero D'Almeida e Ribeiro de Sena, 2000; Hu, 1998; Klassem, 1996; Buffler et al., 1985. A poluição do solo e da água com esses materiais constitui um grande problema ambiental a ser enfrentado pelas municipalidades no curto e médio prazo.

LUTZENBERG, José. Lixo Hospitalar: risco epidemiológico ou terrorismo sanitário? 1992.

MAC Mahon, 1996 e PEREIRA 2000). Agente que determina a doença tuberculose.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Inexistência de adoção de procedimentos técnicos adequados, 2001.

MORAES. Explicação plausível pelos conhecimentos da época, que pudessem ser reunidos em cinco teorias ou doutrinas: demoníaca, divina, astro-miasmática, microbiana e ecológica, 1991.

NAIME, Roberto; SARTOR, Ivone; GARCIA, Ana Cristina. Estudo de Revisão sobre a Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde. Revista Saúde em Debate. Rio de Janeiro: Centro Brasileiro de Estudos de saúde. v. 29, n. 70, maio ago, 2005. [6]

NOGUEIRA, Sandro D'amato. Meio Ambiente do Trabalho. São Paulo: LTr, 2008. [2]

RDC n.º 306/2004 da ANVISA. Norma legal relacionada ao gerenciamento de resíduos de serviço de saúde.

RUTALA & MAYBALL. Resíduos domiciliares contaminados por micróbios, 1992.

SCHNEIDER, Vania Elisabete (org.). Manual de Resíduos Sólidos de Saúde. Caxias do Sul (RS), Editora da Universidade de Caxias do Sul - Educs, 2ª Edição. rev. e ampl., 2004.

SILVA et al., 2002; Nóbrega et al., 2002; Tachetto, 2002; Nóbrega, 2001; Mello et al., 2000). Sistema de tratamento e destinação específicos para os RSS.

SISINO, C.L. & OLIVEIRA, R.M. Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: uma visão multidisciplinar. Editora FIOCRUZ, 2000. [1]

TOLEDO, Luiz Carlos. Feitos para curar: arquitetura hospitalar e processo projetual no Brasil. Rio de Janeiro: ABDEH, 2006.

USHIMA e SANTOS. Os tóxicos gerados pela incineração do lixo, 2000.

## ANEXOS

### PROPOSTA DE MATERIAL DE CAMPANHA PARA O USUÁRIO DO HOSPITAL:

(FRENTE)

<p><b>LIXO INFECTANTE (GRUPO A)</b></p>  <p>Descartar na <b>LIXEIRA BRANCA E SACO BRANCO LEITOSO</b>. Esses resíduos são altamente perigosos, logo, são encaminhados para incineração.</p> <p><b>LIXO QUÍMICO (GRUPO B)</b></p> <p>Devem ser acondicionados com base nas recomendações específicas do fabricante para condicioná-los e descartá-los.</p> <p><b>LIXO RADIATIVO (GRUPO C)</b></p> <p>Devem ser acondicionados em recipientes de chumbo, com blindagem adequada ao tipo e ao nível de radiação emitido e ter simbologia de radiotativo.</p> <p><b>LIXO COMUM (GRUPO D)</b></p> <p>Descartar na <b>LIXEIRA CINZA E SACO TRANSPARENTE</b>. Fraldas, sobras de alimentos, peças descartáveis de vestuário, plásticos, materiais de assistência ao paciente <b>NÃO</b> contaminados com sangue ou secreção, são exemplos de resíduos desse grupo.</p> 	<p><b>LIXO PERFUCORTANTE (GRUPO E)</b></p> <p>Descartar imediatamente em recipiente resistente à ruptura e vazamento, que sejam vedados, identificados e com alça para transporte seguro.</p>  <p><b>ATENÇÃO!!!</b> <b>NÃO DESCARTAR AGULHAS EM SACOS PLÁSTICOS PARA EVITAR ACIDENTES</b></p>  <p>EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI's)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>*LUVAS;</li><li>*ÓCULOS;</li><li>*BOTAS;</li><li>*MÁSCARA;</li><li>*AVENTAL;</li><li>*JALECO.</li></ul>  <p>ALUNAS/PESQUISADORAS: INGRID C.S.B.LOPES E PRISCILLA B.S.DOMENECH FONTE: RDC 306/04 ANVISA E CONAMA 358/05</p>	<p>COMPANHIA DE CONSCIENTIZAÇÃO À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE</p> <p><b>RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE</b></p>  <p>UniCEUB - PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA AGOSTO/2014</p>
---	--	--

## (VERSO)

**O QUE SÃO RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS?**

São detritos gerados nos estabelecimentos de saúde durante a prestação de serviços assistenciais e de diagnóstico, podendo tornar-se risco à saúde pública e ao meio ambiente.

**DIRETRIZES LEGAIS**

ANVISA - RDC nº 306/04: Regulamento Técnico para o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde;  
CONAMA - Resolução nº 358/05: tratamento e disposição final do RSS;  
PNRS - nº 12.305/2010 - Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e a reutilização dos resíduos sólidos.

**ATENÇÃO!!!**



**É RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL DE SAÚDE, A SEGREGAÇÃO E O ACONDICIONAMENTO CORRETOS DOS RESÍDUOS PRODUZIDOS!!**

**CLASSIFICAÇÃO DOS RSS:**

**GRUPO A:** Resíduos contaminados com sangue ou secreção em forma livre, assim como produtos de assistência a isolamento de contato por microorganismos de relevância epidemiológica.



**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. Ex.: resíduos de medicamentos e ou medicamentos vencidos.



**GRUPO C:** Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidade superiores aos limites de isenção especificados nas normas de CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.



**GRUPO D:** Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, como por exemplo, papel de uso sanitário, fraldas, restos alimentares de paciente, entre outros.

**PAPÉL - COLETOR AZUL**  
**METAL - COLETOR AMARELO**  
**VIDRO - COLETOR VERDE**  
**PLÁSTICO - COLETOR VERMELHO**



**GRUPO E:** Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: agulhas, pontas diamantadas, lâminas, vidros quebrados no laboratório ou outros similares.



**COMO SEPARAR OS RESÍDUOS PRODUZIDOS NOS ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE?**



Figura 1: Material de campanha de conscientização.

## PROPOSTA DE ABRIGO DE RESÍDUOS DO GRUPO B PARA O HRT, COM LOCAL DE ARMAZENAGEM DOS RESÍDUOS:



Figura 2: Abrigo de resíduos do grupo B.

Fonte: [http://www.resol.com.br/cartilha11/gerenciamento\\_etapas.php](http://www.resol.com.br/cartilha11/gerenciamento_etapas.php).



Figura 3: Projeto arquitetônico do local de armazenamento externo dos resíduos, proposto no hospital HRT.  
Fonte: Desenho Ingrid Christine da Silva Bastos Lopes e Priscilla Benevides Segarra Domenech.