

FUNDAMENTOS PARA GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Comissão de Resíduos
do Instituto Butantan

Organizadoras

Mônica Spadafora Ferreira

Rita de Cássia Ruiz

Vânia Gomes de Moura Mattaraia

1ª edição
São Paulo
2022



fundação
butantan



Fundamentos para Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde

Comissão de Resíduos do Instituto Butantan

Organizadoras

Mônica Spadafora Ferreira
Rita de Cássia Ruiz
Vânia Gomes de Moura Mattaraia

Produção editorial

MKX Editorial

ISBN

978-85-64429-04-8

Fevereiro de 2022

Membros da Comissão de Resíduos

Aline Navogin Pego Temotio
Elisabeth Christina Nunes Tenorio
Giuseppe Puerto
Glauca Colli Inglez
Jorge Pereira Neves Alamini
Joselene dos Santos Silva
Rita De Cássia Ruiz
Sandro Rodrigues Da Silva
Sonia Aparecida De Andrade
Tadeu Foa Binsztajn
Vanessa Evelin Jesus
Vânia Gomes de Moura Mattaraia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Ferreira, Mônica Spadafora
Fundamentos para gestão de resíduos de
serviços de saúde / Mônica Spadafora Ferreira,
Rita de Cássia Ruiz, Vânia Gomes de Moura
Mattaraia. -- São Paulo, SP : MKX Editorial,
2022.
ISBN 978-85-64429-04-8
1. Gestão de saúde 2. Resíduos - Gestão
3. Serviços de saúde I. Ruiz, Rita de Cássia.
II. Mattaraia, Vânia Gomes de Moura. III. Título.

22-103218

CDD-363.728

Índices para catálogo sistemático:

1. Resíduos : Reciclagem : Problemas sociais 363.728

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Esta obra está protegida pela Lei de Direitos Autorais – Lei nº 9610/1998, sendo vedada sua alteração, modificação, reprodução ou comercialização sem a autorização expressa de seus autores.

Este material foi elaborado com base nas normativas e legislações vigentes. Visto a possibilidade da implementação de novas diretrizes, os autores recomendam que os leitores informem-se sobre possíveis atualizações.

APRESENTAÇÃO

Esta obra traz uma atualização de temas importantes à gestão de resíduos de serviços de saúde, consolidada na experiência adquirida no gerenciamento destes resíduos em uma instituição pública voltada à pesquisa, ensino e produção de imunobiológicos. Nela, estão apresentados os principais fundamentos e critérios importantes para elaboração do plano de gerenciamento de resíduos de saúde, os aspectos legais e éticos envolvidos, bem como uma abordagem prática que vai da descrição das embalagens existentes para o acondicionamento destes resíduos até a complexa construção de abrigo para acondicionar as várias classes de resíduos, que deve atender às particularidades e ao nível de periculosidade de cada uma das classes.

Para isso, contamos com a participação de uma equipe composta por profissionais com diferentes formações, que atuam em diversos setores da instituição, que se uniram a fim de relatar a experiência adquirida nas diferentes etapas que envolvem o gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde, que deve priorizar a proteção ambiental e segurança de todos os envolvidos. As informações aqui reunidas foram compiladas a partir de uma extensa consulta à diversas referências, obtidas de fontes seguras e que contribuíram para a harmonização dos procedimentos na boa prática de cuidados e manejo dos resíduos gerados no Instituto Butantan.

Fundamentos para Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde está sendo disponibilizado para a comunidade, com a confiança de que a experiência adquirida em anos de trabalho, desenvolvido coletivamente, pode contribuir para a melhoria de outras instituições, tanto públicas como privadas, resultando em ganhos social, ambiental e econômico para toda cadeia envolvida. Esperamos que esta obra sirva de base para a habilitação de pessoas interessadas na sustentabilidade e segurança, pré-requisitos fundamentais à prática do descarte adequado dos resíduos de serviço de saúde que deve ser aprimorado e atualizado constantemente, a partir da adequação a novas resoluções e a experiência e conhecimento de colegas engajados no processo da construção e preservação do meio ambiente no Brasil.

As Organizadoras

A COMISSÃO

O Instituto Butantan (IBu), em 2021, completou 120 anos dedicados a pesquisar, desenvolver, fabricar e fornecer produtos e serviços para a Saúde da População. Reconhecido mundialmente como centro de pesquisa biomédica e, igualmente, referência como centro produtor de vacinas e soros do Brasil.

Por toda sua longevidade, conta com rico patrimônio histórico e paisagístico, sendo tombado pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico (CONDEPHAAT) em 1981, é uma das principais referências turísticas da cidade de São Paulo, recebendo cerca de 300 mil visitantes por ano. Ainda visando cumprir sua missão, promove cursos de capacitação, recebendo anualmente uma média de 1.300 alunos, além de divulgar a Ciência por meio de várias ações educativas, museológicas, ambientais e de lazer.

O resultado desse esforço teve um importante papel na conscientização de todos os colaboradores sobre a importância do manejo seguro e ambientalmente adequado de resíduos. Mudanças e adequações a fim de respeitar as questões ambientais foram inseridas na rotina de cada colaborador, nos laboratórios de pesquisa e das áreas produtivas, no biotério, na área cultural e administrativa, formando uma corrente coesa cujo objetivo é garantir a saúde e preservação do meio ambiente.

A Comissão de Resíduos do Instituto Butantan foi criada em 2012 e, desde a sua primeira formação, mantém o caráter consultivo, trabalhando conjuntamente com a Gerência de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente Institucional.

A satisfação por todas as medidas implementadas não permite concluir esse texto sem, antes, agradecer o apoio recebido pela Diretoria Técnica do Instituto Butantan, pela Presidência da Fundação Butantan e por cada colega que, direta ou indiretamente, vem contribuindo para o sucesso da gestão de resíduos no nosso Instituto.

*Vânia Gomes de Moura Mattaraia
Presidente da Comissão de Resíduos do
Instituto Butantan*

COORDENADORAS

Mônica Spadafora Ferreira

Farmacêutica-Bioquímica pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo (USP). Mestre e Doutora em Imunologia pelo Instituto de Ciências Biomédicas da USP. Pesquisadora Científica do Laboratório de Imunogenética do Instituto Butantan. Presidente da Comissão de Resíduos do Instituto Butantan de 2012 a 2015. Curso de Extensão Universitária em Proteção Radiológica (ICB-USP).

Rita de Cássia Ruiz

Biomédica pela Universidade de Mogi das Cruzes (UMC). Mestre em Microbiologia e Imunologia pelo Programa de Pós-Graduação em Microbiologia e Imunologia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Doutora em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Microbiologia e Imunologia (UNIFESP). Pesquisadora Científica do Laboratório de Bacteriologia do Instituto Butantan. Membro da Comissão de Resíduos do Instituto Butantan desde 2012. Coordenadora do Grupo de Trabalho destinado aos Resíduos Infectantes do Instituto Butantan desde 2014.

Vânia Gomes de Moura Mattaraia

Zootecnista pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Mestre e Doutora em Produção Animal pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Pesquisadora Científica do Instituto Butantan. Diretora Técnica do Biotério Central do Instituto Butantan. Coordenadora dos Cursos de *Lato sensu* da Escola Superior do Instituto Butantan. Presidente da Comissão de Resíduos desde 2016.

COLABORADORES

Aline Cunha Barbosa

Engenheira Ambiental pela Universidade São Marcos. Pós-Graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Cruzeiro do Sul. Especialista em Gerenciamento Ambiental pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Engenheira Ambiental no Instituto Butantan.

Aline Navogin Pego Temotio

Arquiteta e Urbanista pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Pós-Graduação em Sustentabilidade das Edificações pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. MBA em Gestão de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Coordenadora de Arquitetura na Fundação Butantan.

Alissandra Pinheiro Lopes Lima

Bióloga pela Universidade Santa Úrsula. MBA em Gestão e Tecnologias Ambientais pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) pelo Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da USP. Bióloga da Fundação Butantan.

Cecilia Mari Abe

Biomédica pela Universidade Federal do Estado de São Paulo (UNIFESP). Mestre em Microbiologia e Imunologia e Doutora em Ciências pelo Curso de Pós-Graduação em Microbiologia e Imunologia da UNIFESP. Curso de Extensão Universitária em Proteção Radiológica (ICB-USP). Pesquisadora Científica do Laboratório de Bacteriologia do Instituto Butantan.

Danylo Marques Ferreira

Bacharel em Química Industrial pela Faculdade Oswaldo Cruz (em andamento). Técnico em Química pela Etec de Cidade Tiradentes. Técnico em Química na Fundação Butantan.

Debora Mastantuono

Bacharel em Química Ambiental pela Universidade de São Paulo (USP). Pós-Graduada em Química Tecnológica pelo Centro Universitário UNIFIEO. Analista de Projetos e Operações na Orizon Valorização de Resíduos SA.

Débora Tibana Ito

Licenciatura e Bacharelado em Química com Ênfase Tecnológico pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Especialista em Análise Instrumental Avançada pelas Faculdades Oswaldo Cruz. Analista Ambiental da Silcon Ambiental.

Elisabeth Christina Nunes Tenório

Biomédica pela Universidade da Mogi das Cruzes. Pós-Graduada e Mestre em

Microbiologia pela Universidade de São Paulo. Pesquisadora Científica, Diretora do Núcleo de Produção de Vacinas Virais, Presidente da Comissão Interna de Biossegurança da Área de Desenvolvimento Bioindustrial e Qualidade. Membro da Comissão de Resíduos do Instituto Butantan desde 2012.

Giovana Cappio Barazzone

Química pela Universidade de São Paulo (USP). Doutora em Química Orgânica pela USP. Pesquisadora Científica do Laboratório de Desenvolvimento de Vacinas do Instituto Butantan.

Giuseppe Puerto

Biólogo pela Universidade de Mogi das Cruzes (UMC). Especialista em Serpentes pelo Instituto Butantan. Diretor do Centro de Desenvolvimento Cultural.

João Tadeu Foá Binsztajn

Arquiteto e Urbanista pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (USP). Pós-Graduado em Administração, pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). MBA em Gestão de Projetos pela FGV. Coordenador de Arquitetura na Fundação Butantan. Responsável Técnico pelo Instituto Butantan nos Órgãos de Preservação (Condephaat e Conpresp) desde 2016. Membro da Comissão de Resíduos do Instituto Butantan desde 2018.

Jussara Maria Rosin Delphino

Bacharel em Direito pela Universidade Mackenzie. Pós-Graduada em Direito Constitucional pelo Instituto Internacional de Ciências Sociais e Direito Constitucional Comparado pela Universidade de Salamanca, Espanha. Mestra em Gestão e Políticas Públicas pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Assessora

Cultural da Escola Superior do Instituto Butantan.

Márcia Freitas Gomes

Tecnóloga em Gestão Ambiental pela Universidade Paulista (UNIP). Analista de Meio Ambiente Sênior da Fundação Butantan.

Neuzeti Maria dos Santos

Administradora Hospitalar pela Universidade Camilo Castelo Branco. MBA em Gestão e Tecnologias Ambientais pela Universidade de São Paulo (USP). Mestrado Profissional em Ambiente Saúde e Sustentabilidade pela Faculdade de Saúde Pública da USP. Sócia-Diretora da GLH Assessoria e Consultoria Ambiental.

Sonia Aparecida de Andrade Chudzinski

Bacharel em Química e Tecnologia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Mestra e Doutora em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Pesquisadora Científica do Laboratório de Biofármacos no Instituto Butantan. Membro da Comissão de Resíduos do Instituto Butantan desde 2012. Membro Suplente da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio).

Vanessa Evelin Jesus

Tecnóloga em Saneamento Ambiental pela Universidade Estadual Paulista (Unicamp) e Engenheira Ambiental pela Universidade São Marcos. Pós-Graduada (MBA) em Gestão e Tecnologias Ambientais pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e Engenheira de Segurança do Trabalho pela Faculdade Oswaldo Cruz. Gerente de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente da Fundação Butantan.

PREFÁCIO

Os autores do *Livro Fundamentos para Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde* trabalham efetivamente no assunto há vários anos. O conteúdo do Livro reflete as experiências adquiridas na prática diária por uma equipe de profissionais de áreas específicas correlatas e complementares. O aprendizado foi revisto, reformulado e atualizado periodicamente e agora os autores nos brindam com um livro muito bem apresentado. O texto é agradável e de fácil compreensão mas, acima de tudo, não foge do tema do capítulo e apresenta a solução e os caminhos a serem seguidos pelo leitor. Os temas dos capítulos estão apresentados em uma sequência coerente, permitindo ao leitor o entendimento global do assunto bem como a sua implementação em qualquer serviço de saúde. Os autores dos capítulos são de notório reconhecimento profissional e técnico nos temas que abordam, além do comprometimento, dedicação e profissionalismo ímpares.

O livro aborda, inicialmente, as bases jurídicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos. Em seguida, apresenta a caracterização e classificação dos resíduos, além das embalagens para acondicionamento desses. O plano de gerenciamento de resíduos é então apresentado, sendo seguido por assuntos específicos: equipamentos de proteção individual e coletiva, resíduos infectantes, de carcaças, químicos, de medicamentos, comuns e rejeitos radioativos. O último capítulo aborda sobre os abrigos adequados ao armazenamento de resíduos.

O Livro *Fundamentos para Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde* é leitura obrigatória para os profissionais da área da saúde. É uma referência para todos os profissionais que têm o compromisso e a missão de trabalhar no atendimento público à saúde.

Os autores sentem-se realizados com a conclusão da primeira edição, mas sabem que um livro é essencialmente uma obra inacabada e está em constante construção. Este é o pensamento que sempre norteou o trabalho desses autores.

Nossa gratidão e exaltação aos autores por prepararem este livro com tanto desvelo e seriedade. Temos agora, efetivamente, uma obra referência para subsidiar a implementação do plano de gerenciamento de resíduos em serviços de saúde.

Rui Curi
Diretor Executivo da Fundação Butantan

SUMÁRIO

- 1** Visão Jurídica Relativa ao Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, 1
- 2** Caracterização e Classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde, 9
- 3** Embalagens e Recipientes para Acondicionamento de Resíduos de Serviços de Saúde, 19
- 4** Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, 31
- 5** Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva, 42
- 6** Resíduos Infectantes – Grupo A, 65
- 7** Resíduos de Animais: Carcaças e Peças Anatômicas – Subgrupos A2 e A4, 81
- 8** Resíduos Químicos – Grupo B, 91
- 9** Resíduos de Medicamentos – Grupo B, 105
- 10** Rejeitos Radioativos – Grupo C, 117
- 11** Resíduos Comuns e Recicláveis – Grupo D e Outros Resíduos, 131
- 12** Abrigos Destinados ao Armazenamento de Resíduos de Serviços de Saúde, 149

Índice de Fluxogramas

- Fig. 2.1** Classificação e simbologia dos diferentes grupos de resíduos de serviços de saúde, 14
- Fig. 4.1** Etapas envolvidas na Gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde, 41
- Fig. 6.5** Fluxograma contendo a destinação de resíduos infectantes (Grupo A), exceto carcaças, 79
- Fig. 7.3** Fluxograma para descarte de Carcaças de Animais, 88
- Fig. 8.3** Fluxograma para descarte de Resíduos Químicos, 103
- Fig. 9.5** Fluxograma para descarte de Medicamentos, 114
- Fig. 10.6** Fluxograma para descarte de Rejeitos Radioativos, 129
- Fig. 11.1** Fluxograma para descarte de materiais recicláveis e não recicláveis, 136
- Fig. 11.2** Fluxograma para segregação e acondicionamento para pilhas, baterias, REE, lâmpadas, RCC e amianto, 144
- Fig. 11.3** Fluxograma para segregação e acondicionamento para latas de tinta, botijas, embalagens para gelo reutilizável e madeira, 145
- Fig. 11.4** Fluxograma para segregação e acondicionamento para poda de vegetação de porte arbóreo, óleos lubrificantes e materiais contaminados, 146

1

Visão Jurídica Relativa ao Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde



Jussara Maria Rosin Delphino

Visão Jurídica Relativa ao Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

1.1. INTRODUÇÃO

O meio ambiente é essencial para a conservação da vida no planeta, porém o ser humano o vem degradando no decorrer do tempo, por meio de desmatamento, emissão de gases poluentes e descarte inapropriado de resíduos industriais e afins. Para minimizar os impactos ambientais causados pela ação humana, foram editadas leis e realizadas conferências internacionais a fim de abordar o assunto, o que não demonstrou ser o suficiente para a resolução de tais questões (Moreira et al, 2021).

O Brasil está entre as 10 nações que mais geram resíduos sólidos urbanos (RSU) no mundo. Isso é decorrente do crescente desenvolvimento das cidades, quase sempre desordenado, da limitação dos recursos naturais e da enorme quantidade de poluentes e resíduos gerados nas diversas atividades humanas (Octavio Neto, 2019).

As legislações ambientais vieram, de forma gradativa, incluir a questão dos resíduos sólidos no ordenamento jurídico. Atualmente, os resíduos sólidos são amplamente regulados por leis, decretos, resoluções e normas técnicas (Leonardo Silva, 2017).

Este capítulo pretende apresentar uma breve retrospectiva das principais normas jurídicas que regulamentam o descarte de Resíduos de Serviços de Saúde no Brasil e, além disso, esclarecer dúvidas frequentes daqueles que, de áreas não jurídicas, sentem dificuldade no entendimento e atendimento da legislação.

A retrospectiva terá início na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, que ocorreu em Estocolmo, a qual se preocupou com a necessidade de um critério e de princípios comuns que ofereçam aos povos do mundo inspiração para preservar e melhorar o meio ambiente humano.

1.2. HISTÓRICO

Em 1972, foi realizada a I Conferência Mundial das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano em Estocolmo, que teve como objetivo discutir as consequências da degradação do meio ambiente e seus impactos nas mudanças climáticas e na qualidade da água. Além disso, nessa conferência debateu-se sobre as medidas importantes para a redução dos desastres naturais e as soluções para a modificação da paisagem. A partir daí, as bases do desenvolvimento sustentável foram elaboradas a fim de limitar a utilização de pesticidas na agricultura e reduzir a quantidade de metais pesados lançados na natureza.

Esta conferência influenciou a Política Ambiental do Brasil, pois o país era signatário do Tratado.

Desde então, houve um grande avanço no tratamento das questões ambientais, porém, em relação aos resíduos, muita coisa ainda precisa ser feita. A destinação adequada e o retorno dos resíduos sólidos para a cadeia produtiva, em todas as regiões do país, ainda são os maiores desafios dos centros urbanos.

Segue uma breve linha do tempo, que mostra a evolução das legislações ambientais no Brasil, publicada pelo Superior Tribunal de Justiça e atualizada por Hendges.

- 1973: foi criada a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), que tem como objetivo a gestão dos recursos ambientais. Já em novembro de 1974, sob a Lei Nº 6.151/1974 foi constituído o II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), que traça diretrizes sobre o meio ambiente. A partir dessa lei o desenvolvimento do país não pode se dar a qualquer custo. (Moreira et al, 2021);
- 1975: iniciou-se o controle da poluição provocada por atividades industriais. Por meio do Decreto-Lei 1.413, empresas poluidoras ficam obrigadas a prevenir e corrigir os prejuízos da contaminação do meio ambiente;
- 1977: foi promulgada a Lei 6.453, que estabelece a responsabilidade civil em casos de danos provenientes de atividades nucleares;
- 1981: editada a Lei 6.938, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), de 31 de agosto de 1981. Cria o Sistema Nacional de Meio Ambiente, integrada por um órgão colegiado: o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que tem como objetivo “a preservação ambiental propícia à vida, visando a assegurar, no país, condições para o desenvolvimento socioeconômico, os interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da pessoa humana”. Em outras palavras, a lei assessora, estuda e propõe ao Governo, as linhas de direção que devem ser tomadas nas políticas governamentais para a exploração e preservação do meio ambiente e dos recursos naturais. (Moreira et al. 2021). A promulgação dessa lei inova ao apresentar o meio ambiente como objeto específico de proteção;
- 1985: editada a Lei 7.347, que disciplina a ação civil pública como instrumento processual específico para a defesa do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos;
- 1988: promulgada a Constituição Federal, a primeira a dedicar capítulo específico ao meio ambiente. Avançada, ela impõe ao Poder Público e à coletividade, em seu art. 225, o dever de defender e preservar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras;
- 1989: promulgada a Lei Nº 7.735, que cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) com o objetivo “de cuidar da preservação, conservação, uso racional, fiscalização, controle e fomento dos recursos naturais”;
- 1990: criada a Secretaria do Meio Ambiente, vinculada à Presidência da República, com status de Ministério;
- 1991: o Brasil passa a dispor da Lei de Política Agrícola (Lei 8.171), que tem um capítulo especialmente dedicado à proteção ambiental e também obriga o proprietário rural a recompor sua propriedade com reserva florestal obrigatória;
- 1998: publicada a Lei 9.605, que dispõe sobre crimes ambientais. A lei prevê sanções penais e administrativas para condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Considerada um marco, influenciou diversas mudanças que ocorreram posteriormente na legislação ambiental;
- 2000: publicada a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei Nº 9.985/00), que prevê mecanismos para a defesa dos ecossistemas naturais e de preservação dos recursos naturais neles contidos;
- 2001: sancionado o Estatuto das Cidades (Lei 10.257), que dota o ente municipal de mecanismos visando a permitir que seu desenvolvimento não ocorra em detrimento do meio ambiente;

- 2010: sancionada a Lei N° 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e altera a Lei N° 9.605/1998, que estabelece diretrizes à gestão integrada e ao gerenciamento ambiental adequado dos resíduos sólidos;
- 2015: realizada a Conferência das Partes (COP 21) das Nações Unidas sobre mudança do clima, na França. O Brasil chega à reunião como o único país em desenvolvimento a se comprometer com a redução absoluta das emissões de gases de efeito estufa para conter o aquecimento global, cujas metas são 37% até 2025 e 43% até 2030.

Apesar de haver um extenso regramento sobre o tema, no Direito Ambiental nem sempre as normas são a principal fonte para a resolução de conflitos. Muitas vezes, os princípios atuam fornecendo diretrizes para a aplicação dessas normas ao caso concreto, com o intuito de resguardar e proteger o meio ambiente.

Nesse sentido, alguns dos princípios fundamentais do Direito Ambiental são: Princípio *In Dubio Pro Natura* (na dúvida, pró-natureza), Princípios da Prevenção e Precaução, Princípio do Poluidor-Pagador, Princípio da Responsabilidade, Princípio do Desenvolvimento Sustentável e Princípio da Função Social e Ambiental da Propriedade.

Dessa forma, em casos nos quais não há uma interpretação única diante de uma norma, os princípios ganham força no sentido de estabelecerem que deva prevalecer a interpretação normativa, cuja aplicação seja mais benéfica ao meio ambiente.

1.3. A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei N° 12.305/2010, estabeleceu alguns princípios básicos para o desenvolvimento ambiental, entre os quais de destacam os seguintes:

- Prevenção e a precaução;
- Reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;
- Poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Nesse contexto, a citada lei definiu o **resíduo sólido** como: “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam, para isso, soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

De outro lado, a mesma lei conceitua os **rejeitos** como uma subespécie de resíduo sólido que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresente outra possibilidade que não a disposição final, ambientalmente adequada. As expressões: **resíduos** e **rejeitos** são, muitas vezes, utilizadas como sinônimas. No entanto, essa concepção está equivocada. Apesar de possuírem semelhanças em alguns aspectos, cada termo conta com características próprias e particularidades que devem ser compreendidas. Maiores informações sobre esses termos encontram-se no capítulo seguinte.

A PNRS classifica os tipos de resíduos considerando a sua origem, entretanto, maiores informações sobre os grupos constam detalhadamente no *Capítulo 2*.

1.4. RESOLUÇÕES E NORMATIVAS

A NBR 10004/04, abreviação adotada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), define os resíduos sólidos como resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. E, ainda, os fluidos ou 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 de água ou exijam, para isso, soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível.

Essa mesma norma dispõe sobre a classificação dos resíduos sólidos, quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. A classificação dos resíduos está abordada no Capítulo 2.

Convém ressaltar que a Lei Federal Nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), é de cumprimento obrigatório pelos Estados e Municípios.

Em 2018, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) publicou a Resolução RDC Nº 222 (revisão da RDC Nº 306 de 2004) que regulamenta as boas práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde de forma harmonizada com as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), listadas a seguir:

- **Resolução 275/2001**, que estabelece código de cores para os diferentes tipos de resíduos;
- **Resolução 358/2005**, que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

Em complementação a esse regramento, citamos ainda:

- **Portaria Nº 280 do Ministério do Meio Ambiente**, que institui o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) nacional, uma ferramenta online, em que o gerador presta informações sobre a movimentação de seus resíduos;
- **Resolução ANTT 5947/2021**, da Agência Nacional de Transportes Terrestres, que atualiza as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos;
- **Norma Regulamentadora (NR) 32 de 2005 do Ministério do Trabalho e Previdência do Brasil**, que dispõe sobre Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde;
- **Instrução Normativa Nº 13 de 2012 e Nº 1 de 2013**, ambas editadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que publica a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, a qual será utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental e pelo Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como por futuros sistemas informatizados do Ibama que possam vir a tratar de resíduos sólidos;
- **ABNT NBR 12.809/2013**, que dispõe sobre resíduos de serviços de saúde — gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento.

1.5. A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) é um dos Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.

A PNRS está basicamente ancorada nesse Sistema de Informações e a evolução de sua concepção envolverá o Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA) e o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento Básico (SINISA), atual SNIS, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). (<https://sinir.gov.br>)

A fim de viabilizar a responsabilidade compartilhada quanto ao reaproveitamento e destinação correta de resíduos, surge o instrumento da **logística reversa** que é definido pela Lei 12.305/2010, no seu artigo 3º, parágrafo 8º, como: “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”.

O processo da logística reversa atribui responsabilidade às empresas, juntamente com os municípios, para a correta gestão de resíduos, especialmente aqueles que poderão retornar ao ciclo produtivo.

1.6. ATRIBUIÇÃO DE RESPONSABILIDADES

Um ponto importante da Lei 12.305/2010 (PNRS) é a fixação da **responsabilidade compartilhada** dos geradores de resíduos (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes) no procedimento de Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo. A Lei acima citada, no seu artigo terceiro, deixa explícita que a responsabilidade será compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, com o objetivo de minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos. O manejo correto dos resíduos é essencial tanto para o meio ambiente como para a proteção da saúde e segurança das pessoas.

Para evitar acidentes, contaminações e outros riscos à saúde são essenciais que sejam cumpridos os preceitos das normas que promovam segurança e proteção. O fornecimento de equipamentos de proteção individual (EPIs), bem como a capacitação para uso correto dos mesmos é dever da empresa. Paralelamente, o colaborador deve se comprometer a utilizar os dispositivos protetores corretamente e sempre manusear resíduos com prudência e responsabilidade, conforme previsto na NR-6 do Manual de Segurança e Medicina do Trabalho, e também na NR-32, sobre Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde.

A legislação brasileira abrange várias normas que garantem a saúde e a segurança do trabalhador que manuseia o resíduo. Dentre elas, destacamos a RDC N° 222/2018 da Anvisa, que determina que os envolvidos diretamente com os processos de higienização, coleta, transporte, tratamento e armazenamento de resíduos devam ser submetido a exame médico admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional, em conformidade com o estabelecido no PCMSO da Portaria N° 3214 do MTE (Ministério da Economia/Secretaria do Trabalho).

1.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A PNRS busca minimizar conflitos gerados entre diversos setores da sociedade (produtores, distribuidores e consumidores finais), exigindo que se busque soluções e instrumentos para sua operacionalidade, ou seja, explícita que a responsabilidade do ciclo de vida do bem produzido é compartilhada, entre todos os envolvidos no processo de produção até a sua disposição final.

Recomenda-se que toda empresa/instituição geradora ou envolvida com a gestão de RSS desenvolva um modelo de gestão participativo e compartilhado, com atribuição de responsabilidades para todas as áreas internas, desde a alta direção, pesquisadores, professores, funcionários, alunos e empresas terceirizadas que lhe prestam serviço, tais como: alimentação, limpeza, gerenciamento de obras, coleta e disposição final de resíduos.

As legislações não devem ser vistas apenas com o olhar punitivo, sendo atendidas de forma minimalista, a fim de evitar o ônus decorrente de uma “não conformidade”, mas serem atendidas de maneira plena, buscando ineditismo e a vanguarda de ações que resultem no bônus para a sociedade e para o meio ambiente, visando a preservação da natureza e do planeta.

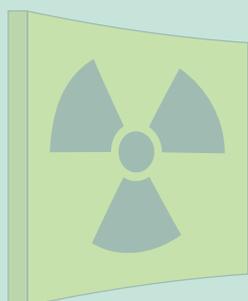
REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *Norma ABNT NBR N° 10004/2004 – Resíduos sólidos – Classificação*. 2. Ed. 31/05/2004, válida a partir de 30/11/2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *Norma ABNT NBR N° 12808/1993 – Resíduos de serviços de saúde*.
- ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO (ALESP). *Lei N° 12.300, de 16 de Março de 2006*. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes no Estado de São Paulo. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-12300-16.03.2006.html>.
- BORGES L.A.C.; REZENDE, J.L.P.; PEREIRA, J.A.A. *Evolução da Legislação Ambiental no Brasil*. 2009. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.2, n.3, p. 447-466, set./dez. 2009 - ISSN 1981-9951. 454.
- BRASIL. *Lei N° 12.305*, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei N° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.
- BRASIL. *Lei N° 6.151*, de 04 de dezembro de 1974. Dispõe sobre o Segundo Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), para o período de 1975 a 1979. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/L6151.htm.
- BRASIL. *Lei N° 6.938*, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm.
- BRASIL. *Lei N° 7.735*, de 22 de fevereiro de 1989. Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7735.htm.
- BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). *Resolução N° 5.947*, de 1 de Junho de 2021. Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e aprova as suas Instruções Complementares e dá outras providências. Revogar as Resoluções ANTT N° 420, de 12 de fevereiro de 2004; N° 701, de 25 de agosto de 2004; N° 1.644, de 26 de setembro de 2006; N° 2.657, de 15 de abril de 2008; N° 2.975, de 18 de dezembro de 2008; N° 3.383, de 20 de janeiro de 2010; N° 3.632, de 9 de fevereiro de 2011; N° 3.648, de 16 de março de 2011; N° 3.665, de 4 de maio de 2011; N° 3.762, de 26 de janeiro de 2012; N° 3.763, de 26 de janeiro de 2012; N° 3.886, de 6 de setembro de 2012; N° 3.887, de 6 de setembro de 2012; N° 4.081, de 11 de abril de 2013; N° 5.232, de 14 de dezembro de 2016; N° 5.581, de 22 de novembro de 2017; e N° 5.848, de 25 de junho de 2019.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Portaria N° 280, de 29 de Junho de 2020*. Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto N° 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8° do Decreto N° 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria N° 412, de 25 de junho de 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-280-de-29-de-junho-de-2020-264244199>.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Resolução da Diretoria Colegiada - RDC N° 222*. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Publicado no DOU em 29/03/2018.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. *Portaria N. ° 485*, de 11 de Novembro de 2005. Aprova a Norma Regulamentadora n. ° 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde). Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/2005/portaria_485_aprova_nr_32.pdf.
- Declaração de Estocolmo sobre o ambiente humano – 1972*. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/posgraduacao/wp-content/uploads/sites/33/2016/09/Declara%C3%A7%C3%A3o-de-Estocolmo-5-16-de-junho-de-1972-Declara%C3%A7%C3%A3o-da-Confer%C3%Aancia-da-ONU-no-Ambiente-Humano.pdf>. Acessado em: 23/02/2022.
- DEUS, R.M.; BATTISTELLE, R.A.G.; SILVA, G.H.R. *Eng Sanit Ambient*. v.20 n.4. Out/dez 2015. p. 685-698.
- HENDGES, A.S. *Histórico e evolução da Legislação Ambiental no Brasil*, Parte 3/3 (Final). Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2016/11/18/historico-e-evolucao-da-legislacao-ambiental-no-brasil-parte-33-final-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>. Acessado em 28/08/2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). (2019). *Histórico*. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/aceso-ainformacao/historico>.
- LEITE, G. *Sobre a hierarquia das leis no direito brasileiro*. Disponível em: <https://www.jornaljurid.com.br/colunas/gisele-leite/sobre-a-hierarquia-das-leis-no-direito-brasileiro>. Acessado em 28/08/2021.
- MOREIRA, K.S. *A evolução da legislação ambiental no contexto histórico brasileiro*. Research, Society and Development, v. 10, n. 2, e14010212087, 2021. ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12087>.
- REIS NETO, O.P. *Modelagem do Impacto Socioeconômico do Tratamento Integrado de Resíduos Sólidos na Economia Brasileira*. In: Gestão de resíduos sólidos [recurso eletrônico]/Tullio L. (Org.). Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. Gestão de Resíduos Sólidos; v. 1. Disponível em: www.atenae-ditora.com.br.
- SANTOS, R.A. *Solução de conflitos normativos em matéria ambiental*. In: Sueli, N.; Bosio L.G.; Passos V. (Org.). XXII Congresso Nacional do Conpedi/UNINOVE. 1. ed. Florianópolis: FUNJAB, 2014, v. 21, p. 7-529.
- SILVA, L.; MATOS, E.; FISCILETTI, R. (2017). *Resíduo Sólido Ontem e Hoje: Evolução Histórica dos Resíduos Sólidos na Legislação Ambiental Brasileira*. Amazon's Research and Environmental Law, 5(2). <https://doi.org/10.14690/2317-8442.2017v52249>.
- SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). *Linha do tempo: um breve resumo da evolução da legislação ambiental no Brasil*. Disponível em: <https://stj.jusbrasil.com.br/noticias/2219914/linha-do-tempo-um-breve-resumo-da-evolucao-da-legislacao-ambiental-no-brasil>. Acessado em 28/08/2021.

2

Caracterização e Classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde



*Rita de Cássia Ruiz
Mônica Spadafora Ferreira*

Caracterização e Classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde

O crescimento populacional, aliado ao aumento da diversidade da oferta de produtos, tem suscitado a importância da conscientização da população sobre o uso e a destinação adequada dos resíduos, a fim de minimizar o impacto ambiental acarretado pelo descarte incorreto. A Resolução 001/86-CONAMA, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental, o define como:

“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante de atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias; o meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.”

Assim, o gerenciamento de resíduos sólidos tornou-se a principal ferramenta para a redução dos impactos tanto na saúde pública como no âmbito socioambiental que a destinação inadequada de resíduos pode acarretar.

2.1. ASPECTOS GERAIS

Desde 2010, a chamada Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei N° 12.305/2010, regulamenta que toda a cadeia dos setores, público ou privado, envolvida na geração de resíduos em todo o território nacional deve gerir os resíduos sólidos com transparência.

A PNRS define como **rejeitos**:

“Resíduos sólidos: aqueles em que todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis foram esgotadas, sendo a disposição final, ambientalmente adequada, a única opção”.

e como **resíduos**:

“Todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe a proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases

contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou que exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

A PNRS também dispõe sobre aspectos que visam à sustentabilidade como: estímulo ao consumo sustentável; incentivo à reciclagem e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos; a destinação, ambientalmente adequada, dos rejeitos ou resíduos e o fim das áreas de descarte impróprias como, por exemplo, os “lixões”. Vale lembrar que, a destinação de resíduos em lugares inadequados possibilita: acidentes com materiais perfurocortantes; contaminação do solo e da água acarretando prejuízo tanto para população, como para vegetação local. Com isso, a obrigatoriedade das instituições destinarem, adequadamente, os resíduos gerados durante as suas atividades, visa extinguir ou amenizar quaisquer riscos que venham a comprometer o meio ambiente e/ou a saúde de todos os seres vivos. Para isso, o gerenciamento de resíduos prevê que a instituição conheça os resíduos gerados e, a partir disso, estabeleça regras seguras para a manipulação e disposição do resíduo, conforme as normativas específicas para cada classe de resíduo. Desta forma, o conhecimento da classificação dos resíduos é fundamental para implantação de um processo seguro.

2.2. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A classificação dos resíduos sólidos é essencial para a execução dos procedimentos de gerenciamento até sua disposição final a fim de atender a PNRS 12.305/2010. De acordo com a PNRS, os resíduos sólidos podem ser classificados quanto a sua origem ou a atividade que o gerou, a sua natureza e composição e o seu nível de periculosidade, ou os potenciais riscos ao meio ambiente e à saúde pública que possam acarretar.

2.2.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS CONFORME A PERICULOSIDADE

A norma NBR 10004/2004 da ABNT estabelece a classificação dos resíduos sólidos quanto aos potenciais riscos ao meio ambiente e a saúde pública, através da identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e as características de seus constituintes, conforme segue:

2.2.1.1. RESÍDUOS CLASSE I – PERIGOSOS

Os resíduos considerados perigosos são aqueles que têm características que podem colocar em risco tanto o meio ambiente como as pessoas que os manipulam diretamente ou as que venham a ter algum outro tipo de contato com o resíduo. Define-se como resíduo perigoso todo resíduo que apresenta uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, reatividade e/ou patogenicidade. Essa classe de resíduos é originária principalmente de indústrias, hospitais e clínicas e atividades no campo. Alguns exemplos encontram-se descritos na [Tabela 2.1](#).

Tabela 2.1. Características de resíduos considerados perigosos à Saúde Pública e ao Meio Ambiente

Resíduos	Características
Resíduo hospitalar	Patogênicos
Produtos químicos	Tóxico, Corrosivo, Inflamável, Reativo
Medicamentos	Tóxicos
Produtos radioativos	Radioativo
Lâmpadas fluorescentes	Tóxico
Pilhas e baterias	Corrosivo, Tóxico
Tinta e solventes	Inflamável, Tóxico

2.2.1.2. RESÍDUOS CLASSE II – NÃO PERIGOSOS

Os resíduos não perigosos são aqueles que considerando os aspectos físico-químicos, biológicos, qualitativo e/ou quantitativo não apresentam as características inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, reatividade e/ou patogenicidade e nem apresentam o risco de desencadear uma reação química. Embora não perigosos, exercem impacto no meio ambiente, caso não sejam destinados adequadamente. Dependendo das características, os resíduos da classe II podem ser classificados como não inertes (Classe IIA) ou inertes (classe IIB).

CLASSE IIA – NÃO INERTES

Embora as características de periculosidade estejam ausentes nessa classe, a classe IIA pode apresentar outras propriedades como ser biodegradável, comburente ou solúvel em água, podendo também exercer impacto ao meio ambiente. Os resíduos desta classe são variáveis, sendo os mais comuns os resíduos orgânicos com características semelhantes aos do lixo doméstico. Estes, mesmo não tendo capacidade de destruição ou contaminação, apresentam potencial de interferir no solo, rios, atmosfera poluindo o meio ambiente. Outros exemplos desta classe são: resíduos orgânicos, resíduos originários de indústrias alimentícias e restaurantes, madeira, têxteis, poliuretano, gesso, borracha, papel/papelão, sucata de metais ferrosos e não ferrosos, plástico polimerizado, entre outros.

CLASSE IIB – INERTES

Esta classe de resíduos, além de não apresentarem características dos resíduos de classe I, por não sofrerem transformação física, química ou biológica quando submetidos a temperatura média ou em presença de água, não interferem na potabilidade podendo permanecer inalterados por longos períodos de tempo. Esta classe inclui resíduos originários da indústria, do campo, do comércio, da construção civil e até mesmo de instituições que prestam serviços de saúde desde que não contaminados com nenhum outro tipo de resíduo. Entulho, isopor, alumínio, aço, ferro, plástico e vidro são exemplos de resíduos inertes os quais podem ser reciclados ou dispostos em aterros sanitários já que, por não liberarem substâncias que alteram o solo ou a água, não prejudicam o meio ambiente.

2.2.2. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS PELA ORIGEM

A PNRS (12.305/2010) classifica os resíduos conforme a sua origem, nos seguintes grupos:

- **Resíduos sólidos urbanos:** divididos em **resíduos domiciliares**, originários de atividades domésticas em residências e em **resíduos de limpeza urbana**, originários de varrição e outros serviços de limpeza urbana;
- **Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico:** exceto os classificados como **resíduos sólidos urbanos**, citados anteriormente;
- **Resíduos da construção civil:** gerados nas construções, reformas, reparos e demolições, bem como na preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- **Resíduos de estabelecimentos comerciais:** gerados no comércio, bem como na prestação de serviços, como papéis, plásticos, isopor, papelão, entre outros;
- **Resíduos de serviços de transportes:** os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- **Resíduos sólidos de mineração:** gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- **Resíduos agrossilvopastoris:** gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos (orgânicos e inorgânicos) utilizados nessas atividades, como: dejetos da criação de animais; resíduos associados a culturas da agroindústria, bem como da silvicultura; embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e insumos relacionados;
- **Resíduos Industriais:** gerados nos processos produtivos e instalações industriais podendo ser resíduos de alta periculosidade;
- **Resíduos de serviços de saúde:** gerados nos serviços que prestam atendimento à saúde como: hospitais, ambulatórios, clínicas, institutos de pesquisa e ensino, entre outros, conforme definido pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS). Dada a importância dessa categoria para os demais capítulos, as especificidades importantes para a destinação adequada dos resíduos de serviços de saúde serão abordadas no próximo item.

2.4. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

O desenvolvimento científico, o aumento na produção de resíduos perigosos e o crescente conhecimento sobre as possíveis ameaças à vida que os resíduos de serviços de saúde (RSS) podem acarretar têm feito com que o poder público se atente a regulamentar toda a cadeia envolvida no processo, através de normativas. A Resolução CONAMA N° 358/2005, normativa que regulamenta o gerenciamento de RSS, determina que a responsabilidade do descarte adequado dos serviços de saúde é solidária, cabendo a todos envolvidos, desde o responsável legal pelo local da geração até os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final.

No que diz respeito ao gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, a RDC 222/2018 define como:

“...um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas, técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a geração de resíduos e proporcionar um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores e a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.”

Os resíduos de serviços de saúde são classificados considerando suas características específicas, visto que desde o manuseio até a destinação final há a necessidade de cuidados para que a segurança seja preservada. Esse grupo contempla resíduos resultantes de **instuições de serviços de saúde** que, de acordo com a RDC 222/18, são:

“Serviços de atenção à saúde humana e animal, inclusive assistência domiciliar; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias, serviços de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias (inclusive as de manipulação); estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde; centros de controle de zoonose; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de *piercing* e tatuagem, salões de beleza e estética, dentre outros afins.”

Considerando a diversidade de resíduos gerados nos serviços de saúde, eles foram subdivididos em cinco grupos que abrangem: resíduo infectante (grupo A), resíduo químico (grupo B), resíduo radioativo (grupo C), resíduo comum (grupo D) e resíduo perfurocortante (grupo E). Cada um desses grupos possui uma simbologia característica, conforme mostrado na **Figura 2.1**.

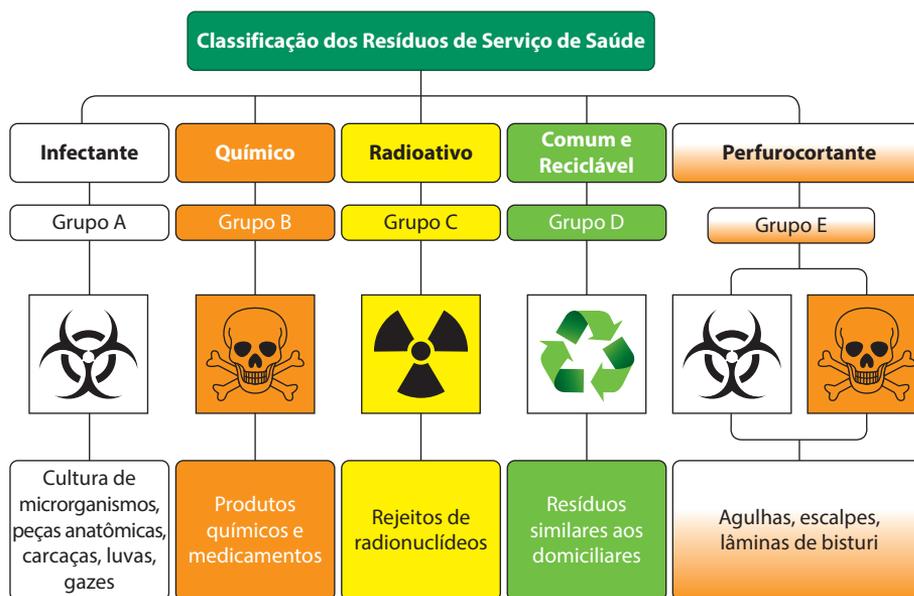


Figura 2.1. Classificação e simbologia dos diferentes grupos de resíduos de serviços de saúde.

2.4.1. GRUPO A: RESÍDUOS INFECTANTES

São considerados resíduos do grupo A todos os resíduos sólidos ou líquidos com a possível presença de agentes biológicos ou de seus produtos, que por suas características podem apresentar riscos à saúde (humana, animal) ou ao meio ambiente. Entende-se por agentes biológicos microrganismos, capazes ou não de originar algum tipo de infecção, alergia ou toxicidade, como bactérias, fungos, vírus, clamídias, riquetsias, micoplasmas, parasitas e outros agentes, linhagens celulares, príons, imunobiológicos, venenos, toxinas, DNA recombinante e organismos geneticamente modificados (OGM).

De acordo com a RDC 202 Anvisa (2018), os resíduos infectantes são subdivididos em cinco grupos: A1, A2, A3, A4 e A5.

2.4.1.1. SUBGRUPO GRUPO A1

Inclui os seguintes resíduos:

- Culturas e estoques de microrganismos;
- Resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados;
- Meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência;
- Inoculação ou mistura de culturas;
- Resíduos de laboratórios de manipulação genética (Organismos Geneticamente Modificados);
- Resíduos resultantes da atividade de ensino e pesquisa ou atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica;
- Resíduos resultantes de atividades de vacinação com microrganismos vivos atenuados ou inativados, incluindo frascos de vacinas com expiração do prazo de validade, com conteúdo inutilizado, vazios ou com restos do produto;
- Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido;
- Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

2.4.1.2. SUBGRUPO GRUPO A2

Inclui os seguintes resíduos:

- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo - patológico ou a confirmação diagnóstica.

2.4.1.3. SUBGRUPO GRUPO A3

Inclui os seguintes resíduos:

- Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou por seus familiares.

2.4.1.4. SUBGRUPO GRUPO A4

Inclui os seguintes resíduos:

- Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores;
- Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;
- Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções de pacientes que não contenham agentes de classe 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente cujo o mecanismo de transmissão seja desconhecido, ou com suspeita de prion;
- Peças anatômicas (órgãos e tecidos, incluindo a placenta) provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica;

- Tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo;
- Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenham sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;
- Cadáveres, carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos;
- Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

2.4.1.5. SUBGRUPO GRUPO A5

Inclui os seguintes resíduos:

- Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos de alta infectividade para prions, de casos suspeitos ou confirmados, bem como quaisquer materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, suspeitos ou confirmados, e que tiverem contato com órgãos, tecidos e fluidos de alta infectividade para prions. Os tecidos e fluidos de alta infectividade para prions são aqueles assim definidos em documentos oficiais pelos órgãos sanitários competentes.

Maiores informações sobre a manipulação, segregação, acondicionamento e destinação final de resíduos do Grupo A podem ser consultadas nos *Capítulos 6 e 7*.

2.4.2. GRUPO B - RESÍDUOS QUÍMICOS

Resíduos do grupo B são aqueles que contém produtos químicos que apresentam periculosidade à saúde pública ou ao meio ambiente por possuírem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade, mutagenicidade ou outro resíduo que, acima de uma determinada quantidade, apresente algum risco. As características dos produtos químicos podem ser encontradas nas Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), que devem sempre estar disponíveis nos locais de fácil acesso e boa visibilidade, próximo de onde os reagentes estão estocados ou em uso. Vale ressaltar que a FISPQ não se aplica aos produtos farmacêuticos e cosméticos.

No grupo B, estão inclusos:

- Produtos farmacêuticos;
- Resíduos de saneantes, desinfetantes, resíduos contendo metais pesados, reagentes de laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes;
- Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);
- Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;
- Demais produtos considerados perigosos: tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos.

Maiores informações sobre a manipulação, segregação, acondicionamento e destinação final de resíduos do grupo B estão descritas nos *Capítulos 8 e 9*.

2.4.3. GRUPO C – REJEITOS RADIOATIVOS

Rejeitos do grupo C são aqueles resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadram-se neste grupo quaisquer materiais provenientes de

laboratórios de pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação determinados pela CNEN.

Maiores informações sobre a manipulação, segregação, acondicionamento e destinação final de resíduos do grupo C estão descritas no *Capítulo 10*.

2.4.4. GRUPO D – RESÍDUOS COMUNS

O grupo D inclui os resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplos de resíduos deste grupo gerados em serviços de saúde são:

- Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, gorros e máscaras descartáveis, resto alimentar de paciente, material utilizado em antissepsia e hemostasia de venóclises, luvas de procedimentos que não entram em contato com sangue ou líquidos corpóreos, equipo de soro, abaixadores de língua e outros similares não classificados como A1;
- Sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
- Resto alimentar de refeitório;
- Resíduos provenientes das áreas administrativas;
- Resíduos de varrição, flores, podas e jardins;
- Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde;
- Forrações de animais de biotério sem risco biológico associado;
- Pelos de animais.

Neste grupo estão incluídos, também, materiais com potencial de serem encaminhados à reutilização, recuperação, compostagem ou reciclagem, desde que estes materiais não apresentem contaminação biológica, química ou radiológica. No entanto, aqueles que por quaisquer motivos não sejam destinados ao reaproveitamento devem ser classificados como rejeitos e a sua disposição deverá atender às normas ambientais vigentes.

Maiores informações sobre a manipulação, segregação, acondicionamento e destinação final de resíduos do grupo D estão descritas no *Capítulo 11*.

2.4.5. GRUPO E – RESÍDUOS PERFUROCORTANTES

O grupo E é constituído de todo o material perfurocortante ou escarificante que possibilite a ruptura dos sacos plásticos ou outra embalagem utilizada no acondicionamento de outros grupos de resíduos. São exemplos de materiais desse grupo:

- Lâminas de barbear; agulhas; escalpes; ampolas de vidro; brocas; limas endodônticas; pontas diamantadas; lâminas de bisturi; lancetas; tubos capilares; ponteiras de micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea, placas de Petri) e outros similares.

Considerando as mais diversas atividades das instituições de serviços de saúde, possivelmente haja vários outros resíduos perfurocortantes, não listados na RDC 222/18. Portanto, é de suma importância que qualquer profissional destas instituições avalie se o resíduo a ser descartado apresenta o potencial perfurocortante, avaliando a presença de cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas capazes de cortar ou perfurar. Vale lembrar que esses resíduos são os principais responsáveis por acidentes de trabalho, tanto pelos

indivíduos que trabalham diretamente com esse material, na própria instituição geradora, como por aqueles responsáveis pelo transporte dos resíduos até a disposição final, sendo o descarte inadequado a principal causa.

Os resíduos perfurocortantes podem estar contaminados ou não com resíduos infectantes, químicos ou radioativos e dessa forma deverão ter o seu descarte adequado à sua origem. Maiores informações sobre a manipulação, segregação, acondicionamento e destinação final de resíduos do grupo E podem ser encontradas nos *Capítulos 6, 8, 10 e 11*.

2.4.6 OUTROS RESÍDUOS GERADOS EM INSTITUIÇÕES DE SAÚDE

As instituições geradoras de serviços de saúde podem também gerar outros tipos de resíduos, que não os contemplados nos cinco grupos de RSS descritos acima. Alguns desses resíduos podem ser encaminhados para Logística Reversa, atendendo as normativas ambientais que preveem a sensibilização ecológica, incentivo à sustentabilidade e consumo consciente. Alguns exemplos desses:

- Componentes eletroeletrônicos;
- Pilhas e baterias;
- Lâmpadas;
- Cartuchos e toners, óleo lubrificante e materiais contendo lubrificantes.

Por outro lado, os resíduos de construção civil, de madeira, resultante de podas de árvore, materiais contendo amianto, latas de tinta vazias contendo borra, botijas de gás refrigerante, entre outros, cuja classificação encontra-se descrita nos itens 2.2.1 e 2.2.2, têm segregação e destinação adequadas previstas e estão respaldadas por resoluções específicas.

Maiores informações sobre a manipulação, segregação, acondicionamento e destinação final destes resíduos encontram-se descritas no *Capítulo 11*.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução CONAMA N° 1*, de 23 de janeiro de 1986. Publicado no DOU em 17/02/1986. Norma ABNT NBR N° 10004/2004 – Resíduos sólidos – Classificação. Segunda edição, 31.05.2004, válida a partir de 30.11.2004.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução CONAMA 358*. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Publicado no DOU em 04/05/2005.
- BRASIL. *Lei N° 12.305*, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei N° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N° 222*. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Publicado no DOU em 29/03/2018.

3

Embalagens e Recipientes para Acondicionamento de Resíduos de Serviços de Saúde



*Aline Cunha Barbosa
Danylo Marques Ferreira
Elisabeth Christina Nunes Tenório*

Embalagens e Recipientes para Acondicionamento de Resíduos de Serviços de Saúde

3.1. ASPECTOS GERAIS

Os resíduos sólidos dos serviços de (RSS) são classificados em função de suas características e consequentes riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde, portanto, para cada grupo de resíduos são necessárias embalagens adequadas para sua contenção objetivando evitar derramamento, vazamentos e resistência às ações de punctura, ruptura e tombamento, de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada RDC N° 222/2018 da Anvisa, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde e Resolução CONAMA 358 de 2005.

3.2. NORMATIVAS RELACIONADAS ÀS EMBALAGENS

As metodologias utilizadas na avaliação e validação, acondicionamento e transporte dos resíduos sólidos de saúde, baseiam-se nas Resoluções da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT), nas Portarias do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) e nas Normas Brasileira (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), tais como:

- **ABNT NBR 32/2005.** Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde. Ministério do Trabalho e do Emprego, Portaria n.º 485, de 2005.
- **ABNT NBR 7500/2021.** Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produto.
- **ABNT NBR 9191/2008.** Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e Métodos de Ensaio.
- **ABNT NBR 9195/2000.** Sacos plásticos para acondicionamento lixo – Determinação da resistência à queda livre.
- **ABNT NBR 12807/2013.** Resíduos de serviços de saúde – Terminologia.
- **ABNT NBR 12808/2016.** Resíduos de serviços de saúde – Classificação.
- **ABNT NBR 13853/2018.** Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – Requisitos e métodos de ensaio.
- **ABNT NBR 15911-3/2010.** Contentor móvel de plástico – Parte 3: Contentor de quatro rodas com capacidade de 660 L, 770 L e 1 000 L, destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de saúde (RSS) por coletor compactador.
- **Portaria INMETRON° 326/2006.** Aprova o Regulamento de Avaliação da Conformidade para Embalagens Utilizadas no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

- **Resolução N° 5.947/2021 da ANTT.** Atualiza o Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e aprova suas Instruções Complementares.
- **Resolução RDC N° 222/2018 da Anvisa.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.

3.3. EMBALAGENS PARA RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE – RSS

Os RSS são divididos em cinco grupos. A RDC 222/18, da Anvisa, define os grupos como:

- **Grupo A:** aqueles com presença de agentes biológicos e que podem apresentar risco de infecção;
- **Grupo B:** aqueles que contêm substâncias químicas que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, possuem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;
- **Grupo C:** rejeitos radioativos;
- **Grupo D:** classificados como resíduos comuns, tais como os resíduos domésticos;
- **Grupo E:** materiais perfurocortantes e todos os utensílios de vidros quebrados.

3.3.1. GRUPO A

Todas as embalagens destinadas a esse grupo devem ser identificadas pelo símbolo de risco biológico, com rótulo de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da expressão RESÍDUO INFECTANTE (Figura 3.1).



Figura 3.1. Símbolo Infectante.

Para esse grupo, são utilizadas embalagens como sacos plásticos e caixas perfurocortantes. Ambas as embalagens estão disponíveis em diferentes tamanhos ou formatos.

Saco para coleta de resíduo biológico em polietileno, BRANCO LEITOSO, com símbolo de resíduo infectante, classe II, tipo A, em conformidade com NBR 9191/2008 e NBR 7500/2018 (Figura 3.2).



Figura 3.2. Embalagem para descarte de resíduos sólidos infectantes.

Coletor para descarte de material perfurocortante infectante, em material resistente a base de papelão que possa ser incinerado, revestido internamente com saco plástico, cinto de revestimento, com sistema de abertura e fechamento isento de ruptura, deformação ou perfuração, com alça de transporte, na cor amarela, com símbolo de resíduo infectante, em conformidade com a NBR 13853/2020 e NBR 7500/2018 (Figura 3.3).



Figura 3.3. Embalagem para descarte de resíduos perfurocortantes infectantes.

Coletor para descarte de material perfurocortante infectante, confeccionado em material resistente, em polipropileno, com símbolo de resíduos infectantes, com sistema de abertura e fechamento com tampa, bocal e sobretampa de fechamento, na cor amarela, em conformidade com a NBR 13853/2020 e NBR 7500/2018 (Figura 3.4). Esse tipo de embalagem deve ser utilizado em áreas onde há controle de geração de partículas, como cabines de segurança biológica.



Figura 3.4. Embalagem para descarte de resíduos perfurocortantes infectantes.

Coletor para descarte de material sólido infectante, em material resistente a base de papelão duplo ondulado, superfície interna lisa, que possa ser incinerado, revestido internamente com saco plástico, lacre na tampa, bandeja interna de segurança em papelão duro, sistema de abertura e fechamento isento de ruptura, deformação ou perfuração, no formato retangular, na cor parda, com símbolo de resíduo infectante, em conformidade com a NBR 13853/2020 e NBR 7500/2018. (Figura 3.5).



Figura 3.5. Embalagem para descarte de resíduos infectantes.

3.3.2 - GRUPO B

Os resíduos pertencentes a esse grupo são identificados por meio de símbolo e frase de risco associado à periculosidade do resíduo químico (Figura 3.6). Faz-se necessário observar que outros símbolos e frases que compõem o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos – GHS (*Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals*) também podem ser usados nas embalagens do grupo B.

O GHS é uma abordagem técnica desenvolvida para definir os perigos específicos de cada produto químico, criando critérios de classificação utilizando dados disponíveis sobre os produtos químicos e seus perigos já definidos para organizar e facilitar a comunicação da informação de perigo em rótulos e FISPQ's (Fichas de Informação de Segurança para Produtos Químicos) (<https://unece.org/ghs-rev8-2019>).



Figura 3.6. Símbolo tóxico.

Para esse grupo, são utilizadas embalagens como sacos plásticos, caixas perfurocortantes e bombonas plásticas, todas disponíveis em diferentes tamanhos ou formatos.

Saco para coleta de resíduos químicos em polietileno, na cor laranja, sem transparência, com símbolo de resíduo tóxico, em conformidade com a NBR 9191/2008 e 7500/2018 (Figura 3.7).



Figura 3.7. Embalagem para descarte de resíduos sólidos tóxicos.

Coletor para descarte de material perfurocortante tóxico confeccionado em material resistente, a base de papelão que possa ser incinerado, revestido internamente com saco plástico, cinto de revestimento, com sistema de abertura e fechamento isento de ruptura, deformação ou perfuração, com alça de transporte, na cor laranja, com símbolo de resíduo tóxico, em conformidade com a NBR 13853/2020 e NBR 7500/2018 (Figura 3.8).



Figura 3.8. Embalagem para descarte de materiais perfurocortantes químicos.

Coletor para descarte de material perfurocortante tóxico confeccionado em material resistente, em polipropileno, com símbolo de resíduo tóxico, com sistema de abertura e fechamento com tampa, bocal e sobretampa de fechamento, na cor laranja, em conformidade com a NBR 13853/2020 e NBR 7500/2018 (Figura 3.9).



Figura 3.9. Embalagem para descarte de materiais perfurocortantes químicos.

Bombona em polietileno alta densidade, no formato retangular, para acondicionamento e transporte de rejeitos líquidos, com tampa com vedação eficiente e removível, com bocal simples, lacre catraca e alça superior esmagada, com certificado compulsório INMETRO, deve ser do grupo de embalagem II (ANTT 5.947/2021) (Figura 3.10).



Figura 3.10. Embalagem para descarte de materiais líquidos.

3.3.3 - GRUPO C

Representado pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio) em rótulo de fundo amarelo, acrescido da expressão MATERIAL RADIOATIVO, REJEITO RADIOATIVO ou RADIOATIVO (Figura 3.11).



Figura 3.11. Símbolo de material radioativo.

3.3.4 - GRUPO D

Resíduos do grupo D são similares aos resíduos domiciliares e devem ser embalados em sacos de polietileno, reforçado, qualquer cor, exceto branca, conforme NBR 9191/2008 (Figura 3.12).



Figura 3.12. Embalagem para descarte de resíduos comuns.

3.3.5 - GRUPO E

Destinado a materiais perfurocortantes ou escarificantes, apresentam na embalagem apropriada o símbolo infectante ou tóxico (químico). As caixas podem ser plásticas ou de papelão reforçado e são encontradas em diferentes tamanhos e formatos, nas cores amarela, laranja ou parda (Figura 3.13).



RESÍDUO
QUÍMICO



RESÍDUO
PERFUCORTANTE

Figura 3.13. Símbolos presentes nas caixas destinadas à perfurocortantes infectantes e químicos.

3.3.6 - GRUPO DE RECICLÁVEIS

Materiais recicláveis são aqueles que, após sofrerem uma transformação física ou química, podem ser reutilizados, seja sob a forma original ou como insumos para a produção de outros materiais. A embalagem dos materiais recicláveis deve apresentar transparência e, preferencialmente, ser de uma cor diferente das utilizadas para o descarte de resíduos dos outros grupos.

O saco destinado ao armazenamento de materiais recicláveis deve ser de polietileno, reforçado, transparente, de acordo com a NBR 9191/2008 e alterações posteriores (Figura 3.14).



Figura 3.14. Embalagem para descarte de materiais recicláveis.

3.3.8 - COLETOR PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS

São recipientes utilizados para o acondicionamento de resíduos sólidos infectantes, químicos, comuns ou recicláveis. Devem ser identificados com a simbologia adequada e forrados com o saco correspondente. Podem ser de pedal ou com tampa basculante.



Figura 3.15. Modelos de coletores com pedal e tampa basculante.

3.3.7 - COLETORES, CONTAINERS E CAÇAMBAS

Coletores e containers podem ser utilizados para acondicionar temporariamente grandes e médios volumes de resíduos sólidos das diferentes classes e para tanto devem ser identificados com a simbologia adequada (Figura 3.16a). Caçambas são geralmente utilizadas para transporte de podas de árvores, madeira e resíduos de Construção Civil (Figura 3.16b).



Figura 3.16. Modelos de coletores, containers (a) e caçambas (b) para resíduos sólidos.

3.4. ORIENTAÇÕES GERAIS SOBRE A AQUISIÇÃO DE EMBALAGENS PARA ACONDICIONAMENTO DE RSS

3.4.1. VALIDAÇÃO DE EMBALAGENS

Com frequência, são encontradas em uso embalagens de resíduos em péssimas condições, principalmente as caixas de perfurocortantes. O principal motivo é que os fornecedores não seguem as normativas estabelecidas para as embalagens para RSS e, por outro lado, os responsáveis pelas compras nas instituições desconhecem as exigências.

A aquisição de embalagens destinadas ao acondicionamento dos resíduos deve, portanto, passar por um processo de validação devido à diversidade de modelos e qualidade dos produtos disponíveis no mercado. Para tanto, deve-se solicitar aos fornecedores, amostras das embalagens antes da aquisição.

A validação consiste em analisar criteriosamente cada embalagem (sacos plásticos, bombonas de plástico, coletores de perfurocortante (de papelão ou plástico) e caixas de papelão para o transporte externo de resíduos. Sugere-se, quando possível, que essa validação seja realizada por profissionais da área de Segurança do Trabalho e de Meio Ambiente e Gestão de Resíduos, junto com o departamento de compras e estoque da Instituição.

Deve-se realizar uma série de testes e se possível estabelecer uma rotina de emissão de relatório com as avaliações que foram realizados na amostra. Dessa forma, será possível elaborar um registro com as descrições necessárias para a compra adequada das diferentes embalagens para o acondicionamento correto dos RSS e deve-se fazer uma contínua avaliação a cada nova aquisição de materiais.

Diante da complexidade e diversidade dos resíduos gerados numa instituição de saúde, a compra de diferentes tipos de embalagens se faz necessária e deve atender as normas vigentes (item 3.2). A compra deverá atender à diversidade e o volume de resíduos gerados que devem ser avaliados a partir de um levantamento previamente realizado de acordo com o PGRSS. Além disso, deve-se considerar que a geração de resíduos é um processo dinâmico e por isso deve ser periodicamente atualizado para atender a demanda institucional.

3.4.1.1. AQUISIÇÃO DE EMBALAGENS NO SERVIÇO PÚBLICO

Para compras realizadas por órgãos públicos é necessário verificar se a descrição das embalagens já está no sistema definido pela Administração Pública na qual se localiza a instituição. No processo de compras públicas no Estado de São Paulo, foi necessário adequar o Sistema Integrado de Informações Físico-Financeiras (Siafísico), que se constitui,

basicamente, de um Cadastro Único de Fornecedores e um Cadastro Único de Materiais e Serviços, num banco de dados com preços praticados para todos os órgãos da Administração Direta ou Indireta do Estado de São Paulo, que efetuam as aquisições de bens e serviços e a inclusão de novos itens, com a descrição detalhada do produto.

3.4.2. ETAPAS DO PROCESSO DE VALIDAÇÃO

O processo começa pela realização da descrição das embalagens em conformidade com as normas vigentes (item 3.2) para facilitar o processo de compras, seguido pela etapa de avaliação, montagem e validação das embalagens, finalizando pela emissão de pareceres de aprovação ou de reprovação das amostras enviadas pelos fornecedores.

As amostras enviadas por cada fornecedor devem ser avaliadas de acordo com as normas específicas de cada embalagem, quanto a:

- Material utilizado;
- Dimensões (comprimento/largura);
- Capacidade volumétrica;
- Transparência;
- Cor;
- Presença de lacre;
- Simbologia correspondente ao resíduo (infectante, químico, radioativo entre outros);
- Codificação da embalagem;
- Eficiência e remoção das tampas (no caso das bombonas);
- Formato;
- Instruções de montagem (para as caixas).

3.4.2.1. EXIGÊNCIAS E TESTES PARA VALIDAÇÃO DAS EMBALAGENS

Para cada tipo de embalagem ou recipiente, devem ser consideradas algumas exigências de acordo com as normas e são sugeridos alguns testes.

3.4.2.1.1. SACOS PLÁSTICOS

Nos sacos plásticos, deve ser verificada a aparência da embalagem, simbologia, matéria-prima utilizada na confecção, resistência ao levantamento, queda livre e capacidade volumétrica. Os sacos plásticos, exceto os transparentes para recicláveis, devem ser confeccionados em polietileno de boa qualidade para que no teste de transparência da embalagem, não se consiga visualizar uma figura quando estiver posicionada atrás do material, a abertura deve ser de fácil separação para não provocar rasgos. Além disso, as soldas devem ter continuidade, homogeneidade e uniformidade a fim de evitar possíveis vazamentos.

Nos sacos de plásticos para descarte de resíduos de serviço de saúde devem estar impressas informações obrigatórias, como CNPJ do fabricante, capacidade nominal em litros e quilogramas, de acordo com a capacidade da embalagem e símbolo correspondente ao grupo de resíduo a que se destina.

O símbolo deve estar localizado a 1/3 de altura da embalagem, de baixo para cima, e ocupar área mínima equivalente a 5% da face do saco plástico.

As dimensões dos sacos são determinadas pela NBR 9191/2008, onde são informadas a largura e altura mínima, com desvio padrão de $\pm 1,0$ cm de acordo com a capacidade de cada embalagem conforme descrito na [Tabela 3.1](#).

Tabela 3.1. Dimensões de sacos plásticos para acondicionamento de RSS

Capacidade	Largura (cm)	Altura mínima (cm)
30 litros	59	62
90 litros	92	90
100 litros	75	105

A capacidade volumétrica deve ser no mínimo igual à capacidade nominal de acordo com a especificação do fabricante.

Devem constar na embalagem as seguintes advertências:

- Manter fora do alcance de crianças;
- Uso exclusivo para lixo;
- Saco não adequado a conteúdos perfurocortantes.

Visando a segurança dos colaboradores que manipulam os resíduos acondicionados em sacos de plástico, o teste de resistência ao levantamento e o teste de queda livre são realizados de acordo com a NBR 9191/2008 e 9195/2000. O primeiro teste consiste em preencher a embalagem com material que simule a aparência e consistência de resíduos, permanecendo suspenso durante 2 minutos. No segundo teste, o saco de plástico também é preenchido com resíduos e sofre uma queda de 0,80 m de altura. Em ambos os testes, é observado se há o rompimento da embalagem.

3.4.2.1.2. COLETORES DE RESÍDUOS PERFUROCORTANTES

Para as caixas de papelão ou plásticas utilizadas no acondicionamento de resíduos perfurocortantes infectantes, na cor amarela e químicos, na cor laranja, devem ser avaliadas a simbologia, cor, volume, montagem e composição do kit (saco, bandeja, cinta). Para as caixas de papelão de coloração parda para acondicionamento de grandes volumes, além dos itens mencionados, deve-se avaliar a qualidade do lacre para fechamento do saco interno.

3.4.2.1.3. COLETOR PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS

Deve ser fabricado em polietileno de alta densidade (PEAD), com pedal de acionamento para abertura da tampa evitando o contato com o resíduo no caso de resíduos infectantes e químicos.

3.4.2.1.4. EMBALAGENS HOMOLOGADAS PARA O TRANSPORTE EXTERNO

Devido ao rigor na fabricação de embalagens homologadas, pois passam por processos de validação conforme a Resolução N° 5.947/2021 da ANTT, deve-se solicitar ao fornecedor o certificado compulsório emitido pelo INMETRO e verificadas apenas a simbologia de homologação impressa nas embalagens (Figura 3.17). Esse processo de homologação garante que as embalagens não sofram nenhum tipo de avaria em condições normais durante o transporte externo. As embalagens homologadas mais utilizadas são bombonas de polietileno de alta densidade (PEAD) com volumes de 5 e 20 litros, para o acondicionamento de resíduos líquidos, e caixas de papelão em papelão duplo ondulado na cor parda, superfície interna lisa, com fita adesiva para fechamento externo, emenda de fechamento colado, com saco plástico classe II com lacre de nylon, com volumes de 15, 20 e 35 kg para o acondicionamento e transporte externo de resíduos químicos sólidos.



Figura 3.17. Embalagens com simbologia de homologação do INMETRO.

5. PROCESSO DE COMPRAS

Após a realização dos testes, deve-se emitir um relatório discriminando quais embalagens foram aprovadas ou reprovadas para a contratação do fornecedor.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Resolução – RDC N° 222*, de 2018. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. 2018.
- BRASIL. *Lei 8.078 de 11/09/90*. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução CONAMA N° 358*, de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. 2005.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e do Emprego. *Portaria n.º 485*, de 2005. Aprova a Norma Regulamentadora n.º 32 – Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde.

4

Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde



*Mônica Spadafora Ferreira
Rita de Cássia Ruiz
Vanessa Evelin Jesus
Aline Cunha Barbosa
Vânia Gomes de Moura Mattaraia
Neuzeti Maria dos Santos*

Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

De acordo com a Lei N° 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o gerenciamento de resíduos sólidos (GRS) engloba um conjunto de ações envolvidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com o [Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos \(PGRS\)](#).

A PNRS determina que estão sujeitos à elaboração do [PGRS](#), os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, de resíduos industriais, de mineração, de resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou mesmo caracterizados como não perigosos que, por sua natureza, composição ou volume e que não são equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal. Além dessas, empresas de construção civil; de serviços de transportes originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, com passagem de fronteira, empresas responsáveis por atividades agrossilvopastoris e [geradores de resíduos de serviços de saúde](#) também devem elaborar o PGRS.

Como o objetivo deste manual é contribuir no gerenciamento específico dos [resíduos de serviços de saúde \(RSS\)](#), trataremos aqui, especificamente, do [Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde](#) ou [PGRSS](#).

4.1. ASPECTOS GERAIS

O PGRSS é um documento técnico obrigatório, de responsabilidade da instituição, onde devem constar todos os aspectos envolvidos na gestão dos resíduos gerados até a destinação ambientalmente segura, conforme consta nas resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) RDC 222/2018 e do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) N° 358/2005. As ações relativas ao gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde devem ser descritas detalhadamente, respeitando as características e riscos de cada uma das classes de resíduos produzidos. A descrição deve abranger a geração do resíduo e todas as etapas referentes ao manejo: tais como segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento, destinação e a disposição final ambientalmente adequada para cada grupo de resíduo gerado, bem como as ações de proteção à saúde pública, do trabalhador e do meio ambiente.

4.2. EXIGÊNCIAS LEGAIS PARA IMPLANTAÇÃO DO PGRSS

A implantação do PGRSS requer, inicialmente, um levantamento dos marcos legais e regulamentares referentes à temática dos resíduos sólidos no país, envolvendo as esferas federal, estadual e municipal, além das normas internas da instituição, conforme descrito na CONAMA 358/05. As principais normativas que orientam o PGRSS são: PNRS, Lei Federal 12.305 que aborda os instrumentos e diretrizes relacionados à gestão de resíduos sólidos e o Decreto 10.936/2022, que regulamenta a Lei 12.305/2010; a RDC 222/2018 (Anvisa), que dispõe sobre Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde, a Resolução 358/2005 do (CONAMA), que dispõe sobre o tratamento e disposição final dos RSS, a NR32/2005 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que dispõe sobre a segurança e saúde no trabalho em estabelecimentos de saúde, a Resolução N° 5.232/2016 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), que regulamenta o transporte rodoviário de produtos perigosos, a Instrução Normativa N° 13/2012 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que define a lista brasileira de resíduos sólidos, a Portaria N° 280/2020 do Ministério do Meio Ambiente, que institui o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) e as Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). De acordo com a PNRS, os estados e municípios estão obrigados à elaboração do plano estadual dos resíduos sólidos com orientações mais restritivas, respeitando as particularidades de cada região. No caso do Estado de São Paulo, por exemplo, a Lei N° 12.300/2006 estabelece as diretrizes e instrumentos para a gestão dos resíduos sólidos. Nos casos em que o gerador possua instalação radiativa, adicionalmente, deve atender às regulamentações específicas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

De acordo com a RDC 222/2018, o PGRSS deve ser apresentado no prazo de 180 dias, a partir do início do funcionamento do estabelecimento gerador.

Vale destacar que a elaboração do PGRSS deve estar sempre em conformidade com as ações de proteção à saúde pública, do trabalhador e do meio ambiente atendendo as regulamentações sanitária e ambiental, bem como as normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana.

Para atendimento das normas legais, os tópicos essenciais no PGRSS são:

- a) Caracterização da instituição com detalhamento das áreas e as atividades exercidas;
- b) Determinação dos tipos e quantidade estimada dos resíduos gerados classificados como RSS (infectante, químico, radioativo, comum e perfurocortante) e outros, como: eletroeletrônicos, recicláveis, resíduos de construção civil, poda, entre outros;
- c) Definição dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento;
- d) Descrição dos procedimentos operacionais relativos ao gerenciamento de cada grupo de resíduo gerado na instituição, incluindo segregação, acondicionamento, identificação, coleta, armazenamento, transporte, tratamento (quando necessário) e a disposição final ambientalmente adequada de todos os resíduos;
- e) Definição dos indicadores e formas de monitoramento de todas as etapas do gerenciamento;
- f) Descrição das ações a serem adotadas em situações de emergência e acidentes decorrentes da manipulação dos RSS;
- g) Descrição das medidas preventivas e corretivas de controle de vetores e pragas urbanas, incluindo a tecnologia utilizada e a periodicidade de sua implantação;
- h) Descrição dos programas de capacitação e treinamento dos funcionários envolvidos na prestação de serviço de limpeza e conservação, quer sejam da instituição ou terceirizados, de todas as unidades geradoras;
- i) Apresentação do documento comprobatório da capacitação e treinamento dos funcionários envolvidos no gerenciamento de resíduos;
- j) Apresentação da cópia do contrato de prestação de serviços e da licença ambiental das empresas prestadoras de serviços envolvidas na destinação dos RSS;
- k) Apresentação do documento comprobatório de operação de venda ou de doação dos RSS destinados à recuperação, à reciclagem, à compostagem e/ou logística reversa.

4.3. ELABORAÇÃO DO PGRSS

O PGRSS deve ser elaborado respeitando as atribuições específicas da instituição conforme descrito na RDC 222/2018. Para a implantação do PGRSS, sugere-se a implantação de um modelo de gestão integrada, compartilhada e participativa (Santos, 2019). A elaboração, implantação e desenvolvimento do PGRSS devem envolver os setores de higienização e limpeza, a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) ou Comissões de Biossegurança e os Serviços de Engenharia de Segurança e Medicina no Trabalho (SESMT), onde houver obrigatoriedade de existência desses serviços, através de seus responsáveis, abrangendo toda a comunidade do estabelecimento. Para isso, sugere-se criar uma comissão multidisciplinar e multissetorial, incluindo gestores e colaboradores com diferentes formações profissionais (enfermeiras, médicos, farmacêuticos, químicos, biólogos, biomédicos, engenheiros, veterinários, zootecnistas, administradores e outros). É importante que haja, entre os membros da comissão, profissionais com qualificação para orientar e deliberar sobre as ações relativas ao gerenciamento dos resíduos a fim de apoiar o setor de Gestão Ambiental (GA) que deve ser o responsável pela implantação dos procedimentos a serem adotados de acordo com as normas em vigor. É recomendável que a comissão multidisciplinar se reúna periodicamente para discutir e definir as ações práticas a serem tomadas pela GA. Outra possibilidade é a contratação de uma empresa ou de uma consultoria da área ambiental para implantar o PGRSS.

ETAPAS GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PGRSS

- a) Designar um profissional responsável pela elaboração e implantação do PGRSS, com os seguintes requisitos: ter registro ativo junto ao seu conselho de classe; apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou documento similar;
- b) Definir o modelo de gestão administrativa de resíduos sólidos que deve estar baseada na responsabilidade compartilhada e participativa, envolvendo as diferentes áreas da instituição;
- c) Descrever a instituição com detalhamento das áreas físicas e atividades desenvolvidas nelas;
- d) Mapear as áreas geradoras das diferentes classes de resíduos;
- e) Realizar um levantamento qualitativo dos resíduos gerados em cada setor da instituição através da realização prévia de um diagnóstico que pode ser realizado a partir da elaboração de um questionário a ser respondido por membros de todos os setores;
- f) Levantar as normas legais em vigor que tratam da destinação dos diferentes resíduos gerados pela instituição;
- g) Estabelecer os procedimentos operacionais com o objetivo de padronizar o correto manuseio e destinação de cada resíduo encontrado nos diferentes setores;
- h) Identificar os fluxos e volumes de coleta realizada no interior da instituição, bem como definir os custos de tratamento para cada tipo de resíduo gerado;
- i) Definir ações a serem tomadas no caso de emergência, de acidentes, bem como ações de controle integrado de pragas e de manuseio de químicos, compreendendo medidas preventivas e corretivas, assim como de prevenção de saúde ocupacional.

4.4. IMPLANTAÇÃO DO PGRSS

Para a implantação do PGRSS, sugerem-se as ações abaixo, que devem ser adaptadas conforme as particularidades da instituição:

- a) Designação de Grupos de Trabalho (GTs), que devem ser formados por membros da comissão multidisciplinar, previamente definida, com conhecimento técnico nos

- diferentes tipos de resíduos, a fim de serem responsáveis pelas ações a serem implementadas para o manuseio de cada tipo de resíduo;
- b) Elaboração do **diagnóstico** situacional dos resíduos gerados em cada setor da instituição e todos os procedimentos referentes à destinação dos mesmos, a ser informado pelos responsáveis de cada área;
 - c) Designação dos **facilitadores**, colaboradores indicados pelos gestores de cada setor da instituição, os quais serão responsáveis pela implantação das ações referentes ao correto descarte e destinação dos resíduos após capacitação. O facilitador deverá atuar como agente multiplicador e promotor de capacitação dos colaboradores do seu setor, emitir relatórios quando solicitado e comunicação de alteração do tipo/volume do resíduo gerado na sua área, bem como relatar as não-conformidades identificadas ao setor GA;
 - d) Elaboração de **treinamentos** e **capacitações** para os facilitadores e todos os envolvidos no manejo, sendo colaboradores da instituição ou de empresas prestadoras de serviço com o objetivo de definir as orientações para o correto manejo e descarte para cada tipo de resíduo;
 - e) Elaboração de um **Manual de Descarte de Resíduos** específico para a instituição, que deverá conter orientações e fluxogramas para o correto manejo e destinação para cada tipo de RSS ou outros resíduos que venham a ser gerados na instituição. O material contendo as orientações deverá ser disponibilizado para todos os setores, colaboradores, estudantes e outros envolvidos nas atividades da instituição;
 - f) Realização de atividades de sensibilização sobre a temática ambiental, como seminários, oficinas, campanhas de conscientização.

4.5 ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS NA INSTITUIÇÃO

No diagnóstico, deve-se entender a complexidade do estabelecimento de saúde, com visita às diferentes áreas da instituição para obter as informações sobre as atividades realizadas, obter dados relativos aos tipos de resíduos gerados em setor, de acordo com a classificação da RDC 222/2018 (A, B, C, D, E – detalhada no capítulo 2). Deve-se estimar as quantidades geradas de cada tipo de resíduo com a finalidade de estabelecer os procedimentos adequados ao manuseio correto nas etapas de segregação, acondicionamento, descontaminação (quando necessária), identificação, fluxo de coleta, locais de armazenamento, transporte interno e externo, e disposição final ambientalmente adequada. Deve-se ainda, verificar a existência de rede coletora com tratamento de esgoto e de instalações (abrigo) utilizadas para armazenamento dos resíduos. Nesse caso, é importante que se atente também ao destino do efluente gerado durante a limpeza do abrigo. No caso da instituição gerar rejeitos radioativos, o diagnóstico deve contemplar informações importantes que visem garantir que o tempo de decaimento radioativo seja adequado ao tipo de resíduo gerado. Além disso, essas informações também serão utilizadas na definição dos equipamentos de proteção individual e proteção coletiva adequados à instituição.

Para a obtenção de todas essas informações, propõe-se a elaboração de um formulário que vise a realização de um diagnóstico situacional da instituição onde o tipo, volume e periodicidade de geração dos diferentes resíduos possam ser levantados. É importante que o preenchimento do formulário seja realizado durante a visita de representantes da comissão multidisciplinar, juntamente com o responsável do setor, que permitirá identificar as especificidades e complexidade da área visitada e será fundamental na determinação de procedimentos seguros.

É importante que durante o diagnóstico seja verificado se as ações existentes estão em conformidade com as normas que garantem a proteção à saúde pública, do trabalhador e do meio ambiente, de acordo com a regulamentação sanitária e ambiental, bem como com

as normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana da região. Todas essas informações permitirão que sejam posteriormente implantadas melhorias e orientações que visem garantir a segurança de todos os colaboradores.

Ainda durante o diagnóstico, deve-se verificar se existem e estão corretamente validadas as documentações relativas ao PGRSS, como: contrato de prestação de serviços e licença ambiental das empresas os prestadores de serviço para destinação dos RSS, documentação relativa à doação ou venda dos RSS, destinados à recuperação, reciclagem, compostagem ou mesmo a logística reversa.

E, por fim, deve-se analisar a existência de programas de capacitação/treinamento para os colaboradores de todas as áreas da instituição, incluindo os responsáveis pelo serviço de limpeza e conservação sejam eles próprios ou terceirizados. É importante que todos os treinamentos oferecidos e a participação dos colaboradores estejam devidamente registrados.

Ao término do período destinado ao diagnóstico, deve ser redigido um relatório ao gestor para o esclarecimento e ajustes pertinentes para cada área visitada. O relatório deve ser baseado em fatos comprobatórios e deve conter a descrição de todos os procedimentos relacionados à gestão dos RSS, os aspectos problemáticos, o levantamento de ações necessárias e propostas de melhorias. Para garantir que a análise seja eficaz para a elaboração do plano, é preciso que o relatório de diagnóstico seja sintético, estruturado, ressaltando as ações descritas de forma clara e objetiva. O diagnóstico deve no final apresentar e dimensionar os investimentos necessários para implantação do PGRSS.

4.6. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PGRSS

Após a realização do diagnóstico, devem-se decidir quais as metas a curto, médio e longo prazo a serem atingidas, indicar o momento adequado para iniciar a execução do plano e definir um cronograma. Para tanto, deve-se hierarquizar os problemas diagnosticados, verificando sua gravidade ou urgência e os custos de sua resolução (financeiros, humanos e materiais) e seguir um roteiro para a construção do plano de acordo com as legislações sanitárias e ambientais. Sempre que possível, deve-se utilizar recursos computacionais na gestão dos resíduos.

4.6.1. ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE MEMORIAIS DESCRITIVOS

De posse dos dados colhidos no diagnóstico, deve-se elaborar os memoriais descritivos, por unidade/elemento e tipo de resíduo, de cada uma das etapas do manejo, apontando os materiais, instalações e equipamentos utilizados. Para isso, é importante:

- a) Descrever, por meio de planta baixa, os fluxos de coleta para cada tipo de resíduo em cada unidade/elemento evitando a circulação desnecessária de resíduos no estabelecimento;
- b) Descrever as rotinas e processos de higienização e limpeza do serviço gerador de RSS. É importante ressaltar que os procedimentos de higiene devem ser descritos e adequados às recomendações de segurança ocupacional. O processo de higienização dos locais de armazenamento dos resíduos, incluindo a limpeza dos contêineres, deve ser descrito com riqueza de detalhes, mencionando quais produtos serão usados na limpeza, frequência de higienização e os EPIs necessários e adequados;
- c) Descrever as ações referentes aos processos de prevenção de saúde do trabalhador, considerando as particularidades e riscos inerentes às rotinas de cada unidade, como: uso de EPIs apropriados à atividade, treinamentos obrigatórios que versem sobre cada grupo de resíduos e imunizações necessárias no caso de áreas que manipulam agentes infecciosos;

- d) Identificar quais resíduos com potencial de reciclagem gerados serão devidamente aproveitados, visto que essa definição depende da disponibilidade de reciclagem da região em que a Instituição está localizada. Toda instituição deve priorizar e estimular ações e práticas que possibilitem a reciclagem dos resíduos com esse potencial. A Lei Nº 12.305/2010 instituiu a elaboração de acordos setoriais entre poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes para implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Um desses instrumentos é a logística reversa, que objetiva viabilizar a coleta e restituição dos resíduos sólidos à indústria para reaproveitamento ou outra destinação ambientalmente adequada;
- e) Anexar ao PGRSS os documentos comprobatórios de operação de venda ou de doação dos RSS destinados à recuperação, à reciclagem, à compostagem e à logística reversa. Esses documentos devem ser mantidos arquivados em meio físico ou eletrônico por no mínimo cinco anos, para fins de inspeção sanitária;
- f) Descrever as medidas preventivas e corretivas de controle integrado de vetores e pragas urbanas, incluindo a tecnologia utilizada e a periodicidade de sua implantação.
- g) Estabelecer cronograma de implantação e elaborar o programa de investimentos em ativos (materiais e equipamentos) e em obras para adequação da infraestrutura local, no que couber;
- h) Descrever as ações preventivas e corretivas, explicitando como serão executadas em situações de gerenciamento incorreto, bem como, descrever as ações a serem adotadas em situações de emergência ou acidentes.

4.6.2. ETAPAS DE MANEJO DOS RESÍDUOS QUE DEVEM CONSTAR NO PGRSS

O PGRSS deve conter as etapas do manejo e a descrição do gerenciamento dos resíduos em seus aspectos intra e extra estabelecimento, desde a geração até disposição final, que inclui as seguintes etapas, definidas conforme a RDC 222/2018:

- **Segregação:** separação dos resíduos, conforme a classificação dos Grupos estabelecida na RDC 222/2018, no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos;
- **Acondicionamento:** ato de embalar os resíduos segregados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e, quando couber, sejam resistentes às ações de punctura, ruptura e tombamento, e que sejam adequados física e quimicamente ao conteúdo acondicionado;
- **Identificação:** conjunto de medidas que possibilita o reconhecimento, pelo manipulador, dos riscos existentes nos resíduos acondicionados, bem como a identificação do setor gerador o que permite o rastreamento em caso de acidente. A identificação deve ser clara, legível e condizente com o tamanho do recipiente, saco, coletor ou caixa utilizados no acondicionamento do resíduo. Além disso, todos os ambientes destinados ao armazenamento de resíduos devem ser identificados com a simbologia específica ao grupo de resíduo armazenado;
- **Armazenamento temporário:** guarda temporária dos coletores de resíduos, em ambiente próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta no interior das instalações e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa;
- **Transporte interno:** traslado dos resíduos dos pontos de geração até o abrigo temporário ou o abrigo externo;
- **Armazenamento externo:** guarda dos coletores de resíduos em ambiente exclusivo, com acesso facilitado à coleta externa;

- **Tratamento interno:** tratamento que a instituição deve realizar nos resíduos que não podem deixar a instituição sem um tratamento prévio (vide Capítulo 6 – Infectantes). No caso dos rejeitos radioativos, a instituição deve descrever o tempo de decaimento específico para cada radionuclídeo utilizado (vide Capítulo 10 – Radioativos), antes da disposição final;
- **Coleta e transporte externo:** remoção dos RSS do abrigo de resíduos da instituição até a unidade de tratamento ou disposição final, utilizando-se técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana;
- **Tratamento externo:** descrição dos tipos de tratamento utilizados para cada grupo de resíduos e os equipamentos e instalações de apoio, incluindo as tecnologias de tratamento adotadas, nome da empresa responsável, localização das unidades de tratamento, endereço e telefone do responsável técnico pelo sistema de tratamento, nome, RG, profissão e registro profissional. Devem ser anexados os documentos comprobatórios (licenças, alvarás, documentos de monitoramento definidos pelo órgão ambiental) dos sistemas e tecnologias adotados. De acordo com a Resolução CONAMA 358/2005, os sistemas de tratamento de resíduos de serviços de saúde são passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente;
- **Destinação final ambientalmente adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação, o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas, a disposição final ambientalmente adequada;
- **Disposição final ambientalmente adequada:** prática de dispor os resíduos sólidos no solo previamente preparado para recebê-los, de acordo com critérios técnico-constructivos e operacionais adequados, e com licenciamento ambiental de acordo com a Resolução CONAMA 237/97.

4.6.3. DOCUMENTAÇÃO EXIGIDA PARA TRANSPORTE DE RSS

A coleta e transporte externos dos resíduos de serviços de saúde devem seguir as Normas ABNT NBR 12810/2020, NBR 14619/2021, NBR 7500/2009 e NBR 13221/2021 e estejam de acordo com as exigências da Resolução ANTT 5232/2016.

Segundo a Norma ABNT 10004/2004, os resíduos de serviços de saúde são considerados perigosos por apresentarem características de patogenicidade, toxicidade, reatividade, corrosividade e inflamabilidade. O transporte de substâncias perigosas requer do expedidor (estabelecimento de saúde gerador dos RSS) os seguintes documentos:

- **Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR):** documentação que especifique identificação do expedidor: a classificação, a quantidade e o tipo de acondicionamento a que estão submetidos os resíduos, a identificação do transportador e da instalação de tratamento. O MTR é um documento numerado, autodeclaratório, obrigatório gerado pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR). O SINIR consiste em um sistema de coleta, integração, sistematização e disponibilização de dados de operacionalização e implantação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos. Nos estados em que já se utiliza a ferramenta *online* MTR ou sistema com informações compatíveis com os requisitos do MTR, os usuários deverão utilizar apenas o sistema estadual ou sistema municipal, quando estiver disponibilizado, cabendo ao órgão ambiental estadual providenciar a integração com o SINIR, de forma a manter o MTR nacional quanto à periodicidade das informações coletadas e geradas pelo sistema estadual, conforme estabelecido na Portaria MMA 280/2020. Para os demais estados, que não dispõem de sistema MTR, os usuários

deverão utilizar diretamente o MTR nacional, disponível por meio do link: <https://mtr.sinir.gov.br/#/>.

- **Certificado de Aprovação de Destinação de Resíduos de Interesse (CADRI):** No caso do Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado (CETESB) exige a emissão do CADRI (validade de 2 anos) que deve ser solicitado pela instituição disponível no link: <https://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/pdf/CADRI.pdf>. Para a solicitação do CADRI, é necessária a apresentação de uma carta de anuência da unidade de tratamento com Licença Ambiental vigente, apresentar informações de caracterização qualitativa e estimativa de geração anual de cada resíduo. Conforme a Norma Técnica CETESB P4.262/2003, é obrigatório o envio do relatório de destinação dos resíduos do Grupo B – Químicos.

4.7. CAPACITAÇÃO SOBRE O DESCARTE DOS RESÍDUOS

As capacitações devem abranger todos os colaboradores da instituição e terceirizados, além de estagiários, estudantes e gestores. Ela deve ser realizada de forma inicial e de educação continuada com registro de participação. Para atender as necessidades da implantação e manutenção do PGRSS é indicado que sejam realizadas as seguintes capacitações:

- a) Capacitação inicial para os membros da comissão multidisciplinar da instituição que deve ser oferecida por profissionais com experiência em gestão de resíduos que podem ser ou não da própria instituição;
- b) Capacitação periódica dos facilitadores (representantes das diferentes áreas da instituição). As capacitações devem contemplar os diferentes grupos de resíduos e a periodicidade deve ser também definida em função da rotatividade de colaboradores a fim de garantir a manutenção da prática adequada. Essa capacitação pode ser ministrada pelos membros da comissão multidisciplinar. Cada setor deverá designar um ou mais facilitadores conforme a necessidade da área;
- c) Capacitação dos estagiários, estudantes e gestores dos diferentes setores, unidades e laboratórios que compõem a instituição. Essa capacitação pode ser oferecida pelos facilitadores, que têm como uma de suas funções multiplicar as informações recebidas nos seus treinamentos. Cada área terá suas particularidades e necessidades, que deverão ser estabelecidas de acordo com as orientações da comissão e da GA;
- d) Capacitação dos colaboradores terceirizados das empresas de limpeza e coleta. Essa capacitação deve ser realizada pelo setor de GA da instituição, com a colaboração dos membros da comissão multidisciplinar, se necessário.
- e) A periodicidade dos programas de capacitação em todos os níveis, desde os colaboradores, estagiários, facilitadores e empresas prestadoras de serviços, deve ser definida em função das mudanças no fluxo, volume e tipos de resíduos gerados e deve ser mantida em virtude de não conformidades em quaisquer etapas do manejo, a fim de garantir a manutenção da prática adequada e segura.

4.7.1. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DA CAPACITAÇÃO

Tópicos a serem abordados nos programas de capacitação:

- Noções gerais sobre o ciclo da vida dos materiais;
- Noções gerais sobre legislação ambiental, limpeza pública e vigilância sanitária;
- Definições, tipo e classificação dos resíduos e seus potenciais de risco;
- Conhecimento sobre o sistema de gerenciamento dos resíduos gerados que deve contemplar as normas internas para a segregação, acondicionamento e transporte dos resíduos gerados;

- Conhecimento sobre as formas de se reduzir a geração de resíduos abordando a reutilização de materiais (reciclagem e logística reversa);
- Reconhecimento dos símbolos de identificação das classes de resíduos;
- Orientações sobre o uso de Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva;
- Orientações sobre biossegurança;
- Orientações especiais e treinamento em proteção radiológica;
- Orientações e providências a serem tomadas no caso de acidentes e de situações emergenciais.

4.8. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO PERIÓDICA DO PGRSS

O PGRSS é um documento que deve ser monitorado e atualizado periodicamente pela instituição, conforme as necessidades detectadas. Toda instituição geradora de RSS deve manter cópia desse documento, em meio físico ou eletrônico, possibilitando a consulta dos funcionários, pacientes, representantes dos órgãos de vigilância sanitária ou ambiental, ou público em geral. Esse documento, de total responsabilidade da instituição, é fundamental para a regularização da instituição perante os órgãos ambientais.

4.8.1. INDICADORES PARA AVALIAÇÃO

Seguem abaixo os principais indicadores a serem utilizados na revisão periódica do PGRSS:

- Acompanhamento da taxa de acidentes com perfurocortantes, resíduos químicos e outros;
- Avaliação da variação do volume gerado de cada tipo de resíduo;
- Atenção ao surgimento de novos resíduos, não contemplados anteriormente;
- Adequação do percentual de resíduo destinado à reciclagem;
- Avaliação dos programas de capacitação propostos;
- Avaliação dos custos com RSS.

4.9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Deve-se salientar que o PGRSS é específico para cada instituição, mesmo no caso de diferentes instituições que desenvolvam as mesmas atividades. Cada instituição deve atender a legislação do município onde está localizada. As informações necessárias para elaboração do PGRSS vêm da análise da situação existente, que pode ser obtida a partir da análise dos dados coletados no diagnóstico. O PGRSS pode sofrer mudanças no plano inicial, no decorrer da pesquisa, diagnóstico e desenho da proposta, constituindo uma base sólida para os acertos e ajustes.

Considerando que a responsabilidade do descarte adequado, preconizada no gerenciamento de resíduos, é compartilhada e, portanto, envolve a unidade geradora, a instituição a que pertence, a empresa responsável pelo transporte e a empresa responsável pela destinação, a gestão dos RSS deve atender a quatro frentes, conforme ilustrado na [Figura 4.1](#).

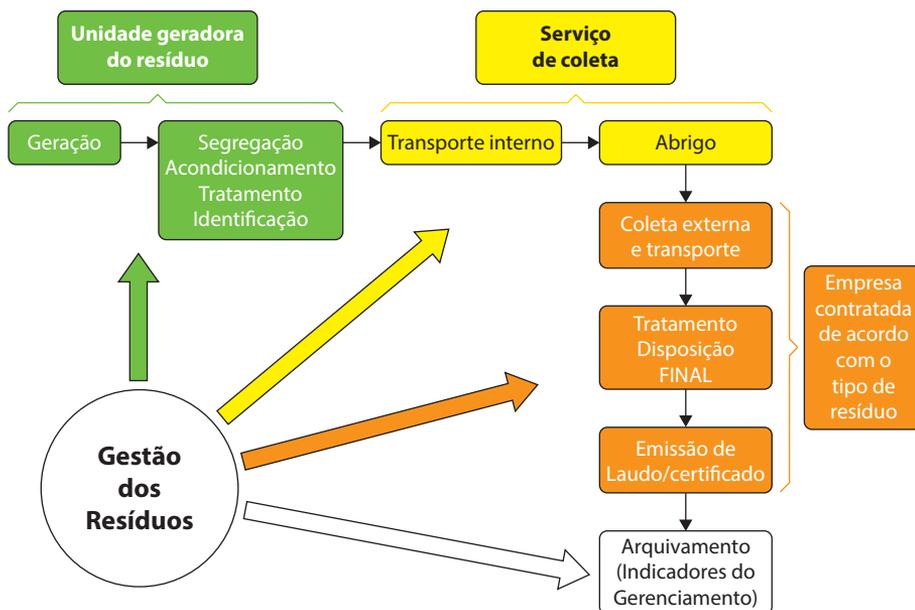


Figura 4.1. Etapas envolvidas na Gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde.

4.10. LEGISLAÇÃO E NORMAS PARA A IMPLANTAÇÃO DO PGRSS

A seguir, estão listadas as principais normas e resoluções a serem consultadas na elaboração do PGRSS. Nessa listagem, estão incluídas algumas resoluções específicas para o Estado de São Paulo. Cada instituição deve consultar a legislação específica do seu Estado/Município.

4.10.1. LEGISLAÇÃO

- Lei Federal Nº 12.305 de 02/08/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
- Decreto Nº 10.936 de 12/01/2022. Regulamenta a Lei Nº 12.305 de 02/08/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Resolução RDC Nº 222 de 28/03/2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.
- Resolução RDC Nº 50 de 21/02/2002 (Anvisa). Dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.
- Resolução CONAMA 358 de 29/04/2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Resolução ANTT 5232 de 12/02/2016. Aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos.

- NR32/2005 MTE Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde.
- Instrução Normativa Nº 13 de 18/12/2012 e Nº 1 de 25/01/2013 – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – Portaria Nº 280, de 29 de junho de 2020. Institui o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR nacional).
- Lei Estadual Nº 12.300 de 16/05/2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Estado de São Paulo.
- Resolução Estadual Conjunta SS/SMA/SJDC 01 de 29/06/1998. Aprova as diretrizes básicas e regulamento técnico para apresentação e aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde. Estado de São Paulo.
- Resolução Estadual Conjunta SS/SMA/SJDC-SP 01 de 15/07/2004. Estabelece classificação, as diretrizes básicas e o regulamento técnico sobre Resíduos de Serviços de Saúde Animal - RSSA. Estado de São Paulo.
- Decisão de Diretoria da CETESB 224/2007. Dispõe sobre a homologação da revisão da Norma Técnica P4.262/2003, que trata do gerenciamento de resíduos químicos provenientes de estabelecimentos de serviços de saúde. Estado de São Paulo.

4.10.2. NORMAS TÉCNICAS

- Norma ABNT NBR 7503/2020 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de emergência e envelope – Características, dimensões e preenchimento.
- Norma ABNT NBR 10004/2004 – Resíduos sólidos – Classificação.
- Norma ABNT NBR 12807/2013 – Resíduos de serviços de saúde – Terminologia.
- Norma ABNT NBR 12808/2016 – Resíduos de serviços de saúde – Classificação.
- Norma ABNT NBR 12809/2013 – Gerenciamento de RSS intraestabelecimento.
- Norma ABNT NBR 12810/2020 – Gerenciamento extraestabelecimento.
- Norma ABNT NBR 12235/1992 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
- Norma ABNT NBR 13221/2021 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Resíduos.
- Norma ABNT NBR 13853/1997 – Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – Requisitos e métodos de ensaio.
- Norma ABNT NBR 14619:2021 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química.
- Norma ABNT NBR 14725/2010 – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ).

REFERÊNCIAS

SANTOS, N. M.; GÜNTHER, W. M. R. (2019). *Gestão de resíduos em uma instituição de pesquisa em saúde: avanços rumo à sustentabilidade*. In: Inovação nas práticas e ações rumo à sustentabilidade. Disponível em: <http://colecões.sibi.usp.br/fsp/items/show/3421>. Acesso em: 30 de dezembro de 2021.

5

Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva



*Vanessa Evelin Jesus
Elisabeth Christina Nunes Tenório*

Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva

5.1. INTRODUÇÃO

De acordo com dados da Plataforma do Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho, criado por iniciativa conjunta do Ministério Público do Trabalho (MPT) e da Organização Internacional do Trabalho (OIT) no ano de 2020, foram registrados 446,9 mil acidentes de trabalho no país, e o número de acidentes de trabalho com morte, notificados para a população com vínculo de emprego regular foi da ordem de 1,9 mil. Esses números mostram a importância do uso dos equipamentos de proteção individual e coletiva.

5.2. ASPECTOS GERAIS

Os Equipamentos de proteção, sejam individuais ou coletivos, são fundamentais para realização das atividades em segurança, além de ser um atendimento legal.

Equipamento de Proteção Individual (EPI) é todo dispositivo ou produto, de uso individual, utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção contra riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde deste no ambiente de trabalho (NR 6 da Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho e Previdência).

Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) é todo dispositivo de uso coletivo, destinado a proteger a integridade dos trabalhadores no exercício de suas funções. O uso dos Equipamentos de Proteção Coletiva é mencionado nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Previdência NR 4 e NR 9.

A utilização de forma correta dos EPIs e EPCs traz benefícios a todos, pois eles promovem a saúde e segurança do colaborador, evitando doenças ocupacionais, acidentes e até mesmo óbitos, e também resguardam a empresa do ponto de vista legal. Todos os cuidados e atenção em relação à saúde e segurança devem ser tomados de forma prioritária. Os colaboradores devem ser treinados para a utilização dos EPIs e EPCs e a participação no treinamento deve ser registrada.

5.3. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI

A recomendação de uso dos EPIs deve estar baseada na análise técnica realizada por um profissional da área de segurança do trabalho, que definirá por meio do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) quais riscos ocupacionais aos quais o colaborador está exposto e quais são as formas de mitigação. É importante ressaltar que esses equipamentos devem ser aplicados após avaliação e conclusão de que não é possível eliminar o risco na fonte geradora. Nesses casos, seu fornecimento é obrigatório por parte do empregador e seu uso, guarda e conservação é de obrigatoriedade do colaborador.

A escolha do EPI deve estar de acordo com o risco ocupacional ao qual o trabalhador será submetido, considerando que cada tipo de EPI pode apresentar diferentes especificações, sendo necessário selecioná-lo de acordo com o risco existente.

Importante reforçar que a responsabilidade pela segurança é de todos os envolvidos e não somente da área de segurança do trabalho, bem como, é obrigação da instituição garantir que os profissionais façam o uso adequado dos equipamentos de proteção individual. Os EPIs devem ser utilizados durante todo o expediente de trabalho, seguindo todas as determinações da organização.

O uso de EPIs deve ser validado pelo Departamento de Segurança do Trabalho da Instituição e deve atender as normas e legislações vigentes de segurança do trabalho, gestão de meio ambiente, boas práticas de fabricação e de biossegurança.

Sugere-se que a entrega dos EPIs aos colaboradores seja registrada e controlada pelo gestor ou responsável da área. O registro pode ser em formato de formulário, e deve permanecer disponível na área de atividade, de fácil acesso para preenchimento, controle e fiscalização. Quando houver o desligamento do colaborador, esse formulário deve ser encaminhado ao Departamento de Segurança do Trabalho da Instituição. No caso de EPIs perdidos ou danificados, é de responsabilidade da empresa substituí-lo imediatamente. Os EPIs deverão ser trocados quando houver desgaste, perda ou tiverem alcançado o prazo estimado de uso definido pela área de Segurança do Trabalho.

O uso de EPIs é imprescindível para o manejo dos resíduos de serviços de saúde em geral, pois evitam acidentes e a contaminação dos colaboradores que realizam essa atividade.

Todo e qualquer EPI requer Certificado de Aprovação (CA). Esse CA é expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Previdência.

5.4. PRINCIPAIS TIPOS DE EPI

A NR-15 do Ministério de Trabalho e Previdência, que estabelece as “Atividades e Operações Insalubres”, é composta de uma parte geral e mantém 13 anexos, que definem os Limites de Tolerância para agentes físicos, químicos e biológicos, quando é possível quantificar a contaminação do ambiente, ou listando ou mencionando situações em que o trabalho é considerado insalubre qualitativamente. O “Limite de Tolerância” exposta na NR-15 apresenta a intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará danos à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral.

5.4.1. PROTEÇÃO AUDITIVA

A proteção auditiva é importante para que o colaborador quando exposto a ruídos possa se proteger e com isso garantir sua saúde e segurança. Ruídos fora dos parâmetros exigidos em normas, podem levar a danos temporários ou permanentes na audição.

Existem no mercado algumas opções para esse objetivo e cabe à instituição avaliar as opções e fornecer a que melhor se adequar a atividade, trazendo proteção e conforto ao usuário.

Na [Tabela 5.1](#), alguns modelos desse EPI.

Tabela 5.1. Modelos de EPI para proteção auditiva

Item	Descrição
	Proteção Auditiva - Tipo moldável com cordão 15DB Proteção do sistema auditivo do usuário contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido na NR-15, anexos I e II
	Proteção Auditiva - Concha com haste sobre a cabeça 21DB Proteção do sistema auditivo do usuário contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido na NR 15, anexos I e II.

5.4.2. PROTEÇÃO DE OLHOS E FACE

As proteções para olhos e face visam proteger a integridade física do colaborador em relação aos acidentes na face, ocasionados por impacto, partículas volantes, líquidos, radiação infravermelha e ultravioleta, fômites. Assim, seu uso é imprescindível para promover a saúde e segurança do colaborador durante sua rotina de atividades. Na [Tabela 5.2](#), alguns modelos desse EPI.

Tabela 5.2. Modelos de EPI para proteção de olhos e face

Item	Descrição
	Óculos com lente incolor de sobrepor nos óculos de grau Adequados às pessoas que utilizam óculos graduado. Os óculos devem ser colocados sobrepostos aos óculos pessoais de grau. Utilizado para proteção dos olhos do usuário contra impactos de partículas volantes e contra os raios ultravioleta (u6), no caso das lentes incolor.

Item	Descrição
	<p>Óculos lente incolor Óculos lente incolor, contra impactos de partículas volantes multidirecionais em atividades de pesquisa e laboratoriais.</p>
	<p>Proteção facial – Óculos com lente incolor anti-risco com armação preta Proteção dos olhos do usuário contra impactos de partículas volantes multidirecionais, indicado para possibilidades de fortes impactos em atividades de manutenção, construção e serviços técnicos.</p>
	<p>Óculos ampla-visão com lente incolor e elástico para cabeça Proteção dos olhos do usuário contra impactos de partículas volantes multidirecionais e respingos de produtos líquidos agressivos.</p>
	<p>Óculos autoclavável antiembaçante incolor para sala limpa Proteção dos olhos do usuário contra impactos de partículas volantes multidirecionais e respingos agressivos, em salas limpas onde seja necessário a esterilização por autoclave até 121 °C. A vida útil da armação é de aproximadamente 45 ciclos de autoclavagem.</p>
	<p>Protetor facial incolor com suspensão de catraca (uso sem capacete) Proteção dos olhos e face do usuário contra impactos de partículas volantes, raios ultravioletas (u6), no caso “protetor facial v-gard headgear modelo 190”; contra raios ultravioletas (u2.5), no caso “protetor facial v-gard headgear modelo 190 plus”.</p>

5.4.3. PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

As proteções respiratórias têm a função de proteger as vias respiratórias contra agentes nocivos à saúde humana. Elas são de extrema importância, pois atuam filtrando partículas/agentes químicos, físicos ou biológicos e evitando com isso a absorção pelas vias respiratórias e pulmões.

Cabe destacar que, para as máscaras com a aplicação de filtros/cartuchos removíveis, se faz necessário realizar trocas periódicas com base nas informações do fabricante e rotina de uso, pois se houver o uso do referido EPI sem a eficiência necessária, isso poderá provocar a intoxicação do colaborador ou a sua contaminação por agente biológico, por exemplo.

Na [Tabela 5.3](#), alguns modelos desse EPI.

Tabela 5.3. Modelos de EPI para proteção respiratória

Item	Descrição ¹
	<p>Respirador PFF-1 valvulado (poeiras e nevoas) Proteção das vias respiratórias do usuário contra poeiras e névoas não oleosas, em concentração não superiores a 10 (dez) vezes o limite de exposição ocupacional (LT ou TLV) desses particulados.</p>
	<p>Respirador PFF-2 valvulado (poeiras nevoas e fumos) Proteção das vias respiratórias do usuário contra poeiras, névoas e fumos (PFF-2).</p>
	<p>Respirador PFF-3 valvulado (poeiras nevoas e fumos radionuclídeos) Proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos (PFF-3).</p>
	<p>Respirador facial inteira Proteção das vias respiratórias do usuário contra a inalação de partículas sólidas, quando utilizado com filtros mecânicos ou combinados e contra gases e vapores, quando utilizado com filtros químicos ou combinados.</p>
	<p>Respirador semifacial azul médio Proteção das vias respiratórias do usuário contra a inalação de partículas sólidas, quando utilizado com filtros mecânicos ou combinados, e contra gases e vapores, quando utilizado com filtros químicos ou combinados.</p>
<p>Cartuchos para serem acoplados em respiradores (que utilizam cartuchos) para exposição a agentes químicos</p>	
	<p>Cartucho mod. 6003 (VO + GA) amarelo Filtro para máscara de proteção respiratória; do tipo químico; classe do filtro: 1; aplicação para vapores orgânicos e gases ácidos; deve ser embalado em material que garanta a integridade do produto; o filtro deverá estar de acordo com a Norma NBR13.696/96 ou versão mais atual.</p>

Item	Descrição ¹
	<p>Cartucho mod. 6004 (amônia + metilan) verde Filtro para máscara de proteção respiratória; do tipo químico; classe do filtro: 1; aplicação para amônia e metilamina; deve ser embalado em material que garanta a integridade do produto; o filtro deverá estar de acordo com a Norma NBR 13.696/96 ou versão mais atual.</p>
	<p>Cartucho mod. 6005 (Formold) preto/ocre Proteção Respiratória – Cartucho mod. 6005 (Formold) preto Filtro para máscara de proteção respiratória; do tipo químico; classe 1; aplicação para formaldeído; deve ser embalado em material que garanta a integridade do produto; o filtro deverá estar de acordo com a Norma NBR 13.696/96 ou versão mais atual.</p>
	<p>Cartucho mod. 6006 (multigas) ocre Filtro para máscara de proteção respiratória; do tipo químico; multigases; classe do filtro: 1; aplicação para vapores orgânicos, cloro, ácido clorídrico, ácidos clorídrico, dióxido de enxofre, sulfeto de hidrogênio (apenas para fuga); utilizado ainda para amônia/metilamina, formaldeído e fluoreto de hidrogênio; deve ser embalado em material que garanta a integridade do produto; o filtro deverá estar de acordo com a Norma NBR 13.696/96 ou versão mais atual.</p>
	<p>Cartucho mod. 6009 (mer + cloro) laranja Filtro para máscara de proteção respiratória; do tipo químico; classe do filtro: 1; aplicação para vapor de mercúrio ou gás cloro; deve ser embalado em material que garanta a integridade do produto.</p>
	<p>Retentor para filtro mod. 501 É um adaptador para acoplar em conjunto com o filtro mecânico no cartucho químico. Protege as vias respiratórias do usuário contra a inalação de partículas sólidas, quando utilizado com filtros mecânicos ou combinados, e contra gases e vapores, quando utilizado com filtros químicos ou combinados.</p>
	<p>Filtro mecânico mod. 501 O filtro mecânico é indicado para uso em conjunto com o cartucho químico, onde exista a geração de particulados, como poeira, nevoas e fumos. Além da proteção respiratória contra particulados, este filtro impede que o cartucho químico sature durante a exposição destes particulados. Deve ser trocado sempre que se encontrar saturado (entupido), perfurado, rasgado ou quando o usuário perceber o cheiro ou gosto do contaminante.</p>

¹ Deve-se ressaltar que, no caso de uma pandemia, onde indivíduos assintomáticos podem estar portando o vírus, as máscaras com válvulas não são recomendadas, pois permitem a saída de partículas contendo o agente infeccioso.

5.4.4. PROTEÇÃO DE CABEÇA

A Norma que estabelece os tipos e classes de capacetes de segurança para uso ocupacional é a NBR 8221 (2019). Ela fixa os requisitos mínimos quanto às características físicas e de desempenho, além de prescrever os ensaios para a avaliação dos referidos capacetes, que são destinados à proteção da cabeça contra impactos e penetrações no uso ocupacional (Tabela 5.4).

Tabela 5.4. Modelos de EPI para proteção da cabeça

Item	DESCRIÇÃO
	<p>Capacete aba frontal – Suspensão Fas-Trac com jugular elástico</p> <p>Utilizado para proteção da cabeça do usuário contra impactos (batida contra, atingido por) e perfurações provenientes da queda de objetos.</p> <p>Proteção da cabeça do usuário contra impactos de objetos sobre o crânio e contra choques elétricos.</p>

5.4.5. PROTEÇÃO DAS MÃOS

A proteção das mãos é importante, para que possamos manter sua integridade e funcionalidade sem perder a sensibilidade necessária à atividade a ser realizada.

Na Tabela 5.5, alguns modelos deste EPI.

Tabela 5.5. Modelos de EPI para proteção das mãos

Item	Descrição
	<p>Luva de procedimento em látex lisa – não estéril – com pó</p> <p>Utilizada para proteção do usuário contra agentes biológicos. São recomendadas para uso em laboratórios e ou atividades que não exijam esterilidade.</p>
	<p>Luva de procedimento em látex lisa – estéril – com pó</p> <p>Utilizada para proteção do usuário contra agentes biológicos. São recomendadas para uso em laboratórios e ou atividades que exijam esterilidade. Possui internamente pó lubrificante para melhor calçamento e absorção da transpiração.</p>

Item	Descrição
	<p>Luva de procedimento em látex lisa – estéril – sem pó Utilizada para proteção do usuário contra agentes biológicos. São recomendadas para uso em laboratórios e ou atividades que exijam esterilidade. Estas luvas são isentas de pó lubrificante e apresentam mínimo teor de proteínas do látex natural e de resíduos químicos. São especialmente recomendadas para uso em áreas limpas que exijam a ausência de desprendimento de particulados e também aos profissionais que apresentam predisposição a reações alérgicas aos componentes do pó lubrificante.</p>
	<p>Luva nitrílica descartável fina - azul Utilizado para proteção química do usuário e contra agentes biológicos. São recomendadas para uso em laboratórios e ou atividades que não exijam esterilidade. Ausência de pó lubrificante. Aprovado para proteção das mãos do usuário contra agentes químicos, tais como classe b – detergentes, sabões, amoníaco e similares e classe c – tipo 3: álcoois e tipo 6: ácidos orgânicos.</p>
	<p>Luva de vinil com amido - azul Utilizado para proteção química do usuário e contra agentes biológicos. São recomendadas para uso em laboratórios e ou atividades que não exijam esterilidade. Possui internamente pó lubrificante atóxico que não causa alergia na pele para melhor calçamento e absorção da transpiração. Aprovado para proteção das mãos do usuário contra agentes químicos tais como classe b – detergentes, sabões, amoníaco e similares e classe c – tipo 3: álcoois e tipo 6: ácidos orgânicos.</p>
	<p>Luva para baixa temperatura (-35 °C) Utilizado para proteção térmica das mãos do usuário para contato em superfície extremamente fria de equipamentos, peças e/ou materiais de até 35 °C negativos. Recomenda-se a realização de um teste preliminar a fim de se certificar de que a luva é adequada às condições reais de utilização.</p>
	<p>Luva para alta temperatura Utilizado para proteção térmica das mãos do usuário para contato em superfície aquecida de equipamentos, peças e/ou materiais. A vida útil do equipamento depende das condições de uso e conservação. Recomenda-se a realização de um teste preliminar a fim de se certificar de que a luva é adequada às condições reais de utilização.</p>

Item	Descrição
	<p>Luva de neoprene bicolor</p> <p>Utilizado para proteção contra umidade e térmica das mãos do usuário para contato de vapores e em superfície aquecida de equipamentos, peças e/ou materiais. Recomenda-se a realização de um teste preliminar a fim de se certificar de que a luva é adequada às condições reais de utilização.</p>
	<p>Luva nitrílica</p> <p>Utilizada para proteção do usuário durante atividades de limpeza em geral, aplicação de pintura e manipulação de produtos químicos.</p>
	<p>Luva textil cinza revestida com nitrílica preta</p> <p>Utilizado para proteção do usuário durante manuseio rotineiro de materiais não agressivos, proteção intermediária para risco de cortes. Ótima maleabilidade para trabalhos leves a moderados. Indicado para trabalhos em geral de manutenção, zeladoria e expedições a campo para coleta de animais.</p>
	<p>Creme protetor para a pele</p> <p>Indicado para proteger a pele do usuário contra bactérias aeróbias, mesófilas, coliformes totais e fecais e fungos, indicado também contra a agressividade dos agentes químicos, como água, solventes, óleo mineral, óleo diesel, thinner, mek, acetona, querosene, alguns ácidos e bases diluídos em água (ácido sulfúrico a 15%, ácido acético a 15%, ácido clorídrico a 15% e hidróxido de sódio a 10%), tem ação antisséptica, deve ser aplicado antes da colocação das luvas.</p>

5.4.6. PROTEÇÃO DOS PÉS

A proteção dos pés é importante para que possamos caminhar em segurança (Tabela 5.6).

Tabela 5.6. Modelos de EPI para proteção dos pés

Item	Descrição
	Calçado tipo sapato com fechamento elástico – branco Proteção dos pés contra impactos de quedas de objetos sobre os artelhos e batidas.
	Calçado tipo botina modelo cadarço com biqueira de composite Proteção dos pés e tornozelo do usuário em locais onde haja risco de queda de materiais sobre os artelhos, em áreas de riscos quanto a objetos pontiagudos e cortantes.
	Calçado tipo bota cano longo branca solado bege – biqueira composite Proteção dos pés em locais úmidos e encharcados.
	Calçado tipo bota cano longo preta solado verde – biqueira de composite Proteção dos pés em locais úmidos, lamacentos, encharcados, com derivados de petróleo, óleos, produtos químicos, ácidos e solventes.
	Calçado tipo bota de couro com fechamento em zipper – mod. P. Forest – biqueira de polipropileno Proteção dos membros inferiores do usuário contra lesões provocadas por materiais ou objetos cortantes, partículas volantes, escoriantes, perfurantes e picadas de animais peçonhentos. Indicado para excursões em campo (Mata) e manejo de animais onde exista o risco mencionado.

5.4.7. PROTEÇÃO DO TRONCO E CORPO INTEIRO

Sua proteção é importante para promover a proteção contra riscos de origem térmica, mecânica, química, biológica, radioativa e umidade.

Na [Tabela 5.7](#), alguns modelos desse EPI.

Tabela 5.7. Modelos de EPI para proteção do tronco e corpo inteiro

ITEM	DESCRIÇÃO
	Avental impermeável branco – 1,20 x 0,70 m Proteção do tronco do usuário contra umidade proveniente de operações com o uso de água, fluidos líquidos biológicos e respingos de produtos químicos em baixas concentrações (diluído).
	Avental branco frontal modelo barbeiro Proteção do tronco e membros superiores do usuário contra riscos de origem química.
	Avental amarelo frontal modelo barbeiro tipo Tychem QC Proteção do tronco e braço do usuário para proteção contra respingos em uma variedade de ambiente industrial, como refino de petróleo, produção de celulose e papel, processamento de alimentos, processamento químico e indústria farmacêutica.
	Macacão de Tyvek com capuz e bota acoplada Proteção do crânio, pescoço, tronco, membros superiores e membros inferiores do usuário onde exista alto risco de contaminação por agentes biológicos e químicos.

ITEM	DESCRIÇÃO
	<p>Macacão de Tyvek 127 com capuz Proteção do corpo e cabeça do usuário em atividades que existam riscos de contaminação por agentes biológicos e químicos, na forma de partículas secas e semiúmidas, maiores que 0,5 microns, tóxicas ou alergênicas.</p>
	<p>Macacão de Tychem QC com capuz – amarelo Proteção do tronco, membros superiores e membros inferiores do usuário contra riscos de origem química.</p>
	<p>Capa de chuva impermeável – laranja Proteção do tronco, cabeça e braços do usuário contra intempéries e ou operações com uso de água.</p>
	<p>Sobretudo termico (câmara fria) de nylon resinado gramatura 150 g/m2 verde musgo Utilizado como proteção térmica para o tronco e braços do usuário contra agentes térmicos – frio, para temperatura ambiente abaixo de -5 °C.</p>

5.5. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)

Os EPCs são equipamentos que demandam de engenharia para seu dimensionamento, são muitas vezes sistemas complexos que necessitam de manutenção periódica que se torna crucial para o bom funcionamento e proteção aos usuários.

Existem EPCs específicos para cada tipo de atividade, todos com o mesmo objetivo de proteger os colaboradores no exercício de algumas funções. Os equipamentos de proteção coletiva usados por profissionais da área da saúde são distintos daqueles necessários a quem atua no setor de construção civil, portanto no caso dos EPCs a diversidade é grande dentro da mesma atividade.

Os equipamentos de proteção coletiva são utilizados por mais de um colaborador e têm o objetivo de proteger a saúde e a segurança dos colaboradores e evitar acidentes. Importante que esses equipamentos sejam instalados em locais bem sinalizados e de fácil acesso para uso e manutenção.

As Normas Regulamentadoras N° 4 e N° 9 do Ministério do Trabalho e Previdência fazem referência ao uso do equipamento de proteção coletiva. Segundo a NR 4, é de responsabilidade do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) aplicar o seu conhecimento em saúde e segurança do trabalho (SST) para reduzir ou, se possível, eliminar os riscos existentes em todos os ambientes de uma determinada empresa.

Alguns EPCs são obrigatórios como equipamentos de segurança nas atividades realizadas em laboratórios, tais como: chuveiro de emergência e lava olhos, outros são obrigatórios para qualquer atividade, como: os extintores de incêndio e outros são específicos de acordo com a atividade, tais como: as cabines de segurança biológica e capelas de exaustão química.

5.5.1. PRINCIPAIS TIPOS DE EPCS

Como citado anteriormente, a NR 15 do Ministério de Trabalho e Previdência define os limites de tolerância para agentes físicos, químicos e biológicos. A avaliação quantitativa de agentes aos quais o trabalhador está exposto exige a determinação da intensidade, no caso de agentes físicos, e da concentração ambiental, no caso dos agentes químicos. Devem ser realizadas avaliações quantitativas para ruído contínuo (Anexos n° 1 e n° 2), calor (Anexo n° 3), radiações ionizantes (Anexo n° 5), vibração (Anexo n° 8), agentes químicos (Anexo n° 11) e poeiras minerais (Anexo n° 12). Abaixo relacionamos alguns dos equipamentos de proteção coletiva mais frequente em instituições de saúde.

5.5.1.1. CABINE DE SEGURANÇA BIOLÓGICA

As cabines de segurança biológicas (CSB) são projetadas para uso coletivo fornecendo proteção individual, proteção ao produto manipulado e ao meio ambiente.

Os modelos existentes podem ser configurados como tipo A ou tipo B. As principais diferenças entre os tipos são as porcentagens de ar exaurido e o ar que é recirculado dentro da cabine, bem como, o tipo de sistema de exaustão. Algumas cabines podem recircular ar dentro da zona de contenção, enquanto outras devem exaurir o ar diretamente para a atmosfera externa por meio de dutos dedicados.

A seguir, apresentamos as definições dos tipos de CSB, de acordo com a classificação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2013).

5.5.1.2. CABINE DE SEGURANÇA BIOLÓGICA CLASSE I

É uma cabine em que o fluxo de ar ocorre de fora para dentro, pela abertura frontal, sem recirculação do ar. O ar da cabine passa por um filtro HEPA antes de ser liberado para o interior do laboratório.

Essas cabines protegem o operador, mas não o material que está sendo manipulado e podem ser usadas quando se está trabalhando com microrganismos de baixo ou moderado risco.

5.5.1.3. CABINE DE SEGURANÇA BIOLÓGICA CLASSE II

As cabines classe II apresentam abertura frontal na qual uma parte do ar é recirculado. Esse tipo de cabine protege o operador, o material a ser manipulado e o meio ambiente. Existem dois tipos de cabine classe II:

5.5.1.3.1. CABINE DE SEGURANÇA BIOLÓGICA CLASSE II A

Nessa classe de cabine, 30% de ar ambiente entra pela abertura frontal, 70% é recirculado para o interior da cabine passando por um filtro HEPA e 30% é exaurido para dentro ou fora do laboratório, passando por filtro HEPA. Usadas na ausência de substâncias químicas voláteis, radioativas ou tóxicas.

5.5.1.3.2. CABINE DE SEGURANÇA BIOLÓGICA CLASSE II B

Na cabine classe II B, 70% de ar ambiente entra pela abertura frontal, 30% é recirculado para o interior da cabine passando por um filtro HEPA e 70% é exaurido para fora do laboratório através de outro filtro HEPA, por um sistema de exaustão. São indicadas para manipulação de cultura de micobactérias e com algumas substâncias tóxicas, voláteis e/ou radioativas.

5.5.1.4. CABINE DE SEGURANÇA BIOLÓGICA CLASSE III

As cabines classe III são hermeticamente fechadas, impermeáveis a gases e todo o trabalho é realizado com luvas de borracha que estão presas à câmara. O ar que entra passa por um filtro HEPA e o ar que sai pelo exaustor passa por dois filtros HEPA, dispostos sequencialmente. Todos os equipamentos necessários (centrífuga, incubadora etc.) devem estar dentro da cabine. É indicada para o trabalho com microrganismos de alto poder infectante. Oferece o mais alto grau de proteção ao operador e ao meio ambiente.

Na Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT) não consta uma norma que regule cabines de segurança biológica. Esse fato propicia informações variadas, que às vezes criam conflitos. Portanto, a seguir apresentamos a [Tabela 5.8](#), que compara as características das cabines de biossegurança obtida do Guia de Biossegurança em Microbiologia em Laboratórios do Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Institutos Nacionais de Saúde dos Estados Unidos (CDC-NIH), sexta edição, 2020. Ressaltamos, ainda, que a unidade de velocidade do ar usada na [Tabela 5.8](#) é pés/min, o que equivale no Brasil a m/seg.

Tabela 5.8. Características dos diferentes tipos de cabines de segurança biológica*

Tipo	Velocidade frontal	Fluxo de ar	Produtos químicos tóxicos não voláteis e radionuclídeos	Produtos químicos tóxicos voláteis e radionuclídeos	Classe de risco	Proteção
Classe I	75	Na frente através de HEPA para o exterior ou na sala através de HEPA.	Sim	Exaustão para fora ^{1,2}	1 e 2	Operador e ambiente, amostra não
Classe II, A1	75	Recirculado para a área de trabalho do gabinete através de HEPA; O saldo de 30% pode ser exaurido por meio de HEPA de volta para a sala ou para fora por meio de uma unidade de dossel.	Sim	Não (grande % de ar recirculado)	1,2 e 3	Operador, ambiente e amostra
Classe II B1	100	30% recirculado, 70% exaurido. O ar do gabinete de exaustão deve passar por um duto dedicado para o exterior através de um filtro HEPA.	Sim	Sim (pequenas quantidades de produtos químicos tóxicos e traços de radionuclídeos)	1,2 e 3	Operador, ambiente e amostra
Classe I, B2	100	Sem recirculação; exaustão total para o exterior através de um filtro HEPA.	Sim	Sim ^{1,2}		Operador, ambiente e amostra
Classe II, A2	100	Semelhante a II, A1, mas tem velocidade de ar de admissão de 100 pés/min e <i>plenums</i> estão sob pressão negativa para o ambiente; o ar de exaustão pode ser canalizado para o exterior através de uma unidade de dossel.	Sim	Quando exaurido para o ar livre ^{1,2}	1,2 e 3	Operador, ambiente e amostra
Classe III	N/A	O ar fornecido é filtrado. O ar de exaustão passa por dois filtros HEPA em série e é expelido para o exterior por meio de uma conexão rígida.	Sim	Sim (pequenas quantidades) ^{1,2}	3 e 4 (organismos letais)	Alta proteção ao operador, ambiente e amostra

¹ A instalação requer um duto especial para o exterior, um filtro de carvão em linha e um motor à prova de faísca (à prova de explosão) e outros componentes elétricos no gabinete. A descarga de um gabinete Classe I ou Classe II, Tipo A2 em uma sala não deve ocorrer se forem usados produtos químicos voláteis.

² Em nenhuma circunstância a concentração química deve se aproximar dos limites de explosão inferiores dos compostos.

5.5.1.5. CAPELAS DE EXAUSTÃO/CABINES DE SEGURANÇA QUÍMICA

As cabines de segurança química são utilizadas para manipulação de substâncias químicas que liberam gases tóxicos, irritantes, corrosivos e vapores. É uma cabine de exaustão que protege o profissional da inalação de vapores e gases liberados por reagentes químicos e evita a contaminação do ambiente laboratorial, com vapores e gases nocivos.

A velocidade de exaustão da capela deverá ser verificada periodicamente, a fim de examinar se o sistema de exaustão tem força suficiente para promover a exaustão de gases leves, que rapidamente, ocupam as camadas superiores e dos gases pesados que tendem a permanecer nas partes baixas da capela (Figura 5.1).



Figura 5.1. Exemplos de modelos de capelas de exaustão.

Fonte: Unifal-MG – Riscos Ambientais – Equipamentos de proteção coletiva – Cabines de exaustão química. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/riscosambientais/node/14>.

5.5.1.6. CHUVEIRO DE EMERGÊNCIA E LAVA OLHOS

O chuveiro de emergência é utilizado para banhos em caso de acidentes com produtos químicos ou material biológico sobre o profissional. Deve ter aproximadamente 30 cm de diâmetro, com jato de água forte (15 minutos de fluxo contínuo sob a ducha) acionado por alavancas de mão, cotovelo, joelhos ou pé e ser de fácil acesso, próximo às áreas laboratoriais, para possibilitar a remoção imediata da substância. É um EPC que reduz os danos para o colaborador.

O lava-olhos deve ser utilizado quando ocorrer respingo ou derramamento acidental de materiais biológicos ou químicos na mucosa ocular. Em geral, é instalado junto aos chuveiros ou às pias do laboratório. Porém, o uso de óculos de proteção, como EPI, ajuda a evitar esse tipo de situação.

Alguns modelos de lava-olhos vêm acoplados ao chuveiro de emergência (Figura 5.2).

A equipe do laboratório deve ser treinada para o uso deste equipamento, uma vez que jatos fortes de água podem prejudicar ainda mais o olho atingido. No caso de lava olhos portáteis, a água deve ser trocada diariamente. Os equipamentos devem ser revisados periodicamente, sendo essas revisões registradas em protocolos.

Pode-se utilizar, também, o frasco lava-olhos. A água contida no frasco deve ser trocada pelo menos uma vez por semana e realizado o registro da troca da água.

As áreas dos chuveiros e lava olhos deverão estar sempre desimpedidas para uso imediato, quando necessário.



Figura 5.2. Exemplos de modelos de chuveiro de emergência e lava-olhos.

Fonte: https://www.unifal-mg.edu.br/riscosambientais/system/files/imce/chuveiros%20e%20lava%20olhos_0.jpg.

5.5.1.7. AUTOCLAVES

As autoclaves são equipamentos utilizados para esterilizar materiais termorresistentes por meio de calor úmido (vapor) sob pressão por determinado período de tempo. A combinação de alta temperatura, pressão e umidade promove a termocoagulação e desnaturação, causando a morte dos microrganismos.

A esterilização por autoclave é utilizada para materiais termorresistentes que não são descartáveis, como vidraria de laboratório, soluções e meios de cultura, material cirúrgico, utensílios de aço inoxidável e diversos EPIs. As autoclaves também são utilizadas para descontaminar resíduos infectantes.

Diferentes tipos de autoclaves são utilizados em laboratório, de acordo com o volume e tipo de material a ser esterilizado (Figura 5.3).

As autoclaves são fundamentais para garantir a destruição dos microrganismos. No interior dos laboratórios com nível de biossegurança 3 e 4 (NB-3 e NB-4), é obrigatório o uso de autoclaves com porta dupla e sistema de descontaminação do ar ou do condensado antes de ser descartado (por incineração e filtração), deve ter sistema de barreira com estanqueidade entre as áreas. A eficácia na descontaminação por autoclavagem a vapor depende de alguns cuidados e atenção específica, como:

- a) Volume da carga a ser processada;
- b) Volume e dimensões dos recipientes e a sua distribuição na autoclave;
- c) Qualificação comprovada a sua eficácia e adequabilidade por meio de testes de distribuição e de penetração de calor (de testes físicos) e por indicadores biológicos (*Bacillus stearothermophilus*), para atingir as condições de esterilização desejadas;
- d) Monitoramento da qualidade da esterilização.

É recomendado obedecer às orientações do fabricante quanto à operação e manutenção preventiva, bem como verificar a correta distribuição dos materiais dentro das autoclaves. Os materiais devem ser dispostos paralelamente uns aos outros com espaços de pelo menos um centímetro entre um e outro. Esse cuidado favorece a circulação de vapor e facilita a secagem.



Figura 5.3. Exemplos de modelos de autoclaves.

Fonte: https://celitron.com/images/content/product/medical-solutions/prod_medical_large.jpg.

5.5.1.8. EXTINTORES DE INCÊNDIO

Os extintores de incêndio são equipamentos obrigatórios e devem obedecer a algumas especificações, de acordo com os materiais e substâncias utilizados no local:

- Extintor de água (mangueira): indicado para incêndios em papel e madeira;
- Extintor de CO₂ – dióxido de carbono (gás): indicado para incêndios em equipamentos elétricos;
- Extintor PQS – bicarbonato de sódio ou potássio (pó químico) e de espuma: indicado para incêndios em líquidos ou gases inflamáveis.

É necessário, também, seguir alguns requisitos como treinamento, local adequado, identificação, validade e integridade.

5.5.1.8.1. CLASSES DE INCÊNDIO E EXTINTORES

Existem diferentes classes de incêndio e, por isso, há extintores específicos para cada uma delas. Apesar dos incêndios parecerem todos iguais, em um primeiro momento, são iniciados por materiais diferentes. Por isso, essa distinção no momento da ação de combate é fundamental para identificar o problema e combatê-lo de forma eficaz, reduzindo os danos patrimoniais e, principalmente, os humanos.

Divididas de acordo com o tipo de material gerador do fogo, as cinco classes de incêndio são fundamentais para todo o processo de combate, desde a instalação de sistemas preventivos à utilização dos extintores corretos. Na Tabela 5.9, seguem as classes de incêndio.

Tabela 5.9. Classes de incêndio e tipos de extintor indicados

Classes de incêndio		Tipo de extintor							Classe K	Classe D
		Água	Espuma	CO ₂	BC	ABC	FE36			
	Papel, madeira, tecido, borracha e fibras	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	
	Gasolina, querosene, óleo, solvente e GLP	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	
	Equipamentos elétricos energizados	Não (conduz corrente)	Não (conduz corrente)	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	
	Pó de alumínio, magnésio, zircônio, potássio e titânio	Não (pode provocar explosão)	Não (pode provocar explosão)	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	
	Óleo e gordura	Não	Não	Não	Não*	Não	Não	Sim	Não	

GLP: gás liquefeito de petróleo. * Extintores de pó extinguem o fogo, porém, por não efetuarem o resfriamento simultaneamente, permitem a reignição devido à alta temperatura do óleo.

Fonte: <https://contrafogojung.com.br/informacoes-importantes-2/#toggle-id-2>

Dessa forma, de acordo com essas classes temos os extintores apropriados (Figura 5.4):

- **Água (H₂O):** é indicado para incêndios de classe A. Seu princípio de extinção é por resfriamento e age em materiais como madeiras, tecidos, papéis, borrachas, plásticos e fibras orgânicas. É **proibido** o seu uso para incêndios da **classe B e C**.
- **Gás Carbônico (CO₂):** o extintor composto por dióxido de carbono é indicado para incêndios de classe B e C, pois não conduz eletricidade. Seu princípio de extinção ocorre por abafamento e resfriamento e age em materiais combustíveis e líquidos inflamáveis e fogo oriundo de equipamentos elétricos.
- **Pó Químico B/C:** seu princípio de extinção é por meio de reações químicas, 95% de bicarbonato de sódio e 5% de estearato de potássio/magnésio. É indicado principalmente para incêndios de classe B (líquidos inflamáveis) e de classe C (equipamentos elétricos), pois não é condutor de eletricidade.
- **Pó Químico A/B/C:** é indicado para incêndios da classe A, B e C. Seu princípio de extinção é por meio de reações químicas e abafamento (para incêndios da classe A) e pode ser usado para a contenção de fogo de praticamente qualquer natureza.

- **Espuma Mecânica:** é composto por detergente concentrado, sendo que a espuma é gerada através da reação do batimento mecânico do detergente com a água e o ar. É indicado para incêndios da classe A e B, sendo **proibido** para incêndios de **classe C**. Seu princípio de extinção é por meio de abafamento e resfriamento.



Figura 5.4. Tipos de extintor de incêndio.

Fonte: <https://www.escolaengenharia.com.br/tipos-de-extintores>.

5.6. DESCARTE DE EPIS E EPCS

5.6.1. DESCARTE DE EPIS

Quanto ao descarte dos EPIS, os mesmos deverão seguir a classificação dos mesmos, de acordo com o tipo de material manuseado: infectante, químico, radioativo ou comum.

Importante informar que a vida útil de cada EPI dependerá das condições de uso e conservação.

5.6.2. DESCARTE DE EPCS

O descarte dos EPCS deve se basear no tipo de material utilizado no equipamento. As Cabines de Segurança Biológica possuem filtros que devem ser trocados conforme o uso e os mesmos devem ser descontaminados, de acordo com o nível de Biossegurança da área, antes de serem encaminhados para o descarte como resíduos Infectantes do Grupo A1 (Mais informações no *Capítulo 6 – Resíduos Infectantes*).

As cabines de segurança química também possuem filtros que devem ser descartados como resíduos químicos do Grupo B (Mais informações no *Capítulo 8 – Resíduos Químicos*).

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde*. Módulo 1: Biossegurança e Manutenção de Equipamentos em Laboratório de Microbiologia Clínica/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília: Anvisa, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N° 222*. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Publicado no DOU em 29/03/2018.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. *NR 15 – Atividades e Operações Insalubres*. Brasília, 2014.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. *NR 23 – Proteção contra incêndio*, Portaria 3.214/78.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. *NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho*, Portaria 3.214/7.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. *NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI*, Portaria 3.214/78.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. *NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA*, Portaria 3.214/78.
- BRASIL. *Tecnologista da Fundacentro explica por que máscara com válvula não protege contra Covid-19*. Disponível em: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/assuntos/noticias/noticias/2021/marco/tecnologista-da-fundacentro-explica-por-que-mascara-com-valor-nao-protege-contra-covid-19>. Acessado em: 25/11/2021.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories*. 6. ed. 2020. Disponível em: https://www.cdc.gov/labs/pdf/SF__19_308133-A_BMBL6_00-BOOK-WEB-final-3.pdf. Acessado em 21/10/2021.
- INSTRUÇÃO TÉCNICA N° 21/2018 – Sistemas de proteção por extintores de incêndio .
- SMARTLAB. *Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho*. Disponível em: <https://smartlabbr.org/sst>. Acessado em 24/10/2021. Acessado em: 25/11/2021.

6

Resíduos Infectantes – Grupo A



*Rita de Cássia Ruiz
Elisabeth Christina Nunes Tenório
Mônica Spadafora Ferreira*

Resíduos Infectantes – Grupo A

As resoluções CONAMA 358/2005 e a RDC 222/2018 são as responsáveis por regulamentar as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS). A fim de atender adequadamente às especificidades dos diferentes RSS, esses resíduos foram classificados em cinco grupos (A, B, C, D e E), conforme descrito no *Capítulo 2*. Este capítulo destina-se a abordar aspectos importantes ao gerenciamento correto dos resíduos do grupo A (infectantes), visando facilitar a implementação de um processo que prevê minimizar os riscos inerentes ao grupo, preservando a saúde (humana e animal) e o meio ambiente.

6.1. ASPECTOS GERAIS

Nos resíduos do grupo A, também denominados de resíduos infectantes, estão incluídos os resíduos sólidos ou líquidos com a possível presença de agentes biológicos que podem ser de origem humana, animal ou vegetal, incluindo também os produtos ou derivados desses agentes. Considera-se agentes biológicos os microrganismos capazes ou não de originar algum tipo de infecção, alergia ou toxicidade, tais como: bactérias, fungos, vírus, clamídias, riquetsias, micoplasmas, parasitas, linhagens celulares, príons, imunobiológicos, venenos, toxinas, DNA recombinante e organismos geneticamente modificados, este último, regido por leis específicas. Essa cautela se dá porque os agentes incluídos nesse grupo apresentam características peculiares variáveis, como patogenicidade, virulência, mutagenicidade, resistência a tratamento, a processos de esterilização ou outro tipo de descontaminação, entre outras diferenças.

Devido à variedade e complexidade dos resíduos que compõem o grupo dos infectantes, o grupo A foi subdividido nos seguintes subgrupos: A1, A2, A3, A4 e A5.

A descrição dos resíduos contemplados em cada um dos subgrupos está descrita no *Capítulo 2*. No entanto, para a manipulação ou disposição de quaisquer materiais que supostamente possam apresentar algum agente biológico, há a necessidade de se considerar a classificação de risco do agente (OMG ou não) e o nível de biossegurança necessário à sua manipulação, conforme descrito a seguir.

6.2. ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS

Considera-se Organismo Geneticamente Modificado (OGM) todo microrganismo, de origem vegetal ou animal, cujo genoma (DNA ou RNA) tenha sido modificado por quaisquer

técnicas de engenharia genética, como fusão celular, mutação natural ou induzida, clonagem de organismos, etc. O genoma de um organismo pode ser modificado pela introdução de genes exógenos, eliminação de genes próprios ou remanejamento de genes do organismo manipulado. Em função dessa manipulação, a Biossegurança – que é um conjunto de ações, regras e procedimentos voltados para a prevenção, controle e minimização de riscos advindos da prática de diferentes tecnologias, seja na clínica, em laboratório ou no meio ambiente – prevê atenção diferenciada na obtenção e manipulação de qualquer OGM (Site CTNBio: <http://ctnbio.mctic.gov.br/inicio>).

Todas as atividades e projetos envolvendo OGM ou seus derivados devem ser precedidos de uma análise detalhada e criteriosa das condições experimentais, atendendo o nível de biossegurança adequado à Classe de Risco do OGM manipulado, conforme descrito no item a seguir.

6.3. CLASSIFICAÇÃO DOS AGENTES BIOLÓGICOS CONFORME A CLASSE DE RISCO

Todos os agentes biológicos que afetam o homem, os animais ou as plantas estão classificados em uma determinada classe de risco que considera: a patogenicidade, virulência, endemicidade, entre outras características, conforme estabelecido pelo Ministério da Saúde (2017). As diferentes classes variam de 1 a 4, seguindo a ordem crescente de risco. Parâmetros como a forma de transmissão, o risco de propagação no ambiente, a existência de medidas profiláticas de tratamento eficaz são fundamentais para o enquadramento do agente biológico a uma das classes de risco. No entanto, no caso dos OGMs, a determinação do grau de risco biológico inclui, além do risco do organismo ao meio ambiente, à saúde humana, dos animais e vegetais, o risco do organismo doador, receptor, bem como o risco potencial do OGM resultante da manipulação (Portaria Nº 2.349, de 14/09/2017).

As características gerais para a definição de cada classe de risco são:

- **Classe de risco 1:** incluem aqueles que apresentam baixo risco, tanto individual como para a comunidade. Estes agentes são conhecidos por não acarretarem doenças ao homem ou aos animais adultos sadios, como por exemplo *Lactobacillus* sp. e *Bacillus subtilis*. Nessa classe, também estão incluídos os OGMs que contenham sequências de DNA/RNA que não causem agravos à saúde humana e animal e/ou efeitos adversos aos vegetais e ao meio ambiente;
- **Classe de risco 2:** incluem aqueles que apresentam risco individual moderado e limitado risco à comunidade. Estes agentes apresentam potencial de causar infecção tanto no homem como nos animais, com potencial limitado de propagação na comunidade e no meio ambiente. No entanto, para os agentes patogênicos desta classe há medidas terapêuticas e profiláticas eficazes, são exemplos: *Schistosoma mansoni*, Vírus da Rubéola e OGM cuja sequência de DNA/RNA inserido apresenta moderado risco de agravo à saúde humana e animal com baixo risco de disseminação e de causar efeitos adversos nos vegetais e no meio ambiente;
- **Classe de risco 3:** incluem aqueles que apresentam risco individual alto e risco moderado à comunidade. Nesta classe, estão os microrganismos com transmissão por via respiratória, patogênico ao homem ou aos animais, com infecção potencialmente letal, podendo se propagar de pessoa para pessoa, mas com medidas de tratamento e/ou de prevenção existentes. São exemplos: *Bacillus anthracis* e Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), bem como os OGMs que contenham sequências de DNA/RNA, com alto risco de agravo à saúde humana e animal, que tenha baixo ou moderado risco de disseminação e de causar efeitos adversos aos vegetais e ao meio ambiente;

- **Classe de risco 4:** incluem aqueles que apresentam alto risco tanto individual como para a comunidade. O Ministério da Saúde inclui, nessa classe, os agentes biológicos que representam grande ameaça para o ser humano ou para os animais, representando grande risco àqueles que os manipulam. Os agentes desta classe apresentam elevada transmissibilidade, em especial por via respiratória, entre indivíduos ou transmissibilidade desconhecida e se disseminados na comunidade ou no meio ambiente, o risco de dano é alto. Nesse grupo estão as infecções em que não há, até o momento, medidas profiláticas ou terapêuticas acarretando doenças de alta gravidade e alta capacidade de disseminação. São exemplos dessa classe: Vírus Ebola, Vírus Lassa e OGMs que contenham sequências de DNA/RNA com alto risco de agravo à saúde humana e animal, que tenham elevado risco de disseminação e de causar efeitos adversos aos vegetais e ao meio ambiente.

6.4. NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA NECESSÁRIO À MANIPULAÇÃO DE AGENTES BIOLÓGICOS

A definição da classe de risco norteia o nível de biossegurança (NB) necessário à manipulação dos diferentes agentes biológicos. Entende-se como NB o grau de contenção necessário à manipulação segura de agentes biológicos considerando: a proteção dos seres humanos, dos animais, das plantas e do ambiente. O NB consiste na combinação de aspectos que envolvem procedimentos norteados pelas normas de biossegurança atendendo: a boa prática (padrões e especiais), a infraestrutura (desenho, instalações físicas e equipamentos de proteção), a formação de recursos humanos (treinamento teórico-prático do trabalhador) as quais estabelecem medidas obrigatórias. Este conjunto de normas é classificado em quatro níveis (NB1 a NB4), obedecendo à ordem crescente de segurança.

As instalações físicas, acesso aos laboratórios, vestimentas apropriadas, cabines de segurança (nível de contenção), sistema de ar são alguns exemplos de itens de biossegurança que podem ser necessários de acordo com a classe de risco do agente biológico. Vale lembrar que o uso de avental, máscara e luvas são imprescindíveis à manipulação de quaisquer materiais classificados como infectantes.

O nível de biossegurança para manipulação dos diferentes agentes biológicos é subdividido em:

- **NB1:** Agente biológico classe de risco 1;
- **NB2:** Agente biológico classe de risco 2;
- **NB3:** Agente biológico classe de risco 3;
- **NB4:** Agente biológico classe de risco 4.

Os aspectos considerados na atribuição do NB, necessários à manipulação dos diferentes agentes biológicos, são: virulência, modo de transmissão, estabilidade, concentração e volume a serem manipulados, origem do agente biológico, disponibilidade de medida profilática e tratamentos eficazes, dose necessária à infecção, tipo de ensaio a ser realizado e até as características gerais do próprio manipulador, como estado de saúde, EPIs utilizados, experiência e treinamentos realizados. Portanto, devemos considerar que alguns desses aspectos podem variar em um determinado momento. Isso quer dizer que, em um determinado ensaio com um agente biológico de classe 3, a manipulação pode ser possível no NB2. Por outro lado, em outra situação, a manipulação do mesmo agente, mas para um ensaio que requeira trabalhar com um volume ou concentração maior, seja necessário o NB3. No caso do *Mycobacterium tuberculosis*, que é classificado como classe de risco 3, o exame bacterioscópico pode até ser realizado em uma área NB2, enquanto para o cultivo bacteriano é necessário o NB3.

É importante ressaltar que, no caso da realização de um experimento que envolva mais de um agente biológico, o nível de biossegurança deve estar em conformidade com a biossegurança do organismo de maior classe de risco.

6.4.1. NOÇÕES GERAIS SOBRE AS EXIGÊNCIAS DE CADA NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA

Toda a área em que haja a possível presença de algum agente biológico, independentemente da classe de risco, deve ser identificada no local de acesso, conforme a [Figura 6.1](#).



Figura 6.1. Modelo de identificação de uma área com possível presença de agente biológico.

Para cada NB, são considerados os seguintes níveis de contenção:

- **Contenção Primária:** proteção da equipe e do ambiente de trabalho com atenção à conduta de uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC).
- **Contenção Secundária:** proteção do meio ambiente externo ao local onde são manuseados os agentes biológicos incluindo a conduta e as instalações físicas.

Segue abaixo o resumo dos principais aspectos a serem contemplados em cada NB. Informações sobre o tratamento necessário para cada NB encontram-se descritos no item 6.6.3.

NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 1 (NB1)

Esse nível de contenção laboratorial se aplica aos laboratórios de ensino básico e de pesquisa onde são manipulados os microrganismos pertencentes à classe de risco 1, com menor grau de risco para o trabalhador e para o meio ambiente ou OGMs cujo o organismo receptor ou parental seja da classe de risco 1.

A área destinada à NB1 não necessita ser totalmente separada das outras dependências do laboratório. O trabalho, em geral, é conduzido sobre a bancada. Os trabalhadores devem receber treinamento específico que inclua os procedimentos realizados no laboratório, supervisionados por profissional com treinamento em Microbiologia ou ciência correlata.

É previsto que no NB1 haja utilização de EPIs adequados que protejam de aerossóis e que visem evitar derramamentos. Equipamentos de contenção específicos não são necessários. Além disso, cuidados como descontaminação diária da bancada de trabalho, controle rigoroso da presença de insetos/roedores e destinação adequada dos resíduos gerados são

exigências de uma área NB1. A área de manipulação não necessita de uma estrutura física específica, separada das demais dependências. Contudo, é necessário apenas um planejamento espacial e funcional adequados à adoção das Boas Práticas Laboratoriais.

Nessas áreas, o trabalho é conduzido, em geral, em bancada e equipamentos de contenção específica também não são exigidos. No entanto, mesmo não havendo necessidade de isolamento das demais áreas, o laboratório deve conter porta, janelas lacradas, pia para lavagem das mãos; bancadas com superfície lisa que facilitem a higienização, mobiliário confeccionado com materiais resistentes à desinfetantes, ácidos, solventes orgânicos. Câmara de proteção biológica (classe I) é necessária ao manuseio de materiais com agentes biológicos, como culturas primárias, estoques e amostras para diagnóstico.

NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 2 (NB2)

Esse nível de contenção é aplicável às áreas onde são manipulados microrganismos ou OGMs cujos organismos receptor ou parental sejam pertencentes à classe de risco 2, como laboratórios clínicos, laboratórios de pesquisa ou hospitalares, de nível primário de diagnóstico. Os quesitos básicos necessários a essas áreas implicam, além da adoção das boas práticas, o uso de barreiras físicas primárias (cabine de segurança biológica e equipamentos de proteção individual) e secundárias que contemplem uma organização estrutural e laboratorial.

A área destinada a NB2 deve ter acesso limitado, portanto deve estar localizada separadamente da área pública. A estrutura prevê portas trancadas, local para paramentação, pia para lavagem das mãos, superfícies de trabalho de fácil manutenção, bancos impermeáveis, mobiliário resistente a produtos adequados de limpeza, iluminação adequada e janelas lacradas. Além disso, há a necessidade da presença de equipamentos como lava-olhos e cabine de segurança (classe II). Idealmente, a área deve possuir o sistema de descontaminação. No entanto, na impossibilidade, o autoclave deve estar localizado bem próximo à área e apenas o material devidamente acondicionado em embalagens lacradas pode sair da área para descontaminação imediata. Todo trabalhador dessa área deve receber treinamentos técnicos específicos e periódicos sob a supervisão de um profissional com conhecimento das normas de Biossegurança e do(s) patógeno(s) específico(s) a ser(em) manipulado(s) nesta área.

NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 3 (NB3)

Esse nível de contenção é aplicável aos locais onde forem desenvolvidos trabalhos com agentes infecciosos ou OGMs resultantes de agentes infecciosos classe de risco 3, portanto, com potencial de causar doenças graves, potencialmente letais e/ou com fácil transmissibilidade, como por exemplo agentes transmissíveis por aerossol. A área destinada a NB3 deve ser totalmente independente, garantindo a inacessibilidade de pessoas não autorizadas à entrada. A presença de barreiras físicas, autoclave de porta-dupla, cabine de segurança biológica classe III, sistema de entrada e exaustão de ar controlado por filtros, sistema de áudio e vídeo que possibilite o contato com o ambiente externo e uma área destinada à paramentação dos trabalhadores são necessidades específicas ao NB3. Além disso, todos os procedimentos previstos para uma área NB2 devem ser também atendidos. EPIs específicos, como vestimenta protetora completa e máscara facial contendo respirador, devem ser utilizadas no NB3. Todos os resíduos gerados nessa área deverão ser autoclavados ainda no interior da instalação e o efluente originário dessas instalações deverá ser tratado em caixas de contenção, antes de ser liberado no sistema de esgotamento sanitário. Todos os procedimentos que envolverem a manipulação de agentes infecciosos em área NB3 devem ser realizados em cabines de segurança biológica.

A equipe profissional autorizada a circular nesta área deve receber treinamento específico periódico, supervisionado por profissional experiente e capacitado na manipulação desse(s) agente(s), que inclua além dos aspectos de biossegurança no manejo do agente biológico, normas para a utilização da área e medidas a serem tomadas em caso de emergência.

NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 4 (NB4)

A contenção NB4 é aplicável aos locais onde forem desenvolvidos trabalhos com agentes infecciosos de classe 4 ou que envolvam OGMs resultantes de organismo receptor ou parental classificado como classe de risco 4 ou sempre que envolver organismo receptor, parental ou doador com potencial patogênico desconhecido. O laboratório de nível de Biossegurança 4, ou de contenção máxima, é indicado para o trabalho que envolva agentes de risco elevado de transmissão por aerossóis, exóticos e perigosos com alto risco de contaminação por agentes, potencialmente, fatais. Da mesma forma do preconizado para as áreas NB3, todos os resíduos gerados nas instalações NB4, bem como os seus efluentes, deverão ser descontaminados previamente. Os resíduos deverão ser autoclavados em um autoclave de dupla porta e os efluentes só deverão ser escoados para o sistema de esgotamento sanitário, após passarem por um processo de descontaminação.

Técnicos especializados e treinados em procedimentos de Biossegurança que estejam sob o controle direto das autoridades sanitárias podem acessar e trabalhar em uma área NB4. Além disso, dada a grande complexidade do trabalho, a equipe do laboratório deve ter um treinamento específico e completo direcionado para a manipulação de agentes infecciosos extremamente perigosos. É necessária a elaboração de um manual de trabalho pormenorizado que deve ser testado previamente por meio de exercícios de treinamento. Os trabalhadores devem ser supervisionados por profissionais altamente competentes, treinados e com vasta experiência no manuseio dos agentes de classe de risco 4, além do conhecimento dos procedimentos de segurança específicos.

As manipulações com agentes de classe de risco 4, conduzidas no laboratório, devem ser realizadas em cabine de segurança biológica Classe III, ou cabines Classes I ou II, nesse caso, usadas em associação com roupas de proteção pessoal com pressão positiva, ventiladas por sistema de suporte de vida.

6.5. MATERIAIS PERFUROCORTANTES

É considerado perfurocortante qualquer material, objeto ou instrumento que contenha cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas capazes de cortar ou perfurar o saco plástico branco, destinado ao descarte de resíduos infectantes.

Os materiais perfurocortantes são classificados como resíduos do grupo E, mas a sua destinação deve também estar de acordo com a classe de resíduo potencialmente presente. Desta forma, o descarte de materiais perfurocortantes, com suspeita de conter contaminantes infectantes, deve atender, além dos cuidados inerentes ao fato de serem perfurocortantes, os cuidados com materiais infectantes da classe específica.

Vale lembrar que o grupo E é o principal responsável por acidentes de trabalho envolvendo profissionais da área de saúde. O descarte seguro dos materiais perfurocortantes infectantes deve ser feito em recipientes adequados, resistentes, padronizados na cor amarela, contendo o símbolo de material infectante, podendo ser de material plástico ou de papelão (Figura 6.2). O descarte inadequado de material perfurocortante, bem como o transporte fora de um recipiente seguro e o desrespeito ao limite da caixa de descarte, são exemplos de inconformidades muito comuns entre os acidentes com esse tipo de resíduo.



Figura 6.2. Recipientes para descarte de materiais infectantes perfurocortantes .

A lista de materiais perfurocortantes, que devem ser descartados em um recipiente específico, é grande, alguns exemplos de materiais com essas características, comuns às instituições de serviço de saúde são: lâminas e lamínulas; agulhas; seringas; ampolas e frascos de vidro; lâminas de bisturi; pipetas Pasteur; tubos de vidro; espátulas; pipetas sorológicas; ponteiros; microplacas; tubos com protuberâncias (microtubos), entre outros. Entretanto, é importante que todo profissional que trabalhe em alguma área geradora de resíduo infectante avalie o material a ser descartado, quanto ao potencial de perfurar o saco branco destinado ao descarte de resíduos sólidos infectantes, independente de ele fazer parte de qualquer lista. Havendo a possibilidade de ruptura, o material deve ser descartado nas caixas homologadas para esse fim, disponíveis no mercado em diferentes tamanhos (*Capítulo 3*).

Vale ressaltar que o descarte de materiais perfurocortantes, contendo resíduos químicos, deve ser realizado na caixa destinada a resíduos perfurocortantes tóxicos, essas caixas são de cor laranja e apresentam a simbologia utilizada na identificação de resíduos químicos, conforme descrito nos *Capítulos 3 e 8*.

Os resíduos perfurocortantes, assim como os demais resíduos infectantes, também podem conter substâncias de diferentes grupos como químico e radioativo. O gerenciamento adequado em cada um desses casos encontra-se descrito no *item 6.6.5*.

6.6. PROCEDIMENTOS PARA O DESCARTE

A gestão adequada de resíduos infectantes envolve diferentes etapas que se estão descritas abaixo e sumarizadas no Fluxograma I.

6.6.1. SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

Os resíduos infectantes devem ser segregados dos demais grupos de resíduos no ato da geração, respeitando as características físicas, químicas, biológicas, a compatibilidade do material bem como os riscos envolvidos. Para essa classe de resíduo, há embalagens apropriadas que devem respeitar as especificações determinadas na NBR 7.500 da ABNT.

Os resíduos infectantes sólidos devem ser acondicionados em sacos ou recipientes que evitem vazamento e resistam à ruptura e punctura (*Figura 6.3*). Desse modo, os materiais destinados ao acondicionamento devem atender as especificações descritas na NBR 9.191/2000

da ABNT. O saco plástico destinado ao acondicionamento de resíduos sólidos do grupo A deve ser de cor branca leitosa, identificado com a simbologia de infectante e fechado com o auxílio de um lacre de Nylon. Os sacos destinados aos resíduos infectantes jamais deverão ser fechados a partir da utilização das suas extremidades para a realização de um nó. Além deste, há caixas de papelão homologadas ou plásticas destinadas ao descarte de material perfurocortante. Os resíduos líquidos devem ser acondicionados em recipientes resistentes, com tampas rosqueadas e de material compatível com o líquido a ser descartado.



Figura 6.3. Saco plástico destinado ao acondicionamento de resíduos sólidos do grupo A.

Os sacos plásticos brancos devem ser mantidos em recipientes laváveis, resistentes a vazamento, com cantos arredondados, tampa com sistema de abertura não manual, contendo a simbologia de infectantes. Tanto os sacos como as caixas (papelão ou plásticas) devem ser lacrados, adequadamente, ao atingirem a capacidade máxima de 2/3. Os sacos ou caixas contendo resíduos infectantes nunca poderão ser esvaziados ou reaproveitados para outra finalidade e devem ser retirados das áreas geradoras, pelo menos, uma vez a cada 24 horas, conforme a orientação da RDC 222/2018. Em função disso, recomenda-se que o tamanho do saco e a lixeira sejam adequados ao volume gerado na unidade, diariamente.

6.6.2. TRATAMENTO NA UNIDADE GERADORA

Resíduos do grupo A que necessitam de descontaminação na unidade geradora (subgrupos A1, A2 e A5) poderão ser submetidos ao método físico ou químico. Para isso, os resíduos devem ser acondicionados inicialmente em recipientes compatíveis ao método de descontaminação, sacos, caixas ou frascos resistentes ao calor ou material equivalente compatível ao agente químico descontaminante.

A descontaminação física é realizada por meio da autoclavagem a 121 °C por 30 a 60 minutos, em equipamento compatível com Nível III de inativação microbiana (Inativação de bactérias vegetativas, fungos, vírus lipofílicos e hidrofílicos, parasitas e micobactérias com redução igual ou maior que 6Log10, e inativação de esporos do *B. Stearothermophilus* ou de esporos do *B. subtilis* com redução igual ou maior que 4Log10). Para a descontaminação química, há diferentes compostos que podem ser utilizados. No entanto, a escolha deve atender especificamente a forma e classe do agente biológico (Tabela 6.1). Tanto o processo de descontaminação física, como os de descontaminação química necessitam de controle e validação periódicos.

Sempre que possível, a autoclavagem deve ser o método de escolha, visto que o processo é mais eficaz, não gera resíduo químico e a sua validação é mais simples. Na impossibilidade da realização do tratamento físico, o tratamento químico deve ser adotado, observando a Portaria Anvisa RDC N° 31/2011. Um lembrete muito importante é que o material tratado quimicamente nunca deverá ser submetido à autoclavagem.

Tabela 6.1. Tipos de descontaminação química para diferentes agentes biológicos

	Bactérias		Fungos	Vírus
	Vegetativa	Esporo		
Glutaraldeído	2% 30 mim	2% 3h	2% 30 mim	2% 30 mim
Formaldeído	4% (v/v) 30 min	8% (sol. alcoólica) 10% (sol. Aquosa) 18 h	4% (v/v) 30 min	4% (v/v) 30 min
Fenóis sintéticos	Conforme orientações do fabricante	NR	Conforme orientações do fabricante	NR
% de cloro ativo	1% (10.000 ppm) 10 min	1% (10.000 ppm) 30 min	1% (10.000 ppm) 10 min	1% (10.000 ppm) 10 min
Compostos quaternários de amônio	Conforme orientações do fabricante	NR	NR	NR
Formaldeído em estado gasoso	0,3 g/m UR de 80% 4 h	0,3 g/m UR de 80% 4 h	0,3 g/m UR de 80% 4 h	0,3 g/m UR de 80% 4 h
Gás de dióxido de carbono	10 mg/mL 2 h	10 mg/mL 2 h	10 mg/mL 2 h	10 mg/mL 2 h

NR: Não Recomendável; UR: Umidade Relativa.

Adaptado de: Guia de Biossegurança Instituto Butantan.

6.6.3. MATERIAL COM PRESENÇA OU SUSPEITA DE AGENTES BIOLÓGICOS

O conhecimento de quais resíduos do grupo infectante são gerados pela instituição é de suma importância ao estabelecimento de procedimentos seguros para que a destinação final seja adequada. Por isso, é extremamente recomendável que as instituições façam um levantamento dos resíduos gerados para, a partir disso, estabelecer procedimentos seguros.

Todo o material com suspeita ou presença de agentes biológicos deve ser tratado na unidade geradora, antes da disposição para a destinação final.

Para a escolha do tipo de tratamento (físico ou químico) devem ser considerados a classe de risco do agente biológico presente, o nível de biossegurança (NB), o estado físico (sólido/líquido) e o tamanho ou volume do material a ser descontaminado (Tabela 6.2).

O tratamento escolhido deve ser eficaz e único. É importante salientar que materiais que tenham sido submetidos à descontaminação química não podem ser descontaminados por autoclavação, devido ao risco de liberação de gases tóxicos. Além disso, sempre que possível, a descontaminação física deve ser priorizada, visto que além de ser mais facilmente validada, é um procedimento mais limpo já que não gera resíduo químico. Na Tabela 6.2, constam alguns exemplos de materiais e respectivos tratamentos, considerando o nível de biossegurança.

Tabela 6.2. Procedimentos para o descarte de resíduo infectante com suspeita ou presença de agentes biológicos

	Resíduo com suspeita ou presença de agentes biológicos	Tratamento na Unidade Geradora Nível de Biossegurança	Acondicionamento/ destinação
OGM	Resíduos originários de laboratório de manipulação genética, filtros de cabines, módulos e áreas	NB-1 e NB-2: tratamento químico ou físico	Saco branco Resíduo infectante
		NB-3 e NB-4: tratamento físico	
	Resíduos originários de laboratório de manipulação Genética	NB-1 e NB-2: tratamento químico ou físico	Rede de esgoto [#]
		NB-3 e NB-4: tratamento físico	Tratamento de efluentes
Sólido	Meios de cultura (sólido e semissólido); Materiais contendo sangue ou outros fluidos corpóreos; Recipientes; materiais de laboratório	NB-1 e NB-2: tratamento químico ou físico	Saco branco Resíduo infectante
		NB-3 e NB-4: tratamento físico	
	EPIs	NB-1: Não necessita de tratamento	
		NB-2: tratamento químico ou físico	
Líquido	Meios de cultura e soluções	NB-1 e NB-2: tratamento químico ou físico	Rede de esgoto [#]
		NB-3 e NB-4: tratamento físico	Tratamento de efluentes
	Contendo sangue ou outros fluidos corpóreos (Humano ou animal)	NB-1 e NB-2: tratamento químico ou físico	Rede de esgoto [#]
		NB-3 e NB-4: tratamento físico	Tratamento de efluentes
Outros	Filtros de ar de áreas, cabines e módulos contaminados	NB-1: não necessita de tratamento	Resíduo infectante
	Membranas filtrantes	NB-2, NB-3 e NB-4: tratamento químico ou físico	Saco branco Resíduo infectante

[#] Apenas soluções com pH na faixa de 6,5 a 7,5. Fora desta faixa, o pH da solução deverá ser ajustado antes do descarte. Quando houver presença de antibiótico, seguir a destinação conforme Tabela 6.4.

6.6.4. RESÍDUOS COM AUSÊNCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS

Os resíduos característicos de serviço de saúde que não apresentem agentes biológicos, exceto algumas exceções, não necessitam ser descontaminados na unidade geradora, antes da disposição final, conforme exemplificado na Tabela 6.3. No entanto, resíduos originários de área destinada à manipulação de OGM (mesmo na ausência do microrganismo), bem como sangue, outros fluidos corpóreos e culturas primárias de células de origem humana são exemplos de resíduos que, mesmo na ausência de agentes biológicos, devem ser tratados previamente, antes da disposição final devido ao potencial risco de contaminação (Tabela 6.3).

Os resíduos com presença de antibiótico devem receber atenção especial, mesmo na ausência de algum agente biológico. Os antibióticos podem ser classificados como termolábeis ou termoestáveis. Os termolábeis são neutralizados pelo calor e, após isso, podem ser descartados diretamente na rede de esgoto, caso estejam em uma faixa de pH entre 6,5 a 7,5 e não contenham nenhum outro componente prejudicial ao meio ambiente, enquanto que para os termoestáveis, por não haver neutralização, devem ser obrigatoriamente destinados como resíduo químico (Tabela 6.4).

Tabela 6.3. Procedimentos para o descarte de resíduos de saúde com ausência de microrganismos

	Resíduo Ausência de microrganismo	Tratamento na Unidade geradora Nível de biossegurança	Acondiciona- mento/ destinação
OGM	Resíduos sólidos originários de laboratório de manipulação genética	NB-1 e NB-2: tratamento químico ou físico	Saco Branco
		NB-3 e NB-4: tratamento físico	Resíduo Infectante
	Resíduos líquidos originários de laboratório de manipulação genética	NB-1 e NB-2: tratamento químico ou físico	Rede de Esgoto [#]
		NB-3 e NB-4: tratamento físico	Tratamento de efluentes
Sólido	Meios de cultura (sólido e semissólido); Materiais de Laboratório; Recipientes; EPIs	Não necessita de tratamento	Saco Branco Resíduo Infectante
	Materiais Perfurocortantes Caixa Perfurocortante (Resíduo Infectante)		
Líquido	Meios de cultura e soluções, sem antibiótico ou qualquer produto químico perigoso	Não necessita de tratamento	Rede de Esgoto [#]
	Meios de cultura e soluções contendo antibiótico*	Tratamento físico	
	Culturas de células de linhagem ou cultura primária de origem ANIMAL	Tratamento químico ou físico (opcional)	
	Contendo sangue e outros fluidos corpóreos de origem ANIMAL		
	Contendo sangue ou outros fluidos corpóreos de origem HUMANA	Tratamento químico ou físico	
	Culturas primária de células origem HUMANA		
Outros	Frascos de soros e vacinas	Não necessita de tratamento	Saco Branco Resíduo Infectante
	Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes		
	Resíduos de fabricação de produtos biológicos	Tratamento químico ou físico	

Apenas soluções com pH na faixa de 6,5 a 7,5. Fora desta faixa, o pH da solução deverá ser ajustado antes do descarte. Quando houver presença de antibiótico, seguir a destinação conforme Tabela 6.4.

Tabela 6.4. Exemplos da destinação de resíduos contendo antibiótico

Sensibilidade	Antibiótico	Tratamento	Destinação
Termolábil	Anfotericina B, Penicilina, Estreptomicina, Gentamicina, Ampicilina, Neomicina	Físico	Rede de esgoto [#]
Termoestável	Cloranfenicol, Canamicina	Não se aplica	Resíduo químico

Apenas soluções com pH na faixa de 6,5 a 7,5. Fora desta faixa, o pH da solução deverá ser ajustado antes do descarte.

6.6.5. MATERIAL CONTENDO RESÍDUOS DE DIFERENTES GRUPOS

Os resíduos infectantes (grupo A) ou perfurocortantes (grupo E) podem conter resíduos de outros grupos, como químico e/ou radioativo. Nesse caso, o descarte deve sempre priorizar o resíduo de maior risco presente no material, conforme exemplificado na Tabela 6.5.

Tabela 6.5. Procedimentos para o descarte de resíduos contendo resíduos de diferentes classes

Classes de Resíduos		Destinar como	
Infectante	Químico não perigoso	–	
		Radioativo (T ½ curta)**	Infecante
		Radioativo (T ½ longa)***	Radioativo
	Químico perigoso*	–	Químico
		Radioativo (T ½ curta)**	Radioativo
		Radioativo (T ½ longa)***	Radioativo
-	Radioativo (T ½ curta)**	Infecante	
	Radioativo (T ½ longa)***	Radioativo	

* É considerado reagente químico perigoso qualquer componente que apresente característica: inflamável, corrosiva, tóxica ou explosiva, incluindo alguns medicamentos.

** Rejeitos de T1/2 curta (< 100 dias) devem ser armazenados, até o decaimento, em recipiente e blindagem adequados.

*** Rejeitos de vida T1/2 longa (> 100 dias), quando necessário, devem ser descontaminados por tratamento químico.

6.6.6. IDENTIFICAÇÃO

O gerenciamento adequado dos resíduos prevê garantir a rastreabilidade do material gerado ao longo de toda cadeia. Para isso, é de extrema importância que todo o resíduo retirado da unidade geradora possa ser rastreado até a disposição final, sendo fundamental que todo saco branco contendo resíduo infectante seja identificado, preferencialmente, por uma etiqueta padrão definida pela instituição. A identificação deve conter todas as informações adequadas ao tipo de resíduo gerado que possibilite, no caso de qualquer intercorrência, identificar o local responsável pelo descarte, bem como o tipo de agente biológico presente. Para isso, a etiqueta adesiva padronizada, após o preenchimento, deve ser colada em um local de fácil visualização. A Figura 6.4 apresenta um modelo de etiqueta, com informações que podem garantir a rastreabilidade no caso de quaisquer incidentes. Vale ressaltar que nenhuma embalagem contendo resíduo infectante deve sair da instituição sem a devida identificação.

 Resíduos infectantes	
Setor gerador	
Responsável setor	
Responsável descarte	
Data de saída	
Produto (quando aplicável)	
Nº lote (quando aplicável)	

Figura 6.4. Modelo de etiqueta para identificação de embalagens contendo resíduos do grupo A (infectante).

6.6.7. TRANSPORTE INTERNO

Os resíduos infectantes devem ser retirados da unidade geradora diariamente. A retirada dos resíduos e o transporte, até um abrigo temporário na própria instituição, deverão ser realizados por funcionários devidamente paramentados e previamente capacitados. Considera-se abrigo temporário uma área externa à unidade geradora na qual os resíduos infectantes ficarão armazenados, de forma segura, até a retirada pela empresa especializada do município em que a instituição está localizada.

Atendendo as normas técnicas, o abrigo deve estar localizado em uma área isolada, segura e de fácil acesso à retirada. Esta área deve ser passível de higienização periódica, deve conter contêineres brancos, do tipo basculante, identificados com a simbologia infectante para armazenamento dos sacos. As embalagens contendo resíduos infectantes tanto na unidade geradora como no abrigo temporário, nunca devem ser depositadas diretamente no chão. Desse modo, é importante que a quantidade de dispositivos para o armazenamento esteja de acordo com a geração diária de resíduo infectante da instituição. As informações técnicas para a construção de um abrigo temporário para resíduos do grupo A encontram-se detalhadas no *Capítulo 12*.

6.6.8. TRANSPORTE EXTERNO E DESTINAÇÃO FINAL

Devidos aos riscos, à saúde e ao meio ambiente, existentes no transporte de resíduos infectantes, para toda a cadeia que envolve desde a retirada do resíduo até a disposição final há normativas regulamentadoras. A coleta e o percurso devem ser realizados por empresas especializadas no transporte dos resíduos infectantes. Para isso, entre os inúmeros cuidados necessários ao transporte está a necessidade de que a retirada do material seja realizada por funcionários devidamente treinados e paramentados adequadamente. Todo o material transportado deve ser encaminhado para uma unidade de tratamento que inative a contaminação biológica do Município.

Dessa maneira, para que a coleta seja realizada, há a necessidade da emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) (Portaria Nº 280, de 29 de junho de 2020 do Ministério do Meio Ambiente). O MTR é um documento numerado, autodeclaratório, que identifica o expedidor, a classe e a quantidade dos resíduos transportados. Além disso, deve constar também o tipo de acondicionamento (que deve atender a regulamentação em vigor) e as identificações do transportador e da instalação de tratamento à qual o resíduo será destinado. Esse documento é expedido pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), maiores informações poderão ser adquiridas no *Capítulo 4*.

Embora a ficha de Emergência contendo informações de segurança e orientações sobre medidas de proteção, no caso de algum acidente com o resíduo transportado, tenha deixado de ser obrigatória é aconselhável que, para a segurança dos envolvidos no transporte e meio ambiente, essa prática seja mantida

Vale ressaltar que há uma vasta legislação que preconiza o descarte dos resíduos infectantes e, com isso, pode haver divergências entre as exigências previstas pelos órgãos federal, estadual e municipal. Nesses casos, a fim de se evitar inconformidades e possíveis autuações, deve-se atender sempre a legislação mais restritiva. Assim, é fundamental consultar as leis dos diferentes órgãos, antes do estabelecimento das regras internas para o gerenciamento dos resíduos infectantes em um determinado município.

A Figura 6.5 apresenta o fluxograma para a destinação de resíduos infectantes, mas não contempla as carcaças, cujos procedimentos encontram-se descritos no Capítulo 7.

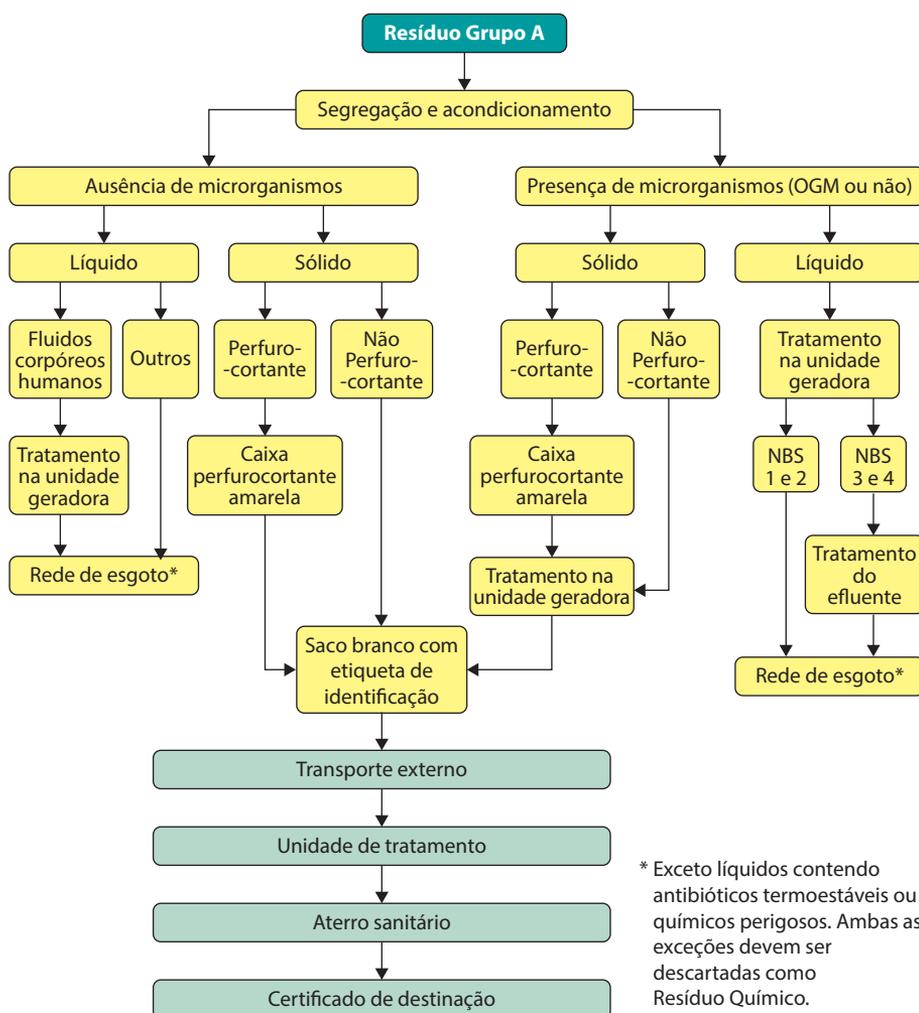


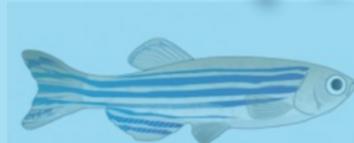
Figura 6.5. Fluxograma contendo a destinação de resíduos infectantes (Grupo A), exceto carcaças.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 7500/2021*. Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produto.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 9191/2008*. Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e Métodos de Ensaio.
- BOTOSO, V.F.; TREZENA, A.G.; UTESCHER, C.L.A.; AZEVEDO, I.L.M.J.; TENÓRIO, E.C.N.; SABBAGA, M.C.Q.B.E.; SANTÁNNIA, S.S.; ELIAS, W.P.E. *Guia de Biossegurança Instituto Butantan*, 3 ed. 64 p. 2014.
- BRASIL. Ministério da Ciência Tecnologia Informação e Comunicação. Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). *Resolução Nº 18*, de 23 de março de 2018. Republica a Resolução Normativa Nº 2, de 27 de novembro de 2006, que “Dispõe sobre a classificação de riscos de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e os níveis de biossegurança a serem aplicados nas atividades e projetos com OGM e seus derivados em contenção”.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Resolução da Diretoria Colegiada – RDC Nº 31*. Regulamenta a indicação de uso de produtos saneantes na categoria “Esterilizante”, para aplicação sob a forma de imersão, e a indicação de uso de produtos saneantes atualmente categorizados como “Desinfetante Hospitalar para Artigos Semicríticos”. Publicado no DOU em 04/07/2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 222*. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Publicado no DOU em 29/03/2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Classificação de risco dos agentes biológicos*. 3 ed. Brasília, 2017. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao_risco_agentes_biologicos_3ed.pdf.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria Nº 2.349*, de 14 de setembro de 2017. Aprova a Classificação de Risco dos Agentes Biológicos elaborada em 2017, pela Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS), do Ministério da Saúde.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução CONAMA 358*. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Publicado no DOU em 04 de maio de 2005.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Portaria Nº 280*, de 29 de junho de 2020. Institui o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR nacional).
- HIRATA, M.H.; MANCINI FILHO, J.; HIRATA, R.D.C. *Manual de Biossegurança*. 3 ed. Barueri: Manole, 2017.
- SPADAFORA-FERREIRA M.; LOPES, A.P.; RUIZ, R.C.; ANDRADE, A.S.; JESUS, V.E.; MATTARAIA, V.G.M.; SANTOS, N.M. *Guia Prático de Descarte de Resíduos do Instituto Butantan*. 48 p. 2014. ID: lil-744974.
- TEIXEIRA, P.; VALLE, S. *Biossegurança Uma abordagem Multidisciplinar*. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2010. DOI: <https://doi.org/10.7476/9788575413067>.

7

Resíduos de Animais: Carcças e Peças Anatômicas – Subgrupos A2 e A4



*Giuseppe Puerto
Mônica Spadafora Ferreira
Rita de Cássia Ruiz
Vânia Gomes de Moura Mattaraia*

7

Resíduos de Animais: Carcças e Peças Anatômicas – Subgrupos A2 e A4

Este capítulo tem como objetivo abordar características específicas para o gerenciamento adequado dos resíduos oriundos da manipulação de animais utilizados em instituições de pesquisa, ensino e produção de imunobiológicos.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) considera como carcaça de animal todo produto de retalhação e cadáver, como o corpo do animal após a morte (RDC 222 ANVISA, 2018, ou outra que venha a substituir). Para facilitar a compreensão, utilizaremos neste capítulo a denominação carcaça para animais vertebrados e invertebrados mortos, assim como suas peças ou fragmentos anatômicos.

As instituições de ensino e de pesquisa em saúde podem utilizar, em diferentes atividades, várias espécies de animais, tanto de pequeno como de médio e grande porte. Animais de pequeno porte, como roedores (ratos, camundongos, hamsters, cobaias), lagomorfos (coelhos), artrópodes, anfíbios e serpentes são utilizados, por exemplo, como modelos de experimentação *in vivo*, enquanto animais de outros portes como galináceos, caprinos, ovinos e equídeos são exemplos de animais que podem ser utilizados na obtenção e produção de imunobiológicos, soros hiperimunes, extração de hormônios, entre outros. Os suínos, por serem modelos muito semelhantes aos humanos, são muito utilizados nas faculdades de medicina, em estudos de novas técnicas cirúrgicas, no uso de dispositivos médicos ou nos xenotransplantes. Por outro lado, macacos, por exemplo, são utilizados nos estudos para validação de vacinas, porém, o seu uso é extremamente restrito.

Além do uso no ensino e pesquisa científica, há instituições em que os animais são mantidos para outros fins, como exposição pública, conservação, teste para validação de fármacos ou na obtenção de matéria prima, para a utilização em técnicas de diagnóstico.

Embora exista uma tendência em restringir a utilização de animais, em algumas situações nas quais modelos alternativos não podem ser viáveis, ainda assim, há aplicações cuja utilização de animais tornam-se fundamentais. Dessa forma, a disposição correta tanto dos cadáveres como das carcaças deve atender à regulamentação definida pelos órgãos ambientais e sanitários, além da necessidade de considerar o porte do animal e o procedimento ao qual ele foi submetido.

7.1. ASPECTOS GERAIS

Todas as Instituições que mantêm animais para pesquisa, ensino, validação de produtos farmacêuticos, produção de imunobiológicos enquadram-se como instituições de serviço de saúde e, portanto, são geradoras de resíduos de serviço de saúde (RSS). Devido à

complexidade e variabilidade de animais que podem ser utilizados nessas instituições, o gerenciamento dos resíduos de carcaças deve atender às características peculiares do animal e dos procedimentos aos quais os animais possam ter sido submetidos, o que é fundamental na classificação das carcaças.

7.2. CLASSIFICAÇÃO DAS CARÇAÇAS

Considerando que os resíduos são classificados em função dos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde, como também em função da sua natureza e origem (ABNT NBR 12808/1993, ou outra que a venha substituir), os animais ou seus fragmentos, utilizados em instituições de serviço de saúde, são classificados como resíduos do grupo A (Resíduos infectantes). Dada a variabilidade dos resíduos infectantes, conforme detalhado no *Capítulo 2*, o grupo A foi subdividido nos subgrupos A1, A2, A3, A4 e A5. No entanto, as carcaças de animais ou seus derivados podem ser classificadas como resíduos do subgrupo A2 ou do subgrupo A4, dependendo da sua utilização.

7.2.1. SUBGRUPO A2

O Subgrupo A2 contempla carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações. Os cadáveres de animais portadores ou suspeitos de conter algum microrganismo de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica, também fazem parte deste subgrupo (RDC Nº 222, de 28 de março de 2018 – Anvisa).

7.2.2. SUBGRUPO A4

O subgrupo A4 contempla diferentes resíduos do grupo infectante, conforme descrito no *Capítulo 2*. No entanto, no que se refere aos animais, nesse subgrupo estão incluídos cadáveres, carcaças, peças anatômicas, vísceras ou outros resíduos provenientes da manipulação de animais cujo processo de experimentação não tenha incluído inoculação de microrganismos, ou seja, sem risco de infecção.

7.3. ANIMAIS GENETICAMENTE MODIFICADOS E OUTROS

Deve-se ressaltar que as pesquisas realizadas com animais geneticamente modificados (AnGM) devem seguir normativas referentes à biossegurança (Comissão Nacional de Biossegurança – CTNBio) e ao controle de experimentação animal (Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA).

Maiores detalhes sobre o descarte de AnGM ou sobre animais inoculados com OGM, que depende das particularidades do microrganismo, devem ser tratados especificamente na Comissão Interna de Biossegurança da própria instituição. Nessa instância, os potenciais efeitos adversos do microrganismo ou dos seus derivados sobre o ambiente, a saúde

humana e animal devem ser considerados para cada caso específico (Resolução Nº 18, de 23 de março de 2018 – CTNBio).

No caso da utilização de animais na produção de radiofármacos, por exemplo, o uso é ainda mais restritivo. Além da instituição geradora necessitar de licença especial para essa atividade, as diretrizes da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) devem ser também atendidas.

7.4. PROCEDIMENTOS PARA O DESCARTE

Os procedimentos descritos a seguir referem-se ao descarte de carcaças ou de seus derivados oriundos de animais utilizados em atividades de ensino, pesquisa ou produção de imunobiológicos, classificados como subgrupo A2 ou A4. O descarte seguro, ambientalmente adequado, prevê as etapas descritas a seguir.

7.4.1. SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

A segregação das carcaças deve respeitar, inicialmente, a espécie do animal. Órgãos ou carcaças de pequenos roedores como: camundongos, ratos, cobaias e hamsters, bem como de coelhos, macacos, serpentes, anfíbios, invertebrados, entre outros, devem ser segregadas por espécie animal. O acondicionamento deve ser em embalagens distintas a fim de facilitar o melhor controle dos resíduos gerados. Além disso, órgãos ou carcaças devem ser separados de quaisquer outros resíduos infectantes, químicos ou comuns, ainda no local da geração do resíduo. No caso de carcaças que apresentem protuberância perfurocortante, como no caso das serpentes, recomendamos que estas sejam protegidas, principalmente as peçonhentas, antes do acondicionamento, evitando assim, possíveis acidentes durante a manipulação ou transporte. Para garantir a segurança, deve-se amarrar a boca do animal ou remover as suas presas (Figura 7.1).

Carcaças de animais de médio e grande porte, como suínos, caprinos e equinos, saudáveis ou doentes, podem ser esquarteradas para o descarte, conforme critério do médico veterinário. Nesse caso, todas as partes devem ser embaladas em sacos específicos para resíduos infectantes, podendo ser enterradas ou destinadas à empresa de coleta de resíduos orgânicos ou de resíduos contaminados onde serão incineradas, conforme as leis ambientais que ditam o destino dos materiais contaminados (Resolução Normativa Nº 42, de 25 de julho de 2018 – CONCEA).

Os sacos plásticos utilizados para o acondicionamento das carcaças devem atender às especificidades da ABNT – NBR 9191, sendo da cor branca leitosa, resistente, identificado pela simbologia de substância infectante. O acondicionamento deve ser feito respeitando o limite máximo de 2/3 da capacidade do saco, que deverá ser fechado com laque de nylon.

Nos casos em que a necropsia seja realizada, é desejável que a segregação ocorra durante esse procedimento. Na ausência de uma área própria para a necropsia ou a critério do médico veterinário responsável, a segregação pode ser realizada em uma área isolada, destinada ao enterro de animais que devem manter uma distância mínima de 150 metros de qualquer fonte de água (EMBRAPA, 2019).

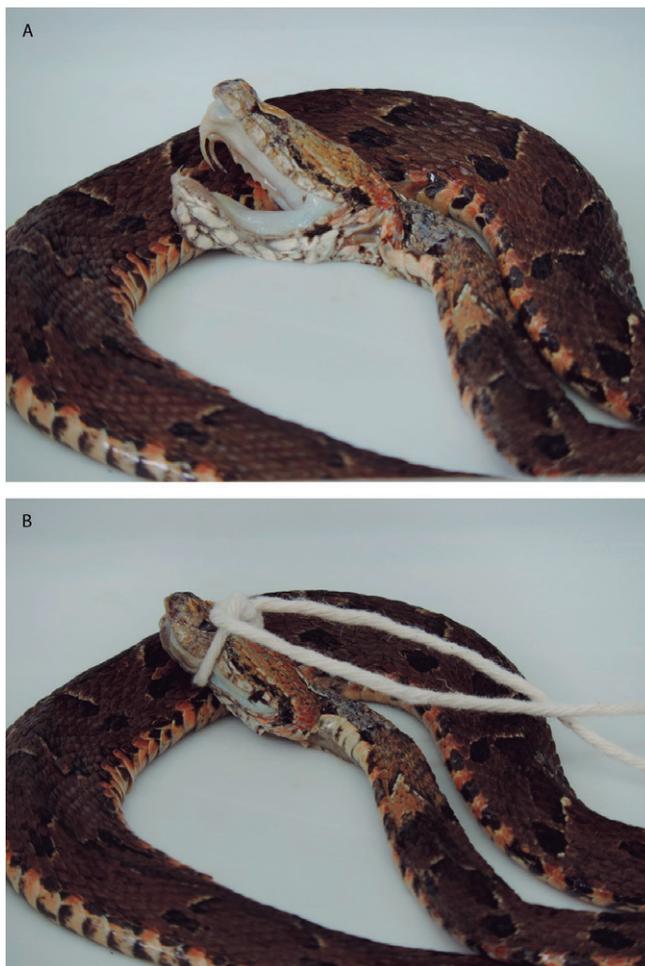


Figura 7.1. Serpente peçonhenta, (A) com detalhe das presas inoculadoras e (B) com a boca amarrada protegendo as presas.

7.4.1.1. ÓRGÃOS OU ANIMAIS ARMAZENADOS EM PRESERVANTES QUÍMICOS

Para o descarte de órgãos, tecidos ou carcaças armazenadas em produtos químicos, como álcool ou formol, deve-se:

- Separar o líquido dos frascos que contenham as peças;
- Armazenar o líquido em um recipiente compatível à classe do produto químico utilizado como preservante. Esse recipiente deverá ser destinado como resíduo do grupo B, conforme instruções apresentadas no *Capítulo 8*;
- Acondicionar as carcaças em sacos específicos para o descarte de resíduos infectantes;
- Destinar os frascos, após esvaziamento, também como resíduo químico.

É imprescindível que o saco destinado ao acondicionamento de carcaças apresente resistência compatível com o peso do material acondicionado.

7.4.2. TRATAMENTO

Segundo o Art. 16 da Resolução CONAMA 358, os resíduos do Subgrupo A2, por conterem ou apresentarem suspeitas de conter microrganismos, devem ser submetidos ao processo de descontaminação ou tratamento para redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação, ainda na instituição geradora. Por outro lado, os resíduos do Subgrupo A4, por não apresentarem nenhum risco de estarem infectados, não necessitam desse tratamento.

Em caso de haver necessidade de outra solução, por exemplo, em função do porte do animal, deve-se obter previamente a autorização dos órgãos ambiental e da saúde competentes.

7.4.3. IDENTIFICAÇÃO

Os sacos de resíduos infectantes, contendo carcaças ou seus derivados, depois de lacrados, devem ser obrigatoriamente identificados com uma etiqueta adesiva resistente. A etiqueta deverá conter as especificações necessárias ao tipo de material para que, em caso de necessidade, a rastreabilidade do material esteja garantida (Figura 7.2). É imprescindível que a etiqueta seja aderida em um local de fácil visualização.

 Resíduos infectantes carcaças de animais	
Setor gerador	
Responsável setor	
Responsável descarte	
Data de saída	
Tipo de carcaça	
Quantidade	

Figura 7.2. Etiqueta para identificação do resíduo infectante de carcaça .

7.4.4. TRANSPORTE

7.4.4.1. TRANSPORTE INTERNO

Os sacos identificados, contendo as carcaças ou peças anatômicas, devem ser armazenados temporariamente na área geradora, em freezers, câmaras frias ou em abrigos específicos refrigerados, dentro da própria instituição. Todo transporte interno deverá ser realizado por funcionário devidamente paramentado e capacitado para o transporte desse tipo de resíduo.

Sacos contendo carcaças não devem ser armazenados em contêineres destinados aos resíduos infectantes A1 ou em qualquer outra área que não a qualificada para o recebimento de carcaças.

7.4.4.2. TRANSPORTE EXTERNO

As carcaças ou os cadáveres de animais devem ser retirados da instituição em veículos refrigerados e transportados por empresa especializada, autorizada pelo município em conformidade com as exigências legais da ANTT N° 5232/2016 do Ministério dos Transportes, bem como do Ministério de Infraestrutura (MI).

A instituição geradora do resíduo deve emitir documento de controle do transporte de resíduos, em conformidade com as exigências legais da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). O MTR é de utilização obrigatória em todo o território nacional, para todos os geradores de resíduos sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme disposto no art. 20 da Lei N° 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O resíduo deve ser encaminhado até a destinação final, ambientalmente adequada, juntamente com o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) (Portaria N° 280, de 29 de junho de 2020 do Ministério do Meio Ambiente, ou outra que venha a substituir).

O MTR é um documento numerado, autodeclaratório, obrigatório, emitido pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR). SINIR consiste em um sistema de coleta, integração, sistematização e disponibilização de dados de operacionalização e implantação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos. O MTR emitido exclusivamente pelo Gerador, deverá acompanhar o transporte do resíduo até a destinação final ambientalmente adequada e é válido em todo o território nacional. No entanto, deve-se observar as exigências legais para o município de geração e destinação dos resíduos. Além desse documento, há uma Ficha de Emergência que contém as informações de segurança do produto ou resíduo transportado, juntamente com as orientações sobre as medidas de proteção e ações em caso de haver alguma emergência durante o transporte. No entanto, em 2016 a Resolução N° 5.232 da ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) retirou a obrigatoriedade dos veículos que transportam produtos classificados como perigosos portarem essa ficha de emergência.

Outro documento que, embora importante, também não seja obrigatório, é a emissão do laudo veterinário para o transporte de carcaça. A emissão desse documento garante maior segurança a toda a cadeia envolvida no transporte até a destinação final do resíduo.

7.5. DESTINAÇÃO FINAL

As carcaças, peças anatômicas ou cadáveres acondicionados de forma refrigerada, que são retirados pela empresa especializada, podem ser encaminhados para:

- I. Aterro sanitário ou local devidamente licenciado para disposição final de resíduos dos serviços de saúde onde serão incinerados;
- II. Sepultamento em cemitério de animais.

As empresas responsáveis pela destinação final desse tipo de resíduo devem emitir o CDF (Certificado de Destinação Final de Resíduos). Esse documento é emitido pelo Destinador e atesta a tecnologia, ambientalmente adequada, aplicada ao tratamento e/ou destinação final dos resíduos sólidos recebidos em suas respectivas quantidades, conforme as informações contidas no MTR.

Em situações especiais de campo e com apreciação de um médico veterinário, as carcaças podem ser enterradas e cobertas com terra, cal, incineradas ou submetidas a outro destino, desde que aprovado pela autoridade veterinária do local. Em experimentos especiais e de alto nível de biossegurança, deve haver indicação dos procedimentos corretos de descarte a serem seguidos. Resolução Normativa N° 42, de 25 de julho de 2018 – CONCEA.

No caso do transporte de carcaças, que envolvam risco biológico, é recomendável consultar a portaria Nº 2.349, de 14 de setembro de 2017, que define a Classificação de Risco dos Agentes Biológicos, elaborada em 2010 pela Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS) do Ministério da Saúde.

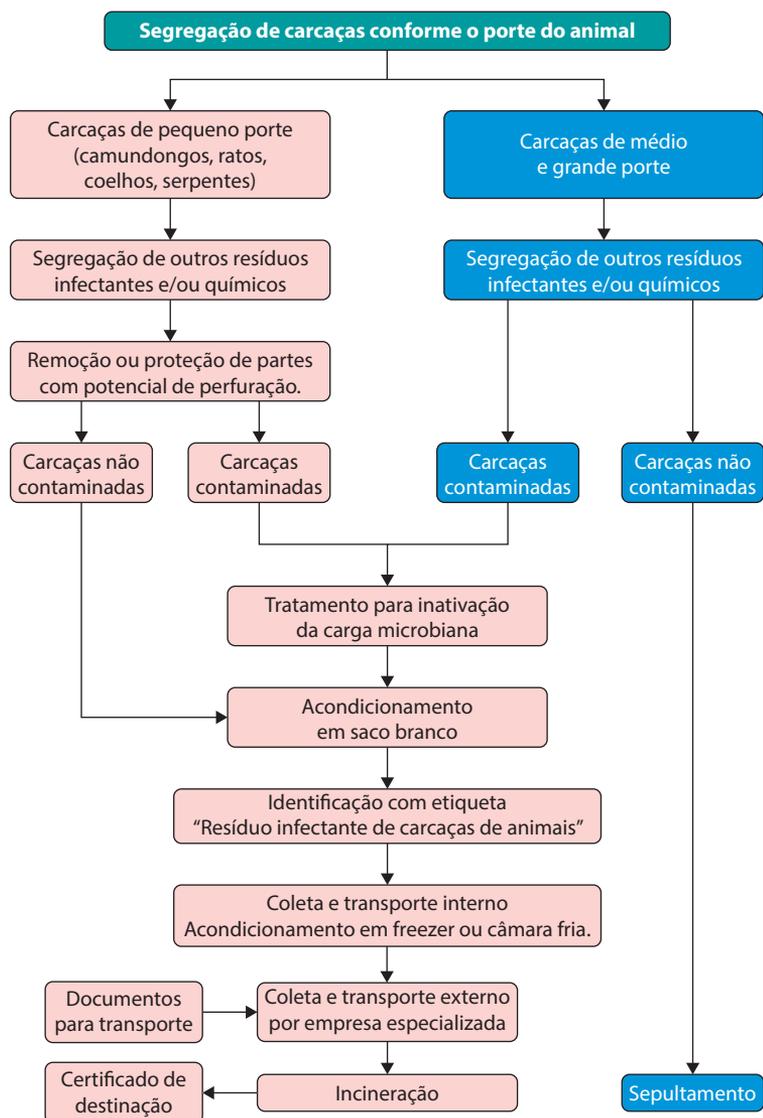


Figura 7.3. Fluxograma para descarte de Carcaças de Animais.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *Norma ABNT NBR N° 10004/2004* – Resíduos sólidos – Classificação. Segunda edição 31/05/2004, válida a partir de 30.11.2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *Norma ABNT NBR N° 12808/1993* – Resíduos de serviços de saúde.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *Norma ABNT NBR N° 9191/2002* – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio.
- BRASIL. Ministério da Ciência Tecnologia Informação e Comunicação. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). *Resolução Normativa N° 30*, de 2 de fevereiro de 2016. Baixa a Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica – DBCA.
- BRASIL. Ministério da Ciência Tecnologia Informação e Comunicação. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). *Resolução Normativa N° 25*, de 29 de setembro de 2015. Baixa o Capítulo “Introdução Geral” do Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais para Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica do Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal – CONCEA.
- BRASIL. Ministério da Ciência Tecnologia Informação e Comunicação. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). *Resolução Normativa N° 42*. Baixa o Capítulo “Equídeos mantidos em instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica” do Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. Publicado no DOU em 26 de julho de 2018.
- BRASIL. Ministério da Ciência Tecnologia Informação e Comunicação. Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). *Resolução N° 18*, de 23 de março de 2018. Republica a Resolução Normativa N° 2, de 27 de novembro de 2006, que “Dispõe sobre a classificação de riscos de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e os níveis de biossegurança a serem aplicados nas atividades e projetos com OGM e seus derivados em contenção”.
- BRASIL. Ministério da Ciência Tecnologia Informação e Comunicação. Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). *Resolução N° 26*, de 25 de maio de 2020. Dispõe sobre as normas de transporte de Organismos Geneticamente Modificados – OGM e seus derivados.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Resolução da Diretoria Colegiada - RDC N° 222*. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Publicado no DOU em 29/03/2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria N° 2.349*, de 14 de setembro de 2017. Aprova a Classificação de Risco dos Agentes Biológicos elaborada em 2017, pela Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS), do Ministério da Saúde.
- BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). *Instrução Normativa MAPA N° 22*. Define as normas para habilitação de médico veterinário privado para emissão de Guia de Trânsito Animal –(GTA) e aprova na forma dos Anexos de I a V da presente Instrução Normativa, os modelos de formulários nela dispostos. Publicado no DOU em 21/06/2013.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução CONAMA 358*. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Publicado no DOU em 04 de maio de 2005.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Portaria N° 280*, de 29 de junho de 2020. Regulamenta os Arts. 56 e 76 do Decreto N° 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8° do Decreto N° 10.388, de 5 de junho de 2020. Institui o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) nacional como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria N° 412, de 25 de junho de 2019. Publicado no DOU em 30/06/2020.
- BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil/Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Diretoria Colegiada. *Resolução N° 5.232*, de 14 de dezembro de 2016. Aprova as Instruções

Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências. A Diretoria da Agência Nacional de Transportes Terrestres ANTT, no uso de suas atribuições, fundamentada no Voto DSL - 211, de 9 de dezembro de 2016, no que consta dos Processos nos 50500.310609/2016-05 e 50500.056919/2015-80;

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa) – *Comunicado Técnico 144*. Métodos de destino final de animais mortos de médio e grande porte no Brasil – Rodney de Arruda Mauro; Marta Pereira da Silva – Brasília-DF-Brasil, 2019. ISSN 1983-9731. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202600/1/Metodo-de-destino-final-de-animais-mortos.pdf>. Acesso em 05/02/2022.

LOPES, A.P.; SPADAFORA-FERREIRA, M.; SANTOS, N.M.; RUIZ, R.C.; ANDRADE, S.A.; JESUS, V.E.; MATTARAIA, V.G.M. *Guia prático de descarte de resíduos do Instituto Butantan*. São Paulo: Instituto Butantan, 2014. 48 p. Disponível em: https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/gestao-guia_pratico_descarte_residuos_Butantan.pdf. Acesso em 05/02/2022.

8

Resíduos Químicos – Grupo B



*Giovana Cappio Barazzone
Aline Cunha Barbosa
Debora Mastantuono
Débora Tibana Ito
Sonia A. de Andrade Chudzinski*

Resíduos Químicos – Grupo B

As substâncias químicas estão associadas a uma série de benefícios à vida. Por outro lado, o inerente potencial dos riscos envolvidos no manuseio dessas substâncias aumenta a importância da implantação de programas eficazes de gerenciamento de resíduos, a fim de evitar o comprometimento da segurança e saúde de trabalhadores, população e meio ambiente.

8.1. ASPECTOS GERAIS

Produtos químicos fora de especificação, obsoletos ou alterados, excedentes, vencidos ou sem previsão de utilização, produtos de reações químicas, de análises químicas, sobras de amostras contaminadas, de preparação de reagentes, de saneantes, desinfetantes; soluções contendo metais pesados, efluentes de processadores de imagens (reveladores e fixadores); frascos ou embalagens de reagentes, sobras de limpeza de equipamentos de laboratórios e materiais contaminados com substâncias químicas que ofereçam riscos à saúde humana e/ou ao meio ambiente, são exemplos de resíduos químicos oriundos de estabelecimento de saúde, que devem ser descartados de acordo com as características e normas vigentes.

A gestão desses resíduos é um processo dinâmico, que adota critérios como compatibilidade e reatividade, que auxiliam a destinação correta e segura dos mesmos (Andrade, 2015).

8.2. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS

Os resíduos químicos podem se apresentar na forma sólida, semissólida, líquida ou gasosa, e podem possuir vários graus de periculosidade, de acordo com suas características de inflamabilidade, corrosividade e toxicidade.

Os resíduos químicos são classificados conforme ABNT-NBR-10004:2004:

- a) **resíduos classe I:** Perigosos.
- b) **resíduos classe II:** Não Perigosos.

De acordo com a Resolução ANTT 5947/2021, os produtos perigosos são subdivididos em 9 classes, de acordo com o risco ou o mais sério dos riscos que apresentam. A classificação dos resíduos químicos é a mesma utilizada para os produtos químicos. São elas:

- **Classe 1: Explosivos**
 - Subclasse 1.1: substâncias e artigos com risco de explosão em massa.
 - Subclasse 1.2: substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa.
 - Subclasse 1.3: substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa.
 - Subclasse 1.4: substâncias e artigos que não apresentam risco significativo.
 - Subclasse 1.5: substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa.
 - Subclasse 1.6: artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.
- **Classe 2: Gases**
 - Subclasse 2.1: gases inflamáveis.
 - Subclasse 2.2: gases não inflamáveis, não tóxicos.
 - Subclasse 2.3: gases tóxicos.
- **Classe 3: Líquidos inflamáveis**
- **Classe 4: Sólidos inflamáveis; substâncias sujeitas à combustão espontânea; substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis**
 - Subclasse 4.1: sólidos inflamáveis, substâncias autorreagentes e explosivos sólidos insensibilizados.
 - Subclasse 4.2: substâncias sujeitas à combustão espontânea.
 - Subclasse 4.3: substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis.
- **Classe 5: Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos**
 - Subclasse 5.1: substâncias oxidantes.
 - Subclasse 5.2: peróxidos orgânicos.
- **Classe 6: Substâncias tóxicas e substâncias infectantes**
 - Subclasse 6.1: substâncias tóxicas.
 - Subclasse 6.2: substâncias infectantes.
- **Classe 7: Material radioativo**
- **Classe 8: Substâncias corrosivas**
- **Classe 9: Substâncias e artigos perigosos diversos, incluindo substâncias que apresentam risco ao meio ambiente (poluente)**

A Tabela 8.1 apresenta as classes de risco, pictogramas e exemplos.

Tabela 8.1. Classificação dos resíduos químicos: risco, pictogramas e exemplos

Classe	Exemplos de pictogramas	Subclasse	Descrição	Exemplos
1	Explosivos 	1.1	Substâncias e artigos com risco de explosão em massa (uma explosão em massa é a que afeta virtualmente toda a carga de modo praticamente instantâneo)	Trinitrofluorenona, Perclorato de Amônio
		1.2	Substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa	Cartuchos para armas, explosivos
		1.3	Substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão e/ou de projeção, mas sem risco de explosão em massa	Fogos de artifício, sinalizadores
		1.4	Substâncias e artigos que não apresentam risco significativo	Sinalizadores de fumaça, ácido tetrazol-1-acético
		1.5	Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa (com a probabilidade de iniciação ou de transição de queima para a detonação muito pequena)	Artigos explosivos muito insensíveis
		1.6	Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa	Artigos explosivos extremamente insensíveis
2	Gases 	2.1	Gases inflamáveis	GLP, propileno
		2.2	Gases não inflamáveis, não tóxicos	Nitrogênio, oxigênio comprimido
		2.3	Gases tóxicos	Cloreto de nitrosila, gás cloro
3	Líquidos inflamáveis 	3	Líquidos inflamáveis	Etanol, metanol
4	Sólidos Inflamáveis Substâncias sujeitas a combustão espontânea; Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis 	4.1	Sólidos inflamáveis, substâncias autorreagentes e explosivos sólidos insensibilizados	Ácido pícrico, naftaleno
		4.2	Substâncias sujeitas a combustão espontânea	Sulfeto de sódio ou potássio anidro
		4.3	Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis	Boro-hidreto de sódio, metildiclorossilano

Classe	Exemplos de pictogramas	Subclasse	Descrição	Exemplos
5		5.1	Substâncias oxidantes	Permanganato de potássio, dicromato de amônio
		5.2	Peróxidos orgânicos	Ácido peracético (proxitane), peróxido de ciclo-hexanona
6		6.1	Substâncias tóxicas	Acrilamida, ácido arsênico
		6.1	Substâncias infectantes	Resíduos clínicos
7		7	Material radioativo	Acetato de uranila, metil [³ H] benzilato de quinoclidilina e [³ H] niioinósitol
8		8	Substâncias corrosivas	Ácido Clorídrico, ácido sulfúrico, hidróxido de sódio
9	 	9	Substâncias e artigos perigosos diversos	Azul de Trypan (carcinogênico)
			Risco ao meio ambiente/ poluente	Baterias de lítio (substâncias que oferecem risco ao meio ambiente)

Fonte: Associação Brasileira da Indústria Química. Departamento de Assuntos Técnicos. O que é o GHS? Sistema harmonizado globalmente para a classificação e rotulagem de produtos químicos. São Paulo: ABIQUIM/DETEC, 2005. 69p.

8.3. SEGREGAÇÃO

Os resíduos químicos devem ser segregados nas áreas geradoras no momento da geração.

Antes de manipular, deve-se ler o rótulo e a Ficha de Informação de Segurança do Produto Químico (FISPQ) dos reagentes de modo a conhecer suas características físico-químicas e sua periculosidade.

A FISPQ pode ser visualizada no site do fabricante do reagente. A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) disponibiliza em seu site fichas similares à FISPQ para consulta (http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/produtos/produto_consulta_completa.asp).

Em caso de não disponibilidade da FISPQ, pode-se consultar o resíduo/produto pelo número CAS (Chemical Abstracts Service) pelo site www.cas.org.

Durante a segregação, os **resíduos químicos perigosos** devem ser separados dos **não perigosos**, lembrando que os resíduos químicos incompatíveis **NUNCA** devem ser misturados (Andrade, 2015) e, além disso, deve-se atentar à compatibilidade dos resíduos com os frascos de armazenamento.

A **Tabela 8.2** apresenta a incompatibilidade química de algumas substâncias, entretanto, recomenda-se que sempre se leia a **FISPQ** de cada produto químico (origem do resíduo) antes da realização do descarte.

Tabela 8.2. Tabela de incompatibilidade química

Substância	Incompatível com (Não devem ser armazenadas ou misturadas com):
Acetileno	Cloro, bromo, flúor, cobre, prata, mercúrio
Acetona	Ácido nítrico (concentrado), ácido sulfúrico (concentrado), peróxido de hidrogênio
Acetonitrila	Oxidantes, ácidos
Ácido acético	Ácido crômico, ácido nítrico, ácido perclórico, peróxido de hidrogênio, permanganatos
Ácido clorídrico	Metais mais comuns, aminas, óxidos metálicos, anidrido acético, acetato de vinila, sulfato de mercúrio, fosfato de cálcio, formaldeído, carbonatos, bases fortes, ácido sulfúrico, ácido clorossulfônico
Ácido clorossulfônico	Materiais orgânicos, água, metais na forma de pó
Ácido crômico	Ácido acético, naftaleno, cânfora, glicerina, álcoois, papel
Ácido fluorídrico (anidro)	Amônia (anidra ou aquosa)
Ácido nítrico (concentrado)	Ácido acético, acetona, álcoois, anilina, ácido crômico
Ácido oxálico	Prata e seus sais, mercúrio e seus sais, peróxidos orgânicos
Ácido perclórico	Anidrido acético, álcoois, papel, madeira
Ácido sulfúrico	Cloratos, percloratos, permanganatos, peróxidos orgânicos
Metais alcalinos e alcalino-terrosos (como sódio, potássio, lítio, magnésio, cálcio)	Dióxido de carbono, tetracloreto de carbono e outros hidrocarbonetos clorados, quaisquer ácidos livres, quaisquer halogênios, aldeídos, cetonas
Álcool amílico, etílico e metílico	Ácido clorídrico, ácido fluorídrico, ácido fosfórico
Alquil-alumínio	Hidrocarbonetos halogenados, água
Amideto de sódio	Ar, água
Amônia anidra	Mercúrio, cloro, hipoclorito de cálcio, iodo, bromo, ácido fluorídrico, prata

Substância	Incompatível com (Não devem ser armazenadas ou misturadas com)
Anidrido acético	Ácido crômico, ácido nítrico, ácido perclórico, compostos hidroxilados, etileno glicol, peróxidos, permanganatos, soda cáustica, potassa cáustica, aminas
Anidrido maleico	Hidróxido de sódio, piridina e outras aminas terciárias
Anilina	Ácido nítrico, peróxido de hidrogênio
Azidas	Ácidos
Benzeno	Ácido clorídrico, ácido fluorídrico, ácido fosfórico, ácido nítrico concentrado, peróxidos
Bromo	Amoníaco, acetileno, butadieno, butano, metano, propano, outros gases derivados do petróleo, carbonato de sódio, benzeno, metais na forma de pó, hidrogênio
Carvão ativo	Hipoclorito de cálcio, todos os agentes oxidantes
Cianetos	Ácidos
Cloratos	Sais de amônio, ácidos, metais na forma de pó, enxofre, materiais orgânicos combustíveis finamente divididos
Cloreto de mercúrio	Ácidos fortes, amoníaco, carbonatos, sais metálicos, álcalis fosfatados, sulfitos, sulfatos, bromo, antimônio
Cloro	Amoníaco, acetileno, butadieno, butano, propano, metano, outros gases derivados do petróleo, hidrogênio, carbonato de sódio, benzeno, metais na forma de pó
Clorofórmio	Bases fortes, metais alcalinos, alumínio, magnésio, agentes oxidantes fortes
Cobre metálico	Acetileno, peróxido de hidrogênio, azidas
Éter etílico	Ácido clorídrico, ácido fluorídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico
Fenol	Hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, compostos halogenados, aldeídos
Ferrocianeto de potássio	Ácidos fortes
Formaldeído	Ácidos inorgânicos
Fósforo (branco)	Ar, álcalis, agentes redutores, oxigênio
Hidrazina	Peróxido de hidrogênio, ácido nítrico, qualquer outro oxidante
Hidretos	Água, ar, dióxido de carbono, hidrocarbonetos clorados
Hidrocarbonetos (como benzeno, butano, propano, gasolina, etc.)	Flúor, cloro, bromo, ácido crômico, peróxidos
Hidróxido de amônio	Ácidos fortes, metais alcalinos, agentes oxidantes fortes, bromo, cloro, alumínio, cobre, bronze, latão, mercúrio
Hidroxilamina	Óxido de bário, dióxido de chumbo, pentacloreto e tricloreto de fósforo, zinco, dicromato de potássio
Hipocloritos	Ácidos, carvão ativado
Hipoclorito de sódio	Fenol, glicerina, nitrometano, óxido de ferro, amoníaco, carvão ativado
Iodo	Acetileno, hidrogênio
Líquidos inflamáveis	Nitrato de amônio, ácido crômico, peróxido de hidrogênio, ácido nítrico, peróxido de sódio, halogênios
Mercúrio	Acetileno, ácido fulmínico (produzido em misturas etanol-ácido nítrico), amônia, ácido oxálico

Substância	Incompatível com (Não devem ser armazenadas ou misturadas com)
Nitratos	Ácidos, metais na forma de pó: líquidos inflamáveis, cloratos, enxofre, materiais orgânicos ou combustíveis finamente divididos, ácido sulfúrico
Oxalato de amônio	Ácidos fortes
Óxido de etileno	Ácidos, bases, cobre, perclorato de magnésio
Óxido de sódio	Água, qualquer ácido livre
Pentóxido de fósforo	Álcoois, bases fortes, água
Percloratos	Ácidos
Perclorato de potássio	Ácidos
Permanganato de potássio	Glicerina, etileno glicol, benzaldeído, qualquer ácido livre, ácido sulfúrico
Peróxidos (orgânicos)	Ácidos (orgânicos ou minerais)
Peróxido de benzoíla	Clorofórmio, materiais orgânicos
Peróxido de hidrogênio	Cobre, crômio, ferro, maioria dos metais e seus sais, materiais combustíveis, materiais orgânicos, qualquer líquido inflamável, anilina, nitrometano, álcoois, acetona.
Peróxido de sódio	Qualquer substância oxidável, como etanol, metanol, ácido acético glacial, anidrido acético, benzaldeído, dissulfeto de carbono, glicerina, etileno glicol, acetato de etila, acetato de metila, furfural, álcool etílico, álcool metílico
Potássio	Tetracloroeto de carbono, dióxido de carbono, água
Prata e seus sais	Acetileno, ácido oxálico, ácido tartárico, ácido fulmínico, compostos de amônio
Sódio	Tetracloroeto de carbono, dióxido de carbono, água, ver também em metais alcalinos
Sulfetos	Ácidos
Sulfeto de hidrogênio	Ácido nítrico fumegante, gases oxidantes
Teluretos	Agentes redutores
Tetracloroeto de carbono	Sódio
Zinco	Enxofre
Zircônio	Água, tetracloroeto de carbono

Fonte: Hirata, M.H.; Mancini, J. Filho. Manual de Biossegurança, 2012.

Alguns reagentes químicos são incompatíveis com PEAD (polietileno de alta densidade), presentes nas embalagens destinadas ao descarte, e estão listados na [Tabela 8.3](#).

Tabela 8.3. Substâncias utilizadas em serviços de saúde que não são compatíveis com embalagens de Polietileno de Alta Densidade (PEAD)

Substância	Substância
Ácido butírico	Dietil benzeno
Ácido nítrico	Dissulfeto de carbono
Ácidos concentrados	Éter
Bromo Fenol	Clorofórmio
Bromofórmio	Nitrobenzeno

Substância	Substância
Álcool benzílico	o-diclorobenzeno
Anilina	Óleo de canela
Butadieno	Óleo de cedro
Ciclo-hexano	p-diclorobenzeno
Cloreto de etila	Forma líquida Percloroetileno
Cloreto de tionila	Solventes bromados e fluorados
Bromobenzeno	Solventes clorados
Cloreto de Amila	Tolueno
Cloreto de vinilideno	Tricloroeteno
Cresol	Xileno/xilol

Os resíduos químicos podem conter resíduos de outros grupos, como infectantes ou radioativos. Nesses casos, proceder conforme descrito na [Tabela 8.4](#).

Tabela 8.4. Procedimentos para o descarte de resíduos químicos contendo diferentes grupos

Classe de resíduos		Descartar como resíduo	
Químico NÃO perigoso ¹	Infectante ⁷	–	Rede de esgoto
	Radioativo (T ½ curta) ³	–	Rede de esgoto ⁶
		Infectante	Infectante
	Radioativo (T ½ longa) ⁴	–	Radioativo
		Infectante	Radioativo
Reciclável ⁵	–	Químico	
Químico perigoso ²	Infectante ⁷	–	Químico
	Radioativo (T ½ curta) ¹	–	Químico
		Infectante	Químico
	Radioativo (T ½ longa) ²	–	Radioativo
		Infectante	Radioativo
Reciclável ³	–	Químico	

¹ Soluções aquosas de sais inorgânicos de metais alcalinos e alcalinos terrosos (NaCl, KCl, CaCl₂, MgCl₂, Na₂SO₄, MgSO₄, tampões PO₄⁻³).

² É considerado reagente **QUÍMICO PERIGOSO** qualquer componente que apresente características: **inflamável, corrosiva, tóxica ou explosiva**, incluindo **alguns medicamentos**.

³ Rejeitos de T1/2 curta (< 100 dias), devem ser armazenados em recipiente e blindagem adequados e aguardar o decaimento na área geradora. Posteriormente devem ser encaminhados de acordo com a classe da mistura (químico ou infectante).

⁴ Rejeitos de T1/2 longa (> 100 dias), devem ser armazenados em recipiente e blindagem adequados. Se necessário, realizar tratamento químico para descontaminar o resíduo infectante, desde que compatível com o resíduo químico, se houver e encaminhar como radioativo.

⁵ Os produtos que podem ser destinados como reciclável são aqueles que não possuem pictogramas ou símbolo indicativo de produto perigoso. Vale ressaltar que produtos, como por exemplo, álcool etílico e hipoclorito de sódio (≥ 2,5%), utilizados como produtos químicos ou produtos de limpeza são considerados produtos perigosos e devem ser destinados como resíduos químicos mesmo que não contenham pictograma (ANTT N° 5947/2021).

⁶ Conforme CNEM NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixos e Médios Níveis de Radiação.

⁷ Após o tratamento físico ou químico dos microrganismos, antibióticos ou meio de cultura.

8.4. RESÍDUOS CONTENDO MERCÚRIO

De acordo com a RDC N° 173, de 15 de setembro de 2017, e a RDC N° 145, de 21 de março de 2017 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), é proibida em todo o território nacional a fabricação, importação e comercialização, assim como o uso em serviços de saúde, do mercúrio e do pó do mesmo não encapsulado para liga de amálgama (indicados para uso em Odontologia) e dos termômetros e esfigmomanômetros. Para a realização do descarte/tratamento do mercúrio de forma ambientalmente correta e de acordo com a legislação vigente, deve-se seguir as premissas de segurança e de gestão de resíduos de sua instituição e verificar qual(is) a(s) empresa(s) especialista(s) mais indicada(s) para receber/tratar tal resíduo e a forma mais adequada de transporte do mesmo. Exemplos de segregação e destinação de resíduos químicos e mercuriais de forma correta foram realizados no Instituto Butantan (Andrade, 2015; Mastantuono, 2015).

8.5. ACONDICIONAMENTO E IDENTIFICAÇÃO

As embalagens a serem utilizadas para o descarte dos diversos resíduos químicos devem ser adequadas a cada tipo de resíduo (ver Capítulo de Embalagens para armazenamento de resíduos). A utilização de outras embalagens que não sejam específicas deve ser evitada.

Os resíduos químicos perfurocortantes devem ser acondicionados em recipiente rígido, estanque, vedado, de cor laranja e identificado com a simbologia de substância tóxica. As caixas de cor laranja de perfurocortantes devem ser acondicionadas em sacos plásticos de cor laranja com simbologia de tóxico, conforme imagem do Capítulo de Embalagens para armazenamento de resíduos.

Os resíduos perfurocortantes que não cabem na caixa de 20 L de cor laranja podem ser acondicionados em caixas de papelão homologadas para transporte externo de resíduos perigosos, devidamente identificadas.

- Os resíduos químicos vencidos devem permanecer em suas embalagens originais.
- Frascos vazios devem ser encaminhados como resíduos com número ONU (O número ONU é um número de série determinado pela Organização das Nações Unidas (ONU) para identificar produtos químicos e/ou que oferecem perigo à vida) 3509, específico para embalagens vazias e não limpas respeitando a incompatibilidade química.

Devem ser usadas bombonas homologadas para acondicionamento de resíduos líquidos, sacos laranja para frascos plásticos vazios e outros itens não perfurocortantes e caixas de papelão para frascos cheios e frascos de vidro vazios (conforme imagem do Capítulo de Embalagens para armazenamento de resíduos). Todas devem estar identificadas com a etiqueta, devidamente preenchida, conforme modelo (Figura 8.1).

8.6. TRANSPORTE INTERNO

A retirada dos resíduos químicos das unidades geradoras inicia-se por uma solicitação ao setor responsável pelo gerenciamento de resíduos, mediante preenchimento de um formulário (Figura 8.2). Os resíduos químicos devem ser encaminhados a um local apropriado ou abrigo onde permanecerão até o momento da coleta externa.



Resíduos químicos

Nº de controle da embalagem			
Descrição			
Setor gerador			
Responsável setor			
Tipo	Sólido		Gasoso
	Líquido		Perfurante
Periculosidade	Explosivo		Corrosivo
	Inflamável		Perigosos diversos
	Oxidante/peróxido		Não perigoso
	Tóxico		
Armazenamento	Data início		Data final
	Quantidade final		
Responsável descarte			

Figura 8.1. Etiqueta para identificação de resíduos químicos.

8.7. DESTINAÇÃO FINAL E/OU TRATAMENTO

Os resíduos químicos são coletados e encaminhados para destinação final por empresas especializadas que tenham a responsabilidade de submetê-los ao tratamento específico.

A destinação dos resíduos químicos perigosos depende da aprovação do órgão ambiental de cada estado. Na solicitação ao órgão, o gerador, além da destinação pretendida, deve fornecer as informações de caracterização qualitativa e a estimativa de geração anual de cada resíduo, a carta de anuência do receptor e demais documentos pertinentes ao processo.

Dentre as formas de tratamento e destinação de resíduos químicos perigosos, citam-se:

- Tratamento externo para recuperação.
- Tratamento para descarte.
- Incineração.
- Aterros industriais, etc.

A destinação dos resíduos químicos perigosos deve ser realizada em sistema (tratamento, disposição ou ambos) licenciado pelo órgão ambiental do estado, conforme fluxograma na Figura 8.3.

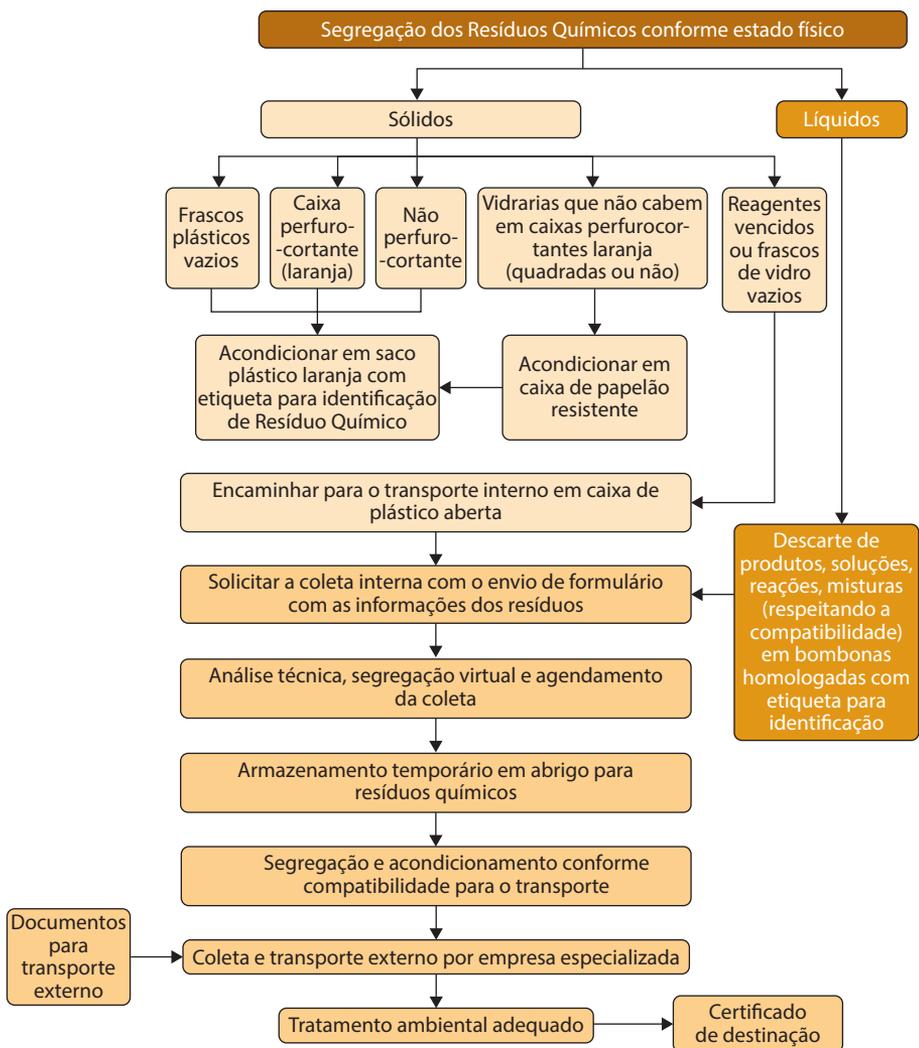


Figura 8.3. Fluxograma para descarte de Resíduos Químicos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A.S.; MASTANTUONO, D.; ABREU, B.C.G.; ICHIKAWA, V.M.; SANTOS, N.M.; SPADAFORA-FERREIRA, M., BARAZZONE, G.C. *Segregação de Resíduos Químicos por Compatibilidade e Reatividade no Instituto Butantan*. *Orbital: The Electronic Journal of Chemistry*, 7: 44-52, 2015.
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Resolução RDC N° 173/2017*. Proíbe em todo o território nacional a fabricação, importação e comercialização, assim como o uso em serviços de saúde, do mercúrio e do pó para liga de encapsulado indicados para uso em Odontologia. *Diário Oficial da União*: edição 179, seção 1, Brasília, DF, p. 46, 18 set. 2017.
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Resolução RDC N° 145/2017*. Proíbe em todo o território nacional a fabricação, importação e comercialização, assim como o uso em serviços de saúde, dos termômetros e esfigmomanômetros com coluna de mercúrio. *Diário Oficial da União*: edição 56, seção 1, Brasília, DF, p. 71, 21 mar. 2017.
- BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil/Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). *Resolução N° 5947*, de 1º de junho de 2021. Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e aprova as suas Instruções Complementares, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: edição 103 Brasília, DF, p. 74, 2 jun. 2021.
- HIRATA, M.H.; MANCINI, J. FILHO; HIRATA, R.D.C. *Manual de Biossegurança*. Barueri: Manole, 2012.
- MASTANTUONO, D.; SPADAFORA-FERREIRA, M.; ABREU, B.C.G.; SANTOS, N.M.; BARAZZONE, G.C.; ANDRADE, S.A. *Management of Mercury Waste in an Institution of São Paulo State Health Secretary, the Case of Butantan Institute*. *Orbital: The Electronic Journal of Chemistry*, 7(2), 202-207, 2015.
- SPADAFORA-FERREIRA M.; LOPES, A.P.; RUIZ, R.C.; ANDRADE, A.S.; JESUS, V.E.; MATTARAIA, V.G.M.; SANTOS, N.M. *Guia Prático de Descarte de Resíduos no Instituto Butantan*. 2014, 48 p.

9

Resíduos de Medicamentos – Grupo B



*Débora Tibana Ito
Mônica Spadafora Ferreira*



Resíduos de Medicamentos

Este capítulo destina-se às orientações relacionadas ao gerenciamento no descarte de resíduos de medicamentos em instituições de pesquisa, ensino e produção de imunobiológicos.

9.1. ASPECTOS GERAIS

Apesar da grande maioria dos medicamentos, serem compostos por produtos químicos e, portanto, fazer parte do Grupo B – Resíduos Químicos, por ser um grupo muito específico e diferenciado dos produtos químicos em geral, serão abordados separadamente. Os medicamentos também denominados produtos farmacêuticos são utilizados em ambulatório ou hospitais e em diferentes pesquisas científicas, que utilizam ensaios *in vitro* ou *in vivo*, em diferentes modelos. Inicialmente, daremos algumas definições e classificações dos medicamentos para posteriormente abordarmos a questão do descarte.

9.2. MEDICAMENTOS – DEFINIÇÃO

Medicamento é o produto farmacêutico, tecnicamente obtido ou elaborado, que contém um ou mais fármacos e outras substâncias, com finalidade profilática, curativa, paliativa ou para fins de diagnóstico (Anvisa, 2019).

9.3. CLASSIFICAÇÃO DOS MEDICAMENTOS

Os medicamentos podem ser classificados por diferentes critérios:

- Quanto à origem.
- Quanto ao local de ação.
- Quanto à enfermidade.
- Quanto à estrutura química.

Para a finalidade de orientação quanto ao correto descarte, que é objetivo deste Manual, utilizaremos a **classificação quanto à origem**.

9.3.1. MEDICAMENTOS NATURAIS

São obtidos da natureza, de diferentes origens. Seguem alguns exemplos:

- Vegetal/fitoterápicos: alcaloides, flavonoides, óleos essenciais.
- Mineral: ferro, cálcio, magnésio, selênio, iodo, fosfato.
- Animal: gelatina, heparina, óleo de fígado de peixe.

9.3.2. MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS

São formas farmacêuticas de dispensação ministradas segundo o princípio da semelhança e/ou da identidade, com finalidade curativa e/ou preventiva. São obtidos pela técnica de dinamização e utilizado para uso interno ou externo. A dinamização é o processo de diluições seguidas de succussões e/ou triturações sucessivas do insumo ativo em insumo inerte adequado. Os medicamentos homeopáticos podem ser de origem vegetal, animal e mineral.

9.3.3. MEDICAMENTOS SINTÉTICOS

São compostos químicos ativos, produzidos em laboratório por reações químicas definidas, permitindo a reprodução industrial. Possuem propriedades farmacológicas com finalidade medicamentosa utilizada para diagnóstico, alívio ou tratamento, empregados para modificar ou explorar sistemas fisiológicos ou estados patológicos em benefício da pessoa na qual se administra. Ex.: Aspirina foi o primeiro fármaco sintético.

9.3.4. MEDICAMENTOS BIOLÓGICOS

Produtos de origem biológica, como organismos vivos ou seus componentes ativos ou fabricados por biotecnologia. Essa classe inclui:

- **Vacinas:** São produtos imunobiológicos que contêm uma ou mais substâncias imunogênicas, que quando inoculadas são capazes de induzir a imunidade através da produção de anticorpos e/ou resposta imune celular específicos a fim de prevenir ou reduzir a severidade de doenças causadas pelo agente do qual foi obtido o antígeno utilizado como princípio ativo da vacina. Em 1975, foi implantado o Programa Nacional de Imunizações (PNI) no Brasil e, atualmente, são distribuídos 21 diferentes tipos de vacinas, produzidas por instituições brasileiras.
- **Soros heterólogos hiperimunes:** produtos obtidos a partir da imunização de animais, geralmente equinos, para obtenção de imunoglobulinas específicas a antígenos provenientes de agentes infecciosos ou venenos de animais peçonhentos, purificadas a partir do soro animal e utilizadas no tratamento agudo de acidentes por animais peçonhentos, botulismo, tétano e raiva. No Brasil, atualmente, estão disponíveis pelo PNI 4 soros antitoxinas e 7 antivenenos.
- **Hemoderivados:** produtos farmacêuticos obtidos a partir do plasma humano, submetidos a processos de industrialização e normatização que lhes conferem qualidade, estabilidade e atividade específica. Ex.: albumina, imunoglobulinas e diferentes fatores e complexos da coagulação. São utilizados no tratamento de algumas doenças hematológicas, deficiências imunes, infecções ou ainda no tratamento da rejeição de órgãos transplantados.
- **Anticorpos monoclonais:** imunoglobulinas específicas, produzidas em laboratório, utilizadas atualmente no tratamento de diversas patologias, como alguns tipos de

câncer, doenças autoimunes, infecções virais, rejeição de órgãos transplantados, entre outros.

- **Alérgenos:** substâncias que podem induzir uma resposta imune alérgica. Os alérgenos podem ser utilizados em diagnóstico, mas também em imunoterapia para tratamento de alergias. Podem ser extratos de origem animal ou vegetal ou produzidos em laboratório, como proteínas recombinantes.
- **Probióticos:** preparações que contêm microrganismos definidos em quantidade suficiente para alterar a microbiota, atuando com um efeito benéfico para o hospedeiro.
- **Biomedicamentos ou biofármacos:** obtidos a partir de fluidos biológicos ou de tecidos de origem animal, ou por procedimentos biotecnológicos. Ex.: proteínas recombinantes, como insulina e enzimas.

9.3.5. MEDICAMENTOS SUJEITOS A CONTROLE ESPECIAL

Medicamentos das classes: entorpecentes, psicotrópicos, psicotrópicos anorexígenos, retinóicos, imunossupressores, antirretrovirais, anabolizantes, precursores de entorpecentes e/ou psicotrópicos, substâncias para fabricação e síntese de entorpecentes e/ou psicotrópicos, substâncias que podem originar entorpecentes e/ou psicotrópicas, conforme **Portaria N° 344, de 12 de maio de 1998** da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (SVS/MS) e atualizações através de Resoluções de Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), devem ser segregados nas unidades geradoras e o Responsável Técnico pela compra deve realizar o procedimento de envio de solicitação para **Inutilização de Medicamentos Controlados**, conforme orientações da Anvisa. (http://www.anvisa.gov.br/hotsite/talidomida/legis/portaria_344_98.pdf).

9.4. RESÍDUOS DE MEDICAMENTOS

Medicamentos vencidos, avariados ou contaminados, bem como seus produtos intermediários de fabricação e suas embalagens vazias íntegras ou frascos quebrados, que oferecem risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente, são considerados resíduos e devem ser segregados nas unidades geradoras no momento da geração.

9.5. PROCEDIMENTOS DE DESCARTE

Diante da enorme variedade de medicamentos anteriormente citados e sua diversidade de composição, deve-se considerar a sua composição para realizar o descarte. Sendo assim, utilizaremos como base a classificação citada no item 9.3 para orientar quanto ao descarte.

9.5.1. SEGREGAÇÃO

9.5.1.1. DESCARTE DE MEDICAMENTOS NATURAIS, HOMEOPÁTICOS, SINTÉTICOS E HEMODERIVADOS

Os resíduos de medicamentos e insumos farmacêuticos das classes naturais, homeopáticos, sintéticos e hemoderivados, considerados produtos farmacêuticos de composição química, deverão seguir o fluxo de descarte para resíduos do Grupo B (vide *Capítulo 8, Resíduos Químicos – Grupo B*).

9.5.1.2. DESCARTE DE MEDICAMENTOS SUJEITOS A CONTROLE ESPECIAL

No caso dos Medicamentos de controle especial (Portaria SVS/MS N° 344/1998), apesar de serem compostos químicos sua aquisição e descarte são controlados pela autoridade sanitária local e devem seguir um procedimento especial antes de serem encaminhados para o descarte.

Medicamentos vencidos sujeitos a controle especial devem permanecer em suas embalagens originais e ser acondicionados em local com chave e acesso restrito até o momento do descarte. Na cidade de São Paulo, a Coordenadoria de Vigilância em Saúde (COVISA) determina que, tanto para os frascos contendo medicamentos vencidos e frascos íntegros vazios, como para os frascos ou ampolas quebradas de medicamentos **controlados**, é necessário o preenchimento do formulário “Solicitação de inutilização de medicamentos controlados” (Figura 9.1). O mesmo deve ser preenchido em 2 (duas) vias originais e protocolado na Vigilância Sanitária, que irá anexar a 1ª via ao processo de solicitação e a 2ª via deverá ser devolvida ao estabelecimento junto com o “Termo de Inutilização” lavrado dos referidos produtos. O formulário para o município de São Paulo está disponível para download em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/inut_prod_05_1254400847.pdf.

No momento da coleta externa, deve-se anexar uma cópia do Termo de Inutilização e entregar para a empresa especializada que realizará o transporte até a empresa de tratamento de resíduos.

9.5.1.3. DESCARTE DE MEDICAMENTOS BIOLÓGICOS

De acordo com a RDC 222/2018, os Medicamentos Biológicos, bem como os resíduos de fabricação, **exceto** hemoderivados, deverão seguir o fluxo de descarte para resíduos do Grupo A1 (vide *Capítulo 6, Resíduos infectantes – Grupo A*). No caso de vacinas compostas por microrganismos **vivos atenuados** (vacinas contra sarampo, poliomielite, febre amarela, tuberculose, etc.), que constituem materiais biológicos infectantes, devem ser submetidos a tratamento no local de geração, utilizando processos para redução ou eliminação da carga microbiana, antes do descarte. Os imunobiológicos compostos de bactérias e vírus **mortos** ou obtidos por engenharia genética (vacinas como DTP, dT, DT, Hib, HB, etc.) não precisam receber tratamento antes de serem descartados.

9.5.2. ACONDICIONAMENTO E IDENTIFICAÇÃO

Os resíduos de medicamentos ou produtos de fabricação de medicamentos deverão ser acondicionados e identificados de acordo com a classe. Os resíduos de medicamentos naturais, homeopáticos, sintéticos e hemoderivados devem ser acondicionados em caixas de papelão homologadas ou no caso de ampolas, caixas para perfurocortantes de cor laranja para resíduos químicos (simbologia “Tóxico”), vide *Capítulo 3 – Embalagens e Recipientes para Acondicionamento de Resíduos de Serviço de Saúde* e identificadas com a etiqueta, devidamente preenchida, conforme modelo (Figura 9.2).

Os resíduos de medicamentos biológicos (vacinas, soros heterólogos hiperimunes, anticorpos monoclonais, alérgenos, probióticos e biofármacos) devem ser acondicionados em caixas para perfurocortantes de cor amarela para infectantes (simbologia de risco biológico) e identificadas com a etiqueta, devidamente preenchida, conforme modelo (Figura 9.3).

As embalagens secundárias de medicamentos comuns, como caixa de papelão e bulas, deverão ser descaracterizadas e descartadas como resíduos recicláveis (vide *Capítulo 11 – Resíduos comuns e outros resíduos*).



Resíduos químicos

Nº de controle da embalagem			
Descrição			
Setor gerador			
Responsável setor			
Tipo	Sólido		Gasoso
	Líquido		Perfurante
Periculosidade	Explosivo		Corrosivo
	Inflamável		Perigosos diversos
	Oxidante/peróxido		Não perigoso
	Tóxico		
Armazenamento	Data início		Data final
	Quantidade final		
Responsável descarte			

Figura 9.2. Etiqueta para identificação de resíduos químicos.



Resíduos infectantes

Setor gerador
Responsável setor
Responsável descarte
Data de saída
Produto (quando aplicável)
Nº lote (quando aplicável)

Figura 9.3. Etiqueta para identificação de resíduos infectantes.

9.5.3. TRANSPORTE INTERNO

Os resíduos de medicamentos destinados como resíduos químicos devem ser encaminhados ao abrigo temporário, onde permanecerão até o momento da coleta externa. Sugere-se que seja feito um controle da coleta de resíduos de medicamentos, através da solicitação de retirada da área geradora, pelo setor responsável pelo gerenciamento de resíduos e, para tal, deve-se encaminhar um formulário com a relação dos resíduos de medicamentos (Figura 9.4).

Os resíduos de medicamentos biológicos destinados como resíduos infectantes devem ser retirados diariamente da unidade geradora e encaminhados até um abrigo temporário na própria instituição, onde ficarão armazenados para a retirada pela empresa especializada do município em que a instituição está localizada. As embalagens contendo resíduos infectantes, tanto na unidade geradora como no abrigo temporário, não devem ser depositadas diretamente no chão.

9.5.4. TRANSPORTE EXTERNO E DESTINAÇÃO OU DISPOSIÇÃO FINAL

Os resíduos de medicamentos destinados como resíduos químicos são coletados e encaminhados para destinação final por empresas especializadas que tenham a responsabilidade de submetê-los ao tratamento específico e que sejam autorizadas pelo município em conformidade com as exigências legais da ANTT Nº 5232/2016 do Ministério dos Transportes, bem como do Ministério de Infraestrutura (MI). Para a realização do transporte e documentos necessários, consultar o *Capítulo 4*, item 4.6.3.

A destinação dos resíduos de serviço de saúde do Grupo B, resíduos químicos perigosos, dependem da aprovação do órgão ambiental de cada estado. Na solicitação ao órgão, o gerador, além da destinação pretendida, deverá fornecer as informações de caracterização qualitativa e a estimativa de geração anual de cada resíduo, a carta de anuência do receptor e demais documentos pertinentes ao processo.

Dentre as formas de tratamento e destinação de resíduos químicos perigosos, citam-se:

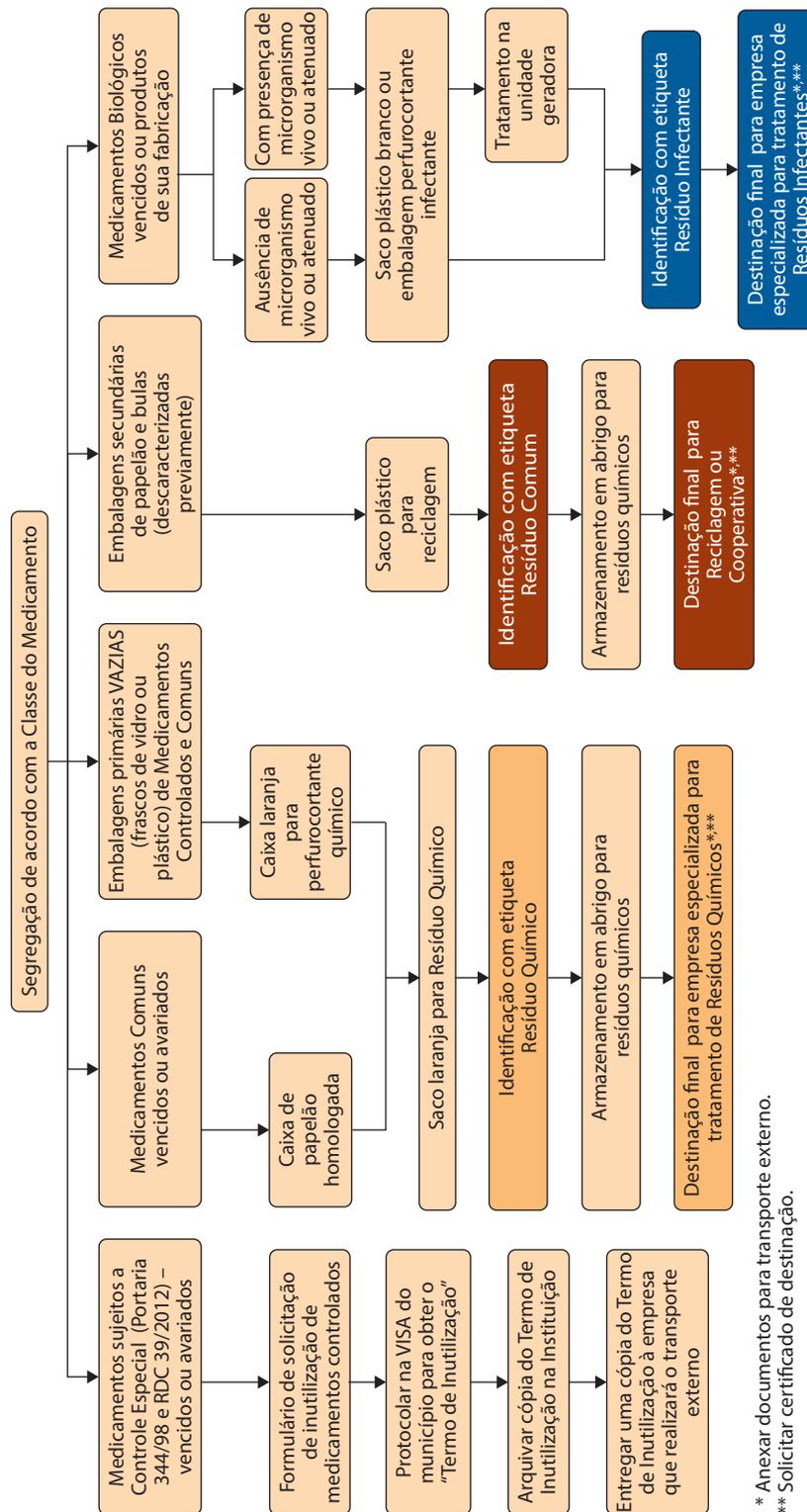
- a) Tratamento externo para recuperação.
- b) Tratamento para descarte.
- c) Incineração.
- d) Aterros industriais, etc.

A destinação dos resíduos químicos perigosos deve ser realizada em sistema (tratamento, disposição ou ambos) licenciado pelo órgão ambiental do estado.

Os resíduos de medicamentos biológicos destinados como resíduos infectantes devem ser encaminhados para uma unidade de tratamento, que garanta a descontaminação e que seja licenciada pelo órgão ambiental do estado.

Tanto os resíduos de medicamentos encaminhados como químicos ou infectantes deverão ser transportados por empresas especializadas e devidamente autorizadas pelos órgãos ambientais do município.

Deve-se ressaltar que, em junho de 2020, foi publicado o Decreto Federal Nº10.388, que institui o sistema de logística reversa apenas de medicamentos vencidos ou em desuso de uso humano domiciliares, não se aplicando aos geradores de resíduos de serviços de saúde, conforme Art. 6º do mesmo.



* Anexar documentos para transporte externo.
 ** Solicitar certificado de destinação.

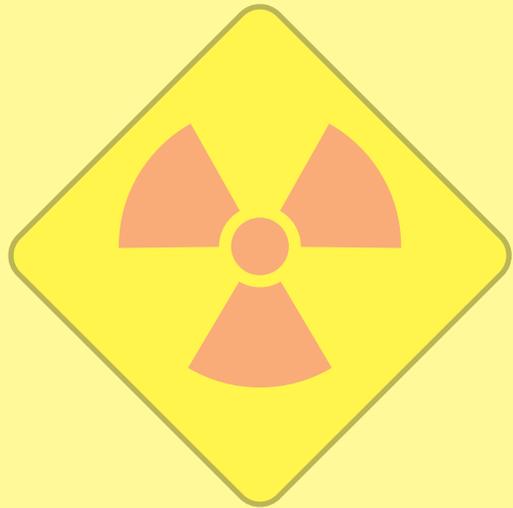
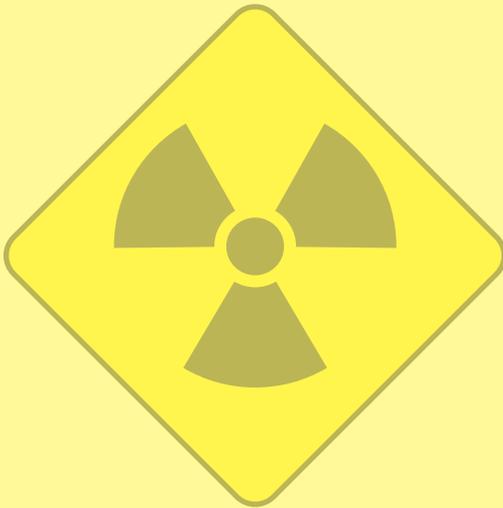
Figura 9.5. Fluxograma para descarte de Medicamentos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Farmacopeia Brasileira*. 6ª ed. Volume I, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira/arquivos/7985json-file-1>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Farmacopeia Homeopática Brasileira*. 3 ed. Brasília, 2011.
- Brasil. Ministério da Saúde. *Programa Nacional de Imunizações*. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacional-de-vacinacao>.
- SPADAFORA-FERREIRA, M.; LOPES, A.P.; RUIZ, R.C.; ANDRADE, A.S.; JESUS, V.E.; MATTARAIA, V.G.M.; SANTOS, N.M. *Guia Prático de Descarte de Resíduos no Instituto Butantan*. 2014, 48p.
- WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology, Guidelines for ATC classification and DDD assignment, 2021. Oslo, 2020. https://www.whocc.no/atc_ddd_index_and_guidelines/atc_ddd_index/.
- WHO. *Recommendations for the production, control and regulation of human plasma for fractionation*. In: WHO Expert Committee on Biological Standardization. Fifty-sixth report. Geneva, World Health Organization, 2007 (WHO Technical Report Series, No. 941, Annex 4).

10

Rejeitos Radioativos – Grupo C



*Cecilia Mari Abe
Débora Tibana Ito
Mônica Spadafora Ferreira*

Rejeitos Radioativos – Grupo C

Este capítulo destina-se a contribuir com a divulgação de medidas que visam minimizar os riscos à saúde (humana e animal) e ao meio ambiente, relacionados ao armazenamento, uso e descarte de materiais radioativos de acordo com as normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), órgão responsável por regular e fiscalizar o uso da energia nuclear no Brasil.

10.1. ASPECTOS GERAIS

As medidas aqui apresentadas abordam o uso e a destinação de rejeitos radioativos no âmbito de uma instituição de pesquisa na área biomédica de forma resumida e simplificada. Os hospitais, clínicas e laboratórios de análises clínicas utilizam equipamentos e materiais radioativos específicos para o diagnóstico e tratamento que também devem seguir normas específicas da CNEN, porém não fazem parte do escopo deste manual.

Inicialmente, daremos alguns conceitos sobre radioatividade, para posteriormente abordarmos a questão dos rejeitos.

10.2. RADIAÇÃO – TIPOS E CARACTERÍSTICAS

Radiação, por definição, é uma forma de energia que se propaga através do espaço por meio de ondas ou partículas. De acordo com a quantidade de energia emitida, as radiações podem ser divididas em **ionizantes** e **não ionizantes**. As **radiações não ionizantes** são as que não possuem energia suficiente para provocar ionizações, ou seja, não há transferência de elétrons, mas são capazes de quebrar ligações químicas e moléculas. Alguns exemplos são a luz ultravioleta, infravermelho, micro-ondas, ondas de telefonia móvel, rádio e TV. Os equipamentos que emitem esse tipo de radiação não requerem cuidados referentes à radiação por si, mas deverão ser tratados como resíduo eletrônico, não gerando rejeito radioativo.

Por outro lado, **radiações ionizantes** são radiações que possuem energia suficiente para modificar átomos e moléculas com as quais interagem, transformando-os em novo elemento químico, podendo causar alterações moleculares, danos em órgãos ou tecidos, ou outros

efeitos biológicos. Pelos seus efeitos, riscos e rejeitos gerados, as radiações ionizantes são as que serão abordadas neste capítulo. Existem **três tipos de radiações ionizantes**: **partículas carregadas** – alfa (α), beta (β), prótons e elétrons; **partículas não carregadas** – nêutrons e **ondas eletromagnéticas** – raios gama (γ) e raios X.

As fontes de radiação ionizante podem ser geradas por equipamentos emissores de radiação, tais como raios-X e aceleradores de partículas ou por fontes radioativas. Além disso, as fontes de radiação ionizante (equipamento ou material que emite radiação ionizante) podem ser de dois tipos: **fontes seladas** (material radioativo encontra-se hermeticamente encapsulado de modo a não permitir contato direto com o material), e **fontes não seladas** (material radioativo encontra-se contido em recipientes que permitem o seu fracionamento e, portanto, o contato direto com o mesmo). Irradiadores biológicos para indução e estudo de efeitos biológicos, equipamentos utilizados em radioterapia e equipamentos de calibração (detectores de radiação) são exemplos de equipamentos que utilizam **fontes seladas de radiação**. Quando esses equipamentos são desativados e precisam ser descartados, as fontes seladas que permanecem radioativas devem ser primeiramente removidas do equipamento e adequadamente encaminhadas como rejeito radioativo de acordo com as normas CNEN. Alguns equipamentos, como os equipamentos emissores de raios X (espectrômetros de fluorescência e difratômetros, microscópios eletrônicos, equipamentos de raios X utilizados em diagnóstico médico e odontológicos), ou equipamentos emissores de outros tipos de radiação ionizante (aceleradores de partículas utilizados em pesquisas na área de física de partículas e equipamentos de radioterapia), emitem radiação ionizante **apenas** quando é fornecida energia para o seu funcionamento, não gerando rejeitos radioativos.

São exemplos de **fontes de radiação não seladas** os traçadores e marcadores utilizados em atividade metabólica, marcação de DNA e fluxo de fluidos, métodos utilizados em medicina diagnóstica, terapia, bem como em laboratórios de pesquisa. Existem inúmeras substâncias utilizadas em laboratórios de pesquisa, que possuem na sua composição isótopos radioativos (radionúcleos), como ^3H (trício), ^{14}C (carbono), ^{35}S (enxofre) e ^{32}P (fósforo), ligados a diferentes moléculas.

Existem duas formas de exposição às fontes de radiação: por **irradiação externa**, quando há exposição à radiação emitida pela fonte, ficando próximo à mesma ou aos equipamentos emissores da radiação, ou por **contaminação**, quando há presença indesejável de material radioativo, seja por ingestão, inalação absorção ou contato direto com a pele. Para que acidentes por exposição às fontes radioativas não aconteçam, é imprescindível que os usuários de materiais radioativos sigam atentamente todas as normas de manuseio e descarte de materiais radioativos.

10.2.1. MEIA-VIDA DE UM ELEMENTO RADIATIVO

A radioatividade está relacionada com a desintegração, característica de cada elemento radioativo, também chamada de decaimento radioativo. O decaimento radioativo é consequência da instabilidade do núcleo do átomo que se desintegra, emitindo radiação. A **meia-vida física** ($T_{1/2}$) de um elemento radioativo é o tempo necessário para que a atividade inicial se reduza à metade. A $T_{1/2}$ é específica para cada elemento radioativo, podendo variar de horas a milhões de anos.

Com o objetivo de estabelecer critérios para a gerência dos rejeitos radioativos, de acordo com a classificação da norma CNEN NN 8.01/2014 – Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação, que será detalhada no item 10.3 – Rejeitos Radiativos e Radioproteção (vide **Tabela 10.1**), os elementos radiativos são divididos em meia vida-curta ($T_{1/2} < 100$ dias) e meia-vida longa ($T_{1/2} > 100$ dias). Para exemplificar, listamos na **Figura 10.1** alguns elementos radioativos utilizados em laboratórios de pesquisa, de acordo com a $T_{1/2}$.

Tabela 10.1. Classificação dos rejeitos radioativos de acordo com a norma CNEN NN 8.01/2014 – Gerência de rejeitos radioativos de baixo e médio níveis de radiação*

Tipo de rejeito		Características
Classe 0	Rejeitos Isentos (RI)	Rejeitos contendo radionuclídeos com valores de atividade ou de concentração de atividade, em massa ou volume, inferiores ou iguais aos respectivos níveis de dispensa
Classe 1	Rejeitos de Meia-Vida Muito Curta (RVMC)	Rejeitos com meia-vida inferior ou da ordem de 100 dias, com níveis de atividade ou de concentração em atividade superiores aos respectivos níveis de dispensa
Classe 2	Rejeitos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (RBMN)	Rejeitos com meia-vida superior à dos rejeitos da Classe 1, com níveis de atividade ou de concentração em atividade superiores aos níveis de dispensa, bem como com potência térmica inferior a 2 kW/m ³
Classe 2.1	Rejeitos de Meia-Vida Curta (RBMN-VC)	Rejeitos de baixo e médio níveis de radiação contendo emissores beta/gama, com meia-vida inferior ou da ordem de 30 anos e com concentração de radionuclídeos emissores alfa de meia-vida longa limitada em 3.700 kBq/kg em volumes individuais e com um valor médio de 370 kBq/kg para o conjunto de volumes
Classe 2.2	Rejeitos Contendo Radionuclídeos Naturais (RBMN-RN)	Rejeitos de extração e exploração de petróleo, contendo radionuclídeos das séries do urânio e tório em concentrações de atividade ou atividades acima dos níveis de dispensa
Classe 2.3	Rejeitos contendo Radionuclídeos Naturais (RBMN-RN)	Rejeitos contendo matérias primas minerais, naturais ou industrializadas, com radionuclídeos das séries do urânio e do tório em concentrações de atividade ou atividades acima dos níveis de dispensa
Classe 2.4	Rejeitos de Meia-Vida Longa (RBMN-VL)	Rejeitos não enquadrados nas Classes 2.2 e 2.3, com concentrações de radionuclídeos de meia-vida longa que excedem as limitações para classificação como rejeitos de meia-vida curta
Classe 3	Rejeitos de Alto Nível de Radiação (RAN)	Rejeitos com potência térmica superior a 2 kW/m ³ e com concentrações de radionuclídeos de meia-vida longa que excedam as limitações para classificação como rejeitos de meia-vida curta.

* Para níveis de dispensa, consultar Anexos II, V e VI da Norma CNEN NN 8.01/2014.

(A) T _{1/2} < 100 dias		(B) T _{1/2} > 100 dias			
F-18	→	1,83 horas	Cs-137	→	30,2 anos
Tc-99m	→	6 horas	Co-60	→	5,27 anos
Ga-67	→	3,26 dias	*H-3	→	12,3 anos
I-131	→	8 dias	*C-14	→	5.730 anos
P-32	→	14,3 dias	*U-238	→	4,5 bilhões de anos
I-125	→	59,9 dias			
Ir-192	→	73,8 dias			
S-35	→	87,5 dias			

Figura 10.1. Exemplos de elementos radioativos com meia-vida curta, T_{1/2} <100 dias (A) e meia-vida longa, T_{1/2} > 100 dias (B).

10.3. NORMAS PARA UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS RADIOATIVOS

Na área de saúde, ambientes hospitalares e laboratoriais que utilizam fontes radioativas em procedimentos rotineiros diversos devem seguir normas específicas regidas pelos órgãos competentes CNEN e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

O manuseio de fontes radiativas deve seguir as normas CNEN NN 6.01/99 – Requisitos para o Registro de Pessoas Físicas para o Preparo, Uso e Manuseio de Fontes Radioativas e CNEN NN 6.02/2020 – Licenciamento de Instalações Radiativas. Deve-se ressaltar que para a obtenção do registro pessoal é necessária a participação e conclusão de Curso de Radioproteção com carga horária mínima de 40 horas em instituição credenciada junto ao Conselho Federal de Educação (CFE). Atualmente, esse registro tem validade de 5 anos, sendo necessária à sua revalidação após esse período. Esse registro pessoal também é imprescindível para a solicitação da licença para o local de trabalho onde serão utilizadas as fontes radiativas que será classificado de acordo com o tipo de radiação e quantidade a ser utilizada. Para obtenção dessa licença, deve ser elaborado um relatório detalhado do uso com o tipo de radiação, quantidade, incluindo um Plano de Gerência dos Rejeitos Radiativos e controle de efluentes, bem como um Plano de Proteção Radiológica, de acordo com a norma CNEN NN 8.01/2014, que será abordada mais adiante. Esse relatório deve ser encaminhado à CNEN, que emitirá a autorização de operação que tem validade igual de 5 anos, sendo necessária a sua revalidação após esse período.

10.4. REJEITOS RADIOATIVOS E RADIOPROTEÇÃO

De acordo com a **RDC 222/2018** da ANVISA, **rejeito radioativo** é qualquer material que contenha radionuclídeo em quantidade superior aos limites de dispensa especificado nas normas da CNEN e para o qual a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadra-se nesse grupo o rejeito radioativo ou contaminado com radionuclídeo, proveniente de laboratório de pesquisa e ensino na área da saúde, laboratório de análises clínicas, serviço de medicina nuclear e radioterapia.

Todo usuário de material radioativo é responsável pelos rejeitos radioativos que gera ou que permite que sejam gerados sob sua responsabilidade. Os serviços que geram rejeitos radioativos devem contar com profissional devidamente registrado pela CNEN nas áreas de atuação correspondentes, conforme a Norma CNEN NN 6.01/99.

Os efeitos biológicos das radiações ionizantes podem causar danos reversíveis ou irreversíveis, que dependem do tempo de exposição, tipo de célula atingida e quantidade de energia depositada. Os princípios da radioproteção são diminuir ou evitar esses danos estabelecendo controle e orientações no uso dos materiais radioativos, com justificativa, otimização e limitação das doses. Para tanto, diversos procedimentos devem ser adotados no armazenamento e manuseio dos materiais radioativos, bem como dos rejeitos gerados.

Todo trabalho com fontes radioativas não seladas leva necessariamente à produção de rejeitos radioativos e, neste capítulo, abordaremos apenas os rejeitos provenientes de experimentos utilizando **fontes não seladas de radiação ionizante**.

São considerados rejeitos radioativos quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Os rejeitos radioativos são classificados de acordo com a Norma CNEN NN 8.01/2014, segundo seus níveis e natureza da radiação, bem como suas meias-vidas (**Tabela 10.1**). Sendo assim, todo material que entrar em contato com o material radioativo deve ser considerado contaminado com o elemento radiativo e deverá ser tratado com os devidos cuidados e descartado como rejeito radioativo (recipientes, tubos, ponteiras, luvas, papéis de forração de bancada, etc.).

Os diferentes tipos de radiação ionizante (radiações alfa, beta, gama) apresentam distintos graus de ionização e capacidade de penetração (alcance) em relação ao objeto com o qual vão interagir (Figura 10.2). O grau de penetração é a característica mais importante para a determinação dos equipamentos de proteção/blindagem para cada elemento radioativo. Assim, é importante salientar que duas ou mais substâncias que emitem diferentes tipos de radiação devem ser acondicionados em recipientes distintos, e o chumbo não deve ser considerado uma opção de blindagem universal para qualquer tipo de radiação.

Todo usuário de materiais radioativos é responsável pelos rejeitos radioativos que gera ou que permite que sejam gerados sob sua responsabilidade. Deve haver um planejamento no laboratório para o local de armazenamento e manipulação dos materiais radioativos e do acondicionamento dos rejeitos radiativos, devidamente sinalizados. O gerenciamento dos rejeitos radiativos (controle de armazenamento e destinação) deve constar do relatório enviado à CNEN para a obtenção da Licença de Instalação Radiativa, de acordo com as normas anteriormente citadas.

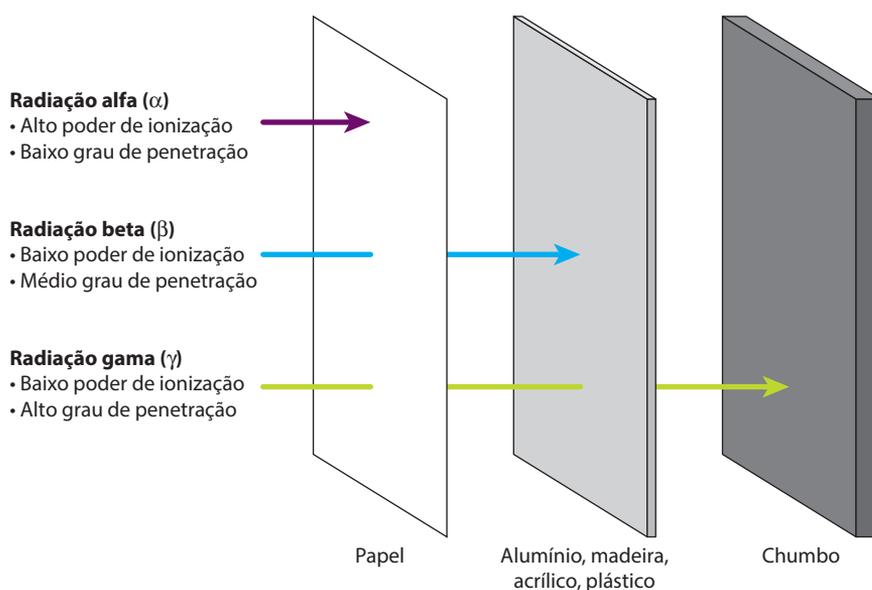


Figura 10.2. Características dos principais tipos de radiação.

10.5. PROCEDIMENTOS DE DESCARTE

10.5.1. SEGREGAÇÃO

De acordo com a norma CNEN NN 8.01/2014, os rejeitos radioativos devem ser separados fisicamente, de quaisquer outros resíduos, evitando contaminá-los e visando diminuir o volume do rejeito radioativo gerado.

Os rejeitos radioativos devem ser segregados no mesmo local onde foram gerados ou em ambiente apropriado considerando as seguintes características:

1. Natureza da radiação (alfa, beta ou gama).
2. Meia-vida (curta – $T_{1/2} < 100$ dias ou longa – $T_{1/2} > 100$ dias).
3. Estado físico (sólido ou líquido).

Os rejeitos radioativos podem conter misturas de outros grupos de resíduos, como químicos ou infectantes. Nesses casos, o descarte deverá levar em consideração inicialmente a meia-vida do elemento radioativo. Para rejeitos contendo radioisótopo de T1/2 curta (< 100 dias), deve-se armazenar em recipiente adequado e aguardar o decaimento na área geradora, para posterior descarte de acordo com o resíduo de maior risco da mistura, ou seja, químico ou infectante (Tabela 10.2). Para rejeitos contendo radioisótopo de T1/2 longa (> 100 dias), contendo resíduos infectantes, é necessário realizar primeiramente um tratamento químico para a sua descontaminação, para depois encaminhar como rejeito radioativo para o depósito da instituição.

Tabela 10.2. Procedimentos para o descarte de rejeitos radioativos contendo resíduos de diferentes grupos

Classe de resíduo		Descartar como resíduo	
Radioativo (T ½ curta)*	Químico não perigoso	–	Rede de esgoto (conforme CNEN NN 8.01 Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação)
		Infectante	Infectante
	Químico perigoso***	–	Químico
		Infectante	Químico
–	Infectante	Infectante	
Radioativo (T ½ longa)**	Químico (perigoso*** ou não perigoso)	–	Radioativo
	Químico (perigoso*** ou não perigoso)	Infectante	Radioativo
	–	Infectante	Radioativo

* Rejeitos de T1/2 curta (< 100 dias), devem ser armazenados em recipiente e blindagem adequados e aguardar o decaimento na área geradora. Posteriormente, devem ser encaminhados de acordo com a classe da mistura (químico ou infectante).

** Rejeitos de T1/2 longa (> 100 dias), devem ser armazenados em recipiente e blindagem adequados. Se necessário, realizar tratamento químico para descontaminar o resíduo infectante, desde que compatível com o resíduo químico, se houver e encaminhar como radioativo.

*** É considerado reagente químico perigoso qualquer componente que apresente característica inflamável, corrosiva, tóxica ou explosiva, incluindo alguns medicamentos.

10.5.2. ACONDICIONAMENTO

Os rejeitos radioativos de meia-vida curta (T1/2 < 100 dias) devem ser mantidos separados de quaisquer outros materiais radioativos em uso, para aguardar o decaimento radioativo, em local com blindagem adequada à natureza da radiação e, após decaimento, devem ser descartados como resíduo de saúde, segundo a sua natureza (infectante ou químico), lembrando-se de retirar a identificação de presença de radiação.

Rejeitos radioativos de T1/2 longa (> 100 dias), devem ser armazenados em recipiente e blindagem adequados em depósito próprio de acordo com a Norma CNEN NN 8.02/2014 - Licenciamento de Depósitos de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. As informações relacionadas ao depósito de rejeitos radioativos serão abordadas no *Capítulo 13* sobre Abrigos para Resíduos e Rejeitos. Os recipientes para segregação, coleta ou armazenamento provisório devem ser adequados às características físicas, químicas, biológicas e radiológicas dos rejeitos para os quais são destinados (vide *Capítulo 3*). Além disso, devem

possuir vedação adequada e ter o seu conteúdo identificado, não devendo apresentar contaminação radioativa na superfície externa da embalagem em níveis superiores aos especificados na norma CNEN NN 8.01/2014.

10.5.3. IDENTIFICAÇÃO

Todos os recipientes destinados tanto à segregação quanto à coleta, ao transporte e ao armazenamento de rejeitos radioativos devem portar o símbolo internacional de presença de radiação (trifólio de cor magenta ou preta), colocado de maneira clara e visível.

Os recipientes destinados ao armazenamento dos rejeitos devem ser identificados com uma etiqueta contendo as informações, conforme modelo da [Figura 10.3](#), incluindo os radionuclídeos utilizados na instituição.

 Rejeito radioativo									
Setor gerador									
Responsável setor									
Responsável descarte									
Radionucléotídeo		H-3		P-32		S-35		C-14	
		U-238		Outros (especificar)					
Características		Líquido		Sólido					
	Atividade (μCi)				No dia				
Quantidade	Massa (kg)								
	Volume (L)								
Atividade específica	Massa (kg)				Massa (Bq/kg)				
	Volume (L)				Volume (Bq/L)				
Data descarte final									
N° de controle (quando aplicável)									

Figura 10.3. Modelo de etiqueta para identificação dos rejeitos radioativos.

10.5.4. TRANSPORTE INTERNO

Quando houver a necessidade de transferir o rejeito para o abrigo temporário, a solicitação de coleta deve ser feita mediante agendamento de acordo com o dia e horários estabelecidos pelo setor responsável pela coleta e gerenciamento de resíduos. Para encaminhamento do rejeito, sugere-se para controle, a utilização de formulário específico [conforme modelo da Figura 10.4](#), contendo quantidade em massa (kg) ou volume (L), tipo de radiação, atividade residual no elemento descartado, data do descarte e identificação do setor gerador, nome do profissional que gerou o rejeito e nome do responsável pela área geradora.

10.5.5. ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO

De acordo com a classificação estabelecida pela Norma CNEN NN 8.01/2014 (vide [Tabela 10.1](#)), os rejeitos de Classe 2, emissores de radiação de meia-vida longa ($T_{1/2} > 100$ dias) deverão ser encaminhados para o abrigo temporário também chamado de depósito intermediário, que atenda aos requisitos estabelecidos na Norma CNEN NN 8.02/2014 Licenciamento de Depósitos de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação e lá permanecer até o decaimento para limites aceitáveis para o descarte ou posterior envio ao órgão licenciado pela CNEN. Deve-se fazer o registro dos rejeitos radioativos armazenados para decaimento, com a data estimada para dispensa. Os rejeitos radioativos devem ser mantidos separados de outros produtos perigosos, como explosivos, inflamáveis, oxidantes e corrosivos. O armazenamento de rejeitos radioativos líquidos deve ser feito sobre bacia de contenção, bandeja, recipiente ou material absorvente com capacidade de conter ou absorver o dobro do volume do líquido presente na embalagem.

10.5.6. DESCARTE

A eliminação de rejeitos líquidos na rede de esgotos sanitários está sujeita aos limites estabelecidos pela norma CNEN NN 8.01/2014, e deve estar de acordo com o valor enviado para obtenção da licença da instalação radioativa. Além disso, o rejeito deve ser prontamente solúvel ou de fácil dispersão em água.

A eliminação de rejeitos sólidos no sistema de coleta de lixo urbano deve ter sua atividade específica limitada conforme o estabelecido na norma CNEN NN 8.01/2014.

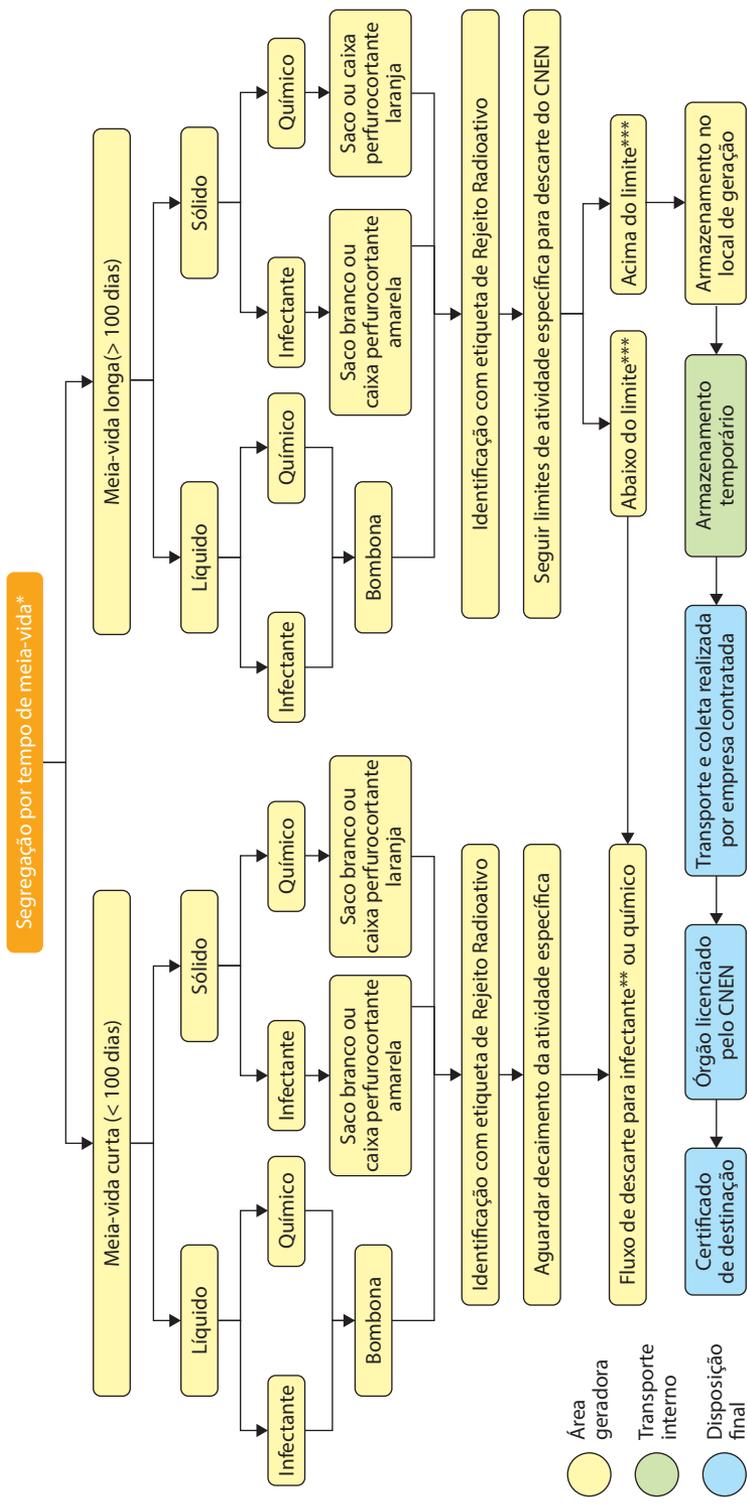
Rejeitos sólidos e líquidos com [meia-vida curta](#) (< 100 dias) e que estejam abaixo do limite estabelecido pela norma CNEN NN 8.01/2014 deverão ser descartados conforme a sua natureza ([infectante ou químico não perigoso](#)) e identificados como tal no momento do descarte. Os rejeitos de Classe 1 ([Tabela 10.1](#)), que estiverem acima do limite de dispensa, deverão aguardar decaimento até atingirem os níveis aceitáveis para o descarte. Os rejeitos líquidos que estiverem abaixo do limite e são isentos de químicos perigosos e infectantes podem ser descartados na rede de esgoto. Para fins de cálculo do tempo de decaimento necessário para dispensa de rejeitos sólidos no sistema de coleta de lixo urbano, deve ser considerado que 10% do conteúdo radioativo inicial ficam adsorvidos no frasco, seringa ou outros materiais que tiveram contato com o líquido radioativo, salvo se estiver disponível método confiável de medida experimental.

Os rejeitos sólidos e líquidos com [meia-vida longa](#) (> 100 dias) e acima dos limites de dispensa, estabelecidos pela norma CNEN NN 8.01/2014, deverão ser encaminhados para um depósito devidamente identificado e adequado para o recebimento dos rejeitos radioativos da instituição.

De acordo com o estabelecido pela norma CNEN NN 8.01/2014, toda instalação deve manter um sistema atualizado de registro de rejeitos radioativos. Sugere-se que o setor responsável pela gestão dos resíduos solicite que os usuários de material radioativo encaminhem, a cada 6 meses, o [Controle de Variações do Inventário de Radionúclídeos](#), conforme modelo ([Figura 10.5](#)).

10.5.7. TRANSPORTE EXTERNO E DESTINAÇÃO FINAL

Os rejeitos devem ser encaminhados de acordo com a classificação da norma CNEN NN 8.01/2014 ([Tabela 10.1](#)) e orientações da norma CNEN NN 8.02/2014, resumidas a seguir. Os rejeitos radioativos das Classes 0 podem ser dispensados sem restrições radiológicas; os rejeitos de Classe 1 devem ser armazenados para decaimento e posteriormente dispensados sem restrições na rede de esgotos sanitários ou no sistema de coleta urbano; os rejeitos de Classe 2.1 e os de Classe 2.2 e 2.3 devem ser armazenados em depósitos próximos à superfície, sendo que os de Classe 2.2 e 2.3 deverão ainda passar por uma análise de segurança para verificação da profundidade. Os depósitos para o armazenamento desses rejeitos recebem uma classificação e as instituições de saúde geradoras de rejeitos radioativos poderão solicitar à CNEN a autorização do local destinado ao armazenamento (vide detalhes no *Capítulo 13 - Abrigos*, item 5.3 Grupo C- Depósito para Radioativos). Os rejeitos poderão ser encaminhados para depósito final licenciado pela CNEN. O transporte externo de rejeitos radioativos deve ser realizado em conformidade com a Norma CNEN NE 5.01 Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos, bem como com as demais resoluções e regulamentos de transporte vigentes.



* Utilizar local de armazenamento com blindagem, conforme o tipo de radiação. ** Resíduos infectantes devem ser devidamente tratados antes do descarte.
 *** De acordo com a Norma CNEN 8.01/2014.

Figura 10.6. Fluxograma para descarte de Rejeitos Radioativos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). *Norma CNEN NE 5.01 NN 5.01* – Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21). Disponível em: <https://www.gov.br/cnen/pt-br/aceso-rapido/normas/grupo5/grupo-5-transporte-de-materiais-radioativos#3>.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). *Norma CNEN NN 6.01* – Requisitos para o Registro de Pessoas Físicas para o Preparo, Uso e Manuseio de Fontes Radioativas (Resolução 005/99). Disponível em: <https://www.gov.br/cnen/pt-br/aceso-rapido/normas/grupo-6/grupo-6-instalacoes-radioativas#2>.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). *Norma CNEN NN 6.02* – Licenciamento de Instalações Radiativas (Resolução 261/20). Disponível em: <https://www.gov.br/cnen/pt-br/aceso-rapido/normas/grupo-6/grupo-6-instalacoes-radioativas#3>.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). *Norma CNEN NN 8.01* – Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 167/14). Disponível em: <https://www.gov.br/cnen/pt-br/aceso-rapido/normas/grupo-8/grupo-8-rejeitos-radioativos#1>.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). *Norma CNEN NN 8.02* – Licenciamento de Depósitos de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação (Resolução 168/14). Disponível em: <https://www.gov.br/cnen/pt-br/aceso-rapido/normas/grupo-8/grupo-8-rejeitos-radioativos#2>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Resolução da Diretoria Colegiada nº 222*, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União. 29 Mar 2018.
- SPADAFORA-FERREIRA, M.; LOPES, A.P.; RUIZ, R.C.; ANDRADE, A.S.; JESUS, V.E.; MATTARAIA, V.G.M.; SANTOS, N.M. *Guia Prático de Descarte de Resíduos no Instituto Butantan*, 2014. 48p.

11

Resíduos Comuns e Recicláveis – Grupo D e Outros Resíduos



*Vanessa Evelin Jesus
Aline Cunha Barbosa
Alissandra Pinheiro Lopes Lima
Márcia Freita Gomes
Danylo Marques Ferreira
Neuzeti Maria dos Santos*

Resíduos Comuns e Recicláveis – Grupo D e Outros Resíduos

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 358/2005, os resíduos do grupo D, denominados comuns, são todos aqueles que não oferecem risco ao meio ambiente ou à saúde por não conterem qualquer tipo de resquício de agente biológico, químico ou radioativo. Estão incluídos nesse grupo os resíduos equiparados aos domiciliares, como alimentares e de sanitários, resíduos de varrição, de poda e jardins, resíduos provenientes de áreas administrativas, resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde e os materiais recicláveis.

De acordo com a RDC nº 222/2018, há resíduos de serviços de saúde (RSS) considerados do Grupo D que são passíveis de serem reaproveitados de alguma maneira. Resíduos que podem ser reutilizados, recuperados, reciclados, utilizados na compostagem, aproveitamento energético ou reinseridos na cadeia produtiva através da logística reversa.

Alguns resíduos do grupo D que não apresentam possibilidade de reutilização, ou cujo reaproveitamento é financeiramente inviável, devem seguir o fluxo de rejeito não perigoso. Vale ressaltar que, na possibilidade de um resíduo comum apresentar contaminação por qualquer material classificado como perigoso, deve ser igualmente considerado perigoso. Nesses casos, a disposição final deve atender às normas da classe do material perigoso contaminante, e não mais da classe de resíduos do grupo D.

Neste capítulo, abordaremos também outros resíduos gerados em instituições de saúde e ensino que não são considerados RSS previstos na RDC 222/2018.

11.1. ASPECTOS GERAIS

A utilização desenfreada dos recursos naturais e o consumo abusivo de produtos, consequência de uma sociedade que não considera a matéria-prima como um bem finito, são exemplos do comportamento responsável pelo crescimento alarmante da geração de resíduos, observado principalmente nas grandes cidades. Essa prática tem repercutido na necessidade crescente de novas áreas apropriadas à instalação de aterro sanitário.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, conceitua as diferenças entre destinação e disposição final de resíduos. De acordo com a legislação, a destinação final ambientalmente adequada inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), entre elas a

disposição final. Já a disposição final ambientalmente adequada é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

O aterro sanitário é um local, do ponto de vista técnico, adequado à disposição de resíduos sólidos urbanos, bem como resíduos industriais e resíduos de serviços de saúde, incluindo os resíduos do grupo D, que admitem destinação similar aos resíduos sólidos urbanos. Alguns aterros sanitários podem também receber resíduos de classe II – não perigosos, tanto os não inertes como os inertes, segundo a NBR 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (vide mais informações no *Capítulo 2*). Por outro lado, os denominados aterros de classe II são destinados especificamente aos resíduos com características semelhantes aos resíduos industriais não perigosos. Além disso, existem os aterros de classe I para resíduos perigosos e aterros industriais destinados para os resíduos dos mais variados segmentos e aterros específicos para resíduos da construção civil e de resíduos inertes. Embora essa seja uma solução economicamente viável, a vida útil de um aterro é de média duração. Além disso, a instalação do aterro exige uma extensa área, manutenção constante e controle periódico por profissionais da área da engenharia. As normas ABNT NBR 8419:1992 e NBR 13.896:1997 estabelecem os critérios para implantação de aterros sanitários e aterros de resíduos não perigosos, respectivamente. Para outros tipos de aterros, devem-se consultar as normas específicas.

Desde 2005, os resíduos pertencentes ao Grupo D, quando não forem passíveis de serem reintroduzidos de alguma maneira à cadeia produtiva, devem ser encaminhados somente a aterros sanitários, devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente. No entanto, em função das exigências necessárias para o licenciamento ambiental, muitas regiões do país estão destinando para o descarte áreas sem nenhum controle técnico, como é o caso dos chamados “lixões”. Essas áreas, instaladas de forma irregular, não atendem às condições necessárias para garantir a preservação da saúde e do meio ambiente.

Nos próximos itens abordaremos os procedimentos para a destinação dos resíduos: recicláveis, não recicláveis, contemplados na logística reversa e exemplos de outros resíduos que, eventualmente, podem ser gerados em uma instituição de serviço de saúde, mas que não estão contemplados em nenhum dos grupos (A, B, C, D e E) previstos na RDC 222/2018.

11.2. MATERIAIS RECICLÁVEIS E NÃO RECICLÁVEIS

Em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305) definiu padrões sustentáveis de produção e consumo e instituiu princípios e diretrizes com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento, ambientalmente adequado, dos resíduos gerados. A aquisição de bens mais sustentáveis, cujos materiais utilizados tenham, comprovadamente, reduzido o impacto ambiental ou gerado menor produção de resíduo durante a sua produção é uma prática ambientalmente responsável de acordo com o conceito dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), sendo essa a base da sustentabilidade, por possibilitar o melhor aproveitamento dos materiais de consumo em geral. O gerenciamento adequado dos resíduos deve buscar a redução, reutilização e reciclagem daqueles que apresentam esse potencial.

Os materiais recicláveis são todos aqueles que, após sofrerem uma transformação, física ou química, podem ser reaproveitados na forma original ou como insumos, tornando-se passíveis de retorno ao ciclo produtivo. Materiais como plástico, vidro, papel, metal ou isopor apresentam potencial para serem reciclados. No entanto, nas instituições de saúde, nem todos os resíduos com essa composição podem ser reutilizados (*Tabela 11.1*).

Conforme o artigo 40 da RDC nº 222/18, apenas os resíduos que não apresentam risco de conter algum material biológico, químico ou radiológico podem ser encaminhados para reciclagem, recuperação, reutilização, compostagem, aproveitamento energético ou logística reversa. Além disso, nenhum tipo de material proveniente de áreas de manipulação de

Organismos Geneticamente Modificados (OGM), mesmo as embalagens limpas, pode ser destinado à reciclagem. Todo material proveniente dessas áreas, mesmo que não utilizado, deve ser descontaminado e encaminhado como resíduo infectante.

Os resíduos não recicláveis do grupo D são aqueles que não podem, por algum motivo, ser encaminhados para reutilização, recuperação, reciclagem, compostagem, logística reversa ou aproveitamento energético. Há materiais, por exemplo, utilizados em áreas de trabalho, incluindo vestimentas e equipamentos de proteção individual (EPIs) que, desde que não apresentem contaminação química, biológica ou radiológica, devem ser destinados como grupo D – não recicláveis (Tabela 11.1).

Tabela 11.1. Exemplos de materiais recicláveis e não recicláveis em Instituições de saúde.

	Recicláveis	Não Recicláveis
Plástico	Embalagens não contaminadas com produtos químicos, radioativos ou biológicos Embalagens de produtos de limpeza, não contendo símbolo de risco químico	Materiais como seringas, frascos de coleta, pipetas, tubos, microtubos, placas de Petri, microplacas, ponteiros, sem uso Embalagens limpas originárias de área de manipulação de OGM Embalagens de produtos de limpeza que contenham símbolos de resíduo perigoso
Papel	Papéis de escritório íntegros ou fragmentados* Jornais e revistas, embalagens tipo Tetrapak	Adesivos, etiquetas, fita crepe, papel-carbono, fotográfico Papéis sujos, metalizados, parafinados ou plastificados
Vidros	Vidros (íntegros ou quebrados) provenientes de refeitório, copa e área administrativa Frasco ampola não utilizado	Vidraria de laboratório, louças de porcelana, cerâmica, espelhos Fracos derivados de produtos químico, radioativo ou biológico
Metal	Metais ferrosos (de alumínio) Sucatas metálicas Embalagens de alumínio provenientes de refeitório e áreas administrativas	Clipes, parafusos, esponja de aço, grampos Embalagens de metal contaminadas com produtos químicos, radioativos ou biológicos
Isopor	Embalagens limpas	Embalagens de isopor contaminadas com produtos químicos, radioativos ou biológicos

* Recomenda-se que papéis e documentos contendo informações sigilosas sejam descaracterizados antes de serem enviados para reciclagem.

11.2.1. PROCEDIMENTO DE DESCARTE

11.2.1.1. SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

Os resíduos do grupo D devem ser separados dos resíduos dos demais grupos, como A, B, C e E, ainda no local da sua geração. Além disso, os materiais não recicláveis devem ser, também, segregados dos recicláveis, ambos do grupo D.

Os resíduos não recicláveis devem ser acondicionados em sacos plásticos resistentes, até atingirem o limite máximo de 2/3 da capacidade da embalagem. Já os materiais recicláveis devem ser acondicionados, preferencialmente, em sacos transparentes ou de outra

cor, desde que a cor seja diferenciada das demais cores utilizadas no acondicionamento dos demais grupos. Esse cuidado, além de facilitar a visualização do resíduo reciclável, evita o descarte do resíduo reciclável de forma incorreta.

O acondicionamento dos resíduos recicláveis perfurocortantes, como vidros inteiros ou quebrados, deve ser realizados de maneira segura. Para isso, devem-se utilizar caixas de papelão rígidas, que deverão ser identificadas na parte externa com a informação de que dentro há material com risco de acidente.

A identificação das embalagens (sacos plásticos) contendo resíduos comuns ou materiais recicláveis, não perfurocortantes, através do uso de etiquetas com as informações da área geradora, não é obrigatória, mas pode ser utilizada como uma boa prática pela Instituição para fins de rastreabilidade e melhoria de processo. A identificação contendo nome da área geradora do resíduo, data da geração e responsável proporciona uma melhor gestão dos resíduos, possibilitando a pesagem do montante gerado em um determinado período e definir indicadores de redução de geração.

11.2.1.2. ARMAZENAMENTO

Os resíduos comuns e materiais recicláveis, por serem semelhantes aos resíduos domésticos, mesmo originários de instituições de serviço de saúde, não requerem nenhum processo de tratamento antes de serem direcionados para disposição final. Uma vez segregados e acondicionados adequadamente, no momento da geração, devem ser transportados por funcionários do setor de limpeza ou outro designado para esta função, até um abrigo específico para recebimento desse grupo de resíduo ou outra área destinada a isso.

Importante reforçar que todos os funcionários responsáveis pelo transporte dos resíduos comuns e recicláveis devem, a fim de prevenir acidentes, ser previamente capacitados quanto ao manuseio desse material.

11.2.1.3. DESTINAÇÃO FINAL

Os resíduos sólidos do grupo D, não recicláveis, devem ser recolhidos pela empresa responsável pela coleta e transporte e encaminhados a um aterro sanitário (Figura 11.1).

Os materiais recicláveis devem ser retirados da instituição por uma empresa que os destinará diretamente aos centros de reciclagem. Na impossibilidade, a instituição geradora poderá buscar parcerias com cooperativas de catadores de materiais recicláveis do seu município. Além de ser uma prática sustentável, pode contribuir com o desenvolvimento social da região.

11.3. RESÍDUOS ATENDIDOS PELA LOGÍSTICA REVERSA

A **logística reversa** é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial. A partir do recolhimento pela empresa produtora, esses resíduos podem ser reaproveitados no seu próprio ciclo produtivo, em outros ciclos ou, na impossibilidade, seguir para uma destinação final ambientalmente adequada.

A Lei nº 12.305/2010 estabeleceu, em seu artigo nº 33, como obrigatória a logística reversa para pilhas e baterias, óleos lubrificantes, lâmpadas (fluorescentes, de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista), resíduos eletroeletrônicos (REE) e seus componentes, como cartuchos e toners. A seguir, estão informações sobre o procedimento de alguns resíduos atendidos pela logística reversa.

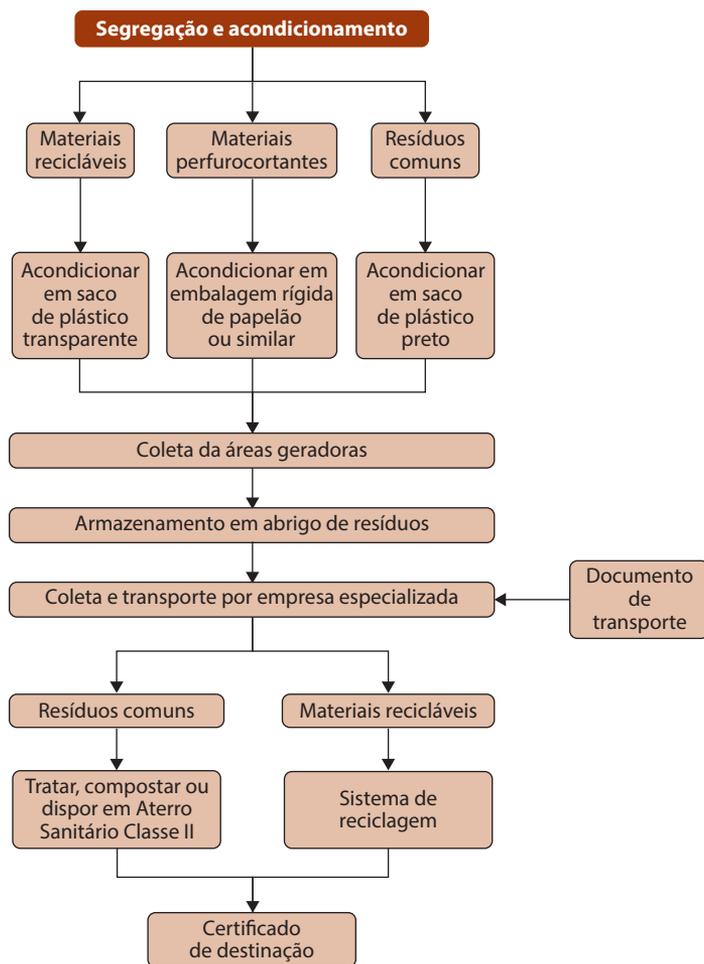


Figura 11.1. Fluxograma para descarte de materiais recicláveis e não recicláveis.

11.3.1. PILHAS E BATERIAS

As pilhas e baterias, por possuírem em sua composição metais pesados como mercúrio, chumbo, cobre, zinco, cádmio, manganês, níquel e lítio, são consideradas resíduos perigosos à saúde pública e ao meio ambiente. Desse modo, quando esse material estiver inservível ou obsoleto, deve prioritariamente ser encaminhado à empresas que garantam a reciclagem/reprocessamento ou outra destinação ambientalmente adequada.

11.3.1.1. PROCEDIMENTOS DE DESCARTE

SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

Pilhas e baterias devem ser retiradas do equipamento onde foram utilizadas e acondicionadas na própria embalagem ou em uma caixa corretamente identificada.

ARMAZENAMENTO

Pilhas e baterias, devidamente acondicionadas, devem ser mantidas na instituição em um lugar seguro. Deve-se ter uma atenção especial nos casos da geração de grandes volumes, para que esses não sejam armazenados em recipientes que fiquem depositados diretamente sobre o solo. Esses resíduos devem ser mantidos, preferencialmente, em um abrigo específico ou área destinada para tal.

TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL

Esse material deve ser encaminhado às empresas especializadas para o tratamento específico e disposição final segura. Há a possibilidade, também, de enviá-las a cooperativas especializadas em receber REE, autorizadas por órgão ambiental. Nesse caso, é fundamental que essas cooperativas estejam capacitadas para o recebimento e manuseio de componentes perigosos.

11.3.2. LÂMPADAS FLUORESCENTES

As lâmpadas fluorescentes (tubulares, circulares ou compactas) possuem no seu interior vapor de mercúrio, vapor de sódio ou outros vapores metálicos, que podem causar danos à saúde e ao meio ambiente e, portanto, necessitam de um descarte seguro.

11.3.2.1. PROCEDIMENTOS DE DESCARTE

SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

As lâmpadas queimadas ou quebradas devem ser segregadas dos demais resíduos. O manuseio deve ser realizado com extremo cuidado e atenção, a fim de se evitar acidentes. Sempre que possível, as lâmpadas queimadas devem ser acondicionadas, preferencialmente, na própria embalagem por serem adequadas à sua preservação e transporte. Já as lâmpadas quebradas devem ser separadas das demais e acondicionadas em caixas de papelão, ou tambores e bombonas com tampa, devidamente identificados.

ARMAZENAMENTO

As lâmpadas, quebradas ou não, devidamente acondicionadas, devem ser armazenadas, preferencialmente, em um abrigo específico ou área destinada para esse resíduo.

TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL

As lâmpadas devem ser enviadas para uma empresa licenciada para o recebimento, tratamento e disposição ambientalmente adequada.

11.3.3. ÓLEO LUBRIFICANTE

O óleo lubrificante é um derivado de petróleo utilizado, por exemplo, como lubrificante de máquinas industriais. Nesses casos há, ocasionalmente, a necessidade de ser substituído a fim de garantir a preservação da parte mecânica dos equipamentos que o utilizam, gerando resíduo. Os resíduos de óleo lubrificante, bem como os materiais contaminados com ele, sejam líquidos ou sólidos, devem ser descartados de forma adequada, devido ao seu potencial de contaminação do meio ambiente.

11.3.3.1 PROCEDIMENTOS DE DESCARTE

SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

O óleo lubrificante usado e os resíduos de materiais contaminados com ele devem ser segregados de outros grupos de resíduos, ainda nas unidades geradoras. Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em sacos reforçados (*big bags*) e os líquidos em bombonas, ambos homologados, e não devem ser apoiadas diretamente no solo, mas sobre dispositivos de contenção.

ARMAZENAMENTO

Após o correto acondicionamento, esses resíduos devem ser armazenados em um abrigo temporário.

TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL

Os resíduos líquidos de óleo lubrificante devem ser encaminhados para empresas especializadas em rerrefino. Os resíduos sólidos devem ser encaminhados para coprocessamento (tecnologia que permite utilizar resíduos industriais e urbanos como combustíveis alternativos na produção do cimento).

11.3.4. RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS (REE)

REE são todos os resíduos originários do descarte de equipamentos eletroeletrônicos, incluindo as suas peças, como, computadores e seus componentes periféricos, impressoras, aparelhos, equipamentos de laboratório, entre outros. Esses resíduos devem receber atenção especial, pois podem possuir materiais não biodegradáveis e tóxicos. Logo, se lançados de maneira indevida no meio ambiente, há risco de contaminação do solo e curso das águas.

11.3.4.1. PROCEDIMENTOS DE DESCARTE

SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

Os REE devem ser segregados dos outros grupos de resíduos e acondicionados, preferencialmente, na própria embalagem ou em uma embalagem reforçada, segura e identificada.

ARMAZENAMENTO

Esses resíduos, corretamente acondicionados, devem aguardar a coleta em um abrigo ou área específicos ao armazenamento seguro desse tipo de material. É importante que os resíduos eletroeletrônicos não sejam depositados diretamente no solo e que estejam protegidos de quaisquer líquidos e intempéries do tempo.

TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL

Há duas maneiras para o encaminhamento seguro dos REE. A primeira é devolvê-los ao fabricante, consultando o sistema de devolução disponibilizado pela empresa e a segunda forma é encaminhá-los a uma cooperativa autorizada pelo órgão regulador a receber e manusear esse tipo de resíduo.

11.3.5. CARTUCHOS E TONERS

Os cartuchos e toners de tinta de impressoras são feitos de plásticos, comumente produzidos a partir do petróleo, e contém um pó que é uma mistura de carbono e alguns polímeros. Esses polímeros e metais que agridem o meio ambiente são liberados quando esse material é incinerado ou descartado de modo inadequado no meio ambiente.

11.3.5.1. PROCEDIMENTO DE DESCARTE

SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

Para os cartuchos e toners, sugere-se a logística reversa. Para tanto, os resíduos devem ser segregados dos outros REE, preferencialmente em suas próprias embalagens (de acordo com a marca), pois normalmente retornam para o próprio fabricante.

ARMAZENAMENTO

Esses resíduos, corretamente acondicionados, devem aguardar a coleta em um abrigo outra área, específicos ao armazenamento seguro desse tipo de material. É importante que os cartuchos e toners não sejam depositados diretamente no solo e que estejam protegidos de quaisquer líquidos e intempéries do tempo.

DESTINAÇÃO FINAL

Várias empresas fabricantes de cartuchos e toners oferecem suporte para o recebimento desse tipo de resíduo, mediante solicitação, através do site do fornecedor (logística reversa). No caso de o fabricante ainda não atender a LR, esse material deve ser destinado como resíduo eletroeletrônico.

11.4. OUTROS RESÍDUOS

Neste item, incluímos os resíduos que embora possam ser gerados em instituições de serviços de saúde, não estão contemplados nos grupos anteriormente descritos. Como visto no *Capítulo 2*, a classificação dos resíduos depende de vários fatores e a análise criteriosa desses fatores acarreta em peculiaridades, que devem ser tratadas especificamente para cada resíduo.

Entre os resíduos não contemplados, pode haver alguns considerados perigosos por apresentar inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, reatividade e/ou patogenicidade, como é o caso do amianto, botijas de gás refrigerante e latas de tinta contendo borra ou resíduos não perigosos, que são aqueles que, embora não apresentem nenhuma das características acima, podem exercer impacto no meio ambiente, fundamentalmente quando gerados em grande quantidade ou que não sejam destinados corretamente, como é o caso dos materiais de construção civil, madeira, podas de árvore e gelo reutilizável. Em seguida, apresentamos alguns exemplos, bem como o procedimento para o descarte correto desses resíduos.

11.4.1. AMIANTO

O amianto, também chamado de asbesto, que foi muito utilizado na fabricação de telhas, caixas d'água e em telas para aquecimento como é o caso da sua utilização, em laboratório, sobre o bico de Bunsen, é um material nocivo à saúde e ao meio ambiente. Embora essa utilização esteja atualmente proibida devido à fibra de amianto ser capaz de causar danos se inalada, aspirada ou ingerida, ainda é possível encontrar esse material em instituições mais antigas.

O resíduo de amianto, muitas vezes gerado nas atividades de reforma, é classificado como Perigoso, pois libera fibras de amianto que são consideradas cancerígenas.

A resolução nº 348/2004 do CONAMA determina que produtos que contenham amianto como matéria-prima devem ser tratados como resíduos perigosos e dispostos em aterros sanitários.

11.4.1.1. PROCEDIMENTOS DE DESCARTE

Materiais contendo amianto só devem ser retirados da unidade geradora por empresa especializada e licenciada para o manuseio e transporte desse tipo de material. A empresa responsável deve atender às medidas de segurança, como o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) específicos e demais medidas que evitem a exposição de pessoas e a proteção do meio ambiente durante todo o procedimento. É imprescindível a presença de um técnico de segurança do trabalho que garanta que todos os envolvidos executem o trabalho com segurança.

SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

Os materiais contendo amianto devem ser segregados dos demais e envelopados com lonas. Resíduos de amianto quebrados devem ser acondicionados em sacos duplos denominados *big bags*, a fim de se evitar quaisquer tipos de acidentes.

ARMAZENAMENTO

Esses resíduos, devidamente acondicionados, devem ser armazenados sobre paletes a fim de se evitar o contato direto com o solo.

DISPOSIÇÃO FINAL

Estes resíduos devem ser encaminhados ao aterro Classe I.

11.4.2. BOTIJAS DE GÁS REFRIGERANTE

O gás refrigerante, também conhecido como fluido, é um item essencial nos sistemas de refrigeração e está presente em aparelhos de ar condicionado, geladeiras e outros sistemas

de refrigeração. As botijas de gás refrigerante, de estrutura metálica, são recipientes utilizados para o armazenamento de gases de diferentes tipos e seus resíduos são classificados como resíduos perigosos. O descarte desse item depende do gás a ser destinado e, por isso, maiores detalhes devem ser consultados na Resolução 340/2003 do CONAMA, totalmente dedicada às questões de cilindro de gases.

11.4.2.1. PROCEDIMENTOS DE DESCARTE

SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

As botijas de gás refrigerante devem ser segregadas dos demais resíduos e acondicionadas em big bags homologados.

ARMAZENAMENTO

Botijas, devidamente acondicionadas, devem ser armazenadas, preferencialmente, em um abrigo ou área destinados ao armazenamento desse tipo de resíduo.

TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL

As botijas contendo gás refrigerante devem ser encaminhadas para empresa especializada nesse material, que deverá estar licenciada para a retirada e regeneração do gás e reciclagem do cilindro metálico.

11.4.3. LATAS DE TINTA

As latas de tinta que apresentem borra de tinta ou de óleo (borra ácida) necessitam de um descarte apropriado, pois podem causar danos à saúde e ao meio ambiente.

11.4.3.1. PROCEDIMENTOS DE DESCARTE

SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

As latas contendo borra devem ser segregadas e acondicionadas em sacos duplos (*big bags*) homologados, enquanto as latas vazias devem ser segregadas e acondicionadas em sacos não necessariamente homologados.

ARMAZENAMENTO

Após o correto acondicionamento, esses resíduos devem ser armazenados em um abrigo que contemple essa classe de resíduo ou em outra área destinada para tal, desde que não depositados diretamente sobre o solo.

DESTINAÇÃO FINAL

As latas de tinta contendo borra devem ser enviadas a uma empresa licenciada e especializada no coprocessamento, enquanto as latas de tinta sem borras podem ser encaminhadas diretamente à reciclagem.

11.4.4. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

Esses resíduos são, geralmente, provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil. São considerados de baixa periculosidade mas se não destinados corretamente, principalmente os grandes volumes, acabam impactando negativamente na saúde e no meio ambiente. A falta de segregação ou disposição incorreta favorece o acúmulo de água e, conseqüentemente, a proliferação de insetos e de outros vetores que podem acarretar doenças.

11.4.4.1. PROCEDIMENTOS DE DESCARTE

SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

Os RCC devem ser segregados de quaisquer outros tipos de resíduo, como material orgânico, produtos químicos, tóxicos ou embalagens diversas. Quando gerados em pequena quantidade, os RCC devem ser segregados e acondicionados em sacos de ráfia, enquanto os grandes volumes devem ser armazenados em caçambas estacionárias de 5 m³, 7 m³ ou outra compatível, de acordo com a quantidade dos resíduos.

ARMAZENAMENTO

Após o correto acondicionamento, os RCC em sacos de ráfia ou em caçambas devem aguardar a retirada por empresa especializada.

DISPOSIÇÃO FINAL

Os RCC devem ser transportados por empresa especializada e destinados para reciclagem de resíduos da construção civil ou para aterro classe I, no caso de conterem resíduos com características perigosas.

11.4.5. RESÍDUOS DE MADEIRA

Os resíduos de madeira provenientes de embalagens de paletes ou originários da construção civil são passíveis de reaproveitamento e reciclagem.

11.4.5.1. PROCEDIMENTOS DE DESCARTE

SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

Os resíduos de madeira devem ser segregados dos demais resíduos ainda no local da geração e acondicionados diretamente em caçambas de 30 m³, por exemplo.

DESTINAÇÃO FINAL

Os resíduos de madeira podem ser destinados para reciclagem, recuperação energética de biomassa ou serem dispostos em aterro sanitário. Nesse caso, as madeiras livres de quaisquer resíduos químicos são destinadas a aterro sanitário de Classe II, enquanto aquelas que apresentem material químico devem ser destinadas ao aterro de Classe I.

11.4.6. RESÍDUOS DE PODA DE VEGETAÇÃO

São considerados resíduos provenientes de poda de vegetação as podas arbóreas, compostas por espécimes de vegetais lenhosos e de folhas resultantes do serviço de varrição.

Vale lembrar que há a necessidade da autorização para realização de podas, pois essas são regulamentadas pela legislação municipal que estabelece responsabilidades e punições aos infratores.

11.4.6.1. PROCEDIMENTOS DE DESCARTE

SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

Os resíduos de poda e varrição devem ser segregados dos demais resíduos ainda no local da geração e armazenados diretamente, se possível, em caçambas.

DISPOSIÇÃO FINAL

Após o preenchimento das caçambas, os resíduos resultantes de poda e varrição podem ser encaminhados para compostagem ou serem destinados diretamente ao aterro sanitário.

11.4.7. GELO REUTILIZÁVEL

O gelo reutilizável, é um material que muito frequentemente acompanha as embalagens contendo diversos insumos de uso laboratorial que necessitam de refrigeração ou congelamento durante o seu transporte. Esse é um material normalmente atóxico, mas como qualquer outro tipo de resíduo, requer descarte correto. Nesse caso, a atenção especial deve ser dispensada à composição química do líquido ou gel presente no interior da embalagem. Quando o material interior for à base de polímero, esses resíduos devem ser encaminhados atendendo ao fluxo de resíduo químico.

11.4.7.1. PROCEDIMENTOS DE DESCARTE

SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

Os gelos reutilizáveis devem ser segregados de outros materiais, preferencialmente em suas próprias embalagens ou em caixas de papelão, que devem ser identificadas.

ARMAZENAMENTO

Após o correto acondicionamento, esse material deve ser armazenado em um abrigo destinado a resíduos químicos, no caso de presença de polímero, ou em outra área destinada para tal.

DISPOSIÇÃO FINAL

O conteúdo do gelo reutilizável, quando a base for água, pode ser descartado diretamente na rede de esgoto e o material plástico restante deve ser encaminhado à reciclagem. Aqueles que contiverem polímero devem ser encaminhados como resíduo químico, seguindo o fluxo descrito no *Capítulo 8*.

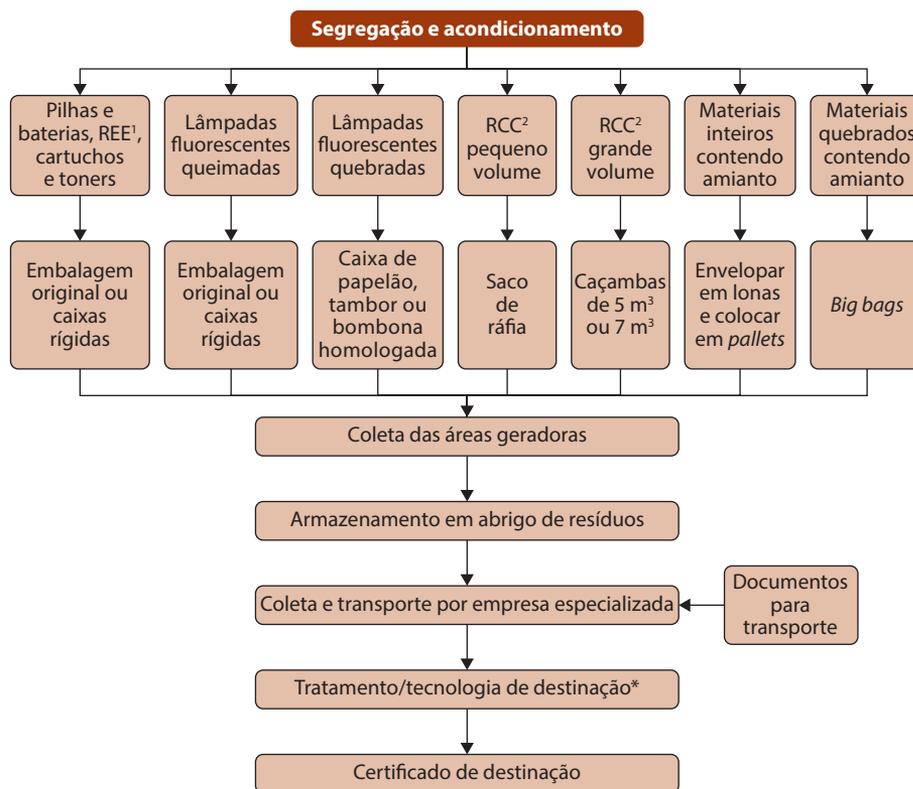


Figura 11.2. Fluxograma para segregação e acondicionamento para pilhas, baterias, REE, lâmpadas, RCC e amianto.

* Tratamentos/tecnologia de destinação. REE: cooperativas de reciclagem; pilhas e baterias: tratamento especializado; cartuchos e toners: logística reversa; RCC contaminado: aterro Classe I; RCC não contaminado: reciclagem; Amianto: aterro Classe I; lâmpadas: tratamento em empresas licenciadas; ¹REE: Resíduos Eletroeletrônicos; ²RCC: Resíduos de Construção Civil.

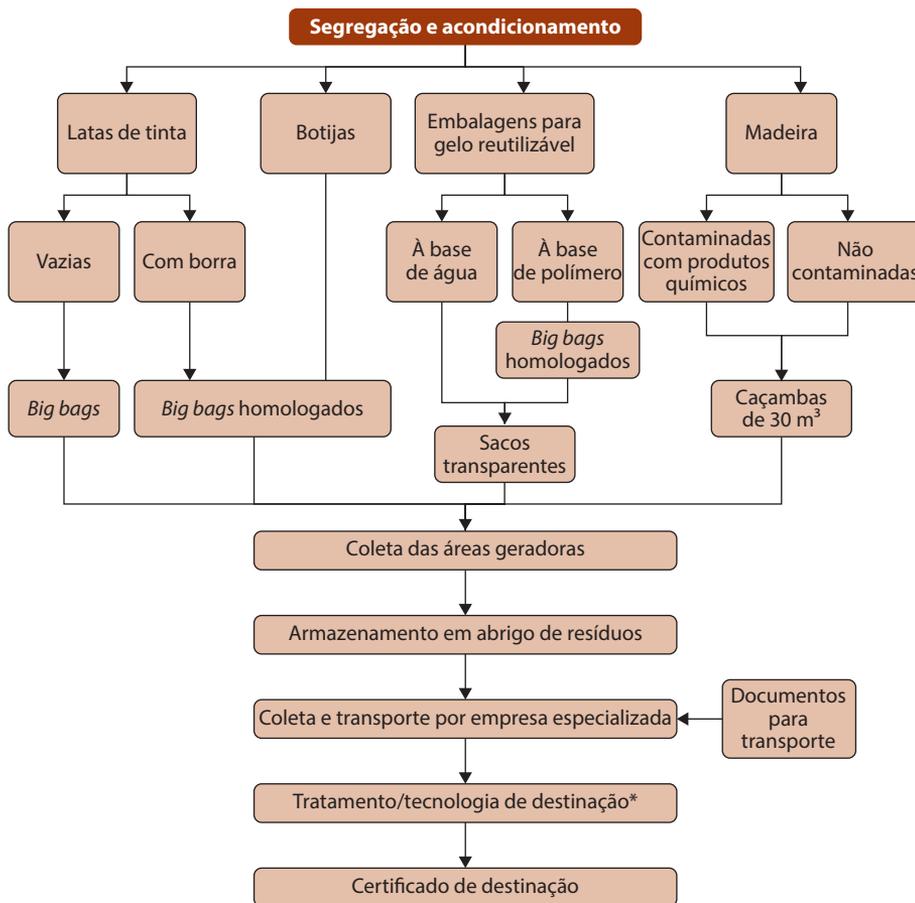


Figura 11.3. Fluxograma para segregação e acondicionamento para latas de tinta, botijas, embalagens para gelo reutilizável e madeira.

* Tratamentos/tecnologia de destinação. Latas de tintas vazias: reciclagem; Latas de tinta com borra: coprocessamento ou tratamento especializado; Botijas: desenvase dos gases e reciclagem da sucata metálica; Gelo reutilizável à base de água: reciclagem; Gelo reutilizável à base de polímeros: fluxo de resíduos químicos; Madeiras contaminadas com produtos químicos: aterro Classe I; Madeiras sem tratamento químicos: recuperação energética, reciclagem e Aterros Classe II.

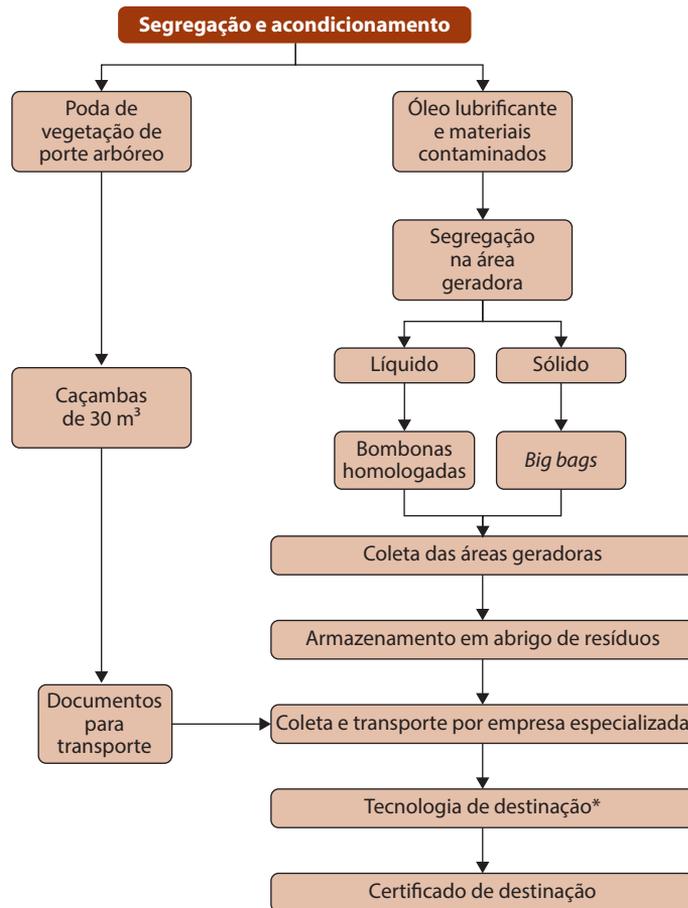


Figura 11.4. Fluxograma para segregação e acondicionamento para poda de vegetação de porte arbóreo, óleos lubrificantes e materiais contaminados.

* Tratamentos/tecnologia de destinação. Resíduos de poda: Compostagem ou aterro sanitário; Óleo lubrificante líquido: refino; Óleo lubrificante líquido contaminado: tratamento específico; Materiais sólidos contaminado com óleo: tratamento específico.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 10.004:2004* – Resíduos sólidos – Classificação.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 8.419:1992* – Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos.
- BRASIL. *Decreto Nº 10.936*, de 12 de janeiro de 2022 que regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, esse decreto foca mais em logística reversa.
- Brasil. *Lei nº 5.764/71* de 16 de dezembro de 1971. Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 16 de dezembro de 1971.
- 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. Diário Oficial da União. 3 de agosto de 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Resolução da Diretoria Colegiada nº 222*, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União. 29 de março de 2018.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução nº 358*, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União. 29 de abril de 2005.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução nº 340*, de 25 de setembro de 2003. Dispõe sobre a utilização de cilindros para o vazamento de gases que destroem a Camada de Ozônio, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 3 de novembro de 2003.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução nº 348*, de 16 de agosto de 2004. Brasília DF, n. 158, 17 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
- SZIGETHY, L.; ANTENOR, S. *Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos*. 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/en/topics/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em 10/02/2022.

12

Abrigos Destinados ao Armazenamento de Resíduos de Serviços de Saúde



*Aline Navogin Pego Temotio
João Tadeu Foá Binsztajn*

Abrigos Destinados ao Armazenamento de Resíduos de Serviços de Saúde

Este capítulo tem como objetivo disponibilizar, de maneira sistemática, orientações técnicas para desenvolvimento de projeto executivo para a construção de Abrigo Temporário para Resíduos gerados em instituições de serviço de saúde. O armazenamento desses resíduos deve estar de acordo com a RDC N° 222/2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) que dispõe sobre os requisitos de Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e outros resíduos considerados especiais.

12.1. ASPECTOS GERAIS

A exigência legal de um abrigo exclusivo para os resíduos proporciona maior segurança, melhor organização e facilita a gestão das diferentes classes de resíduos gerados. No entanto, o armazenamento temporário pode ser dispensado nos casos em que o fluxo de geração, recolhimento e transporte justifiquem (RDC N° 222/2018).

Para a determinação da dimensão do abrigo é importante que sejam considerados: a classe dos resíduos gerados na instituição, o volume de resíduos de cada classe, bem como o fluxo seguro de acesso, tanto na entrada como na saída dos resíduos armazenados. Para a definição da dimensão, é importante que a empresa faça um levantamento prévio que possibilite diagnosticar não só as classes de resíduos gerados, mas também estimar o volume máximo possível de ser gerado em um curto espaço de tempo.

O abrigo deve ser de alvenaria e ser destinado, exclusivamente, ao armazenamento dos resíduos de serviço de saúde, podendo incluir as diferentes classes de resíduos, bem como outros resíduos que requeiram armazenamento, antes da destinação ou disposição final, como por exemplo eletroeletrônicos, lâmpadas entre outros.

A localização do abrigo deve favorecer o acesso dos veículos responsáveis pela retirada. Por questões de segurança, o ideal é que o veículo da transportadora consiga acessar o abrigo, sem a necessidade de entrada na instituição. No entanto, caso isso não seja possível, é importante que na definição do local do abrigo sejam consideradas, dentro da instituição, áreas que permitam a circulação, manobra e estacionamento do veículo da empresa responsável pela coleta.

As exigências técnicas importantes para a construção de um abrigo para o armazenamento de resíduos de serviço de saúde são subdivididas em exigências comuns a todo abrigo, ou seja, independente da classe de resíduo armazenado e exigências específicas, que devem estar de acordo com as peculiaridades classe do resíduo armazenado.

12.2. DIRETRIZES E CONSTRUÇÕES NORMATIVAS PARA A CONSTRUÇÃO DO ABRIGO

As diretrizes para a construção de um abrigo podem variar de acordo com o estado e município onde a instituição está localizada, devendo seguir as instruções e exigências legais específicas da região. Abaixo estão relacionadas às principais normativas que regulamentam as necessidades para o armazenamento das diferentes classes de resíduos:

- Normas Regulamentadoras relativas à Segurança e Medicina do Trabalho da Portaria Nº 3.214/78 do Ministério do Trabalho e Previdência Social.
- Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado.
- Código de Obras vigente do município onde se localiza a instituição.
- Normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entre elas:
 - NBR 17240: Sistema de detecção e alarme de incêndio.
 - NBR 17505: Armazenamento de Líquidos inflamáveis e combustíveis.
 - NBR 15808: Extintores de incêndio portáteis.
 - NBR 15809: Extintores de incêndio sobre rodas.
 - NBR 10898: Sistema de Iluminação de Emergência.
 - NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão.
 - NBR 5419: Proteção contra descargas atmosféricas.
 - NBR 5626: Instalação predial de água fria.
 - NBR 6492: Representação de Projetos de Arquitetura.
 - NBR 9050: Normas de Arquitetura Relacionadas à acessibilidade.
 - NBR 16280: Reformas em edificações (caso edifício existente).
 - NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios.
 - NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico.
 - NBR 11742: Porta corta-fogo para saída de emergência.
 - NBR 13531: Elaboração de Projetos de Edificações – Atividades Técnicas.
 - NBR 13532: Elaboração de Projeto de Edificações – Arquitetura.
 - NBR 14432: Exigência de resistência ao fogo de elementos de construção de edificações – Procedimento.
 - NBR 14718: Guarda-corpos para edificação.
 - NBR 17505: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis.
 - NBR 5688: Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação.
 - NBR 7.500: Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.
 - NBR 10160: Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil.
 - NBR 16291: Equipamento de proteção em geral.

No caso dos Rejeitos Radioativos, as especificações devem seguir as determinações da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), entre elas:

- NN 8.01 – Resolução CNEN 167/14 – Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação.
- NN 8.02 – Resolução CNEN 168/14 – Licenciamento de Depósitos de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação.
- NN 6.02 – Resolução CNEN 261/20 – Licenciamento de Instalações Radiativas.

12.3. ABRANGÊNCIA DOS RESÍDUOS ARMAZENADOS NO ABRIGO

O projeto do abrigo deve contemplar as exigências relacionadas aos diferentes grupos de Resíduos de Serviço de Saúde (Tabela 12.1) gerados pela instituição. As exigências gerais e específicas à cada classe de resíduo estão descritas nos itens a seguir.

Tabela 12.1. Classificação dos resíduos de serviço de saúde*

Grupo	Classe de resíduo
A	Infectante
B	Químico
C	Radioativo
D	Comuns e recicláveis
E	Perfurocortantes

* Vide *Capítulo 4* para mais detalhes.

12.4 EXIGÊNCIAS GERAIS PARA CONSTRUÇÃO DE UM ABRIGO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE

Para a construção de um abrigo seguro, independentemente dos riscos particulares da classe de resíduos que nele serão acondicionados, deve-se inicialmente atender as exigências comuns que independem da periculosidade do resíduo. São elas:

- Estar localizado em uma área exclusiva, com fácil acesso aos veículos responsáveis pela coleta.
- Possuir ambientes específicos para cada classe de resíduos que irá abrigar, devendo considerar as classes A, B, C, D, E, materiais recicláveis e outros resíduos.
- Ser construído em alvenaria, dotado apenas de aberturas para ventilação adequada com dimensão equivalente a, no mínimo, 1/20 da área do piso.
- Possuir portas providas de proteção inferior, com dimensões que possibilitem o trânsito dos coletores.
- Ser dimensionado de acordo com o volume de resíduos gerados pela instituição. A capacidade de armazenamento deve ser compatível com a periodicidade da coleta de cada classe de resíduo armazenado.
- Possuir fácil acesso para o transporte dos coletores. Os recipientes de transporte interno não poderão transitar pela via pública externa à edificação para terem acesso ao abrigo de resíduos.
- Possuir piso revestido de material resistente, impermeável, lavável e inclinado, com caimento direcionado às canaletas para o escoamento dos efluentes de lavagem para a rede de esgoto, com ralo sifonado com tampa.
- Possuir dispositivos de proteção (tela ou similar), contra a entrada de vetores e roedores, em todas as aberturas.
- Possuir cantos arredondados a fim de evitar acúmulo de sujeiras.
- Não possuir prateleiras que possam prejudicar a movimentação interna das cargas de resíduos, com exceção dos locais onde sejam estritamente necessários.
- Ser provida de pontos de iluminação artificial, de água e tomada elétrica.
- Estar identificado como “Abrigo de resíduos” em local de fácil visualização, com sinalização de segurança a considerando o tipo de resíduo armazenado, com o uso da simbologia baseada na norma NBR 7500 da ABNT.
- Ser de acesso restrito aos funcionários responsáveis pelo manejo e gerenciamento de resíduos de serviço de saúde que devem receber treinamento periódico, específico às classes de resíduo armazenados.
- Dispor de meios para proteção e combate a incêndio.

12.5 EXIGÊNCIAS ESPECÍFICAS À CONSTRUÇÃO DE ABRIGO PARA OS DIFERENTES GRUPOS DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE

12.5.1. GRUPO A – INFECTANTES

Os resíduos infectantes são, normalmente, de fácil putrefação, por isso devem ser conservados sob refrigeração, caso o armazenamento seja superior a vinte e quatro horas. A instalação de câmara fria deve ser considerada, no caso de a instituição gerar grandes volumes com necessidade de refrigeração, como é o caso das bolsas de sangue, carcaças de animais, entre outros.

Para a instalação de uma câmara fria, é necessário:

- Considerar as dimensões adequadas de volume gerado e a periodicidade da coleta.
- Possuir iluminação.
- Possuir temperatura ideal para o acondicionamento do resíduo específico armazenado.

A fim de garantir a adequação correta da câmara fria, é necessário também considerar o ciclo de operação do compressor, a rotatividade do produto, a carga máxima de estocagem e a quantidade e potência do ar condicionado destinado a essa área. Além disso, é necessário considerar também os pontos de drenagem.

12.5.2. GRUPO B – QUÍMICOS

Para atender as particularidades desse grupo, o abrigo para o armazenamento dos resíduos químicos deve atender também as seguintes especificações:

- Respeitar a segregação e compatibilidade química de acordo com o Art.36, parágrafo I da RDC N° 222/2018 no ato da armazenagem.
- Possuir piso com revestimento resistente à abrasão, superfície plana e regular, antiderrapante e rampa de acordo com a Anvisa (RDC N° 50/2002). Quando necessária, com inclinação, conforme orientações da NBR 9050/2020.
- Possuir caixa de retenção que armazene, com segurança, o líquido proveniente das canaletas, no caso de extravasamentos.
- Possuir área específica de higienização para limpeza e desinfecção simultânea dos recipientes coletores e demais equipamentos utilizados no manejo de RSS, atendendo as orientações contidas no Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde e RDC N° 222/2018.

12.5.3. GRUPO C – RADIOATIVOS

Os depósitos para rejeitos radioativos, devem seguir as normas e resoluções da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). De acordo com a Resolução N° 168/14 da CNEN, os depósitos para rejeitos radioativos são classificados em 4 tipos, de acordo com o objetivo: (I) Inicial, (II) Intermediário, (III) Final e (IV) Provisório. Trataremos apenas do depósito inicial, que é destinado ao armazenamento de rejeitos radioativos, cuja responsabilidade para administração e operação é do titular, pessoa jurídica responsável pela instalação geradora dos rejeitos. Os outros 3 tipos de depósitos são destinados ao armazenamento de rejeitos que não podem ser armazenados na instituição geradora e, por isso, não serão abordados neste manual.

De acordo com a classificação descrita na norma CNEN NN 8.01 – Resolução 167/14 – Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação e as diretrizes da CNEN NN 8.02 – Resolução 168/14 – Licenciamento de Depósitos de Rejeitos Radioativos de Baixo e

Médio Níveis de Radiação, o depósito central da instituição deverá armazenar apenas rejeitos radioativos da Classe 2.1, denominados Rejeitos de Meia-Vida Curta (RBMN-VC) (vide *Capítulo 10* para mais detalhes). Por outro lado, o depósito inicial para rejeitos radioativos da Classe 1, denominados Rejeitos de Meia-Vida Muito Curta (RVMC) ou rejeitos com meia-vida inferior ou da ordem de 100 dias, deverá ficar localizado na mesma edificação da instalação radiativa que gerou esses rejeitos e deverá seguir a Norma CNEN NN 6.02 – Licenciamento de Instalações Radiativas, desde que comprovado o atendimento aos requisitos estabelecidos na Norma CNEN NN 8.01 – Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação.

Assim como para os demais RSS, o depósito deve estar identificado em local de fácil visualização, com a sinalização de segurança “Rejeitos Radioativos”, com símbolo baseado na norma NBR N° 7.500 da ABNT.

De acordo com a norma CNEN 8.01 mencionada anteriormente, o depósito inicial (tipo I) deve:

- Conter com segurança os rejeitos até que possam ser eliminados ou removidos para local determinado pela CNEN.
- Garantir a proteção física dos rejeitos, com provisão de barreiras de segurança e evitando o acesso não autorizado.
- Dispor de controle de liberação de material radioativo para o meio ambiente.
- Dispor de um sistema de monitoração de área.
- Situar-se em local cercado e sinalizado, com acesso restrito a pessoal autorizado.
- Ter pisos e paredes impermeáveis e de fácil descontaminação: as paredes internas devem ser lisas e pintadas com tinta plástica impermeável.
- Apresentar delimitação clara das áreas supervisionadas e controladas e, se necessário, locais reservados à monitoração e descontaminação individuais.
- Dispor de meios para evitar decomposição de rejeito biológico.
- Dispor de procedimentos apropriados sempre afixados em paredes, quadros e outros lugares bem visíveis, para facilitar o manuseio de materiais, minimizar a exposição de Indivíduos Ocupacionalmente Expostos (IOE) e do público.
- Ter capacidade de armazenamento adequada, de modo a minimizar riscos de acidentes durante o manuseio de rejeitos pelo tempo que se fizer necessário.

Para os resíduos das classes 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4 (vide *Capítulo 10*), além das exigências acima, de acordo com a norma CNEN 8.02, o abrigo deve seguir as exigências a seguir, algumas das quais comuns a outros resíduos:

- a) Possuir blindagem para o exterior que assegure o cumprimento dos requisitos de proteção radiológica.
- b) Possuir sistemas de ventilação, exaustão e filtragem.
- c) Dispor de meios que evitem a entrada de animais que possam provocar a dispersão do rejeito.
- d) Assegurar as condições ambientais necessárias para evitar a degradação dos volumes.
- e) Possuir sistemas de tanques e drenos de piso para coleta de líquidos provenientes de eventuais vazamentos e descontaminações.
- f) Prover segurança contra ação de eventos induzidos por fenômenos naturais.
- g) Possuir barreiras físicas que visem minimizar a dispersão e migração de material radioativo para o meio ambiente.
- h) Dispor de acessos com dimensões suficientes para permitir deslocamentos e manobras de volumes.
- i) Dispor de piso com resistência de carga compatível com a altura e peso do material a ser armazenado e de equipamentos de manejo de carga.
- j) Possuir parâmetros de proteção adicionais, denominados barreiras artificiais, cujo objetivo principal é de evitar, minimizar ou retardar a migração dos radionuclídeos do rejeito para os ambientes contíguos, como barreiras físicas para prevenção de

intrusão de água, animais e raízes e barreiras químicas que visam restringir o movimento dos radionúcleos. O sistema deve evitar o contato da água com os recipientes através de sistema de drenagem e bombeamento das águas. As águas drenadas devem ser direcionadas através de sistema independente e conduzida a um depósito coletor para análise e posterior evacuação.

Além das exigências mencionadas, é conveniente que a área possua bancada, de preferência em material anticorrosivo (inox ou similar) para eventual manipulação dos materiais.

IMPORTANTE

Com vistas à obtenção da Autorização de Construção, o titular do depósito deve submeter à CNEN um Relatório Preliminar de Análise de Segurança (RPAS), de acordo com a norma CNEN NN 8.02 – Resolução 168/14 – Licenciamento de Depósitos de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação, Seção II, Da Autorização para Construção.

12.5.4. GRUPO D – RESÍDUOS COMUNS

O abrigo destinado aos resíduos do grupo D não requer nenhuma exigência específica, devendo ser atendidas apenas as exigências gerais descritas no item 12.4.

12.5.5. OUTROS RESÍDUOS

O abrigo destinado aos resíduos considerados especiais, como eletroeletrônicos, equipamentos, baterias, lâmpadas, cartuchos e toners também não necessita atender a exigências específicas, devendo ser atendidas apenas as exigências gerais descritas no item 12.4.

Outros resíduos, como os de construção civil ou os resultantes da poda de árvores ou arbustos, são exemplos de resíduos que não devem ser armazenados em abrigos especiais. Para esses, há a necessidade do uso de caçambas apropriadas, que devem ser retiradas por empresas que, comprovadamente, destinam apropriadamente esse tipo de resíduos.

12.6. MODELO DE UM ABRIGO DE RESÍDUOS

O modelo de abrigo de resíduos pode possuir até sete salas de armazenagem, cada uma específica para uma determinada classe de resíduos, como:

- Resíduos Infectantes (Grupo A + E).
- Resíduos de Carcaças (Grupo A2 + A4).
- Resíduos Químicos (Grupo B + E).
- Rejeitos Radioativos (Grupo C).
- Resíduos Comuns (Grupo D).
- Resíduos Recicláveis (Grupo D).
- Outros resíduos.

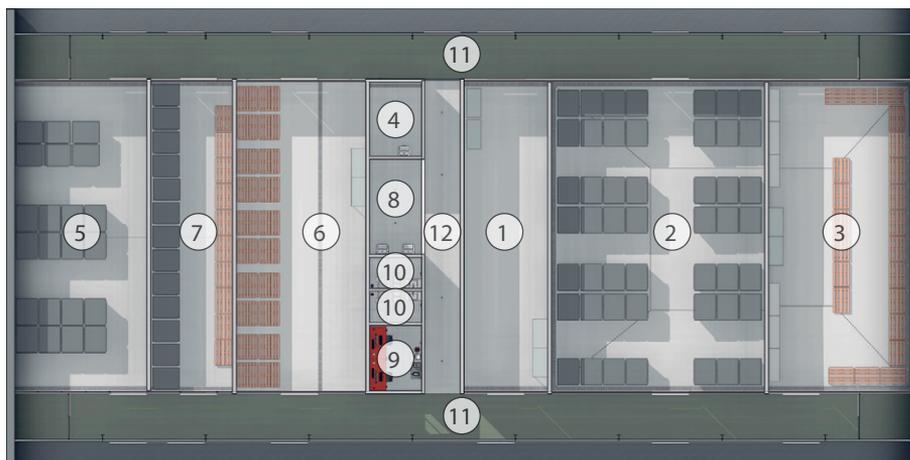
IMPORTANTE

A sala destinada a cada classe de resíduo deve ser compatível com o volume gerado.

12.6.1. DESCRIÇÃO DO MODELO

Na [Figura 12.1](#), apresentamos o exemplo de tipologia de um abrigo com áreas destinadas às diferentes classes de resíduos, atendendo às normas técnicas e peculiaridades de cada uma das classes.

Os espaços do abrigo devem ser adaptados de acordo com o volume e as especificações dos resíduos que serão armazenados.



- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 1. Carcaça (Grupo A) | 7. Outros resíduos |
| 2. Infectantes (Grupo A + E) | 8. Lavagem |
| 3. Resíduos químicos (Grupo B) | 9. Administração |
| 4. Resíduos radioativos (Grupo C) | 10. Banheiros |
| 5. Resíduos comuns (Grupo D) | 11. Corredores externos |
| 6. Resíduos recicláveis (Grupo D) | 12. Corredor central |

Figura 12.1. Modelo de um abrigo de resíduos de serviço de saúde contendo salas específicas para as diferentes classes de resíduos (sem escala).

A seguir, estão relacionadas algumas características gerais, exemplificadas na tipologia acima, importantes na otimização do espaço e no bom funcionamento de uma área que contemple diferentes classes de resíduos. São elas:

- Corredores laterais (número 11 da [Figura 12.1](#)), que possibilite o acesso às diferentes salas.
- Salas com duas portas localizadas em lados opostos, sendo uma destinada à entrada e a outra à saída de resíduos. A única exceção é a sala destinada aos rejeitos radioativos que, a fim de limitar a entrada apenas às pessoas autorizadas pela CNEN, deve ter acesso único.
- Corredor central (número 12 da [Figura 12.1](#)), previsto como interligação dos corredores laterais. Essa área seria destinada também ao acesso às áreas destinadas às atividades comuns, como áreas administrativa, lavagem e WC.

As salas destinadas aos resíduos Químicos, Infectantes, Carcaças, Radioativos e Outros Resíduos devem conter dois ralos, sendo um para limpeza comum e outro para coleta de líquidos contaminantes, que devem ser encaminhados a uma caixa de coleta especial. Em ambientes em que há algum risco de vazamento, devem ser adotados mecanismos de contenção, como portas, canaletas ou outro a ser avaliado de acordo com a especificidade do resíduo. Para as salas destinadas aos resíduos comuns e materiais recicláveis, por não haver a necessidade de mecanismos de contenção de vazamento, pode ser considerado apenas o ralo para a

destinação do líquido resultante da limpeza comum. A sala destinada aos resíduos radioativos deve possuir sistema de drenagem independente e interligado ao depósito coletor.

As diferentes salas devem ser separadas por parede de alvenaria de 14 cm, com fechamentos frontal e posterior, podendo conter uma tela de proteção contra mosquitos fixa. A fim de não interferir na ventilação contínua dos ambientes, não é aconselhável o uso de telas mosquiteiras na parte faceada com a área externa.

Na construção do abrigo, deve-se prever também um banheiro com janelas, área de lavagem com tanque em aço inoxidável e grelha junto ao corredor, porta com ventilação permanente, piso com revestimento de fácil limpeza e manutenção, sem porosidade, evitando assim o acúmulo de sujeira.

12.6.2 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Com relação às instalações hidráulicas de um abrigo que armazene as diferentes classes de resíduos, devem-se considerar:

- **Descarte de efluentes industriais:** deve ser previsto um sistema de descarte de efluentes industriais (inclusive resíduos químicos) constituído de tubulações e acessórios em PVC, separado do sistema de esgoto sanitário, para não haver mistura uma vez que as destinações são diferentes. Esse efluente deve ser conduzido até uma caixa de 1 m³, impermeabilizada, para futuro bombeamento e destinação final ambientalmente adequada.
- **Descarte de efluentes infectantes:** deve ser previsto um sistema de descarte igualmente independente, previsto para ocorrer diariamente após a destinação dos resíduos.
- **Descarte de efluentes químicos:** devem ser previstas caixas de contenção para a possibilidade de algum tipo de vazamento, pois o armazenamento temporário de resíduos químicos ocorre sobre pallets de contenção.
- **Captação de águas pluviais:** deve, também, ser previsto um sistema de captação de águas pluviais pelas tubulações que são conduzidas por coletores em tubulação PVC-R (PVC ultra resistente, com função para condução de efluentes em trechos considerados críticos) fixados na estrutura. As caixas de passagem devem ser em alvenaria estrutural armada, providas de tampão em ferro fundido, sempre identificadas com o tipo de efluente. O sistema de instalações sanitárias deve ser executado conforme as exigências e recomendações da ABNT NBR 5688 – Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação e ABNT NBR 10160 – Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil.

12.6.3 REFERÊNCIAS DE ACABAMENTOS

As recomendações do tipo de acabamento aqui descritas atendem as áreas destinadas aos resíduos dos grupos A, B, C, D, E e outros resíduos.

- **Pintura:** nas paredes externas, recomenda-se a utilização de pintura texturizada do tipo Látex Acrílica Premium ou similar.
- **Pisos:** para áreas com uso igual ou similar, é comumente utilizado sistema de revestimento multicamadas epóxi ou revestimento *multilayer*. Tais revestimentos têm efeito antipó e protegem o piso de óleos, emulsões e agentes químicos.

Referência técnica: piso epóxi *multilayer*, de espessura 3 mm e antiderrapante, com acabamento fosco e com duas camadas de verniz.

- **Cobertura:** é aconselhável o uso de cobertura com isolamento térmico e acústico (telha sanduiche). Esse nome vem do fato executivo de fabricação (telha + material isolante + telha).
 - Segundo a NR17 – Norma Regulamentadora de Ergonomia, do Ministério do Trabalho e Previdência Social, a temperatura ideal para ambientes de trabalho deve ser entre 20 °C e 23 °C, o que faz com o que o material minimize altas temperaturas no ambiente.
 - Baixo peso estrutural.
 - Menores perdas de material, visto que o fornecimento é feito sob medida.
 - Baixa manutenção.
 - Redução no tempo de execução da obra.

Referência técnica utilizada em algumas obras: TERMOZIP PIR 2F RAL9003 0,50/0,43 50 mm – Dânica ou equivalente técnico.

12.7. REQUISITOS DE SEGURANÇA

Os requisitos de segurança devem atender ao tamanho da área e ao tipo de resíduo armazenado. Além disso, pode haver normativas específicas do estado em que a instituição está localizada, por isso é indicado consultar as normativas da região. A seguir estão elencados, como exemplo, requisitos a serem atendidos conforme o Decreto Estadual de São Paulo 63911/2018:

- Extintores são obrigatórios e hidrantes são obrigatórios, caso a área ultrapasse 750 m².
- Rotas de fugas e sinalização de emergência; compartimentação (se a área/altura for maior que a estabelecida pelos critérios da normativa).
- Controle de material de acabamento e revestimento.
- Chuveiro e lava olhos instalados na área de circulação, para casos de emergência. De acordo com a NBR/ABNT 16291, os chuveiros de emergência e lava-olhos não podem ser instalados em locais com obstáculos, como portas, degraus ou paredes que possam retardar o acesso, em caso de acidente .

REFERÊNCIAS

- BRASIL. *Decreto N° 63.911*, de 10 de dezembro de 2018 – Institui o Regulamento de Segurança Contra Incêndios das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Publicado no DOESP, Executivo, em 11 de dezembro de 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N° 222*. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Publicado no DOU em 29/03/2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N° 50*, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 20 de março de 2002.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. *NR N° 17*, Ergonomia: indicação de postura a ser adotada na concepção de postos de trabalho. Publicado no DOU de 07 de outubro de 2021.