



# **Gerenciamento de resíduos hospitalar e sua importância para a vida humana e o meio ambiente**

**Marcone Freitas dos Reis**  
**marconefreis11@gmail.com**  
**UNESA**

**Juliana Nascimento de Lima**  
**juliiiana.lima@gmail.com**  
**UNESA**

**Daniela Sayão Vieira**  
**daniela.vieira@estacio.br**  
**UNESA**

**Resumo:** Os resíduos de serviços de saúde (RSS), devem ser tratados de forma adequada a fim de evitar riscos à sociedade e ao meio ambiente. Para isto, é preciso que toda instituição implemente técnicas de condutas seguras de segregação correta, manuseio, armazenamento, transporte, tratamento e na disposição final dos resíduos. Nesse âmbito, o objetivo deste trabalho é apresentar o estudo no processo de gerenciamento dos RSS em um hospital particular da cidade do Rio de Janeiro, por meio de uma pesquisa exploratória, adotando a forma de estudo de caso. Além disso, é obrigatório de a empresa estar em conformidade com as leis pertinentes à sua atividade, logo, é importante que a instituição tenha um plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS), documento este impreterível para qualquer unidade hospitalar.

**Palavras Chave:** Gerenciamento - Resíduos - Hospital - Saúde - Meio Ambiente

## 1. INTRODUÇÃO

A Terra é um sistema vivo que tem sua dinâmica evolutiva própria. Graças à sua evolução ao longo de bilhões de anos foi possível proporcionar condições para existência de vida, e hoje, sobre ela, a humanidade sobrevive e desenvolve suas relações. O homem retira da Terra tudo que é necessário para manutenção da vida, como água, alimentos e matérias-primas, ou seja, o que é necessário para uso e consumo. Como consequência é sobre a Terra que são depositados os resíduos originados de todos estes processos. (COSTA e FONSECA, 2009)

O descarte inadequado de resíduos tem produzido passivos ambientais capazes de colocar em risco e comprometer os recursos naturais, tornando-os escassos ou causando poluição e comprometendo a qualidade de vida das atuais e futuras gerações. A falta de aterros sanitários e a necessidade de altos investimentos para soluções emergenciais são umas das causas da difícil aplicação da gestão de resíduos, que determina as ações relacionadas à geração, segregação, acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e disposição final de cada resíduo gerado por uma comunidade.

Embora os resíduos hospitalares representem uma pequena parcela do total de resíduos sólidos gerados, eles podem oferecer grandes riscos à sociedade e ao meio ambiente, necessitando de um tratamento diferenciado que viabilize um menor impacto ambiental sem perder a qualidade no atendimento prestado pelos serviços de saúde e reduzindo os riscos associados com a presença de agentes patogênicos.

O descarte correto de resíduos extraordinários, infectantes, químicos, radioativos e perfuro cortantes é essencial para que o meio ambiente não seja impactado.

Segundo Moreschi et al. (2011) a questão ambiental tem se tornado um determinante do processo saúde-doença. Com isso, é importante considerar a dimensão do meio ambiente perante as ações realizadas nos serviços de saúde, possibilitando/promovendo ações estratégicas voltadas para o (re) pensar das práticas em saúde e suas consequentes implicações para a sustentabilidade ambiental.

Neste sentido foram criadas políticas públicas e legislação relacionadas ao gerenciamento de resíduos hospitalares, RDC 222; NBR10004; CONAMA 358, que tem como eixo de orientação a sustentabilidade do meio ambiente e a preservação da saúde. A medicina dispõe de técnicas para que seja possível cuidar da saúde humana em sua totalidade e para tais cuidados é inevitável a geração dos resíduos hospitalares. Pensar nas diferentes classificações destes resíduos remete a uma preocupação ambiental, uma vez que cuidados impróprios com a segregação, acondicionamento, armazenamento e principalmente com a destinação final, podem causar acidentes ambientais, tais como a contaminação humana; do solo; do ar e dos recursos hídricos. (COSTA e FONSECA, 2009)

Assim, o objetivo deste trabalho está em apresentar, por meio de um estudo de caso, uma proposta de gerenciamento de resíduos hospitalar, a fim de evitar a contaminação da vida humana e do meio ambiente.

## 2. METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza como descritivo e exploratório e para analisar o manejo dos resíduos de serviços de saúde e o plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde e as condições de possíveis melhorias, foi realizado um estudo de caso, onde buscou através de vistorias em setores de um hospital da rede privada de saúde, os descartes incorretos e os acidentes causados pela não conformidade da segregação de resíduos.

Podendo assim avaliar o desempenho e o conhecimento dos profissionais de saúde e gerenciamento dos resíduos do serviço, ressaltando o choque da ineficiência do gerenciamento dos resíduos do serviço de saúde para o meio ambiente.

O levantamento dos dados para a análise sobre a importância da gestão de resíduos hospitalar ocorreu no período de março a maio de 2020. Após a coleta dos dados, tais dados foram processados e analisados em relação às teorias destacadas na fundamentação teórica.

Os resultados permitem responder os objetivos e a problemática proposta no estudo realizado sobre a importância da gestão de resíduos da saúde em um hospital particular na cidade do Rio de Janeiro.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1. DEFINIÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), por meio da RDC nº 306/2004, considera como Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) aqueles gerados em qualquer serviço prestador de assistência médica, sanitária ou estabelecimentos congêneres, provenientes de hospitais, unidades ambulatoriais de saúde, clínicas e consultórios médicos e odontológicos, farmácias, laboratórios de análises clínicas e patológicas, bancos de sangue e de leite e clínicas veterinárias, entre outros (BRASIL, 2004).

De acordo com o Art. 1º da Resolução CONAMA nº 358/2005, considera-se resíduos de serviços de saúde todos aqueles gerados por:

(...) todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares. (Resolução CONAMA nº 358, 2005, p.614).

Segundo a resolução nº 5 do CONAMA, para que se evitem riscos de acidentes e impactos ambientais ocasionados por tais resíduos, é necessário que toda instituição implemente estratégias de condutas seguras no manuseio, armazenamento, transporte, tratamento e na disposição final dos RSS. Um hábil programa de gerenciamento busca promover a melhoria das condições de saúde pública e proteção ao meio ambiente, estabelecendo um manejo seguro em cada etapa do sistema, procurando, principalmente a proteção dos profissionais envolvidos, inclusive quanto ao uso indispensável de EPI (Equipamentos de Proteção Individual).

#### 3.2. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos de serviços de saúde são classificados em função de suas características físicas e químicas, e de acordo com os riscos que podem apresentar ao meio ambiente - através da contaminação do solo, da água e do ar e à saúde daqueles que têm contato com o resíduo. (BARTHOLOMEU et al. 2011)

Segundo a resolução CONAMA nº 358/2005, os RSS são classificados em cinco grupos. Cada grupo possui características de periculosidade distintas, assim, exige maneiras diferentes de manipulação. Na Tabela 1 a seguir, é apresentada a classificação e identificação dos RSS.

**Tabela 1:** Classificação e identificação dos RSS

Classificação	Características	Exemplos
<b>Grupo A</b> Resíduos Potencialmente Perigosos	Materiais com possível presença de agentes biológicos, os quais podem apresentar risco de infecção. São classificados em 5 subgrupos: A1, A2, A3, A4 e A5.	Placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais de sangue, etc.
<b>Grupo B</b> Resíduos Químicos	Contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.	Produtos hormonais e antimicrobianos, medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, etc.
<b>Grupo C</b> Rejeitos Radioativos	Materiais com radionuclídeos em quantidades superiores aos limites especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).	Materiais de serviços de medicina nuclear e radioterapia.
<b>Grupo D</b> Resíduos equiparados aos Resíduos Domiciliares	Não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente.	Sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas, etc.
<b>Grupo E</b>	Materiais perfurocortantes.	Lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, lâminas e bisturi, lancetas, espátulas, etc.

Fonte: Bartholomeu et al. (2011)

### 3.3. TRATAMENTO

Anteriormente à disposição e tratamento, os RSS devem ser armazenados e identificados de maneira adequada em embalagens resistentes e impermeáveis de acordo com a classificação e o estado físico do resíduo. O tratamento dos RSS pode ser feito na própria instituição de saúde ou em estabelecimentos passíveis de licenciamento ambiental e de fiscalização e controle pelos órgãos de vigilância sanitária e meio ambiente. De acordo com o Art. 2º parágrafo XII da Resolução CONAMA nº 358 de 2005:

XII- um sistema de tratamento de resíduos de serviços de saúde é um conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos, podendo promover a sua descaracterização, visando a minimização do risco à saúde pública, a preservação da qualidade do meio ambiente, a segurança e a saúde do trabalhador.

Os resíduos pertencentes aos subgrupos A1 e A2 devem ser tratados obrigatoriamente dentro do estabelecimento de saúde, salvo as bolsas de sangue rejeitadas e vacinas de campanha de vacinação que, podem ser submetidas a tratamento externo. (CUSSIOL, 2008)

Os tratamentos existentes são: Incineração, Pirólise, Autoclavagem, Micro-ondas, Radiação ionizante, Desativação eletrotérmica e Desinfetantes Químicos. (MONTEIRO et al., 2001)

#### 3.3.1. Tratamento por incineração

Processo em que os resíduos à base de carbono são decompostos, através da sua queima, realizado com um excesso de oxigênio (entre 10 e 25% acima das necessidades de queima dos resíduos), despreendendo calor e gerando um resíduo de cinzas.



Os gases da combustão são primeiramente resfriados rapidamente, evitando que as extensas cadeias orgânicas tóxicas se recomponham e, a seguir, tratados em lavadores, ciclones ou 12 precipitadores eletrostáticos, podendo enfim ser lançados na atmosfera por meio de uma chaminé. No caso de resíduos tóxicos contendo cloro, fósforo ou enxofre, são necessários sistemas mais modernos de tratamento e maior permanência dos gases na câmara (da ordem de dois segundos). Já aqueles compostos apenas por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio, são necessários sistemas que removam o material particulado lançado juntamente com os gases da combustão. (MONTEIRO et al, 2001)

O tratamento por incineração tem por vantagens a redução dos volumes depositados em aterros, eliminação de resíduos patogênicos e tóxicos e produção de energia sob a forma de eletricidade ou de vapor de água. Porém, os riscos de poluição atmosférica ocorridos deste processo fizeram com que restrições técnicas e econômicas de aplicação viessem surgir, causando perda de uso no mercado (MONTEIRO et al, 2001)

### 3.3.2. Tratamento por incineração

O processo de pirólise apresenta uma série de vantagens, como a capacidade de estabilização das características físico-químicas e biológicas dos resíduos, bem como o potencial de geração de energia na forma de combustíveis, contudo não é amplamente utilizado.

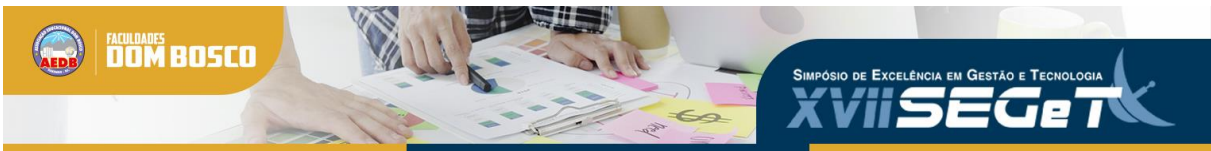
O tratamento pela degradação termoquímica dos resíduos – pirólise – possui potencial para reduzir o volume final do material utilizado na alimentação do processo em até 90%, com base no peso da tonelada úmida (DOWNIE, 2012), além de apresentar produtos de interesse comercial. A pirólise remonta, pelo menos, aos tempos egípcios antigos, quando o alcatrão para calafetar barcos e certos agentes de embalsamação foram feitos por pirólise. (MOHAN et al., 2006)

A pirólise é um processo de conversão térmica que implica na ruptura de ligações carbono-carbono e na formação de ligações carbono-oxigênio. Mais apropriadamente, a pirólise é um processo de oxidação-redução na qual uma parte da biomassa é reduzida a carbono, entretanto, a outra parte, é oxidada e hidrolisada dando origem a fenóis, carboidratos, álcoois, aldeídos, cetonas e ácidos carboxílicos. Esses produtos primários combinam-se entre si para dar moléculas mais complexas tais como ésteres, produtos poliméricos etc. (ROCHA et al., 2004)

Por caracterizar-se pela degradação térmica em uma atmosfera com deficiência de oxigênio, a pirólise minimiza as emissões de poluentes formados em atmosfera oxidante, tais como as dioxinas e os furanos (FILHO et al., 2014) constituindo uma grande vantagem em relação aos incineradores. A matéria orgânica alimentada ao reator pirolítico, segundo (BARROS, 2012) pode ser convertida em diversos subprodutos [gases (H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO); combustíveis líquidos (HC, álcoois, bio-óleo); resíduos sólidos (escória, char)], permitindo recuperação de energia com balanço energético sempre positivo.

A fração sólida consiste principalmente em cinzas e carbono (dependendo da temperatura empregada no processo), que podem ser utilizados como combustível na fabricação de carvão ativado por meio de sua posterior ativação com CO<sub>2</sub> e/ou vapor de água. A fração gasosa é também combustível (LORA e VENTURINI, 2012). A utilização do bio-óleo produzido pela pirólise, ao contrário dos combustíveis fósseis, não produz CO<sub>2</sub>/ SO<sub>x</sub>, gases conhecidos por seu agravamento do efeito estufa. (MOHAN et al., 2006)

Portanto, pode ser observado que a pirólise, assim como incineração, não é um processo que resolve integralmente o problema da destinação dos RSS, pois é necessário que haja uma disposição final adequada para as cinzas e para o lodo resultante do tratamento dos gases. (MONTEIRO et al, 2001)



### 3.3.3. Tratamento por autoclaves

No método de autoclaves, a descontaminação é realizada através de vapor d'água em temperatura e pressão elevadas, durante um período de tempo suficiente para destruir agentes patogênicos ou diminuí-los a um nível que não ofereçam riscos.

Após a desinfecção, em cargo da utilização de vapor d'água, pode acontecer um aumento de massa. Para tanto, algumas autoclaves congregam dispositivos mecânicos de compressão com o intuito de diminuir o volume. Seguindo ao processamento, os resíduos sólidos tratados são encaminhados para aterros sanitários e os efluentes líquidos devem ser tratados, atendendo aos limites de emissão estabelecidos em Legislação, antes do seu lançamento. (BARTHOLOMEU et al., 2011)

A autoclavagem é um tratamento térmico que consiste em manter os RSS a uma temperatura elevada e em contato com o vapor de água por um período de tempo suficiente para destruir os microrganismos patogênicos presentes no material contaminado ou ainda, reduzi-los a um número que não represente risco à saúde.

O processo (tecnologia) inclui ciclos de compressão e decompressão que vêm facilitar o contato entre o vapor e o material infectado. Sendo que os valores de pressão aplicados são da ordem dos 0,3 a 0,35 MPa e a temperatura atinge 135 °C. (BARTHOLOMEU et al., 2011)

### 3.3.4. Tratamento por microondas

Este tratamento consiste em descontaminar os resíduos emitindo ondas de alta ou de baixa frequência a uma elevada temperatura. O vapor produzido promove a destruição dos agentes patogênicos, porém os resíduos devem ser previamente umidificados e triturados para que este processo possa ser iniciado. (KOPP et al, 2013)

Depois do processamento, os resíduos devem ser levados para aterros sanitários, devidamente licenciados. É uma tecnologia recente, economicamente melhor, entretanto possui uma limitação em sua aplicabilidade. (KOPP et al, 2013)

Características deste processo:

- Processo único com a combinação de trituração, injeção de vapor e microondas atingindo altos níveis de desinfecção;
- Não emite efluentes líquidos e gasosos (não necessitando de equipamentos de controle de poluição do ar);
- Sem odores ou ruídos no processo;
- Redução de 80% do volume, pois já tem o triturador acoplado ao equipamento;
- Resíduo irreconhecível depois do processo podendo ser depositado em aterros sanitários como resíduo domiciliar;
- Rigorosa desinfecção, pois o material processado tem menos bactéria do que o resíduo urbano comum; sem adição de produtos químicos no processo;
- Operação simples;
- Fácil instalação, pois o sistema solicita pouco espaço físico e disponível em duas versões: fixa e móvel;
- Não requer grandes obras civis, apenas uma tomada de energia elétrica, uma ligação de água e treinamento básico para o operador.

### 3.3.5. Tratamento por radiação ionizante

Os resíduos são sujeitos a raios gama, gerados por uma fonte de cobalto 60, inativando os microrganismos. Caracteriza-se por ser um processo contínuo, assim não há emissão de efluentes de qualquer natureza. Entretanto, sua eficiência ainda é questionada, pois o resíduo não fica totalmente exposto aos raios gama no interior da câmara. (MONTEIRO et al, 2001)

Esse processo apresenta as seguintes desvantagens: Eficiência de tratamento questionável, uma vez que há possibilidades de nem toda a massa de resíduos ficar exposta aos raios eletromagnéticos e necessidade de se dispor adequadamente a fonte exaurida de cobalto 60 (radioativa).

Suas vantagens referem-se à ausência de emissão de efluentes de qualquer natureza pelo fato de ser um processo contínuo. Na Figura 5 a seguir, apresenta a forma de tratamento por meio de Radiação Ionizante. (MONTEIRO et al, 2001)

### 3.3.6. Tratamento por desativação eletrotérmica

Para que se inicie o processo, é necessário que, previamente, o resíduo passe por uma trituração dupla. Em seguida, este resíduo é exposto a um campo elétrico de alta potência provocado por ondas eletromagnéticas de baixa frequência, e no final atinge uma temperatura entre 95 e 98°C.

Não há a emissão de efluentes líquidos e nem de gases, e a redução de volume é alcançada pelo sistema de trituração antes do tratamento. Para que haja uma redução de volume ao fim do processo, é indispensável a instalação de um sistema de trituração posterior ao tratamento.

As vantagens e desvantagens deste processo são as mesmas do processo de microondas. Com os agravantes pela dificuldade de manutenção do equipamento e a ausência de redução do volume. A não ser que se instale um sistema de trituração posterior ao tratamento. (MONTEIRO et al, 2001)

### 3.3.7. Tratamento por desativação eletrotérmica

Baseia-se nas propriedades particulares dos agentes químicos para inativar os agentes patológicos. Primeiramente, os resíduos são triturados e, logo após, mergulhados numa solução desinfetante (Por exemplo, hipoclorito de sódio, dióxido de cloro ou gás formaldeído). A eficácia do agente químico dependerá da temperatura, pH e da presumível presença de outros desinfetantes, que podem causar um efeito negativo ou positivo.

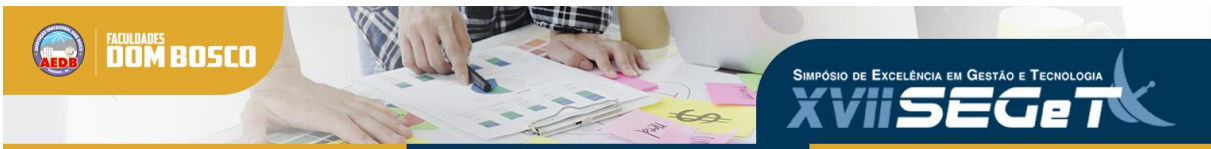
No fim do processo os resíduos passam por um sistema de secagem gerando um efluente líquido. Então por apresentar propriedades nocivas ao meio ambiente ele necessita ser neutralizado. Já as vantagens deste processo são a economia operacional e de manutenção, assim como a eficiência do tratamento dos resíduos. Em contrapartida as desvantagens são a necessidade de neutralizar os efluentes líquidos e a não-redução do volume do lixo. (MONTEIRO et al, 2001)

## 3.4. ACONDICIONAMENTO

O acondicionamento para os resíduos conforme RDC 222/2018, são:

### 3.4.1. Acondicionamento – Grupo A

Art. 14: Os sacos para acondicionamento de RSS do grupo A devem ser substituídos ao atingirem o limite de 2/3 (dois terços) de sua capacidade ou então a cada 48 (quarenta e oito) horas, independentemente do volume, visando o conforto ambiental e a segurança dos usuários e profissionais.



Parágrafo único. Os sacos contendo RSS do grupo A de fácil putrefação devem ser substituídos no máximo a cada 24 (vinte e quatro) horas, independentemente do volume.

Art. 15: Os RSS do Grupo A que não precisam ser obrigatoriamente tratados e os RSS após o tratamento são considerados rejeitos e devem ser acondicionados em saco branco leitoso.

Parágrafo único. Os rejeitos, tratados ou não, acondicionados em sacos brancos leitosos devem ser encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

Art. 16: Quando houver a obrigação do tratamento dos RSS do Grupo A, estes devem ser acondicionados em sacos vermelhos.

O saco vermelho pode ser substituído pelo saco branco leitoso sempre que as regulamentações estaduais, municipais ou do Distrito Federal exigirem o tratamento indiscriminado de todos os RSS do Grupo A, exceto para acondicionamento dos RSS do subgrupo A5.

Art. 17: O coletor do saco para acondicionamento dos RSS deve ser de material liso, lavável, resistente à punctura, ruptura, vazamento e tombamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados. ( RDC 222/ 2018 )

#### 3.4.2. Acondicionamento – Grupo B

Os recipientes de acondicionamento para RSS químicos no estado sólido devem ser constituídos de material rígido, resistente, compatível com as características do produto químico acondicionado e identificados. ( RDC 22/ 2018 )

#### 3.4.3. Acondicionamento – Grupo C

Os rejeitos radioativos devem ser acondicionados conforme procedimentos definidos pelo supervisor de proteção radiológica, com certificado de qualificação emitido pela CNEN, ou equivalente de acordo com normas da CNEN, na área de atuação correspondente. ( RDC 222/ 2018 )

#### 3.4.4. Acondicionamento – Grupo D

Os RSS do grupo D devem ser acondicionados de acordo com as orientações dos órgãos locais responsáveis pelo serviço de limpeza urbana.

A identificação dos RSS deve estar afixada nos carros de coleta, nos locais de armazenamento e nos sacos que acondicionam os resíduos.

Os sacos que acondicionam os RSS do Grupo D não precisam ser identificados. ( RDC 222/ 2018 )

### 3.4. DISPOSIÇÃO FINAL

A disposição final dos RSS consiste na disposição definitiva de resíduos no solo ou em locais previamente preparados para recebê-los, com projeto em atendimento as normas da ABNT.

O aterramento em solo, em local licenciado (aterro sanitário ou outro), é técnica reconhecida e permitida atualmente no Brasil (Resolução nº 358/2005 do CONAMA), além de ser economicamente mais compatível com a realidade econômica do país.

O aterro sanitário é executado segundo critérios e normas de engenharia (escolha da área apropriada, impermeabilização do fundo, sistemas de drenagem e tratamento de líquido percolado e de gases etc.), que visam atender aos padrões de segurança e de preservação do meio ambiente.



Ele é apropriado para receber os resíduos sólidos urbanos e a maior parte dos resíduos de serviços de saúde.

Os aterros são classificados em aterros sanitários ou aterros industriais que podem ser de Classe I (específicos para resíduos sólidos perigosos) ou II, em função da classificação do resíduo pela ABNT, NBR 10004.

Devem ser construído segundo padrões rígidos de engenharia, de forma a não causar danos ao meio ambiente e à saúde pública.

A disposição final dos resíduos do grupo A deve ser em local licenciado (aterro sanitário ou outro), tanto a fração que obrigatoriamente é tratada (subgrupos A1 e A2) como aquela que não necessita ser tratada (subgrupo A4). Os resíduos do subgrupo A3 têm as opções de sepultamento em cemitério, cremação ou incineração.

No caso dos resíduos do grupo B, o aterro industrial é o mais apropriado para os resíduos químicos sólidos perigosos não tratados ou que não perderam as características de periculosidade mesmo após tratamento.

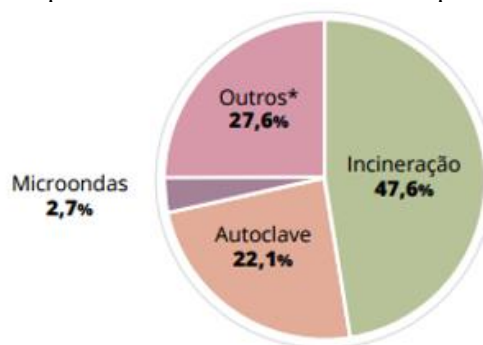
O aterro industrial pode ser de Classe I (específicos para resíduos sólidos perigosos) ou II, em função da classificação do resíduo pela ABNT, NBR 10004.

É vedado o encaminhamento de resíduos líquidos para disposição final em aterros.

Após os tratamentos mencionados, observa-se, na maioria dos processos, a disposição final dos resíduos em aterros controlados e/ou aterros sanitários. Contudo, a disposição em lixões ainda é uma realidade em países em desenvolvimento, e este tipo de disposição apresenta os maiores riscos para a saúde e o meio ambiente.

De acordo com uma pesquisa de 2017 realizada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpezas Públicas e Resíduos Especiais, ABRELPE, alguns municípios encaminham os resíduos de serviço de saúde para os locais de destinação sem mencionar a existência de tratamento prévio dado a eles. Este método é inviável, pois como mencionado anteriormente, os resíduos das diferentes classes devem ser tratados antes de sua destinação final. Ainda nesta pesquisa, foi exposto qual tipo de processo que os municípios adotam para o tratamento dos RSS, como pode ser observado no Gráfico 1 a seguir. (KOPP et al, 2013)

**Gráfico 1:** Tipo de tratamento adotado em municípios brasileiros



**Fonte:** ABRELPE (2017)

Além disso, como é evidenciado acima, a situação do país ainda é grave em relação à destinação dos resíduos de serviços de saúde, visto que 27,6%, representado por “Outros” no gráfico, compreende a destinação de resíduos sem tratamento prévio, em aterros, valas sépticas, lixões etc. (ABRELPE, 2017). Na Tabela 2 a seguir, é apresentado a quantidade anual de RSS coletados pelos municípios da Região Sudeste.

**Tabela 2:** Quantidade anual de RSS coletados pelos municípios da Região Sudeste

UF	2016	2017
	(t/ano)/(kg/hab/ano)	(t/ano)/(kg/hab/ano)
<b>Espírito Santo</b>	7.199/1,812	6.782/1,689
<b>Minas Gerais</b>	39.650/1,888	38.667/1,831
<b>Rio de Janeiro</b>	31.712/1,906	29.507/1,765
<b>São Paulo</b>	102.943/2,300	103.248/2,290
<b>TOTAL</b>	<b>181.504/2,102</b>	<b>178.204/2,050</b>

Fonte: ABRELPE/IBGE (2017)

## 4. ESTUDO DE CASO

### 4.1. GERENCIAMENTO DE REÍSUO NO HOSPITAL

Em inspeções realizadas diariamente no hospital, com o objetivo de levantar informações e obter dados para auxiliar a pesquisa, uma profissional da empresa terceirizada, do setor de higienização do hospital foi entrevistada com perguntas previamente levantadas.

Alguns setores da instituição foram percorridos e foi possível observar como é realizado o gerenciamento dos Resíduos Sólidos de Saúde (RSS).

Os serviços de higienização, limpeza, coleta e destinação interna dos resíduos sólidos do hospital são realizados pelos funcionários do setor de limpeza e higienização. Uma funcionária responsável do setor é encarregada de acondicioná-los de forma a atender a legislação.

Em seguida, os sacos plásticos devem ser colocados em contêineres que permitam a condução dos resíduos para os abrigos temporários de resíduos que são disponibilizados nos setores assistenciais e cada cor de saco refere-se a um tipo de resíduo. Além disso, as formas de acondicionamento são em recipientes padronizados e identificados em acordo com a RDC 222/2018.

O acondicionamento consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam à ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento é compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo por setor. O uso dos sacos deve ser limitado em até 2/3 (dois terços) da sua capacidade e das caixas para perfurocortantes, até o limite indicado (3/4 da capacidade).

O transporte interno de resíduos é realizado atendendo roteiro previamente definido e em horários não coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos, períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas ou de atividades. É feito separadamente de acordo com o grupo de resíduos e em recipientes específicos para cada grupo de resíduos.

Os recipientes para transporte interno são constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, e são identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo neles contidos. São providos de rodas revestidas de material que reduz o ruído. Os recipientes possuem válvula de dreno no fundo para higienização. Deve-se manter a tampa permanentemente fechada no transporte dos carrinhos. Na Figura 1 a seguir, apresenta o container utilizado para armazenagem e transporte dos resíduos extraordinários.



**Figura 1:** Container de resíduo extraordinário  
**Fonte:** Autores (2020)

Na Figura 2 a seguir, apresenta o container utilizado para armazenagem e transporte dos resíduos químicos.



**Figura 2:** Container de resíduo químico  
**Fonte:** Autores (2020)

Na Figura 3 a seguir, apresenta o container utilizado para armazenagem e transporte dos resíduos orgânicos.



**Figura 3:** Container de resíduo orgânico  
**Fonte:** Autores (2020)

Na Figura 4 a seguir, apresenta o container utilizado para armazenagem e transporte dos resíduos infectantes.



**Figura 4:** Container de resíduo infectante  
**Fonte:** Autores (2020)

Dessa forma, o hospital está de acordo com as normas, uma vez que possui uma área de armazenamento interno onde ocorre a guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro da unidade, otimizando o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado para coleta externa.

Todas os andares do hospital têm local exclusivo para armazenamento temporário de resíduos (expurgo), sendo também permitida a guarda de roupa suja, desde que estes estejam armazenados dentro dos contêineres estacionários e dentro de sacos fechados.

O abrigo temporário de resíduos desta unidade possui as seguintes características: é provido de piso e parede revestido de material resistente, lavável e impermeável; possui ponto de iluminação artificial e de água, tomada elétrica alta e ralo sifonado com tampa; é dotado de tela de proteção contra roedores e vetores; sua porta tem largura compatível com as dimensões dos coletores.

Os resíduos de fácil putrefação (peças anatômicas) armazenadas por período superior a 24 horas, são conservados sob refrigeração no morgue.

O armazenamento externo consiste no armazenamento final dos resíduos (abrigo externo), onde eles são colocados em abrigos distintos de acordo com suas características. Os abrigos de armazenamento de resíduos são fechados e trancados, o acesso é restrito aos profissionais envolvidos no processo de manejo dos resíduos.

O abrigo externo de resíduos desta unidade possui as seguintes características: foi construído com piso, paredes e teto de material resistente, lavável e de fácil higienização, com aberturas para ventilação e com tela de proteção contra acesso de vetores; ele está identificado conforme os grupos de resíduos armazenados; está provido de proteção inferior contra roedores e vetores, tem dimensões compatíveis com as dos coletores utilizados; tem ponto de iluminação e canaletas para escoamento dos efluentes da lavagem, direcionadas para a rede de esgoto, com ralo sifonado com tampa; a área de pesagem dos resíduos é coberta; e possui também área coberta com ponto de saída de água para higienização e limpeza dos coletores utilizados. A Figura 6 a seguir, apresenta o abrigo externo de resíduos.



**Figura 6:** Abrigo externo de resíduos  
**Fonte:** Autores (2020)

O transporte final consiste na retirada dos resíduos do abrigo externo pela empresa devidamente licenciada e em acordo com as legislações vigentes. Estas empresas levarão os resíduos até as unidades de tratamento e/ou disposição final. Ao final de cada mês emitem o certificado com a quantidade recolhida.

Conforme a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 222, publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, em 2018, é de responsabilidade do hospital elaborar, desenvolver, submeter às autoridades competentes e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. No Hospital foi criada uma Comissão de Resíduos, composta por 18 funcionários, dentre eles enfermeiros e lideranças dos setores com o intuito de atender as normas.

Os registros da quantidade dos RSS gerados pela instituição são elaborados mensalmente por parte do setor da Segurança do Trabalho. Todos os dados são registrados e analisados pela Comissão de Gerenciamento de Resíduos e está procura formas de minimização de geração dos resíduos e conscientização dos funcionários sobre a importância de se realizar uma separação eficiente e efetiva dentro do hospital. Foi registrado no ano de 2019 uma geração de 453.069 kg de resíduos no hospital vistoriado.

#### 4.2. MAPEAMENTO DOS RISCOS ASSOCIADOS AOS RESÍDUOS NO HOSPITAL

As seguintes medidas serão implantadas neste estabelecimento, de acordo com Resoluções RDC – ANVISA nº 222/2018, CONAMA nº 358/2005 e normas pertinentes da ABNT e do município sede do estabelecimento.

Durante o manuseio dos resíduos o funcionário deverá utilizar os seguintes equipamentos de proteção individual: luvas: de PVC ou borracha, impermeáveis, resistentes, de cor clara, antiderrapantes e de cano longo; e avental: de PVC, impermeável e de médio comprimento.

Após a coleta interna, o funcionário deve lavar as mãos ainda enluvasadas, retirando as luvas e colocando-as em local apropriado. O funcionário deve lavar as mãos antes de calçar as luvas e depois de retirá-las.

Em caso de ruptura das luvas, o funcionário deve descartá-las imediatamente, não as reutilizando.

Estes equipamentos de proteção individual devem ser lavados e desinfetados diariamente. Sempre que houver contaminação com material infectante, devem ser substituídos imediatamente, lavados e esterilizados.

As pessoas envolvidas com o manuseio de resíduos devem ser submetidas a exame admissional, periódico, de retorno ao trabalho, mudança de função e demissional.



Os funcionários também devem ser vacinados contra tétano, hepatite e outras considerações importantes pela Vigilância Sanitária.

Para a prevenção de incidentes e exposição do trabalhador e agentes biológicos devem ser adotadas as seguintes medidas:

- Seguir os procedimentos da sua área, de acordo com os treinamentos realizados;
- Não fumar e não se alimentar durante o manuseio com resíduos;
- Usar luvas sempre e, após retirá-las realizar lavagem das mãos;
- Retirar as luvas e lavar as mãos sempre que exercer outra atividade não relacionada aos resíduos (ir ao sanitário, atender o telefone, beber água etc.);
- Em caso de incidente com resíduo perfurocortante o profissional deverá informar, imediatamente, o líder imediato e a área de EHS, para que as medidas de profilaxia sejam iniciadas.

Em caso de acidente com resíduo perfurocortante o profissional deverá informar, imediatamente, o líder imediato, ao EHS e se encaminhar para a Emergência do Hospital para que as medidas de profilaxia sejam iniciadas. Todos os acidentes com risco de contaminação biológica são investigados pela equipe de segurança do trabalho e o acompanhamento da saúde do colaborador(a) é feita pela Medicina do Trabalho.

#### 4.3. ANÁLISE DAS NÃO CONFORMIDADES NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

No período de observação, foi identificado que:

- Existência de resíduos recicláveis em recipientes de lixo orgânico, principalmente na área do refeitório;
- Descarte de resíduos em saco trocado;
- Sacos com vazamentos;
- Descartes de resíduo perfurocortante nas lixeiras de resíduos extraordinário. Na Figura 7 a seguir, apresenta descarte incorreto de lixo perfurocortante na lixeira de resíduo comum.

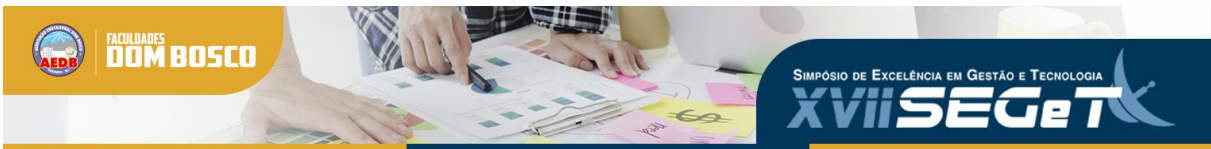


**Figura 7:** Lixo perfuro cortante na lixeira de resíduo comum

**Fonte:** Autores (2020)

#### 4.4. PROPOSTA DE MELHORIA NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Foi orientado aos colaboradores durante as visitas que o gerenciamento de resíduos realizado de maneira correta significa não só diminuir e controlar os riscos, mas também minimizar os resíduos desde a origem, melhorando a qualidade e a eficiência dos serviços do hospital.



Tendo em vista o objetivo principal do estudo que foi analisar se o descarte estava sendo realizado de maneira correta, a fim de evitar danos aos colaboradores e ao meio ambiente, buscou-se elaborar:

- Cronogramas de palestras e treinamentos;
- Cartazes para serem fixados nos setores assistenciais com as formas de acondicionamento por grupo de resíduos;
- Melhorar a identificação visual das etiquetas coladas nas lixeiras, evidenciando quais os tipos de resíduos devem ser descartados dentro de cada recipiente;
- Distribuição de folder explicativos nos setores assistenciais, com a finalidade de apresentar as formas de acondicionamento utilizadas no hospital;
- Instruir quanto ao ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam à ruptura, informando a capacidade dos recipientes de acondicionamento é compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo por setor;
- Orientação e treinamento, quanto ao uso dos sacos de resíduos devem ser limitados em até 2/3 (dois terços) da sua capacidade e das caixas para perfurocortantes, até o limite indicado (3/4 da capacidade).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resíduos de serviço de saúde a cada dia tornam-se um grande desafio para os gestores de instituições de assistência à saúde. Sua quantidade crescente, seu poder de infecção, como sua toxicidade, requisita um tratamento adequado para cada grupo, que minimize os riscos provocados por inúmeros materiais que constituem esses resíduos.

Após o estudo de caso, notou-se a importância de criar instruções de trabalho para muniar a falta de informação, orientar e regularizar de forma padronizada as operações que envolvem os RSS.

As tecnologias para o tratamento estão à disposição, cada uma com sua característica em particular. O indispensável é a necessidade de ajustar uma nova cultura de responsabilidade dos colaboradores do hospital, no que tange a sua participação nos procedimentos sobre geração e manuseio de resíduos de serviços de saúde.

A segregação de resíduo, seja ele qual for, deve ser pensada estrategicamente, a fim de elevar o nível de não conformidades, pois o sucesso está no cuidado com o meio ambiente e com seres que o habitam. O objetivo também é minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

Foi criado métodos de aplicação de treinamento in loco que demonstrou uma grande participação dos colaboradores e uma melhor assimilação devido a possibilidade de exemplificar o conceito com a prática da vivência de cada setor.

Cogita-se de hipótese de que treinamentos futuros possam ser ministrados por meio de metodologias que envolvam a tecnologia como o EAD, para que os colaboradores consigam realizar os treinamentos em qualquer local e utilizando o meio de comunicação da própria instituição, além de materiais didáticos de apoio para o funcionário consultar em momentos de dúvidas.

Por fim, para tornar o entendimento do descarte de resíduos claro e objetivo, foram implementadas etiquetas intuitivas que possuem quais tipos de resíduos devem ser descartados dentro da mesma.



## REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.** Resíduos Sólidos – Classificação. ABNT-NBR-10004, 2004.
- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.** Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em 20 mar. 2020.
- BARTHOLOMEU, D. B. ; BRANCO, J.E.H. ; CAIXETA FILHO, J. V.; XAVIER, C. E. O.; GAMEIRO, A. H.; PINHEIRO, M. A.** Logística Ambiental de Resíduos Sólidos. São Paulo: Atlas, 2011, 264 p.
- BARROS, R.** Elementos de gestão de resíduos sólidos. São Paulo: Tessitura, 2012. 424 p.
- BRASIL.** (2004) Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução da Diretoria Colegiada nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 dez. 2004.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.** Resolução 358, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.pdf> Acesso em: 17 mar. 2020.
- COSTA, W.M. da; FONSECA, M.C.G da.** A importância do gerenciamento dos resíduos hospitalares e seus aspectos positivos para o meio ambiente. *HYGEIA, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde.* 5(9):12 - 31, Dez/2009. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/viewFile/16924/9329>. Acesso em 13 mar. 2020.
- CUSSIOL, N.A. de M.** Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde / Fundação Estadual do Meio Ambiente. – Belo Horizonte: Feam, 2008. 88 p.
- DOWNIE, A. et al.** Biochar como solução climática de geoengenharia: identificação e gerenciamento de riscos. *Revisões críticas em ciência e tecnologia ambiental*, v. 42, n. 3, p. 225-250, 2012.
- FILHO, A; FERREIRA, A; MELO, G; LANGE, L.** Tratamento de resíduos de serviços de saúde pelo processo da pirólise. *Revista Engenharia Sanitária Ambiental.* V.19, n. 2, p. 187-194, 2014.
- KOPP, M. P. et al.** Gestão dos resíduos sólidos hospitalares: estudo de casos em hospitais do Rio de Janeiro e de São Paulo. *Gestão Contemporânea, Porto Alegre*, ano 10, n. 13, p. 71-95, jan./jun. 2013.
- LORA, E.; VENTURINI, O.** Biocombustíveis. V. 1. São Paulo: Editora Interciência, 2012. 1200 p.
- MOHAN, D; PITTMAN, C; STEELE, P.** Pyrolysis of Wood/Biomass for Bio-Oil: A Critical Review. *Revista Energy and Fuels.* V.20, p. 848-889, 2006.
- MONTEIRO, J. H. P. et al.** Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos . Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
- MORESCHI, Gabriela; MARTINS, Raphael; CRAVEIRO, Camila.** Pink Market: o marketing em crescimento. In: Anais... XIII Congresso de Ciências na Região Centro-oeste, Cuiabá, MT. 2011.
- ROCHA, J; PEREZ, J; CORTEZ, L.** Aspectos teóricos e práticos da pirólise da biomassa. Núcleo interdisciplinar de planejamento energético, Universidade Estadual de Campinas NIPE-UNICAMP, 2004.