

MANUAL PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PERIGOSOS



MANUAL PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PERIGOSOS

Janaína Conrado Lyra da Fonseca

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Colaboração de Mary Rosa Rodrigues de Marchi

CIP – Brasil. Catalogação na fonte
Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ

F744m

Fonseca, Janaína Conrado Lyra da

Manual para gerenciamento de resíduos perigosos /
Janaína Conrado Lyra da Fonseca ; colaboração de Mary Rosa
Rodrigues de Marchi. - São Paulo : Cultura Acadêmica, 2009.
il.

Apêndice

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-98605-74-6

1. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho - Medidas de segurança - Manuais, guias, etc.. 2. Substâncias perigosas - Medidas de segurança. 3. Substâncias perigosas - Avaliação de riscos. 4. Segurança do trabalho. 5. Ambiente de trabalho - Medidas de segurança. 6. Avaliação de riscos ambientais. I. Marchi, Mary Rosa Rodrigues de. II. Título.

09-2071

CDD: 363.1

CDU: 614.75



Asociación de Editoriales Universitarias
de América Latina y el Caribe



Associação Brasileira de
Editoras Universitárias

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 7

1. INTRODUÇÃO 9

1.1 RESÍDUOS PERIGOSOS NA UNESP 11

2. DIRETRIZES BÁSICAS DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA UNESP 13

3. CORRENTES DE SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS 17

3.1 RESÍDUOS BIOLÓGICOS (INCLUINDO OS PERFUROCORTANTES) 17

3.1.1 Segregação 18

3.1.2 Acondicionamento 20

3.1.3 Manuseio 21

3.1.3 Coleta e transporte interno 21

3.1.5 Armazenamento 21

3.1.6 Transporte 25

3.1.7 Pré-tratamento e destinação final 26

3.2 RESÍDUOS QUÍMICOS 29

3.2.1 Resíduos inorgânicos 29

3.2.2 Resíduos orgânicos 32

3.3 RESÍDUOS RADIOATIVOS 34

3.3.1 Resíduos radioativos líquidos 34

3.3.2 Resíduos radioativos sólidos 34

3.3.3	Resíduos radioativos gasosos	34
3.3.4	Segregação	34
3.3.5	Acondicionamento	34
3.3.6	Armazenamento de resíduos sólidos	36
3.3.7	Armazenamento de resíduos líquidos	37
3.3.8	Descarte	38
3.4	RESÍDUOS COMUNS	39
3.5	RESÍDUOS RECICLÁVEIS	39
3.6	MISTURA DE RESÍDUOS	40

4 GUIA DE BOAS PRÁTICAS PARA O SERVIÇO DE SAÚDE 41

4.1	PROTEÇÃO NO AMBIENTE DE TRABALHO	41
4.2	CUIDADOS COM A HIGIENE PESSOAL E A DO LOCAL DE TRABALHO	42
4.2.1	Higiene pessoal	44

5 USO ADEQUADO DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) 55

5.1	LUVAS	56
5.1.1	Cuidados no uso de luvas	58
5.2	CALÇADOS	59
5.3	ÓCULOS DE PROTEÇÃO	59
5.3.1	Óculos de proteção contra vapores e gases	59
5.3.2	Óculos de proteção contra radiação	60
5.3.3	Óculos de proteção contra produtos químicos	60
5.3.4	Óculos de proteção contra aerodispersóides	61
5.3.5	Cuidados com os óculos de proteção	61
5.4	PROTETOR FACIAL	62
5.5	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA	62
5.5.1	Recomendações para o correto uso de respiradores	65
5.6	VESTIMENTAS DE PROTEÇÃO	66
5.6.1	Avental	66
5.6.2	Toucas ou gorros	67

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 69

APÊNDICES 73

ÍNDICE DE TABELAS 101

ÍNDICE DE FIGURAS 103

ÍNDICE DE APÊNDICES 107

| APRESENTAÇÃO

Este manual poderá ser utilizado em todas as unidades da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (Unesp) como direcionador das atividades que gerem resíduos perigosos. Ele contém informações básicas obtidas junto a legislações nacional e internacional, além de outras fontes. Apresenta um breve histórico sobre as atividades geradoras de resíduos perigosos e suas principais correntes, e ainda noções sobre boas práticas de laboratórios e informações sobre uso e manutenção de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) que, frequentemente, se fazem necessários.

O manual tem como objetivo orientar quanto à correta caracterização, passivação e disposição final de resíduos gerados nas dependências da Unesp, oriundos das atividades de ensino, pesquisa e extensão, que possam impactar negativamente a qualidade e a disponibilidade dos recursos naturais para futuras gerações.

Com a implantação do Programa de Gerenciamento de Resíduos (PGR), do qual este manual faz parte, pretende-se criar entre os geradores de resíduos, uma cultura baseada no trabalho cooperativo entre gerador e universidade. Principalmente nas questões que envolvem: minimização, segregação e destinação dos resíduos gerados.

1 | INTRODUÇÃO

As atividades desenvolvidas nas instituições de ensino e pesquisa empregam substâncias e produtos de diversas classes. Entre eles estão os considerados perigosos por apresentarem características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade estabelecidas pela NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT_NBR 10.004),¹ que oferecem risco potencial aos seres vivos e/ou ao ambiente. Essas atividades, conseqüentemente, geram resíduos também considerados perigosos.

Destinar corretamente esses resíduos é responsabilidade de seus geradores. Para ratificar essa afirmação a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) publica a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC n.33), de 25 de fevereiro de 2003, relativa ao gerenciamento dos resíduos gerados nos serviços de saúde (RSS), com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do ambiente, atualizada pela RDC n.306, de 7 de dezembro de 2004. Nessas resoluções fica definido que:

1 NBR 10.004 Resíduos sólidos – classificação

Para efeito desse Regulamento Técnico, definem-se como geradores de RSS todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares.

Dessa forma, as universidades e centros de pesquisa precisam instituir em suas unidades Programas de Gerenciamento de Resíduos. Nesses programas, os resíduos são separados em três grandes grupos: biológico, químico e radioativo, descritos detalhadamente a seguir.

1 Resíduo biológico: é a expressão usada para descrever os diferentes tipos de resíduos que incluem agentes infecciosos. Para fornecer um ambiente de trabalho seguro, todos os agentes infecciosos devem ser manipulados de acordo com o Nível de Biossegurança (NB) (Apêndice 1) a que estão relacionados, dependendo de: virulência, patogenicidade, estabilidade, rota da propagação, comunicabilidade, quantidade e disponibilidade de vacinas ou de tratamento. O NB aplicável define não somente os procedimentos gerais de manipulação, mas também o tratamento dos resíduos biológicos. Atualmente, as seguintes categorias de resíduos são consideradas resíduos biológicos:

1.1 Resíduo medicinal: envolve todo o resíduo continuamente gerado em diagnóstico, em tratamento ou na imunização de seres humanos ou de animais, em pesquisa e na produção de testes dos biológicos.

1.2 Resíduos de laboratórios biológicos ou que trabalhem com substâncias controladas: aqueles cujas pesquisas envolvem moléculas de DNA recombinante ou outras atividades reguladas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio).²

1.3) Resíduo patológico (por exemplo, carcaças animais).³

2 Resíduo químico: neste grupo estão incluídos diversos produtos como: substâncias e produtos químicos rejeitados (vencidos ou em desuso), os resíduos provenientes de aulas práticas ou projetos de pesquisa. Algumas substâncias químicas e misturas de produtos químicos são considerados resíduos perigosos pela Agência de Proteção Ambiental norte-americana (Environmental Protect Agency – EPA).⁴ Mesmo que um resíduo químico não se encontre entre os citados pela EPA, mas possua uma ou mais das seguintes características: ignitividade, corrosividade, reatividade ou toxicidade, deve ser considerado resíduo perigoso, segundo a NBR 10.004⁵.

3 Resíduo radioativo: esse grupo é classificado como resíduo de baixo ou de alto nível de radioatividade. O resíduo de baixo nível é típico daquele encontrado em instituições médicas e de pesquisa (tais como a Unesp) enquanto o resíduo de alto nível típico é aquele gerado em reatores nucleares. Devemos considerar resíduos radioativos todo o resíduo com radioatividade detectável que seja gerado nos procedimentos que envolvem o material radioativo licenciado.

É preciso estar ciente de que também pode haver a geração combinada de alguns dos três tipos de resíduos perigosos. Por exemplo, carcaça de um animal que contenha material radioativo, produto químico perigoso ou talvez um agente infeccioso e que necessite de controle de acordo com as considerações e as exigências de todos os três tipos de perigos definidos anteriormente. Portanto, é preciso

2 Resolução Normativa n.01 de 20/6/2006 da Comissão Técnica de Biossegurança (CTNBio), Brasília, 2006.

3 Mais detalhes podem ser vistos na seção 3.1 Resíduos biológicos.

4 Agência norte-americana de Proteção Ambiental (EPA), Hazardous Waste. Washington, DC. Disponível em: <http://www.epa.gov/epaoswer/osw/hazwaste.htm#specific>, acessado em 28/02/2007.

5 NBR 10.004 Resíduos sólidos – classificação

estar atento ao tipo de resíduo que eventualmente esteja gerando e procurar a maneira apropriada de agir em cada caso.

1.1 RESÍDUOS PERIGOSOS NA UNESP

Não se tem conhecimento de um destino *oficial* que recebam todos resíduos perigosos gerados pela Unesp, porém é conhecido que grande parte desses resíduos não possui descarte e/ou destinação corretos. Essa prática, além de técnica e legalmente incorreta, não é condizente com a excelência do papel desempenhado pela universidade ante a sociedade ao longo de seus trinta anos. Isso explicita a necessidade de uma mudança emergencial na maneira como esse assunto tem sido tratado .

Embora algumas iniciativas pontuais venham sendo tomadas, fazia-se necessária uma ação em caráter institucional. Para tanto, foi criada pelo Conselho de Administração e Desenvolvimento (Cade) a Coordenadoria de Gerenciamento de Resíduos (CGR), buscando empregar mecanismos para sua passivação e/ou disposição final, já que os resíduos perigosos requerem um procedimento de descarte muito distinto daquele dado ao resíduo considerado doméstico.

Essa coordenadoria é formada pela engenheira química Janaína Conrado Lyra da Fonseca e conta com a experiência e a colaboração dos membros de um Conselho Gestor formado por especialistas e membros das diferentes representações da universidade, como Adunesp, Cade, Cipa, DCE, PGSST, Sintunesp.

Dentre as ações dessa coordenação está a elaboração de um Programa de Gerenciamento de Resíduos que tem como objetivo orientar quanto à correta caracterização, passivação e disposição final de resíduos perigosos gerados nas dependências da Unesp, oriundos das atividades de ensino, pesquisa e extensão, resíduos esses que possam impactar negativamente a qualidade e a disponibilidade dos recursos naturais para futuras gerações. Para tanto, foi necessário definir-se algumas diretrizes básicas, descritas neste

manual, que foram pautadas por normas nacionais vigentes⁶ e por experiências de organismos internacionais⁷ que devem ser seguidas pela comunidade.

6 Cf. NBR 10.004. Resolução Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) – RDC n.33, de 25/2/2003. Resolução Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) – n.306, de 7/12/2004. Resolução Normativa n.01 de 20/6/2006 da Comissão Técnica de Biossegurança (CTNBio).

7 Cf. Agência norte-americana de Proteção Ambiental (EPA), Hazardous Waste. Michigan State University, 1996. Garner & Favero (1986).

2 | DIRETRIZES BÁSICAS DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA UNESP

Essas diretrizes deverão funcionar como um roteiro para que ações que tangem a Gestão dos Resíduos sejam minimamente realizadas em cada um dos *campi* da Unesp:

- sensibilizar a comunidade universitária sobre a importância do gerenciamento dos resíduos gerados.
- divulgar informações sobre segurança no manuseio de substâncias químicas e sobre os riscos envolvidos em cada atividade.
- tomar as medidas necessárias para adequação das unidades à Resolução n.306/2004 da Anvisa.
- elaborar uma rotina de procedimentos para segregação, tratamento e destinação de resíduos perigosos e não-perigosos.
- propor tratamento do resíduo na unidade, se essa for tecnicamente competente.
- não aceitar doações de produtos químicos sem que haja previsão de consumo do bem doado em, no MÁXIMO, um ano. Além disso, as doações só poderão ser aceitas se houver um docente que se responsabilize por garantir sua destinação final, caso o produto não seja consumido no prazo previsto (ver termo de responsabilidade por recebimento de doação Apêndice 2).

- compor uma Comissão de Ética Ambiental (CEA) (caso a Unidade ainda não possua), que deverá avaliar se os projetos a serem desenvolvidos na referida Unidade contam com tratamento de resíduo, adequadamente referenciado, permitindo avaliar se o tratamento citado é realmente o indicado.
- promover junto aos programas de pós-graduação uma campanha de responsabilização dos resíduos pelos alunos geradores.
- as Comissões Internas de Biossegurança (CIBio) e de Ética Ambiental (CEA) devem ter suas composições mescladas entre as diferentes áreas do conhecimento, respeitando a área de atuação da unidade, para que possam atuar como parceiras da coordenadoria do PGR.
- promover cursos de manejo e destinação de resíduos para a CEA.

Cabe à CEA a execução e verificação do cumprimento das diretrizes aqui descritas, que são de responsabilidade do presidente dessa comissão. O presidente deverá contar com a colaboração de uma equipe, que poderá ser composta por dois membros de cada departamento (um titular e um suplente). Dentre as atividades sob a responsabilidade do presidente da CEA estão:

- agendar reuniões periódicas na unidade para tratar assuntos relacionados à política de resíduos adotada pela mesma. Periodicidade sugerida: bimestral.
- divulgar e orientar os usuários quanto aos procedimentos recomendados para identificação e manuseio seguro dos resíduos perigosos.
- responsabilizar o representante de cada departamento na CEA pelo cumprimento das medidas instituídas no programa em seu departamento.
- orientar quanto ao preenchimento do rótulo para os frascos de resíduos (Apêndice 3).
- garantir que a segregação será feita respeitando as correntes de resíduos (ver seção 3.1), atentando, especialmente, à incompatibilidade (Apêndice 4) de seus componentes.

- identificar os frascos de resíduos usando o rótulo-padrão disponível no Apêndice 3. O rótulo deverá ter todos os campos preenchidos e apenas os resíduos “velhos” e sem identificação poderão receber a identificação “Desconhecidos”. O Apêndice 3 também traz informações sobre o preenchimento correto do rótulo.
- garantir que não sejam aceitos no entreposto – após a data de implantação do PGR na unidade – resíduos gerados e identificados como “Desconhecidos”.
- não receber, no entreposto, embalagens danificadas ou que apresentem qualquer outro problema que possa representar risco à saúde.
- manter o entreposto organizado, limpo e seguro.
- garantir que as políticas adotadas para manuseio seguro de perfurocortantes sejam seguidas.
- relacionar as dúvidas e problemas para serem discutidos nas reuniões ordinárias das CEA.
- manter arquivadas as planilhas que contenham as informações sobre os resíduos enviados para o entreposto, por um período mínimo de cinco anos, mesmo depois que os resíduos tenham sido destinados.

OBSERVAÇÕES

1) A aquisição de caixas/bombonas para armazenar os resíduos e outros materiais necessários como EPI serão de responsabilidade das unidades.

2) A retirada dos resíduos das unidades envolve vários aspectos técnicos e burocráticos e será de responsabilidade da administração da unidade.

3 | CORRENTES DE SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS

Mary Rosa Rodrigues de Marchi

A segregação é a etapa mais importante de um programa de gerenciamento de resíduos, pois, se corretamente feita, permite a reutilização, a reciclagem ou a recuperação de alguns resíduos, bem como o encaminhamento à coleta municipal da fração considerada comum ou inerte.

3.1 RESÍDUOS BIOLÓGICOS (INCLUINDO OS PERFUROCORTANTES)

Os resíduos desse grupo são classificados pela Anvisa como pertencentes ao Grupo A.¹ Dentre os resíduos biológicos, incluem-se também resíduos de outras correntes (químicos e radioativos) que possam conter contaminantes que apresentem riscos de infecção.

1 Resolução Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) – n.306, de 7/12/2004.

3.1.1 SEGREGAÇÃO

Tipo A1

- Culturas e estoques de micro-organismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de micro-organismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética.
- Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes Classe de Risco 4, micro-organismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido.
- Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta.
- 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.

Tipo A2

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

Tipo A3

- Peças anatômicas humanas; 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 por pacientes ou familiares.

Tipo A4

- Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados.
- 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, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou micro-organismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons.
- Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere esse tipo de resíduo.
- Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenham sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.
- Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica.
- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de micro-organismos, bem como suas forrações.
- Bolsas transfusionais vazias ou com residual pós-transfusão.

Tipo A5

- Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

3.1.2 ACONDICIONAMENTO

Todos os resíduos devem ser acondicionados visando prevenir e proteger sua liberação nas etapas subsequentes do PGR.

- a) Os resíduos que serão destinados à incineração (A.1, A.2, A.3 e A.5) deverão ser acondicionados em sacos brancos leitosos, contendo em uma de suas faces o símbolo internacional de “SUBSTÂNCIA INFECTANTE” (Figura 12 – Apêndice 5), e tendo todas as demais características estabelecidas pela NBR 9190 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT – NBR 9.190). Deverão ser descartados em recipiente adequado ao funcionamento do equipamento incinerador utilizado, confeccionadas de acordo com as normas vigentes.
- b) Os resíduos perfurocortantes (A4) deverão ser descartados em recipientes que atendam aos padrões estabelecidos pela NBR 13.853 da ABNT e IPT-NEA-55.

OBSERVAÇÕES

1) Tanto as caixas de papelão como os sacos plásticos devem ser preenchidos até dois terços de sua capacidade volumétrica (as caixas de papelão contêm nas faces externas uma linha pontilhada indicadora do limite de preenchimento), e os sacos plásticos deverão ser fechados com o lacre que acompanha a embalagem, com fita adesiva, cordão, ou simplesmente com um nó. Ao fechar o saco plástico, deve-se retirar o excesso de ar de seu interior, tendo a pessoa que o manuseia o cuidado de não inalar ou se expor ao fluxo de ar produzido.

2) Quando o resíduo segregado for de alta densidade, ou seja, uma quantidade pequena com peso muito elevado, deverá ser acondicionada apenas a quantidade suficiente para que a embalagem não seja rompida durante o manuseio e o transporte. A integridade dos sacos deve ser mantida até o destino final para evitar que ocorra derramamento de seu conteúdo nas dependências do estabelecimento de saúde, nas vestimentas dos transportadores, nos veículos transportadores ou na via pública.

3.1.3 MANUSEIO

Essa operação consiste em recolher os recipientes contendo os resíduos de serviços de saúde na fonte geradora, encaminhando-os aos locais de armazenamento interno ou externo, e deve ser efetuada por pessoal treinado e devidamente paramentado com equipamentos de proteção individual indicados:

- **Gorro** (de cor branca, para proteger os cabelos).
- **Óculos** (lente panorâmica, incolor e de plástico resistente, com armação em plástico flexível, proteção lateral e válvulas para ventilação).
- **Máscara** (para impedir a inalação de partículas e aerossóis, do tipo semifacial).
- **Uniforme** (calça comprida e camisa manga três quartos, de material resistente e cor clara).
- **Luvras** (de material impermeável, resistente, tipo PVC, antiderrapante e de cano longo).
- **Botas** (de material impermeável, resistente, tipo PVC, de solado antiderrapante, cor clara, e de cano três quartos).
- **Avental** (PVC, impermeável e de comprimento médio, na altura dos joelhos).

3.1.4 COLETA E TRANSPORTE INTERNO

A coleta deve ser efetuada diariamente e em intervalos regulares, de forma a atender à demanda e evitar acúmulo de resíduos nos locais de produção. A transferência dos resíduos das salas de armazenamento interno para os abrigos externos também deverá ser diária.

3.1.5 ARMAZENAMENTO

Os resíduos que não podem ser tratados no estabelecimento gerador devem ser armazenados para serem então enviados para tratamento ou destino final. Dependendo do porte do gerador pode haver necessidade de se ter um abrigo interno e um externo.

3.1.5.1 Armazenamento interno

Cada unidade geradora de um estabelecimento de saúde com área superior a 80 m² deverá ter um local interno apropriado para estocagem intermediária dos resíduos de serviço de saúde, onde esses ficarão armazenados até serem recolhidos e levados (horários estabelecidos) para os abrigos externos ou lixeiras, onde aguardarão a coleta pública.

As salas destinadas ao armazenamento interno deverão ter as seguintes especificações:

- a) Área não inferior a 4 m², distantes das áreas de manipulação de alimentos, medicamentos e setores de internamento.
- b) Espaço suficiente para entrada completa dos carros de coleta.
- c) Os pisos e as paredes deverão ser revestidos com material liso, lavável, anticorrosivo e impermeável. O piso deverá ter caimento adequado e ralo ligado ao sistema de tratamento de esgotos.
- d) A ventilação será feita por meio de aberturas teladas, com no mínimo 1/20 da área do piso e não inferiores a 0,20 m².
- e) A sala de estocagem intermediária deverá ser dotada de um lavatório e de uma torneira com água corrente para facilitar a limpeza após a retirada dos resíduos, ou sempre que se fizer necessário.
- f) Deverá ser instalado um ponto de luz.
- g) A quantidade de resíduos estocados na sala deverá ser absolutamente compatível com o espaço físico dimensionado, observando-se o empilhamento máximo permitido de 1,20 m de altura, para evitar rompimento das embalagens ou desmoronamento do material estocado, além de facilitar a colocação e a retirada dos recipientes.
- h) O período de estocagem de resíduos nessas salas deverá ser o menor possível, não devendo nunca exceder o tempo de oito horas.
- i) Na porta da sala de armazenamento interno, será afixado o símbolo de identificação de resíduos infectantes.

OBSERVAÇÕES

1) A sala de estocagem intermediária é facultativa nos estabelecimentos de pequeno porte, onde a geração diária de resíduos costuma ser muito baixa. Nesse caso, os

resíduos gerados podem ser encaminhados diretamente para o local onde será feita a estocagem externa.

2) Na falta de um abrigo interno adequado é preferível manter apenas o armazenamento externo dos resíduos sólidos a fazê-lo em salas inadequadas.

3) Quando porém o estabelecimento gerador não exceder a produção semanal de 700 litros e a produção diária não exceder 150 litros, é considerado de pequeno gerador, e pode-se, portanto, optar pela instalação de um abrigo reduzido.

3.1.5.1.1 Armazenamento de animais

Animais contaminados merecem atenção especial e procedimentos específicos para seu acondicionamento, como descritos a seguir:

a) Animais não-contaminados

- Roedores e outros animais de pequeno porte – usar sacos opacos; caso não haja, envolver o material a ser descartado em toalha de papel e ensacar.
- Coelho e animais maiores – usar sacos plásticos compatíveis com o peso do material a ser descartado; não ultrapassar 15 quilos para facilitar o manuseio.

Em ambos os casos, o material deve ser armazenado em *freezer* até que possa ser enviado para incineração, para vala asséptica ou composteira, de acordo com a disponibilidade da unidade.

b) Animais contaminados com material infectante.

- Carcaças e animais contaminados com materiais infectantes devem ser cuidadosamente embalados e corretamente rotulados, para só então serem armazenados em *freezer* isolados de outras espécies até serem enviados para incineração; o tempo de armazenamento não deve exceder 90 dias.

c) Animais ou tecidos quimicamente contaminados.

- Resíduo de animais quimicamente contaminados devem ser armazenados em *freezer*, devidamente embalado e rotulado, até que seja enviado para incineração.

OBSERVAÇÃO

Substâncias inorgânicas não são incineráveis; mesmo dentre as orgânicas existem aquelas que não sofrem combustão completa. Essas e outras questões devem ser avaliadas antes de se enviar um material para incineração.

- d) Instruções gerais. O rótulo deve ser preenchido corretamente e fixado ao saco plástico.

3.1.5.2 Armazenamento externo

É o local de guarda temporária dos resíduos de serviços de saúde, à espera da coleta pública ou destinação específica. Os abrigos externos devem ter as seguintes especificações:

- a) Ser construídos em alvenaria, fechados e dotados de aberturas teladas que impeçam o acesso de vetores e que, ao mesmo tempo, permitam uma boa ventilação.
- b) As aberturas de ventilação deverão ser correspondentes a 1/20 da área do piso e não inferior a 0,20 m². As portas deverão abrir para fora, ser dotadas de fechaduras e mantidas fechadas a chave, só podendo ser abertas para depositar material ou para retirar os recipientes de resíduos nos horários de coleta pública ou outro tipo de destinação final. Na parte inferior da porta deverá existir uma proteção para evitar acesso de vetores.
- c) As paredes internas e o piso deverão ser revestidos com material liso, lavável, resistente, impermeável e não-corrosível.
- d) O piso deverá ser de material antiderrapante, ter caimento adequado e ralo ligado ao sistema de tratamento de esgotos.
- e) Junto ao depósito deverá existir um lavatório e torneira com água corrente para os procedimentos de higienização do depósito, dos carrinhos de transporte e demais equipamentos. A higienização deverá ser feita de acordo com a rotina do estabelecimento ou sempre que se fizer necessária, e o efluente resultante da lavagem deverá ser canalizado para o sistema de tratamento de esgotos.
- f) É necessário que exista iluminação suficiente tanto na parte interna quanto na parte externa do depósito.
- g) As dimensões do depósito deverão ser suficientes para abrigar a produção de resíduos sólidos de dois dias, se a coleta pública for diária, e de três dias se a coleta pública for feita em dias alternados.
- h) Deverá ser previsto no abrigo local específico para armazenamento das caixas contendo resíduos de serviço de saúde que se destinam

- à incineração; esses locais devem ser protegidos da umidade, por meio da construção de estrados ou prateleiras.
- i) Somente deverão ter acesso ao depósito funcionários que estiverem ligados diretamente ao serviço de coleta.
 - j) A entrada para o depósito de resíduos de serviços de saúde deve conter advertência contra aproximação de pessoas estranhas e placa com identificação de “Substância infectante”.
 - k) No local de construção do depósito deverá ser previsto espaço suficiente para acesso e manobras do veículo da coleta pública.
 - l) Para impedir acesso de vetores ao depósito, além das proteções já citadas, há necessidade de se manter programas de desratização e desinsetização periódicos, abrangendo tanto o depósito quanto seus arredores.

3.1.6 TRANSPORTE

3.1.6.1 Transporte interno

O transporte interno dos resíduos de serviços de saúde deverá ser realizado em rota específica e planejada, de tal forma que evite a circulação em meio a cozinhas, UTI, berçários, centros cirúrgicos, lavanderias etc., evitando-se coincidência com fluxos de roupa limpa, medicamentos, alimentos e outros materiais e locais onde ocorra grandes concentrações de pessoas, especialmente em elevadores, salas de espera e outros ambientes fechados.

Não deverão ser transportados manualmente recipientes de capacidade superior a 20 litros. Os recipientes de maior capacidade deverão ser transportados em carrinhos especiais que atendam às especificações da ABNT – NBR 12.810². Periodicamente, esses carrinhos de transporte deverão passar por lavação e higienização completa, em local apropriado, de preferência onde estiver localizado o ponto de água para limpeza do abrigo externo. O efluente deve ser canalizado para o sistema de tratamento de esgotos do estabelecimento de saúde.

² NBR 12.810 Resíduos de serviços de saúde - procedimentos na coleta.

3.1.6.2 Transporte externo

O transporte externo é normalmente realizado pela coleta pública municipal, mas deve-se estar atento se estão sendo tomados os cuidados necessários para um rígido controle sanitário.

3.1.7 PRÉ-TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL

Em se tratando de resíduos do serviço de saúde, os procedimentos podem ocorrer no próprio local de geração ou externamente, sendo aplicáveis tanto aos químicos quanto aos infectantes. Os métodos mais comuns de pré-tratamento são a autoclavação e a desinfecção química; já para destinação final, a incineração é largamente empregada.

Na *autoclavação*, a descontaminação se dá quando o resíduo é exposto a altas temperaturas mediante contato com vapor de água, durante um período de tempo suficiente para destruir todos os agentes patogênicos. Para esporos bacterianos o processo requer uma temperatura mínima de 121°C. O tempo de contato teórico é de 20 minutos a 121°C ou 5 minutos para temperaturas superiores a 134°C. Porém, estudos realizados vêm demonstrando que a inativação de todos os micro-organismos vegetativos e da maioria dos esporos bacterianos, para uma quantidade pequena de resíduos (de 5 a 8 quilos), requer um ciclo de 60 minutos a 121°C, para que ocorra a completa penetração do vapor no material a ser autoclavado (cf. Michigan, 1999; 2001). A eficiência do processo depende do tipo e do tamanho dos recipientes a serem esterilizados, e ainda de sua distribuição no interior da autoclave.³

A *desinfecção química* é indicada para o tratamento de resíduos líquidos como sangue, urina e outros fluidos corpóreos. Dentre os agentes desinfetantes mais comuns estão: aldeídos, compostos a base de cloro, sais de amônio e compostos fenólicos (para maiores detalhes, ver seção 4.2). A velocidade e a eficiência dependem do tipo e quantidade

³ Informações para resíduos específicos podem ser obtidas consultando-se: Resolução Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) – n.306, de 7/12/2004. Michigan (1996). Garner & Favero (1986). Mastroeni (2006).

de substância empregada, do tempo e da extensão do contato entre o desinfetante e o resíduo, da matéria orgânica presente no resíduo, da temperatura, da umidade e do pH (Cf. Michigan, 1999).

Já *incineração* é um processo indicado para os resíduos que não podem ser reciclados, reutilizados ou dispostos em aterros sanitários. Nesse processo de oxidação a elevadas temperaturas, é possível reduzir significativamente, em volume e em peso, a matéria orgânica submetida a esse tratamento. Para que o processo ocorra de maneira eficiente é preciso controlar alguns parâmetros como: conformação do equipamento, tempo de residência adequado, temperatura, turbulência, alimentação e oxigenação – para facilitar a oxidação completa. Recomenda-se que os materiais submetidos à incineração sejam pré-tratados por processo adequado para minimizar risco de exposição. Os incineradores modernos atuam com duas câmaras: na primeira, a temperatura deve ser de ao menos 800°C; na segunda, de ao menos 1000°C.

Devem ser destinados à incineração os resíduos biológicos do tipo A1, A2, A3, A4 e A5, além de curativos, chumaços, espéculos descartáveis, esparadrapo, algodão, gaze, drenos, equipos, escalpes, bolsas coletoras, material de sutura, luvas, todo e qualquer material que entrar em contato com pacientes. É importante ressaltar que cinzas e escórias obtidas com a incineração contêm metais pesados e, portanto, devem ser caracterizadas segundo NBR - 10.004 e enviadas para aterro condizente com a classe do material.

OBSERVAÇÕES

- 1) Os resíduos perfurocortantes deverão ser descartados em caixas amarelas específicas, que sigam as determinações da norma NBR 13.853 da ABNT e da norma IPT-NEA-55.⁴
- 2) Os demais resíduos destinados à incineração deverão ser descartados em recipientes adequados ao funcionamento de cada incinerador, observando-se, entretanto, que é obrigatório o uso de sacos plásticos brancos leitosos, confeccionados de acordo com o que determina a NBR 9190 da ABNT.⁵

4 NBR 9.190 Sacos Plásticos para Acondicionamento de Lixo – Classificação

5 NBR 13.853 Coletores para resíduos de serviços de saúde - perfurantes e cortantes – requisitos e métodos de ensaio.

Para garantir que os procedimentos de pré-tratamento e destinação sejam feitos de maneira correta, sugere-se destacar a Tabela 1 e disponibilizá-la em local visível, seja na área de expurgo, seja nos próprios laboratórios.

Tabela 1 – Resíduos biológicos e pré-tratamento e destinação final

RESÍDUO BIOLÓGICO	PRÉ-TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO INDICADOS
Cultura e estoque de agentes infectantes	<ul style="list-style-type: none"> • Após autoclavado, pode ser enviado para incineração
Resíduos líquidos de humanos <ul style="list-style-type: none"> • Sangue ou outros fluidos corpóreos contaminados com sangue • Demais fluidos corpóreos 	<ul style="list-style-type: none"> • Após autoclavado, pode ser descartado na rede de esgoto • Após submetido à desinfecção química, pode ser descartado na rede de esgoto
Resíduo patológico <ul style="list-style-type: none"> • Tecido humano • Tecido animal associado a doença infectocontagiosa • Tecido animal associado a pesquisa de RNA recombinante 	<ul style="list-style-type: none"> • Em todos os casos deve ser embalado e armazenado com descrito na seção 3.1.5.1 (Armazenamento de animais)
Animais <ul style="list-style-type: none"> • Carcaças inteiras e peças; forração (por exemplo: maravalha) não-contaminados • Carcaças inteiras e peças; forração (por exemplo: maravalha) contaminados 	<p>(Maiores esclarecimentos seção 3.1.5.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Armazenados em <i>freezer</i> até serem enviados para incineração ou vala asséptica • Após serem autoclavados, podem ser enviados para incineração ou vala asséptica
Perfurocortante <ul style="list-style-type: none"> • Contaminado por agente infectante • Não-contaminado por agente infectante 	<ul style="list-style-type: none"> • Coletado em recipiente adequado por no máximo 90 dias ou até que complete três quartos do volume. Em seguida, enviado para incineração • Se estiver contaminado antes de ser incinerado, deve ser autoclavado

Alguns resíduos podem receber mais de uma indicação. As técnicas recomendadas na Tabela 1 são as normalmente utilizadas; técnicas alternativas podem ser empregadas desde que forneçam o tratamento adequado e respeitem a legislação.

3.2 RESÍDUOS QUÍMICOS

Esse grupo de resíduos deve ser separado de acordo com as categorias a que pertençam:

- Resíduos inorgânicos;
- Resíduos orgânicos.

3.2.1 RESÍDUOS INORGÂNICOS

3.2.1.1 Segregação

Os resíduos devem ser segregados segundo as classes a seguir:

- Soluções aquosas de metais pesados;
- Ácidos e/ou soluções ácidas;
- Bases e/ou soluções básicas;
- Sulfetos;
- Cianetos;
- Mercúrio metálico (recuperação);
- Sais de prata (recuperação);
- Metais pesados.

OBSERVAÇÃO

Os resíduos metálicos passíveis de recuperação só devem receber esse destino caso o produto obtido seja realmente reutilizado, do contrário devem ser armazenados juntamente com os resíduos de metal pesado.

3.2.1.2 Acondicionamento

- Cada tipo de resíduo deve ser acondicionado em um frasco devidamente rotulado conforme descrição do Apêndice 3.
- Podem ser usados frascos de vidro ou polietileno, desde que não haja incompatibilidade com o resíduo a ser armazenado.
- Não misture substâncias ou produtos incompatíveis (ver Apêndice 4) no mesmo recipiente.
- Não ponha produtos químicos corrosivos (Apêndice 6) ou reativos em recipientes metálicos.
- Podem ser utilizados frascos de reagentes, desde que o rótulo seja completamente retirado e o frasco seja lavado com água (deve-

se proceder à lavagem tríplice com o menor volume de água possível, e a água de lavagem dos frascos deve ser considerada resíduo da substância contida no mesmo).

3.2.1.3 Medidas e cuidados

Antes de executar qualquer das medidas citadas a seguir, deve-se consultar o Apêndice 7, onde estão descritos os limites permitidos para descarte de acordo com a legislação estadual (Cf. Decreto-Lei n.8.468 de 8/8/1993).

- a) Resíduos inorgânicos ácidos e suas soluções aquosas: diluir com água, neutralizar com bases diluídas (para pH entre 6 - 8) e descartar na rede coletora de esgoto em água corrente.
- b) Resíduos inorgânicos básicos e suas soluções aquosas: diluir com água, neutralizar com ácidos diluídos (para pH entre 6 - 8) e descartar na na rede coletora de esgoto em água corrente.
- c) Resíduos inorgânicos neutros e suas soluções aquosas: diluir com água e descartar na na rede coletora de esgoto em água corrente. Concentração máxima permitida até 0,1g ou 0,1mL/3 mL de água e com baixa toxicidade, não deve exceder 100 g ou 100 mL/dia/ponto.⁶
- d) Resíduos inorgânicos insolúveis em água:
 - Com risco de contaminação ambiental – armazenar em frascos etiquetados para posterior recolhimento.
 - Sem risco de contaminação ambiental – coletar em saco plástico e descartar como lixo comum.
- e) Soluções contendo metal pesado. Devem ser armazenados em bombonas após terem sido precipitados na forma de hidróxido por solução de cal ou hidróxido de sódio comercial. Observando a faixa de pH indicada para precipitação de cada cátion descrita na Tabela 2.

⁶ Em caso de dúvida, consulte a legislação estadual citada anteriormente.

Tabela 2 – Intervalo de pH para precipitação dos cátions na forma de hidróxido⁷

METAL	INTERVALO DE PH	METAL	INTERVALO DE PH
Alumínio - Al(III)	7-8	Molibidênio - Mo(VI)	Precipitado como sal de cálcio
Arsênio - As(III)	Precipitado como sulfeto	Nióbio - Nb(V)	1-10
Arsênio - As(V)	Precipitado como sulfeto	Níquel - Ni(II)	8-14
Berílio - Be(II)	7-8	Ósmio - Os(IV)	7-8
Antimônio - Sb(II)	7-8	Ouro - Au(III)	7-8
Antimônio Sb(IV)	7-8	Paládio - Pd(II)	7-8
Bismuto - Bi(III)	7-14	Paládio - Pd(IV)	7-8
Cádmio - Cd(II)	7-14	Platina - Pt(II)	7-8
Chumbo - Pb(II)	7-8	Prata - Ag(I)	9-14
Cobalto - Co(II)	8-14	Rênio - Re(III)	6-14
Cobre - Cu(I)	9-14	Rênio - Re(VII)	Precipitado como sulfeto
Cobre - Cu(II)	7-14	Ródio - Rh(III)	7-8
Cromo - Cr(III)	7-14	Rutênio - Ru(III)	7-14
Escândio - Sc(III)	8-14	Selênio - Se(IV)	Precipitado como sulfeto
Estanho - Sn(II)	7-8	Selênio - Se(VI)	Precipitado como sulfeto
Estanho - Sn(IV)	7-8	Tálio - Tl(III)	9-14
Ferro - Fe(II)	7-14	Tantálio - Ta(V)	1-10
Ferro - Fe(III)	7-14	Terlúrio - Te(IV)	Precipitado como sulfeto
Gálio - Ga(III)	7-8	Terlúrio - Te(VI)	Precipitado como sulfeto
Germânio - Ge(IV)	6-8	Titânio - Ti(III)	8-14
Háfnio - Hf(IV)	6-7	Titânio - Ti(IV)	8-14
Índio - In(III)	6-13	Tório - Th(VI)	6-14
Iridio - Ir(IV)	6-8	Tungstênio - W(IV)	Precipitado como sal de cálcio
Magnésio - Mg(II)	9-14	Vanádio - V(IV)	7-8
Manganês - Mn(II)	8-14	Vanádio - V(V)	7-8
Manganês - Mn(IV)	7-14	Zinco - Zn(II)	7-8
Mercúrio - Hg(I)	8-14	Zircônio - Zr(IV)	6-7
Mercúrio - Hg(II)	8-14		

7 Cf. Chemical Safety Matters (1992).

3.2.2 RESÍDUOS ORGÂNICOS

Antes de executar qualquer das medidas citadas a seguir, deve-se consultar o Apêndice 7, onde estão descritos os limites permitidos para descarte de acordo com a legislação estadual.⁸

3.2.2.1 Segregação

Os resíduos devem ser segregados segundo as classes a seguir:

- Solventes orgânicos não-halogenados.
- Solventes orgânicos com mais que 5% de água.
- Solventes orgânicos com menos que 5% de água.
- Soluções de material orgânico biodegradável.
- Soluções aquosas contendo substâncias orgânicas.
- Soluções de corantes;
- Soluções de substâncias carcinogênicas, mutagênicas, teratogênicas ou que apresente toxicidade conhecida;
- Pesticidas (descrever a classe a que pertencem: organoclorados, organofosforados, etc);
- Outras.

3.2.2.2 Acondicionamento

Devem ser seguidas as mesmas orientações descritas no acondicionamento de resíduos inorgânicos.

3.2.2.3 Medidas e cuidados

- a) Resíduos orgânicos e suas soluções aquosas tóxicas: coletar em frascos devidamente rotulados e que destaque essas informações.
- b) Resíduos orgânicos ácidos e suas soluções aquosas que não apresente toxicidade: diluir com água, neutralizar com ácidos diluídos e descartar na rede coletora de esgoto em água corrente.
- c) Resíduos orgânicos básicos e suas soluções aquosas que não apresente toxicidade: diluir com água, neutralizar com ácidos diluídos e descartar na rede coletora de esgoto em água corrente.

⁸ Decreto de Lei Nº 8.468 de 08/8/93 – Aprova o regulamento da lei Nº 997 de 31 de maio de 1976 que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. Brasília, 1993.

- d) Resíduos orgânicos neutros e suas soluções aquosas que não apresentem toxicidade: diluir com água e descartar na rede coletora de esgoto em água corrente.
- e) Resíduos orgânicos sólidos insolúveis em água
- Com risco de contaminação ao meio ambiente – armazenar em frascos etiquetados e para posterior recolhimento.
 - Sem risco de contaminação ao meio ambiente – filtrar e descartar em lixo comum.
 - Os adsorventes usados em cromatografia (sílica) devem ser coletados em caixa de papelão revestida com saco plástico ou em um recipiente do polietileno. Não misturar a sílica com resíduos líquidos, tampouco se pode misturar papel, plástico, luvas ou recipientes de vidro naquele contendo resíduo de sílica. Se o adsorvente não contiver metais pesados, solventes orgânicos, pesticidas ou outros produtos classificados como tóxicos, podem ser dispostos no lixo comum. Caso contenha alguns desses compostos, indicar a concentração de cada um dos contaminantes no rótulo do frasco e coletá-lo para a eliminação como um resíduo perigoso.
- f) Resíduos de solventes orgânicos
- Solventes halogenados puros ou em mistura – armazenar em frascos etiquetados para posterior incineração.
 - Solventes isentos de halogenados, puros ou em mistura tanto os com mais ou menos que 5% de água – coletar em frascos etiquetados, para posterior incineração.
 - Solventes isentos de toxicidade, puros ou em solução aquosa, utilizados em grande volume – coletar em frascos etiquetados para posterior incineração.
 - Solventes que formam peróxidos (ver Apêndice 8) e suas misturas — armazenar pelo menor tempo possível.
 - Recuperação de solvente. Indicada apenas se a unidade possuir infraestrutura adequada e profissional preparado para desempenhar tal atividade.

OBSERVAÇÃO

Se houver possibilidade de formação de misturas azeotrópicas, avaliar anteriormente a relação custo/benefício da recuperação.

- g) Substâncias tóxicas (pesticidas: os frascos de pesticidas solúveis em água poderão ser submetidos à tríplice lavagem e enviados aos postos de coleta (uso agrícola). Já os resíduos de laboratório contendo pesticidas devem ser classificados como os demais resíduos orgânicos.

3.3 RESÍDUOS RADIOATIVOS

São comumente chamados de rejeitos e podem ser definidos como qualquer material resultante de atividade humana, que contenha radionuclídeos em quantidade superior aos limites de isenção especificados na Norma CNEN-NE-6.02 – Licenciamento de Instalações Radioativas,⁹ e para o qual a reutilização é imprópria ou não prevista.

Todo o rejeito radioativo que também puder ser definido como rejeito perigoso (NBR 10.004) deve ser manuseado como mistura de rejeito, de acordo com as exigências de seus constituintes radioativos e químicos. Isso inclui etiquetar o recipiente com a expressão “Rejeito perigoso”. A maioria dos rejeitos radioativos não se encaixa no critério de mistura de rejeitos; entretanto, pode ser classificado como inflamável, corrosivo ou tóxico.

Os rejeitos radioativos podem ser classificados como:

3.3.1 RESÍDUOS RADIOATIVOS LÍQUIDOS

Os rejeitos radioativos líquidos geralmente são apresentados como:

- Solvente aquoso.
- Solvente orgânico.

9 Resolução 09/84 da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN (Norma CNEN-NE-6.02). Rio de Janeiro, 1998.

3.3.2 RESÍDUOS RADIOATIVOS SÓLIDOS

Os rejeitos radioativos sólidos compõem-se geralmente de:

- Rejeito radioativo em geral: frascos, ponteiras para pipeta, microplacas, luvas, papel toalha, membranas de nitrocelulose, géis radioativos.
- Frasco original do radionuclídeo.
- Rejeito radioativo biológico: animais, sangue etc.

3.3.3 RESÍDUOS RADIOATIVOS GASOSOS

Os rejeitos gasosos constituem-se de radionuclídeos gasosos ou subprodutos de outros rejeitos.

3.3.4 SEGREGAÇÃO

A segregação dos rejeitos deve ser feita no mesmo local em que esses forem produzidos, levando-se em conta as seguintes características:

- a) estado físico;
- b) tipo de radionuclídeo – seu tempo de meia vida;
- c) compactáveis ou não-compactáveis;
- d) orgânicos ou inorgânicos;
- e) putrescíveis ou patogênicos, se for o caso;
- f) outras características perigosas (explosividade, combustibilidade, inflamabilidade, piroforicidade, corrosividade e toxicidade química).

3.3.5 ACONDICIONAMENTO

Todos os recipientes contendo rejeitos radioativos devem ser corretamente rotulados (Apêndice 3). As informações sobre o radioisótopo devem estar dispostas no rótulo na parte frontal do recipiente que o contém e na ficha, que deve ser preenchida e guardada por um período igual a *duas vezes o tempo de decaimento* do radioisótopo

em questão. As misturas ou as soluções devem apresentar todos os componentes além de suas concentrações. Segue uma descrição detalhada do correto acondicionamento:

3.3.5.1 Acondicionamento de resíduos radioativos sólidos

Devem ser acondicionados em saco plástico amarelo com espessura entre 0,08-0,2 mm de 20 litros, inseridos em lixeira de acrílico (radionuclídeos de emissão beta) ou de chumbo (radionuclídeos de emissão gama).

3.3.5.1.1 Acondicionamento de resíduos sólidos biológicos (animais)

Devem ser embrulhados, um a um, em papel permeável e armazenados em *freezer* destinados para esse fim.

3.3.5.2 Acondicionamento de resíduos líquidos inorgânicos

Devem ser coletados separadamente dos *orgânicos*, em recipientes plásticos ou vítreos. Os rejeitos coletados devem possuir as mesmas características químicas, a fim de não causar reações exotérmicas ou geração de gases. Os recipientes devem ser colocados dentro de uma bandeja de material inquebrável, com profundidade suficiente para conter a quantidade do líquido, caso haja derramamento.

3.3.6 ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os rejeitos radioativos devem ser armazenados em um local reservado a eles para futura disposição como resíduo convencional ou para encaminhamento a um organismo especializado.

Para qualquer radionuclídeo, o limite de descarte para é de 74 Bq/g (2 nCi/g), conforme norma CNEN-NE-6.05.

Atividade específica < 74 Bq/g (2nCi/g) pode ser eliminada na coleta de lixo urbano ou hospitalar.

Atividade específica > 74 Bq/g (2nCi/g) é armazenada na própria instalação até o decaimento de sua atividade, até valores inferiores ao limite de descarga. Para a determinação do tempo de armazenamento considera-se a meia-vida do radionuclídeo (Tabela 3).

O armazenamento máximo dos radionuclídeos manipulados nas instituições de pesquisa deverá ser de dois anos. Acima de dois anos e com atividade específica superior ao limite de descarga, devem ser enviados aos institutos da CNEN para tratamento. Exemplo: rejeitos com H-3 e C-14.

Tabela 3 – Radionuclídeo e seus respectivos tipos de emissão e tempos de meia-vida

RADIONUCLÍDEO	TIPO DE EMISSÃO	MEIA-VIDA
H-3	β	12,2 anos
C-14	β	5.730 anos
Na-24	β e γ	14,9 horas
P-32	β	14,3 dias
S-35	β	87,9 dias
Ca-45	β	163 dias
Cr-51	γ	27,8 dias
Ga-67	γ	78,3 horas
Tc-99m	β e γ	6 horas
I-125	γ	60,2 dias
I-131	β e γ	8 dias
Au-198	β e γ	2,7 dias
Tl-201	γ	73,1 horas

3.3.7 ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS LÍQUIDOS

Os recipientes de rejeitos líquidos devem ter uma embalagem secundária, tal como uma bandeja plástica, para conter escapes ou derrames. Pode ser feito o ajuste do pH dos rejeitos aquosos entre 5,5 e 9,0. A neutralização de líquidos corrosivos reduz extremamente custos e riscos durante a eliminação.

Caracterização de solvente aquoso

– Líquidos contidos no frasco original

Calcular a atividade atual (atividade/unidade de volume) do rejeito existente no frasco original usando a expressão:

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

$$A = \lambda N \text{ ou } A = A_0 \cdot e^{-\lambda t}.$$

onde:

A_0 = A atividade é medida por duas unidades. O bequerel (Bq) se refere ao número de desintegrações por segundo (dps). Logo 1Bq = 1dps. E o curie (Ci) equivale a $3,7 \times 10^{10}$ dps A = atividade atual

A = atividade atual

λ = é a constante de decaimento. Esta mede a instabilidade energética do núcleo, ou seja, a probabilidade do átomo emitir radioatividade e se estabilizar. $\lambda = 0,693/t(1/2)$.

$t_{1/2}$ = meia-vida do material, ou seja, o tempo necessário para que o material sofra decaimento da metade dos átomos de uma amostra constituída, inicialmente por um único radionucleotídeo.

T = período de tempo desde a produção até a data de cálculo

A atividade total é dada por:

$$A_{TOTAL} = \text{Atividade/unidade de volume} \times V_{TOTAL}$$

3.3.8 DESCARTE

Realizar o descarte do rejeito obedecendo aos critérios:

- Caso não seja possível medir a atividade da amostra, deve-se fazer uma estimativa da atividade total presente no rejeito e de sua concentração.
- Caso a concentração (C) ou a atividade total do rejeito (A_t) sejam inferiores aos limites (ver Tabela 4) o rejeito poderá ser descartado na rede de esgoto. SE O SOLVENTE FOR AQUOSO.
- Caso a concentração (C) ou a atividade total (A_t) do rejeito sejam superiores aos limites (ver Tabela 4), mas caso o rejeito possa ser diluído e assim passar a respeitar os limites descritos na Tabela 4, esse pode ser descartado na rede de esgoto, SE O SOLVENTE FOR AQUOSO.
- Caso a concentração (C) ou a atividade total (A_t) do rejeito sejam superiores aos limites (ver Tabela 4), e não seja possível diluir o rejeito e descartá-lo via esgoto, encaminhe o mesmo para local de armazenamento adequado.

Tabela 4 – Limite para descarte de resíduos radioativos

CNEN - NE - 6.05 - GERÊNCIA DE REJEITOS EM INSTALAÇÕES RADIATIVAS						
RADIONUCLÍDEO	T _{1/2}	PERÍODO	LIMITES			
			LÍQUIDO		SÓLIDO	
			Concentração (mCi mL ⁻¹)	Atividade total (mCi)	Atividade específica (nCi g ⁻¹)	Isenção (mCi)
C-14	5730	anos	2,00E-02	1.000	75	10
Ca-45	165	dias	3,00E-04	1.00	75	1
Co-57	270	dias	2,00E-02	—	75	10
Cr-51	27,8	dias	5,00E-02	10.000	75	10
F-18	110	minuto	2,00E-02	10.000	75	10
Ga-67	78	horas	9,00E-05	—	75	—
H-3	12,3	anos	1,00E-01	10.000	75	100
I-125	60	dias	4,00E-05	10	75	1
I-131	8,05	dias	6,00E-05	10	75	1
LIMITES PARA DESCARTE DE REJEITOS (continuação)						
CNEN - NE - 6.05 - GERÊNCIA DE REJEITOS EM INSTALAÇÕES RADIATIVAS						
RADIONUCLÍDEO	T _{1/2}	PERÍODO	LIMITES			
			LÍQUIDO		SÓLIDO	
			Concentração (mCi mL ⁻¹)	Atividade total (mCi)	Atividade específica (nCi g ⁻¹)	Isenção (mCi)
P-33	25	dias	9,00E-05	—	75	10
Rb-86	19	dias	2,00E-03	100	75	10
S-35	87	dias	2,00E-03	1.000	75	10
Sm-153	47	horas	2,00E-03	1.000	75	10
Tc-99m	6	horas	2,00E-01	1.000	75	100
Tl-201	74	horas	9,00E-03	1.000	75	10

3.4 RESÍDUOS COMUNS

Embora não seja objetivo deste manual abordar resíduos comuns, é importante que sejam esclarecidos quais os resíduos podem ser inseridos nessa categoria: os resíduos orgânicos de um modo geral, como podas de árvore e jardinagem, sobras de alimento e de seu preparo, restos alimentares de refeitórios e de outros que não tenham

mantido contato com secreções, excreções ou outro fluido corpóreo, além dos passíveis de reciclagem, como papéis, metais, plásticos e vidros, que em quase nada diferem dos resíduos domésticos e, portanto, devem ser acondicionados em sacos plásticos comuns de acordo com o que determina a NBR 9190 da ABNT.

3.5 RESÍDUOS RECICLÁVEIS

Os resíduos destinados à reciclagem deverão ser devidamente acondicionados, segundo o plano de gerenciamento próprio, observando condições higiênico-sanitárias satisfatórias.

A reciclagem é um método de reprocessamento de materiais úteis como vidro, plásticos, papéis, papelão, metais etc. que não tenham entrado em contato com o paciente. O processo de reciclagem visa evitar também que resíduos perigosos como o mercúrio, utilizado tanto em simples luminárias como em atividades profissionais executadas em clínicas odontológicas, venha a ser descartado juntamente com os resíduos comuns ou com os resíduos de serviços de saúde, fato que pode colocar em perigo a saúde pública e a qualidade do meio ambiente. Além disso, a reciclagem reduz consideravelmente o volume de resíduos a ser tratado, tornando mais barata a construção, a manutenção e a operação dos sistemas de destinação final dos resíduos sólidos.

3.6 MISTURA DE RESÍDUOS

Os resíduos gerados em laboratórios podem não ser compostos por apenas uma das classes citadas anteriormente, mas por mais de uma ou até mesmo por todas. Nesses casos, devem ser feitas considerações especiais quanto ao método de tratamento a ser empregado.

- **Resíduo infectante + químico:** recomenda-se, primeiramente, inativar o resíduo infectante e depois tratar ou dispor de acordo com o tipo de resíduo químico que se tenha. Alguns cuidados,

porém, devem ser tomados. Por exemplo, se o resíduo infectante em questão estiver contaminado com algum solvente, esse não poderá ser autoclavado, visto que o solvente poderá evaporar e ser liberado na atmosfera. Nesse caso, deve-se preferir a inativação química em vez da térmica.

- **Resíduo infectante + radioativo:** assim como no caso anterior, recomenda-se que primeiramente seja tratado quimicamente o resíduo e só então deverá ser deixado, em local adequado, pelo tempo necessário para seu decaimento.

4 | GUIA DE BOAS PRÁTICAS PARA SERVIÇOS DE SAÚDE

Boas práticas para o serviço de saúde relacionam-se a técnicas, normas e procedimentos de trabalho que visem minimizar e controlar a exposição dos trabalhadores aos riscos inerentes a suas atividades. Sua aplicação é indispensável para garantir a segurança do trabalhador, do produto manipulado e do ambiente em que atua, devendo fazer parte de sua rotina de trabalho. A conscientização de que acidentes, aparentemente simples e casuais, podem esconder graves riscos para os trabalhadores e demais pessoas que circulam no ambiente é um fato a ser considerado. Assim, para minimizar a ocorrência de acidentes, devem-se tomar algumas precauções:

4.1 PROTEÇÃO NO AMBIENTE DE TRABALHO

- 1) Notificar o responsável pelo laboratório (ou similar) da ocorrência de todo acidente sem qualquer risco de represália. Tal medida permitirá a avaliação da gravidade do acidente e se existem medidas que possam evitar que novos acidentes voltem a acontecer.

- 2) Restringir ou limitar o acesso às áreas de trabalho. Evitar que os trabalhadores se exponham desnecessariamente a risco que não estejam relacionados a suas atividades cotidianas.
- 3) Sinalizar, em local visível, as atividades realizadas no local, por exemplo: infectantes, radioativos, tóxicos etc. (ver símbolos no Apêndice 5). A informação apropriada a ser afixada inclui o(s) agente(s) em uso, o Nível de Biossegurança (Apêndice 1), as imunizações requeridas, o nome e o número de telefone do responsável, todo o equipamento de proteção pessoal que deve ser utilizados no laboratório.
- 4) Não comer, beber, fumar, utilizar lentes de contato, e aplicar cosméticos nas áreas de trabalho. O alimento deve ser armazenado fora da área de trabalho em armários ou em refrigeradores designados *somente* para essa finalidade.

4.2 CUIDADOS COM A HIGIENE PESSOAL E DO LOCAL DE TRABALHO

4.2.1 HIGIENE PESSOAL

As mãos são nossa principal ferramenta, já que são elas as executoras das atividades que praticamos. Assim ao tocarmos nos objetos e/ou nos pacientes entramos em contato com uma enorme quantidade de microorganismos, os quais são repassados para outras partes do corpo. Somente a lavagem das mãos com água e sabão poderá removê-los e evitar a transferência de microorganismos para outras superfícies.

A lavagem rotineira das mãos com água e sabão elimina além da sujidade visível ou não todos os micro-organismos que se aderem à pele durante o desenvolvimento de nossas atividades, mesmo estando a mão enluvada. A lavagem das mãos é a principal medida de bloqueio da transmissão de micro-organismos e deve seguir a seguinte sequência de esfregação: as pontas dos dedos, o meio dos dedos e os polegares, enfatizando essas que são as áreas de maior concentração bacteriana. Deve ser executada nas seguintes situações:

- após tocar em fluidos, secreções e itens contaminados;
- antes da execução de procedimentos no paciente;
- entre contatos com pacientes;
- entre procedimentos num mesmo paciente;
- antes e depois de atos fisiológicos;
- antes do preparo de soros e medicações;
- antes de colocar as luvas e depois de retirá-las;
- antes de iniciar as atividades no laboratório e antes de sair.

Se no ambiente de trabalho houver poucas pias, a lavagem das mãos pode ser substituída pela aplicação de um antisséptico de ampla e rápida ação microbiana que é o álcool glicerinado. O álcool glicerinado é composto de álcool 70% mais 2% de glicerina para evitar o ressecamento das mãos. Saiba um pouco mais sobre antissepsia a seguir:

Antissepsia

Fazer a antissepsia é uma medida para destruir ou inibir o crescimento de micro-organismos existentes nas superfícies (microbiota transitória) e nas camadas externas (microbiota residente) da pele ou mucosas, pela aplicação de um germicida classificado como antisséptico. A descontaminação depende da associação de dois procedimentos: a degermação e a antissepsia. A degermação é a remoção de detritos, impurezas e bactérias que se encontram na superfície da pele, sendo utilizados para esse procedimento sabões e detergentes neutros. A antissepsia, como descrita aqui, é a utilização de um antisséptico com ação bactericida ou bacteriostática que irá agir na flora residente da pele. Existem vários tipos de antissépticos com diferentes princípios ativos e diferentes veículos de diluição como sabão (sólido ou cremoso) ou solução alcoólica.

Antissepsia das mãos antes de procedimentos cirúrgicos

- manter unhas aparadas e sem esmalte;
- retirar joias e adornos das mãos;

- aplicar o sabão ou antisséptico degermante nas mãos (aproximadamente 5 mL);
- iniciar com a escovação, somente nas unhas e espaços interdigitais, durante um minuto. Esfregar sem uso de escova, com a própria mão, a palma da mão, seu dorso e o antebraço durante quatro minutos. Estabeleça uma sequência sistematizada para atingir toda a superfície da mão e do antebraço num tempo total de cinco minutos. Proceder à antissepsia no outro membro; enxaguar abundantemente as mãos e os antebraços com água corrente;
- manter os braços elevados com as mãos acima do nível dos cotovelos;
- fechar a torneira com o cotovelo, caso não tenha fechamento automático;
- secar as mãos e os antebraços com compressa estéril;
- aplicar antisséptico alcoólico, obrigatoriamente se foi usado apenas sabão neutro para a esfregação.

4.2.2 HIGIENIZAÇÃO DAS ÁREAS DE TRABALHO

A limpeza tem como objetivo remover a sujeira e promover a manutenção de um ambiente organizado. Nosso ambiente de trabalho pode ser dividido em área física compreendendo piso, paredes, teto, portas e janelas; o mobiliário, compreendendo cadeiras, mesas, balcões, macas, bancadas e pias; e ainda, equipamentos eletroeletrônicos e artigos hospitalares específicos da assistência.

4.2.2.1 Limpeza da área física e do mobiliário

Deve ser realizada na conclusão do trabalho ou no fim do dia (observando a Tabela 5) e pode ser concorrente ou terminal

Limpeza concorrente – aquela realizada diariamente e logo após exposição à sujeira. Inclui recolhimento do lixo, limpeza do piso e superfícies do mobiliário, geralmente uma vez por turno, além da limpeza imediata do local quando exposto ao material biológico.

Limpeza terminal – aquela geral, realizada semanal, quinzenal ou mensalmente conforme a utilização e a possibilidade de contato e contaminação de cada superfície. Inclui escovação do piso e aplicação de cera, limpeza de teto, luminárias, paredes, janelas e divisórias.

Tabela 5 – Tipo de limpeza em decorrência das atividades realizadas em cada área

ÁREA*	TERMINAL	CONCORRENTE
Crítica	Semanal	Duas vezes por turno
Semicrítica	Quinzenal	Uma vez por turno
Não-críticas	Mensal	Duas vezes por dia

***Críticas** (pacientes graves, procedimentos invasivos e/ou cirúrgicos e odontológicos, isolamentos); **semicríticas** (enfermarias, consultórios e ambulatórios, sala de espera); **não-críticas** (sem paciente, sala de lanche, almoxarifado, secretaria, indicação da rotina de limpeza terminal e concorrente de área física).

A limpeza deve respeitar a seguinte sequência:

- 1) recolhimento do lixo;
- 2) limpeza a partir do local mais alto para o mais baixo;
- 3) depois do local mais limpo para o mais sujo ou contaminado;
- 4) finaliza-se do local mais distante, dirigindo-se para o local de saída de cada ambiente.

OBSERVAÇÕES

1) Em ambiente fechado onde se presta assistência à saúde, utiliza-se a varredura úmida, feita por meio de rodo e panos úmidos. Não se utiliza varrer ou espanar as superfícies para não dispersar partículas de poeira. No caso de limpeza de piso, parede e teto, pode-se utilizar o rodo com o pano para executar a fricção.

2) Para coletar sangue, vômito, urina e outros fluidos, é indicada aplicação de hipoclorito com concentração entre 1 e 2% (alvejante comum) sobre a secreção, deixando agir por alguns minutos antes de remover com papel, que deve ser descartado no lixo.

3) Em caso de superfície suja com sangue ressecado, aplicar água oxigenada líquida 10 volumes antes da limpeza. O hipoclorito puro pode também ser usado para remover manchas e mofo de superfícies (alvejamento). **Atenção: o hipoclorito corrói superfícies metálicas e desbota tecido.**

4) Na limpeza do mobiliário, é de fundamental importância que se recolha e guarde em locais específicos todos os objetos e materiais que ocupam as superfícies a serem limpas. Para superfícies metálicas, plásticas, fórmicas e de granito, indica-se a aplicação de álcool 70% após a limpeza para a desinfecção.

4.2.2.2 Higienização de materiais para uso em pacientes

Os materiais devem ser descontaminados de acordo com utilização direta ou indireta no paciente, o que resultará em três grupos (Tabela 6) que determinarão a forma de processamento a que serão submetidos: desinfecção, esterilização ou limpeza.

Tabela 6 – Higienização de materiais de uso em pacientes

CATEGORIA	EXEMPLOS	Tipo de descontaminação*
A – Artigos críticos	instrumental cirúrgico, seringas, agulhas, espéculos ginecológicos etc.	Esterilização
B – Artigos semicríticos	ponteiras de otoscópios, ambús, nebulizadores etc.	Desinfecção de alto nível ou esterilização
C – Artigos não-críticos	termômetro, botões de equipamentos acionados pelo profissional, mesas auxiliares para procedimentos, comadres, cubas etc.	Limpeza ou desinfecção de baixo nível

Limpar (lavar) e esterilizar são procedimentos de descontaminação. Veja em detalhes o que significa cada uma dessas operações:

- **Descontaminação:** é o conjunto de operações de limpeza e/ou esterilização de superfícies contaminadas por agentes potencialmente patogênicos, de forma a tornar essas superfícies barreiras efetivas que minimizem qualquer tipo de contaminação cruzada.
- **Limpeza:** é o procedimento usado para remover materiais estranhos como pó, terra, grande número de micro-organismos, matéria inorgânica (sais) e orgânica (sangue, vômito, soro, detritos alimentícios). Geralmente são realizadas usando água e detergentes. Limpeza é um pré-requisito indispensável que determina o sucesso da esterilização, pois minimiza e previne a inativação da atividade dos agentes desinfetantes, garante a permeabilidade e a difusividade mesmo nos locais de menor penetração. O objetivo principal da limpeza é a eliminação da matéria orgânica, pois é nela que os micro-organismos se proliferam com mais intensidade.

- **Esterilização:** Conjunto de operações que objetiva remover todas formas de vida, incluindo esporos bacterianos, com capacidade de desenvolvimento durante os estágios de conservação e de utilização do produto. Conservar é manter as características do produto durante a vida útil de armazenamento (vida de prateleira) à temperatura ambiente, assegurando a esterilidade adquirida. Esterilidade ou nível de segurança é a incapacidade de desenvolvimento das formas sobreviventes ao processo de esterilização durante a conservação e utilização de um produto (Cf. Mastroeni, 2006).

Os métodos de esterilização permitem assegurar níveis de esterilidade compatíveis que possam suprir as necessidades; já o método escolhido depende da natureza da carga microbiana inicialmente presente no item considerado. Dentre os procedimentos de esterilização estão:

- *Desinfecção:* caracteriza-se por representar um conjunto de operações de natureza física e/ou química com o objetivo de reduzir o número de micro-organismos, porém não assegura a eliminação total de bactérias na forma de esporos. Segundo o Centro de Prevenção e Controle de Doenças Norte-Americano (Centers for Diseases Control and Prevention – CDC) (Cf. Garner & Favero, 1986), os níveis de desinfecção são:
- *Desinfecção de baixo nível:* os agentes antimicrobianos utilizados apresentam atividade sobre a maioria das bactérias, vírus e fungos; porém não inativam micro-organismos mais resistentes (micobactérias e esporos bacterianos).
- *Desinfecção de nível intermediário:* os agentes antimicrobianos utilizados são eficientes para destruir as bactérias vegetativas (incluindo micobactérias da tuberculose), a maioria dos vírus e fungos.
- *Desinfecção de alto nível:* os agentes antimicrobianos utilizados são eficientes para destruir todos os micro-organismos presentes, exceto os esporos bacterianos.
- *Desinfecção associada à esterilização:* os agentes utilizados são capazes de destruir ou eliminar todos os tipos de micro-organismos, incluindo os esporos bacterianos.

4.2.2.3 Princípios ativos usados como desinfetantes

e esterilizantes químicos

ÁLCOOL 70%

- Os álcoois normalmente empregados em desinfecção são etanol e isopropanol à concentração de 70%.
- São empregados na desinfecção e descontaminação de superfícies de bancadas, de capelas de fluxo laminar e de equipamentos de grande e médio porte, porém são indicados apenas à inibição dos estágios de germinação de esporos bacterianos.
- Em estabelecimentos de saúde são aplicados para desinfecção e descontaminação de superfícies e artigos como ampolas e vidros, termômetros oral e retal, estetoscópio, laringoscópio, superfícies externas de equipamentos metálicos, macas, mesas de exame etc.
- Vantagem: o etanol (largamente empregado no Brasil) é subproduto da fermentação da cana-de-açúcar, facilmente encontrado e de baixo custo.
- Desvantagem: danificam materiais plásticos, de acrílico e de borracha.

FORMALDEÍDO

- Disponível comercialmente em soluções de 37 - 40%, contendo metanol para retardar a polimerização (formalina).
- Considerado desinfetante de alto nível, pois apresenta atividade sobre bactérias gram-positivas e negativas, além de micobactérias, fungos, vírus e esporos bacterianos.
- Indicados para descontaminação de ambientes fechados (cabines de segurança, biotérios, hospitais etc.). Em área hospitalar é considerado desinfetante de alto nível, pode ser aplicado como esterilizantes de artigos críticos termossensíveis, e na desinfecção de artigos semicríticos, sendo também usado na desinfecção de capilares dos sistemas dialisadores.
- Vantagem: considerado desinfetante de alto nível.
- Desvantagem: além de apresentar atividade esporicida lenta, exigindo longo tempo de contato, outro fator que limita seu uso são seus

vapores irritantes, que possuem odor desagradável característico, disseminando sua toxicidade. Vale ressaltar que, desde 2004, o IARC¹ o classificou como potencialmente carcinogênico a humanos.

- Modo de uso:
 - a) Para fumigação de ambientes fechados
 - b) Como formalina (18 mL de formalina+ 35 mL de água) por 24 horas.
 - c) Como paraformaldeído de 4 g/mL a 10,5 g/mL por 24 horas.
 - d) Para desinfecção: 4% (v/v) por 30 minutos.
 - e) Para desinfecção de capilares de sistemas dialisadores: 4% (v/v) por 4 horas.

COMPOSTOS LIBERADORES DE CLORO ATIVO

- Existe um número razoável de liberadores de cloro ativo disponíveis para alvejamento e desinfecção em diversas áreas. Os compostos mais utilizados são aqueles inorgânicos, como os hipocloritos de sódio (NaOCl) e de cálcio (CaOCl₂) e os compostos orgânicos como o dióxido de cloro. São considerados desinfetantes de baixo a alto nível, dependendo da concentração empregada, do pH da solução e do tempo de exposição.
- Esses compostos são ativos sobre bactérias gram-positivas e negativas, esporos bacterianos, fungos, vírus lipofílicos e hidrofílicos. A eficácia do cloro decresce com o pH, a concentração comumente utilizada é de 1000 ppm.
- Sua aplicação é muito variada: em estabelecimentos de saúde para desinfecção de superfícies e de artigos semicríticos não-metálicos. Descontaminação de superfície contaminada por material orgânico (sangue, vômito, urina etc.).
- Vantagem: facilmente encontrado e de baixo custo.
- Desvantagem: provoca irritação da pele, olhos e do aparelho respiratórios; devem ser utilizados, portanto, com EPI adequados (luvas e respiradores), quando manipulados.

1 International Agency for Research on Cancer - IARC (Agência Internacional de Pesquisa em Câncer) (2004).

- Modo de uso:
 - a) Desinfecção de superfícies de áreas críticas em hospitais em soluções a 1%.
 - b) Desinfecção de artigos com resíduos de material orgânico (sangue, vômito, urina etc.) em soluções a 1%.
 - c) Desinfecção de material semicrítico para inalação ou oxigenoterapia, anestesia em soluções a 0,5%.
 - e) Desinfecção de tanques para a preparação de soluções parentais em concentração de 0,1%.
 - f) Desinfecção de talheres e utensílios de alimentação em concentração de 0,025%.
 - g) Desinfecção de mamadeiras nos lactários (frascos e bicos), em concentração de 0,0125%.

OBSERVAÇÕES

- 1) Os compostos liberadores de cloro ativo estão tendo seu uso banido em razão da formação de compostos organoclorados, mas no Brasil ainda são intensamente utilizados pelo seu baixo custo.
- 2) As soluções de hipoclorito de sódio disponíveis para a comercialização se apresentam com concentrações entre 5 e 12%, enquanto a concentração da conhecida “água sanitária” é de 2%.

PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO

- Empregado com esterilizante e desinfetante de alto nível para artigos termossensíveis.
- Possui amplo espectro de ação e rápida eficácia sobre bactérias gram-positivas e negativas, bacilos da tuberculose, vírus e fungos. A inativação do micro-organismo é função da concentração da solução, do tempo de exposição e da temperatura ambiente, tornando-se instável a temperaturas superiores a 25°C.
- Vantagem: forte oxidante mais eficiente que os compostos clorados e o permanganato de potássio.
- Desvantagem: degradado por luz e calor (25°C), formando água e oxigênio.

- Modo de uso
 - a) Desinfecção de artigos críticos, como endoscópio, solução a 3% durante 6-8 minutos.
 - b) Desinfecção de alto nível, solução com concentração entre 6-7,5% durante 30-60 minutos.
 - c) Esterilização, solução com concentração entre 6-7,5% por 6 horas.

ÁCIDO PERACÉTICO

- Considerado desinfetante de nível intermediário a alto nível, dependendo da concentração e do pH do meio.
- É um agente biocida mais potente, quando comparado com o peróxido de hidrogênio, sendo esporicida, bactericida, viruscida e fungicida, mesmo em baixas concentrações.
- Vantagem: os produtos da sua degradação são inócuos (ácido acético e oxigênio), permanecendo ativo mesmo na presença de peroxidases e de matéria orgânica.
- Desvantagem: Possui odor menos forte que o glutaraldeído, podendo causar irritação aos olhos e ao aparelho respiratório, sem que a mesma seja logo percebida.
- Modo de uso
 - a) Biocida em baixas concentrações (0,0001 a 0,2%);
 - b) Bactericida em concentrações de 100 ppm;
 - c) Fungicida em concentrações de 200 a 500 ppm.

ÁCIDO PERACÉTICO + PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO

- Comercialmente é encontrado na composição de 4,5% (v/v) de ácido peracético e 22% v/v), além de ácido acético 10 mg/L. Apresenta atividade semelhante à de seus componentes individualmente.
- Considerado desinfetante de alto nível, não podendo ser aplicado em materiais de bronze e cobre, mas com boa compatibilidade com plásticos.

GLUTARALDEÍDO 2%

- Apresenta um amplo espectro de aplicação graças a sua capacida-

de de desinfetar e esterilizar materiais termossensíveis, além de atividade sobre as bactérias na forma vegetativa, as gram-positivas e negativas, incluindo micobactérias, fungos, vírus e esporos bacterianos, possuindo excelente atividade esporicida quando comparado a outros aldeídos, como o formaldeído.

- Em razão de sua atividade ser ativada em pH entre 7,5-8,5, faz-se sua ativação com agentes alcalinizantes como bicarbonato de sódio 0,3 % (m/v), o que garante pH de 8,3.
- Soluções ativadas de glutaraldeído a 2% são consideradas esterilizantes químicos por uma exposição de 8-10 horas, assegurando a destruição de esporos bacterianos. Recomenda-se seu uso por um período de 6-10 horas para a esterilização de superfícies e artigos críticos e semicríticos. Na desinfecção em nível intermediário de artigos semicríticos o intervalo de exposição considerado seguro para pacientes é de 20-30 minutos.
- Vantagens: excelentes propriedades microbicidas, atividade na presença de proteína e ação não-destrutiva para borrachas, plásticos ou lentes.
- Desvantagens: sua volatilidade, toxicidade e agregação de matéria orgânica, criando crosta que impede sua ação uniforme.
- Validade das soluções
 - a) Solução ácida ativada com agentes alcalinizantes: 14 dias.
 - b) Solução básica ativada com agentes alcalinizantes: 28 dias.
- Modo de uso: em imersão: a solução pronta ou ativada deve ser colocada em recipiente plástico, com tampa e em quantidade suficiente para total imersão dos artigos, indicando no recipiente o prazo de validade. Mergulhar completamente o artigo previamente limpo e seco, por um período de 8 a 10 horas, conforme necessidade. Em artigos tubulares, injetar a solução internamente com seringa. Após o término da exposição, retirar os artigos com pinça ou luva estéril, promovendo um enxágue em água esterilizada, até remoção total da viscosidade na superfície do artigo. Secar com compressas estéreis e acondicionar em invólucro estéril até o uso.

OBSERVAÇÕES

- 1) Pela dificuldade de processamento da técnica asséptica e enxágue abundante com água estéril, além do tempo prolongado de exposição, esse método de esterilização tem seu uso restrito. Pelo seu efeito tóxico e pela liberação de vapores, aconselha-se sua substituição por: *ácido peracético*. O ácido peracético é resultante da mistura em equilíbrio de *ácido acético*, *peróxido de hidrogênio* e *água*, sendo decomposto, ao final, em ácido acético e água, e é seguro do ponto de vista ocupacional. É uma solução de amplo espectro de ação, sendo viruscida, bactericida, fungicida e esporicida a baixas concentrações.
- 2) Quando a substituição não puder ser realizada, o processo deve ser realizado em local ventilado, caso contrário fica indicado o protetor respiratório com carvão ativado. Utilizar sempre óculos de proteção, máscara cirúrgica e luva estéril.

5 | USO ADEQUADO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

No ambiente de trabalho existem diversos contaminantes, de origem biológica e química, dos quais precisamos nos proteger. Primeiramente deve-se buscar a eliminação ou minimização da presença desses para só então adotar-se a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Ainda assim, os EPIs só deverão ser aceitos quando for comprovada a inviabilidade técnica da adoção de medidas de proteção coletiva, ou se essas não forem suficientes ou estiverem em fase de estudo ou planejamento. É necessário, porém, salientar que tanto os equipamentos de proteção individual quanto os de proteção coletiva (EPC) devem ser utilizados sempre que o trabalhador estiver exposto a riscos, e não basta usá-los, é preciso saber como. Para tanto, pode-se fazer uso das Instruções Normativas da Secretaria da Segurança e Saúde do Trabalhador¹ e das normas regulamentadoras relacionadas.² A seguir estão descritas algumas informações básicas sobre os EPI normalmente utilizados nos laboratórios da Unesp.

1 Cf. Secretaria de Saúde e Segurança do Trabalhador, Instruções Normativas. Ministério do Trabalho e do Emprego. Norma Regulamentadora NR-6: Equipamentos de Proteção Individual.

2 International Agency for Research on Cancer – IARC (2004).

5.1 LUVAS

A luva é um EPI de uso obrigatório para todos aqueles que manipulam micro-organismos patogênicos, animais, material quente ou frio, façam coletas de amostra para análise, esterilizações, lavagem de material, preparação de reagentes, transporte ou estocagem de produtos químicos, ou ainda em qualquer outra atividade com risco conhecido ou suspeito.

A escolha da luva deverá ser determinada por uma avaliação de risco criteriosa, levando em consideração a natureza do risco, o(s) agente(s) de risco, o tipo de atividade ou ensaio a ser executado, além de considerar a resistência química específica do material, assim como da razão de permeabilidade e tempo de rompimento. As recomendações do fabricante sobre a natureza dos componentes da luva e a ficha de segurança do produto devem sempre ser utilizadas na escolha do material e podem ser solicitadas no ato da compra.

Diante da grande variedade de composições de luvas disponíveis no mercado, qual escolher para cada situação? A Tabela 7 apresenta alguns tipos de luvas e sua utilização adequada.

Tabela 7 – Tipos de luva e indicação correspondente

COMPOSIÇÃO	INDICAÇÃO
Borracha natural	ácidos, álcalis diluídos, álcoois, sais e cetonas
Neoprene	solventes clorados, álcool, álcalis, derivados do petróleo
Nitrílica	solventes clorados, álcool, álcalis diluídos, derivados do petróleo (geralmente tem maior resistência que a borracha natural e neoprene), óleos, graxas e aminoácidos
Borracha butílica	ácidos, álcalis diluídos, álcoois, cetonas, ésteres (tem a maior resistência avaliada contra a permeação de gases e vapores aquosos)
Viton*	solventes, BPC, anilina
Cloreto de polivinila	ácidos, álcalis, gorduras, alcoóis
Luvas de látex reutilizáveis	Lavagem de material ou procedimentos de limpeza.
Luvas de látex descartáveis estéreis (luvas cirúrgicas) ou não-estéreis (luvas de procedimento)	Materiais potencialmente infectantes como sangue, secreções e excreções.

* marca registrada da Companhia DuPont, Wilmington Delaware

Quando existir dúvida quanto à classe de um produto químico, pode-se utilizar a Tabela 8 ou ainda sua Ficha de Informação e Segurança sobre Produto Químico (FISPQ).

Tabela 8 – Resistência química das luvas

PRODUTO QUÍMICO	MATERIAL DA LUVA			
	Borracha natural	Neoprene	Borracha butílica	Borracha nitrílica
Acetaldeído*	B	MB	MB	B
Acetato de amila*	NR	R	R	NR
Acetato de butila	R	B	R	NR
Acetato de etila*	R	B	B	R
Acetona*	MB	B	MB	NR
Ácido acético	MB	MB	MB	MB
Ácido clorídrico	B	MB	B	B
Ácido crômico a 50%	NR	R	R	R
Ácido fórmico*	MB	MB	MB	MB
Ácido fosfórico	B	MB	MB	MB
Ácido nítrico*	R	B	R	R
Ácido oxálico	MB	MB	MB	MB
Ácido perclórico a 60%	R	MB	B	B
Ácido sulfúrico	B	B	B	B
Álcool butílico	MB	MB	MB	MB
Álcool etílico	MB	MB	MB	MB
Álcool isopropílico	MB	MB	MB	MB
Álcool propílico	MB	MB	MB	MB
Anilina	R	B	R	NR
Benzaldeído*	R	R	B	B
Benzeno*	R	R	R	NR
Brometo de metila	R	B	B	R
Cetonas	MB	B	MB	NR
Cloreto de metila*	NR	NR	NR	NR
Ciclohexanol	R	B	B	MB
Clorobenzeno*	NR	R	R	NR
Clorofórmio*	NR	B	NR	NR
Diisobutílicetona	R	NR	B	NR
Dimetilformamida	R	R	B	B
Diocetilftalato	NR	B	R	MB
Dioxano	B	MB	B	B
Éter etílico	B	MB	MB	B
Etilenoglicol	MB	MB	MB	MB
Fenol	R	MB	B	R

PRODUTO QUÍMICO	MATERIAL DA LUVA			
	Borracha natural	Neoprene	Borracha butílica	Borracha nitrílica
Formaldeído	MB	MB	MB	MB
Hexano	NR	R	NR	B
Hidróxido de amônia	MB	MB	MB	MB
Hidróxido de potássio	MB	MB	MB	MB
Hidróxido de sódio	MB	MB	MB	MB
Metanol	MB	MB	MB	MB
Metilamina	R	R	B	B
Metiletilcetona*	B	B	MB	NR
Metilisobutilcetona*	R	R	MB	NR
Peróxido de hidrogênio a 30%	B	B	B	B
Tetracloreto de carbono*	NR	R	NR	B
Tolueno*	NR	R	NR	R
Trietanolamina	B	MB	B	MB
Tricloroetileno*	R	R	NR	B
Xileno*	NR	NR	NR	R

E – Excelente resistência; B – Boa resistência; MB – ; R – Razoável resistência; P – Baixa resistência; NR – Uso não recomendado.

5.1.1 CUIDADOS NO USO DE LUVAS

Lavar as mãos antes e depois de calçar as luvas.

Calçar as luvas com as mãos limpas e secas.

Sempre colocar as luvas sobre os punhos do avental, nunca deixar as mangas soltas sobre as luvas.

Quando a mão apresentar ferimento, protegê-lo antes de calçar as luvas, o ferimento pode ser agravado pelo uso de luvas.

Nunca abrir portas e atender telefone usando luvas.

Não usar luvas fora do ambiente laboral.

Não reutilizar luvas descartáveis.

As luvas reutilizáveis devem ser guardadas em local próprio, limpo, seco e livre de contaminação.

5.2 CALÇADOS

O calçado é o EPI destinado à proteção dos pés contra umidade, respingo, derrames, materiais perfurocortantes, impacto de objetos diversos, entre outros. Existem situações em que são exigidos calçados especiais, apropriados ao risco, porém deve ser ressaltado que **É PROIBIDO O USO DE SANDÁLIAS, CHINELOS E TAMANCOS NOS AMBIENTES DE TRABALHO QUE MANIPULEM SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS OU BIOLÓGICAS QUE POSSAM OFERECER RISCO.** Deve-se favorecer a escolha de calçados cômodos e do tipo antiderrapante. Se o local tiver muita umidade, como em lavanderias, usar botas de borracha.

5.3 ÓCULOS DE PROTEÇÃO

EPI destinado à proteção dos olhos, confere proteção adequada aos respingos de material infectante, substâncias químicas que possam causar irritação ou algum tipo de lesão, ou ainda para proteger contra radiações ultravioleta ou infravermelha. Seu uso deve ser compatível com a necessidade de se usar concomitantemente outros EPI como máscaras ou respiradores. Vale lembrar que existem diversos materiais dos quais os óculos podem ser produzidos; o importante é garantir que não causem distorção da imagem, devendo ser suficientemente transparentes, a fim de garantir a perfeita visualização.

5.3.1 ÓCULOS DE PROTEÇÃO CONTRA VAPORES E GASES

Óculos em forma de concha e que permitam a perfeita vedação; não podem ter sistemas de ventilação e podem ser feitos de vinil, borracha ou similar.



Figura 1 – Óculos proteção contra vapores e gases.

5.3.2 ÓCULOS DE PROTEÇÃO CONTRA RADIAÇÃO

São fabricados com lentes de cristal de vidro óptico revestido ou de policarbonato.



Figura 2 – Óculos de proteção contra radiação.

5.3.3 ÓCULOS DE PROTEÇÃO CONTRA PRODUTOS QUÍMICOS

As lentes devem ser resistentes a produtos químicos e a impactos, e sua escolha deve ser feita em razão do uso. Existem fabricantes que relacionam os tipos de lentes e sua resistência ante diversos solventes, facilitando a escolha.



Figura 3 – Óculos de proteção contra produtos químicos.

5.3.4 ÓCULOS DE PROTEÇÃO CONTRA AERODISPERSOIDES

As lentes devem ser inteiriças e constituídas de material resistente a impactos, além de permitir desinfecção.

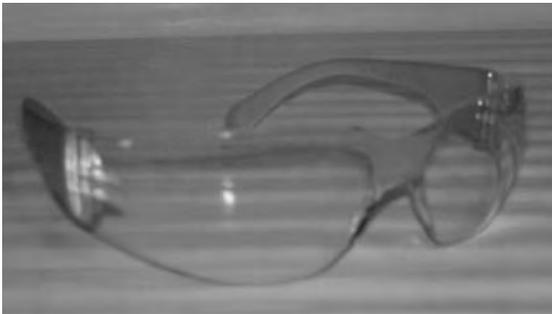


Figura 4 – Óculos de proteção contra aerodispersóides.

5.3.5 CUIDADOS COM OS ÓCULOS DE PROTEÇÃO

Não devem ser deixados próximos de fontes de calor, nem mesmo nos intervalos entre atividades.

Devem ser guardados sempre limpos, longe de produtos químicos ou biológicos.

Devem ser guardados em local adequado evitando assim que as lentes sejam riscadas.

5.4 PROTETOR FACIAL

Deve ser usado para proteger a face e os olhos de possíveis respingos de substância química ou material infectante que possam causar algum tipo de dano. O protetor facial deve ser leve, ter boa resistência mecânica, visor de acrílico incolor, transparente e sem ondulações, deve ser ajustável.



Figura 5 – Protetor facial

5.5 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Em se tratando de exposição ocupacional, a principal via de ingresso de contaminantes é a inalatória. As precauções universais incluem o uso de barreiras para reduzir a exposição das membranas mucosas às substâncias químicas ou infectantes. Num ambiente laboral o trabalhador pode estar exposto a diversas classes de substâncias que exigem proteção respiratória como: gases, vapores e aerodispersóides (entre eles poeiras, névoas, fumos). Quando é constatada a necessidade de proteção respiratória, recomenda-se a implantação de um Programa de Proteção Respiratória (PPR), que deve ser feito

consultando-se as normas da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (Fundacentro).³

Existem, basicamente, dois grupos de respiradores:

- respiradores de adução de ar (recebem o ar de uma fonte externa ao ambiente de trabalho; exemplo: respiradores de linha de ar comprimido);
- purificadores de ar (filtram o ar do ambiente com a ajuda de filtros específicos acoplados).

Este último grupo tem seu uso mais disseminado nos laboratórios da Unesp, Alguns deles:

Respiradores semifaciais: popularmente chamado de máscara descartável, esses respiradores cobrem o nariz e a boca. Devem ser trocados sempre que estiverem saturados, contaminados ou deformados. São autofiltrantes e podem ser destinados à proteção contra a inalação de partículas, gases e vapores, desde que adequados ao tipo de contaminante e filtro existente.

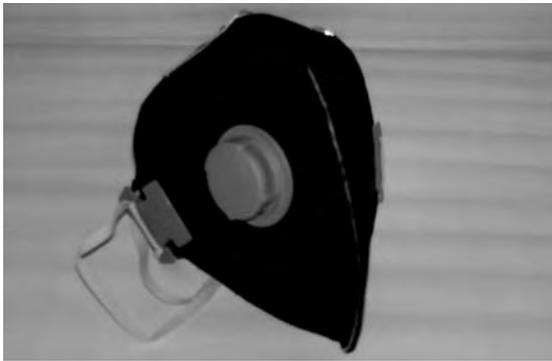


Figura 6 – Respiradores purificadores de ar semifacial – com exalação de ar.

Respiradores de peça facial inteira: a purificação ocorre da mesma forma que nos semifaciais, sendo recomendados para ambientes

3 Cf. Ministério do Trabalho e do Emprego. Norma Regulamentadora NR-15 – Atividades e Operações Insalubres.

com altas concentrações de contaminantes; como protegem todo o rosto do usuário, fica dispensado o uso de óculos de proteção.

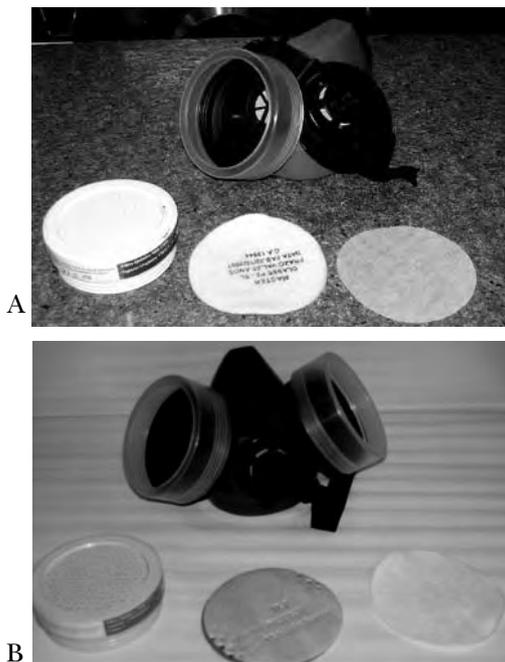


Figura 7 – Respirador purificador de ar semifacial – com uma (A) ou duas (B) entradas para filtro.



Figura 8 – Respirador purificador de ar facial inteiro.

Respirador de fuga: são aparelhos destinados a proteger o usuário durante o escape, contra a inalação de ar contaminado ou de ar com deficiência de oxigênio, em situações de emergência, com risco de vida à saúde.

Escolher o respirador apropriado não é uma tarefa muito fácil. Para selecionar o respirador adequado ao risco que o trabalhador ficará exposto durante sua jornada de trabalho, vários aspectos precisam ser considerados:

- a natureza da operação ou processo perigoso;
- o tipo de risco respiratório (incluindo as propriedades físicas, deficiência de oxigênio, efeitos fisiológicos sobre o organismo, concentração do material tóxico, ou nível de radioatividade, limites de exposição estabelecidos para os materiais tóxicos, concentração permitida para o aerossol radioativo e a concentração IPVS estabelecida para o material tóxico);
- a localização da área de risco em relação à área mais próxima que possui ar respirável;
- o tempo durante o qual o respirador deve ser usado;
- as atividades que os trabalhadores desenvolvem na área de risco;
- as características e as limitações dos vários tipos de respiradores;
- o fator de proteção atribuído aos diversos tipos de respiradores. (ver Instrução Normativa n.01/94) (Cf. Mastroeni, 2006).

Na prática, para situações rotineiras em que as condições do ambiente e da exposição são conhecidas e controladas, a seleção pode acontecer de forma rápida e objetiva.

5.5.1 RECOMENDAÇÕES PARA O CORRETO USO DE RESPIRADORES

Antes de entrar em uma área contaminada, verificar se os respiradores não estão danificados.

Nunca usar barbas, bigodes e similares se precisar fazer uso de respiradores, pois afetam a vedação.

Ajustar corretamente o respirador à face, pois sua eficácia depende do perfeito ajuste.

5.6 VESTIMENTAS DE PROTEÇÃO

5.6.1 AVENTAL

Devem ser utilizadas sempre que forem manipulados agentes danosos que possam causar doenças ocupacionais. O objetivo do uso da roupa de proteção é evitar o contato do contaminante com a pele, eliminando ou minimizando a possibilidade de intoxicação, lesões ou doenças. As roupas de proteção devem ser constituídas de material próprio ao tipo de risco que o trabalhador irá se expor. O tamanho não deve interferir nos movimentos.

Em laboratórios, a roupa de proteção indicada é o avental, ou jaleco. Deve ser obrigatório seu uso por todas as pessoas (docentes, servidores e alunos) durante a manipulação de material patogênico, animal, estocagem ou outra atividade em que sejam manuseados produtos químicos, na limpeza, esterilização e desinfecção de material contaminado por agente infectante. Devem ser exclusivamente de manga longa, devendo ir até a altura dos joelhos. Sua confecção deve ser adequada ao seu emprego, podendo ser de algodão, de fibra sintética não-inflamável ou ainda descartável. Deve possuir sistema de fechamento que permita sua rápida remoção em caso de emergência, como derrame ou respingo de produtos químicos.

5.6.1.1 Uso adequado do avental

- Deve estar sempre fechado e nunca devem ser usados com as mangas dobradas.
- Só deve ser usado nas áreas de exposição aos riscos; mesmo em saídas curtas o usuário deve retirá-lo, recolocando-o em seu retorno.
- Não devem ser usados em bibliotecas, refeitórios, administração etc.
- Não deve ser guardado junto com objetos pessoais.
- Deve ser trocado cada vez que estiver sujo ou contaminado.
- Caso seja levado para casa para ser lavado, esse processo deve

ocorrer separadamente das demais roupas. Em casos de contaminação microbiológica deve-se primeiramente proceder a sua descontaminação, seguida da lavagem.

5.6.2 TOUCAS OU GORROS

Existe ambiente em que se faz necessário o uso de toucas ou gorros, especialmente em locais onde há poeira ou micro-organismos em suspensão. Deve ser colocada na cabeça de modo que cubra todo o cabelo, permita o ajuste perfeito, evitando que escorregue pelos cabelos. Existem toucas de diversos materiais e essas devem ter sua escolha feita em razão de seu emprego.

OBSERVAÇÃO

Informações específicas sobre o uso de EPI podem ser obtidas junto aos fornecedores. Para tanto é necessário informar adequadamente qual será sua aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NORTE-AMERICANA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (EPA), Hazardous Waste. Washington, DC. Disponível em: <<http://www.epa.gov/epaoswer/osw/hazwaste.htm#specific>>. Acessado em: 28/2/2007.
- CENTER FOR DISEASES CONTROL AND PREVENTION (CDC). Workplace, Safety and Health. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/Workplace>>. Acessado em: 26/3/2007.
- CHEMICAL SAFETY MATTERS. Cambridge University Press, 1992.
- DECRETO DE LEI Nº 8.468 de 08/09/76 – Aprova o regulamento da lei Nº 997 de 31 de maio de 1976 que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Institucional/leis_dec.asp>
- DECRETO-LEI n.8.974 de 5/1/1995 – Dispõe sobre normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados.
- GARNER, J. F.; FAVERO, M. S. Center for Diseases Control and Prevention (CDC). Guideline for hand washing and hospital environmental control. *Infection Control*, v.7, p.231-5, 1986.
- INTERNATIONAL AGENCY for Research on Cancer (IARC). *Mono-graphs on the evaluation of carcinogenic risks to humans*. 88, 2-9, 2004. Disponível em: <<http://monographs.iarc.fr/ENG/Meetings/vol88.php>>. Acessado em 26/3/2007.

- MASTROENI, M. F. *Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde*. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2006.
- MICHIGAN STATE UNIVERSITY. Office Radiation, Chemical and Biological Safety. Waste Disposal Guide. Michigan 1996. Disponível em: <http://www.orcbs.msu.edu/waste/programs_guidelines/WasteGuide/wastedisposalguide.pdf>. Acessado em: 17/1/2007.
- _____. Office Radiation, Chemical and Biological Safety. MSU bio-hazardous waste management plan. Michigan 1999. Disponível em: <<http://www.orcbs.msu.edu/biological/biolsaf.htm>>. Acessado em: 17/8/2007.
- _____. Office Radiation, Chemical and Biological Safety. Blood-borne pathogens emergency contacts. Michigan 2001. Disponível em: <<http://www.orcbs.msu.edu/biological/biolsaf.htm>>. Acessado em: 17/8/2007.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E DO EMPREGO. Norma regulamentadora NR-6: Equipamentos de Proteção Individual, Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_06_.pdfa.com.br/legislacao/nr/nr6.htm>. Acessado em: 17/9/2007.
- _____. Norma regulamentadora NR-15 – Atividades e Operações Insalubres. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15_.pdfa.com.br/legislacao/nr/nr15.htm>. Acessado em: 19/9/2007.
- NBR 9.190 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Classificação.
- NBR 9.191 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Especificação.
- NBR 10.004 – Resíduos sólidos – Classificação.
- NBR 12.807 – Resíduos de serviços de saúde – Terminologia.
- NBR 12.809 – Resíduos de serviços de saúde – Manuseio.
- NBR 12.810 – Resíduos de serviços de saúde – Procedimentos na coleta.
- NBR 13.853 – Coletores para resíduos de serviços de saúde – perfurantes e cortantes – Requisitos e métodos de ensaio.
- PORTARIA 15, DE 23 DE AGOSTO DE 1988 (Publicada no Diário Oficial da União de 05/09/88) - Define, classifica e regulamenta os parâmetros para registro e os requisitos para a rotulagem, bem

como estabelece o âmbito de emprego dos saneantes domissanitários com finalidade antimicrobiana.

RESOLUÇÃO SS - 27, de 28-2-2007 (Publicada no Diário Oficial do Estado em 28/03/07) - Aprova norma técnica que institui medidas de controle sobre o uso do Glutaraldeído nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

RESOLUÇÃO RDC nº 14, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), de 28 de fevereiro de 2007 - Aprova o Regulamento Técnico para Produtos Saneantes com Ação Antimicrobiana harmonizado no âmbito do Mercosul através da Resolução GMC nº 50/06, que consta em anexo à presente Resolução.

RESOLUÇÃO 09/84 da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN (Norma CNEN-NE-6.02) – Licenciamento de instalações radiativas. Rio de Janeiro, 1998.

RESOLUÇÃO 10/96 da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN (Norma CNEN-NN-3.05) – Requisitos de radioproteção e segurança para serviço de medicina nuclear.

RESOLUÇÃO 19/85 da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN (Norma CNEN-NE-6.05) – Gerência de rejeitos radioativos em instalações radiativas. Rio de Janeiro, 1985.

RESOLUÇÃO Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) – RDC n.33, de 25/2/2003 – Dispõe sobre o gerenciamento dos resíduos gerados nos serviços de saúde – RSS.

RESOLUÇÃO Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) – n.306, de 7/12/2004. Dispõe sobre o gerenciamento dos resíduos gerados nos serviços de saúde – RSS.

RESOLUÇÃO Normativa n.01 de 20/6/2006 da Comissão Técnica de Biossegurança (CTNBio) – Dispõe sobre a instalação e o funcionamento das Comissões Internas de Biossegurança (CIBios) e sobre os critérios e procedimentos para requerimento, emissão, revisão, extensão, suspensão e cancelamento do Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB).

RESOLUÇÃO Normativa n.02 27/11/2006 da Comissão Técnica De Biossegurança (CTNBio) – 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.

SECRETARIA DE SAÚDE e Segurança do Trabalhador. Instruções

normativas. Disponível em: <http://www.sucen.sp.gov.br/saude_trabalhador/texto_instrucoes_htm>. Acessado em: 15/9/2007.

TORLONI, M. *Programa de Proteção Respiratória, seleção e uso de respiradores*. Fundacentro, 2002.

| APÊNDICES

1 CLASSIFICAÇÃO DOS MICRO-ORGANISMOS COM BASE NO RISCO BIOLÓGICO ENVOLVIDO E OS NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA CORRESPONDENTES (BASEADO NO DECRETO-LEI N.8.974, 5/1/1995)

- Os micro-organismos desta classificação foram distribuídos em quatro classes, de um a quatro, por ordem crescente de risco, segundo os seguintes critérios:
- Patogenicidade do micro-organismo, incluindo a incidência e a gravidade da doença. Quanto mais grave a potencialidade da doença adquirida, maior o risco.
- Via de transmissão (parental, aérea, ingestão) do micro-organismo, a qual pode não ser definitivamente estabelecida. A transmissão via aerossol é a forma mais comum de infecção laboratorial.
- Estabilidade do micro-organismo, que envolve não somente a infectividade dos aerossóis, mas também a capacidade de sobreviver por mais tempo no ambiente em condições desfavoráveis.
- Dose infecciosa, que pode variar de uma a milhares de unidades.
- Concentração de número de micro-organismos infecciosos por unidade de volume, sendo importante na determinação do risco (exemplo: aerossol formado por manipulação de tecido, sangue, escarro, meio de cultura líquido).
- A disponibilidade de medidas profiláticas eficazes estabelecidas ou a intervenção terapêutica são outros fatores importantes a serem considerados. A imunização é a forma mais usada de profilaxia e faz parte do gerenciamento de risco.

- Disponibilidade de tratamento eficaz mediante intervenção terapêutica com antibiótico ou antiviral, particularmente importante nas condições de campo.
- Endemicidade.
- Consequências epidemiológicas.
- Vigilância médica, a qual faz parte do gerenciamento de risco e assegura que as normas de segurança surtam os resultados esperados. Nela estão incluídos os exames admissional, periódico e demissional, além do monitoramento das condições de saúde do trabalhador e a participação em um gerenciamento pós-exposição.

CLASSES DE RISCO

CLASSE DE RISCO 1

Constituído por micro-organismos não suscetíveis de causar enfermidades no homem e animais. São considerados de baixo risco individual e para a comunidade. Como exemplo, representam os agentes não incluídos nas classes 2,3 e 4 do Apêndice 2 do Decreto-Lei n.8.974/95. A não-inclusão de um micro-organismo a nenhuma das três classes superiores não o inclui automaticamente nesta classe, devendo ser submetido a uma avaliação de risco segundo os critérios estabelecidos e com base em extensa investigação científica.

CLASSE DE RISCO 2

Integrado por micro-organismos capazes de provocar enfermidades ao homem e aos animais. Podem constituir risco para os profissionais da saúde, caso sua manipulação não seja realizada de acordo com as boas práticas de laboratório, nem seguidas as precauções universais de biossegurança. Sua propagação na comunidade, entre os seres vivos e o meio ambiente, é considerada de menor risco. Geralmente para os micro-organismos desta classe existe profilaxia e/ou tratamento. Considera-se o risco individual baixo e o risco moderado para a comunidade. Exemplos: *Staphylococcus aureus*, *Leishmania braziliensis*, *Paracoccidoides braziliensis*, hepatite A, B, C, D e E.

CLASSE DE RISCO 3

Composto por micro-organismos capazes de provocar enfermidades graves no homem e em animais e constituem sério risco para trabalhadores. Geralmente os micro-organismos desta classe de risco existem tratamento e profilaxia. O risco individual é elevado, sendo limitado para a comunidade. Exemplos: *Mycobacterium tuberculosis*, *Histoplasma capsulatum*, *Hantavirus*.

CLASSE DE RISCO 4

Constituída por micro-organismos que produzem enfermidades graves ao homem e animais, representando grande risco aos trabalhadores, sendo alto o risco de transmissão na comunidade. Não existem profilaxia nem tratamento eficaz. Apresentam elevado risco individual e para a comunidade. Exemplos: vírus de Marburg, vírus Sabiá, vírus Ebola, *Mycoplasma agalactie*.

Uma lista mais completa dos micro-organismos pertencentes a cada uma das classes citadas anteriormente pode se vista no Apêndice 2 do Decreto-Lei n.8.974, 5/1/1995.

NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA (NB)

Além das classes de risco ainda existem os níveis de contenção laboratorial ou níveis de biossegurança denominados NB-1 NB-2, NB-3 e NB-4, que se apresentam em ordem crescente de risco e correspondem às classes de risco biológico dos micro-organismos, permitindo aos trabalhadores desempenhar suas funções em segurança.

CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS (OGM)

Os OGM serão classificados em Grupo I e Grupo II (Apêndice I do Decreto-Lei n.8.974/95). A classificação dos OGM em Grupo I ou Grupo II deverá considerar os riscos associados aos seguintes componentes:

- a classe de risco e as características do organismo receptor ou parental (hospedeiro);

- o vetor;
- o inserto;
- o OGM resultante.

De acordo com o critério de patogenicidade o organismo receptor ou parental a ser utilizado no trabalho que originará, o OGM será classificado com base em seu potencial patogênico para o homem e para os animais de acordo com as Classes de riscos já citadas.

Será considerado como OGM do Grupo I aquele que se enquadrar no critério de não-patogenicidade, resultando de organismo receptor ou parental não-patogênico (classificado como classe de risco 1), além da observância dos demais critérios estabelecidos no Apêndice 1 do Decreto-Lei n.8.974/95.

Será considerado como OGM do Grupo II qualquer organismo que, dentro do critério de patogenicidade, for resultante de organismo receptor ou parental classificado como patogênico (classificados como classe de risco 2, 3, ou 4) para o homem e animais.

Alguns organismos são pragas quarentenárias de plantas.

Aqueles compreendidos na Lista A1 não existem no País e têm a sua importação terminantemente proibida, não podendo ser objeto de trabalho. Os da Lista A2 já entraram no País, porém estão sob controle oficial do Ministério da Agricultura, e só podem ser trabalhados dentro da área endêmica.

GRUPO I

Compreende organismos que preencham os seguintes critérios:

a) Organismo receptor ou parental:

- não-patogênico;
- isento de agentes adventícios;
- com amplo histórico documentado de utilização segura, ou com a incorporação de barreiras biológicas que, sem interferir no crescimento ótimo em reator ou fermentador, permita uma sobrevivência e multiplicação limitadas, sem efeitos negativos para o meio ambiente.

b) Vetor/Inserto

- deve ser adequadamente caracterizado quanto a todos os aspectos, destacando-se aqueles que possam representar riscos ao homem e ao meio ambiente, e desprovido de seqüências nocivas conhecidas;

- deve ser de tamanho limitado, no que for possível, às sequências genéticas necessárias para realizar a função projetada;
 - não deve incrementar a estabilidade do organismo modificado no meio ambiente;
 - deve ser escassamente mobilizável;
 - não deve transmitir nenhum marcador de resistência a organismos que, de acordo com os conhecimentos disponíveis, não o adquira de forma natural.
- c) Micro-organismos geneticamente modificados
- não-patogênicos;
 - que ofereçam a mesma segurança que o organismo receptor ou parental no reator ou fermentador, mas com sobrevivência e/ou multiplicação limitadas, sem efeitos negativos para o meio ambiente.
- d) Outros micro-organismos geneticamente modificados que poderiam incluir-se no **Grupo I**, desde que reúnam as condições estipuladas no item C anterior.
- micro-organismos construídos inteiramente a partir de um único receptor procariótico (incluindo plasmídeos e vírus endógenos) ou de um único receptor eucariótico (incluindo cloroplastos, mitocôndrias e plasmídeos, mas excluindo os vírus);
 - organismos compostos inteiramente por sequências genéticas de diferentes espécies que troquem tais sequências mediante processos fisiológicos conhecidos.

GRUPO II

Todos aqueles não incluídos no Grupo I.

2 | TERMO DE RESPONSABILIDADE DE RECEBIMENTO DE DOAÇÃO (MODELO)

Eu _____ NOME COMPLETO _____, docente do departamento _____ do(a) INSTITUTO OU FACULDADE de CIDADE _____ assumo total responsabilidade de destinar corretamente no prazo máximo de um (01) ano o material abaixo descrito recebido por doação de EMPRESA QUE FEZ A DOAÇÃO, ENDEREÇO, TELEFONE, OUTRAS INFORMAÇÕES PERTINENTES.

Descrição do material:

Nome (comercial e IUPAC)

Quantidade:.....Kg ou L, distribuídos em.....frascos de..... (capacidade).

Data de validade:

Data de recebimento:

3 | ROTULAGEM E RÓTULOS

CUIDADOS NO PREENCHIMENTO DO RÓTULO DE RESÍDUOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

Deve ser preenchido com letra de forma bem legível.

Uma vez iniciada a coleta de um tipo de resíduo neste recipiente, não misture com outros tipos. Por exemplo, se iniciou a coleta do frasco com metais pesados, não coloque qualquer outro tipo de resíduo.

O Diagrama de Hommel ou Código NFPA deve ser completado de acordo com as informações a seguir. Cada cor corresponde a uma característica (toxicidade, inflamabilidade, reatividade e outras informações relevantes) e cada fator a um grau de risco.

Azul --> toxicidade

- 4 = pode ser fatal em exposição curta
- 3 = corrosivo ou tóxico. Evitar contato com a pele ou inalação
- 2 = pode ser nocivo se inalado ou absorvido pela pele
- 1 = pode ser irritante
- 0 = nenhum risco específico

Vermelho --> inflamabilidade

- 4 = extremamente inflamável

- 3 = líquido inflamável, *flash point* < 38 °C
- 2 = líquido inflamável 38 °C < *flash point* < 98 °C
- 1 = combustível, se aquecido
- 0 = não-inflamável

Amarelo --> reatividade

- 4 = material explosivo à temperatura ambiente
- 3 = sensível a choque, calor ou água
- 2 = instável ou reage violentamente com água
- 1 = pode reagir se aquecido ou misturado com água, mas não violentamente
- 0 = estável

Branco --> informações especiais

- W = reage com água
- ~~W~~ = não reage com água
- Air = reage com ar
- ~~Air~~ = não reage com ar
- Oxy = oxidante
- P = polimerizável
- PO = peroxidável

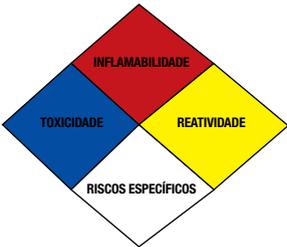
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”		
Resíduos Perigosos Químicos e Biológicos		
		
Descrição geral (assinale quantas forem necessárias)		
<input type="checkbox"/> Líquido	<input type="checkbox"/> Solvente halogenado	<input type="checkbox"/> Básico
<input type="checkbox"/> Sólido	<input type="checkbox"/> Solvente orgânico	<input type="checkbox"/> Infecioso
<input type="checkbox"/> Aquoso	<input type="checkbox"/> Corrosivo	<input type="checkbox"/> Material autoclavado
<input type="checkbox"/> Inflamável	<input type="checkbox"/> Reativo	<input type="checkbox"/> Perfurocortantes
<input type="checkbox"/> Tóxico	<input type="checkbox"/> Volátil	<input type="checkbox"/> Animal
<input type="checkbox"/> Ácido	<input type="checkbox"/> Metal pesado	<input type="checkbox"/> Carcinogênico
<p>Obs. 1) Caracterização do resíduo: Identifique e estime a concentração de todos os solventes e solutos, por exemplo: porcentagem, ppm etc.</p> <p>2) Encha o recipiente até 3/4 do volume total e manipule com cuidado.</p> <p>3) Preencha o rótulo com letra de forma bem legível.</p> <p>4) Uma vez iniciada a coleta de um tipo de resíduo neste recipiente, não misture com outros tipos.</p>		
Componentes	Concentração	
<p>Início da coleta:/...../20.... Término da Coleta:...../...../20....</p> <p>Laboratório: Depto.....</p> <p>Responsável:</p>		

Figura 9 – Rótulo para resíduos químicos.

CUIDADOS NO PREENCHIMENTO DO RÓTULO DE RESÍDUOS RADIOATIVOS

- Deve ser preenchido com letra de forma bem legível.
- Isótopos diferentes devem ser armazenados em recipientes diferentes, somente ^3H e ^{14}C podem ser misturados num mesmo *container*.

CUIDADO			
			
Resíduo de Material Radioativo			
Isótopos diferentes devem ser armazenados em recipientes diferentes, somente ^3H e ^{14}C podem ser misturados num mesmo <i>container</i> .			
Isótopo	Atividade (mCi)	Data	Início

Figura 10 – Rótulo para resíduos radioativos.

4 | LISTA DE ALGUMAS SUBSTÂNCIAS INCOMPATÍVEIS

Tabela 9 – Substâncias incompatíveis

SUBSTÂNCIAS	INCOMPATÍVEL COM
Acetileno	Cloro, bromo, flúor, cobre, prata, mercúrio
Acetona	Ácido sulfúrico concentrado e misturas de ácido nítrico
Ácido acético	Óxido de cromo IV, ácido nítrico, ácido perclórico, peróxidos, permanganato, anilina, líquidos e gases combustíveis
Ácido cianídrico (HCN)	Ácido nítrico, álcalis
Ácido crômico e cromo	Ácido acético, naftaleno, glicerina, álcoois e líquidos inflamáveis em geral, cânfora, terebintina
Ácido fluorídrico (HF)	Amônia (aquosa ou anidra)
Ácido nítrico	Ácido acético, anilina, líquido e gases combustíveis
Ácido oxálico	Prata, sais de mercúrio
Ácido perclórico	Anidrido acético, álcoois, papel, madeira, clorato de potássio, perclorato de potássio
Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄)	Clorato de potássio, perclorato de potássio, permanganato de potássio (e compostos similares de metais leves, como sódio e lítio)
Água	Coreto de etila, metais alcalinos e alcalino terrosos, seus hidretos e óxidos, peróxido de bário, carbetos, ácido crômico, oxicloreto de fósforo, pentaclorato de fósforo, pentóxido de fósforo, ácido sulfúrico, tetróxido de enxofre
Alumínio (pó)	Hidrocarbonetos clorados, halogênios, dióxido de carbono, ácidos orgânicos
Amônia (anidra)	Mercúrio, cloreto, hipoclorito de cálcio, iodeto, brometo e ácido fluorídrico

SUBSTÂNCIAS	INCOMPATÍVEL COM
Amônio nitrato	Ácidos, metais em pó, substâncias orgânicas ou combustíveis finamente divididos
Anilina	Ácido nítrico, peróxido de hidrogênio
Azidas	Ácidos
Brometo	Amônia, acetileno, butadieno, hidrocarbonos, hidrogênio, sódio, metais finamente divididos, terebintina e outros hidrocarbonetos
Carbonato de cálcio	Água e álcool
Carvão ativo	Hipoclorito de cálcio, oxidantes
Cianetos	Ácidos
Cloratos	Sais de amônio, ácidos, metais em pó, enxofre, orgânicos finamente divididos ou materiais combustíveis
Clorato de potássio	Ácido sulfúrico e outros ácidos
Clorato de sódio	Ácidos, sais de amônio, materiais oxidáveis, enxofre
Cloro	Amônia, acetileno, butadieno, hidrocarbonetos, hidrogênio, sódio, metais finamente divididos, terebintina e outros hidrocarbonetos
Cobre	Acetileno, peróxido de hidrogênio
Cromo IV Óxido	Ácido acético, naftaleno, glicerina, líquidos combustíveis
Dióxido de cloro	Amônia, metano, fosfito, sulfeto de hidrogênio
Flúor	Isole de tudo
Fósforo (branco)	Ar, oxigênio, álcalis, agentes redutores
Hidrocarbonetos (exemplo: metano, propano, butano, benzeno, tolueno etc.)	Flúor, cloro, bromo, ácido crômico, peróxido de sódio
Hipocloritos	Ácidos, carvão ativado
Iodo	Acetileno, amônia (aquosa ou anidra), hidrogênio
Líquidos inflamáveis	Nitrato de amônio, peróxido de hidrogênio, ácido nítrico, peróxido de sódio, halogênios
Mercurio	Acetileno, amoníaco, ácido fulmínico
Metais alcalinos e alcalinos terrosos	Água, hidrocarboneto clorados, dióxido de carbono, halogênios, alcoóis, aldeídos, cetonas, ácidos
Nitratos	Ácido sulfúrico
Nitrato de amônio	Ácidos, metais finamente divididos, líquidos inflamáveis, cloratos, nitratos, enxofre, materiais orgânicos ou combustíveis finamente divididos
Nitritos	Cianeto de sódio ou de potássio
Nitroparafinas	Bases inorgânicas, aminas
Oxigênio	Óleos, graxas, hidrogênio, gases, sólidos ou líquidos inflamáveis
Pentóxido de fósforo	Água
Perclorato de potássio	Veja ácido sulfúrico e outros ácidos, e também cloratos
Permanganato de potássio	Glicerina, etilenoglicol, ácido sulfúrico
Peróxido de hidrogênio	Cobre, cromo, ferro, álcoois, acetonas, substâncias combustíveis
Peróxidos, orgânicos	Ácidos (orgânicos ou inorgânicos). Evite atrito, estocar em local fresco

SUBSTÂNCIAS	INCOMPATÍVEL COM
Prata	Acetileno, ácido oxálico, ácido tartárico, compostos de amônio, ácido fulmínico
Selenídios	Agentes redutores
Sódio	Água, tetracloreto de carbono, dióxido de carbono
Sulfetos	Ácidos
Telurídios	Agentes redutores

Nenhuma lista é exaustiva, caso a substância constituinte de seu resíduo não esteja na lista, procure outras informações em *sites* especializados.

5 | SÍMBOLOS DE SINALIZAÇÃO NOS LABORATÓRIOS



Figura 11 – Símbolo internacional para substâncias infectantes.



Figura 12 – Manuseio de substâncias radioativas.



Figura 13 – Manuseio de substâncias tóxicas.

6 | LISTA DE ALGUMAS SUBSTÂNCIAS CORROSIVAS

Tabela 10 – Substâncias corrosivas

ÁCIDOS ORGÂNICOS	ÁCIDOS INORGÂNICOS	BASES INORGÂNICAS	ELEMENTOS
Ácido fórmico	Ácido clorídrico	Hidróxido de amônio	Flúor (gás)
Ácido acético glacial	Ácido fluorídrico	Hidróxido de cálcio	Cloro (gás)
Ácido butírico	Ácido sulfúrico	Hidróxido de sódio	Bromo (líquido)
Ácido cloroacético	Ácido cloro sulfônico	Hidróxido de potássio	Iodo (cristal)
Ácido tricloroacético	Ácido fosfórico	Hidreto de cálcio	Fósforo
Ácido bromoacético	Ácido nítrico	Hidreto de sódio	
Ácido oxálico	Cloreto sulfúrico	Óxido de amônio	
Ácido salicílico	Pentafluoreto de bromo	Sulfeto de amônio	
Anidrido acético	Tetracloro de titânio	BASES ORGÂNICAS	
Dimetilsulfato	SAIS ÁCIDOS	Etanodiamina	
Cloreto de propila	Tricloreto de alumínio	Etilimina	
Brometo de propila	Tricloreto de antimônio	Fenilhidrazina	
Clorotrimetilsilano	Bifluoreto de amônio	Hexametiletlenodiamina	
Diclorodimetilsilano	Fluoreto de cálcio	Hidroxiamina	
Fenol	Cloreto férrico	Hidróxido de tetrametilamônio	
Cloreto de benzoíla	Fluoreto de sódio	Tetrametiltildiamina	
Brometo de benzoíla	Bisulfato de sódio	Trietilamina	

Nenhuma lista é exaustiva, caso a substância constituinte do seu resíduo não esteja na lista, procure outras informações em sites especializados.

7 | LEGISLAÇÃO VIGENTE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO SOBRE EMISSÃO DE EFLUENTES

(Decreto-Lei Estadual n.8468 de 8/9/1976. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/decretos/1976_Dec_Est_8468.pdf). Acessada em: 14/9/2007.

LEMBRETE IMPORTANTE

Se em sua cidade não há tratamento de efluentes, deve-se considerar o destino como sendo diretamente os corpos de água, limites prescritos no (Artigo 18 do Decreto n.8.468, de 8/9/1976, Governo do Estado de São Paulo)

Artigo 18 – Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nas coleções de água, desde que obedeçam às seguintes condições:

- I - pH entre 5,0 (cinco inteiros) e 9,0 (nove inteiros);
- II - temperatura inferior a 40°C (quarenta graus Celsius);
- III - materiais sedimentáveis até 1,0 mL/L (um mililitro por litro) em teste de uma hora em “cone *imhoff*”;
- IV - substâncias solúveis em hexano até 100 mg/L (cem miligramas por litro);
- V - DBO 5 dias, 20°C no máximo de 60 mg/L (sessenta miligramas por litro). Este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento de águas residuárias que reduza a

carga poluidora em termos de DBO 5 dias, 20°C do despejo em no mínimo 80% (oitenta por cento);

VI - concentrações máximas dos seguintes parâmetros:

Tabela 11 – Limites permitidos para descarte em corpos d'água sem tratamento prévio

Arsênico	0,2 mg/L
Bário	5,0 mg/L
Boro	5,0 mg/L
Cádmio	0,2 mg/L
Chumbo	0,5 mg/L
Cianeto	0,2 mg/L
Cobre	1,0 mg/L
Cromo hexavalente	0,1 mg/L
Cromo total	5,0 mg/L
Estanho	4,0 mg/L
Fenol	0,5 mg/L
Ferro Solúvel (Fe ²⁺)	15,0 mg/L
Fluoretos	10,0 mg/L
Manganês solúvel (Mn ²⁺)	1,0 mg/L
Mercurio	0,01 mg/L
Níquel	2,0 mg/L
Prata	0,02 mg/L
Selênio	0,02 mg/L
Zinco	5,0 mg/L

VII - outras substâncias, potencialmente prejudiciais, em concentrações máximas a serem fixadas, para cada caso, a critério da Cetesb;

VIII - regime de lançamento contínuo de 24 (vinte e quatro) horas por dia, com variação máxima de vazão de 50% (cinquenta por cento) da vazão horária média.

§ 1º - Além de obedecerem aos limites deste artigo, os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características em desacordo com o enquadramento do mesmo, na Classificação das Águas.

§ 2º - Na hipótese de fonte de poluição geradora de diferentes despejos ou emissões individualizados, os limites constantes desta regulamentação aplicar-se-ão a cada um destes, ou ao conjunto após a mistura a critério da Cetesb.

§ 3º - Em caso de efluente com mais de uma substância potencialmente prejudicial, a Cetesb poderá reduzir os respectivos limites individuais, na proporção do número de substâncias presentes.

8 | LISTA DE ALGUMAS SUBSTÂNCIAS PEROXIDÁVEIS

CLASSES DE SUBSTÂNCIAS PEROXIDÁVEIS

Tabela 12 – Substâncias que em baixas concentrações formam peróxidos em níveis explosivos

Butadieno	Divinilacetileno
Tetrafluoretileno	Dicloroetano
Cloropreno	Éter isopropílico

Tabela 13 – Substâncias que em concentrações formam peróxidos em níveis explosivos

Acetaldeído	Ciclohexanol	2-Hexanol	Dietileno glicol
2-feniletanol	Dioxano	Acetal diacetylene	Tetrahidronaftaleno
Dicloropentadieno	4-heptanol	Metilacetileno	Metil isobutil cetone
2-Propanol	1-feniletanol	Alcool benzílico	2-butanol
Éter dieílico	Decahidronaftaleno	Éter dimetílico	Metilciclopentano
3-metil-1-butanol	Cumeno	Tetrahydroforano	

Tabela 14 – Substâncias que podem se autopolimerizar quando houver formação de peróxido

Ácido acrílico	Vinilpiridina	Tetrafluoretileno	Cloreto de vinila
Acrlonitrila	Vinilacetileno	Acetaldeído de vinila	Estireno
Acetato de vinila	Butadieno	Cloropreno	
Butadieno	Clorotrifluoretileno	Metilmetacrilato	

Tabela 15 – Substâncias que podem formar peróxido, mas não se encaixam em nenhuma das opções anteriores

Acrilaldeído	Terc-butil metil éter	Di(1-propinil) éter
Alil éter	n-butil fenil éter	Di(2-propinil) éter
Alil etil éter	n-butil vinil éter	Di-n-propoximetano
Alil fenil éter	2-clorobutadieno	Cloroetileno
Cloreto de p-(n-Amiloxi)benzoíla	1-(2-Etoxietoxi)etil acetato	1,2-epoxi-3-isopropoxipropano
n-amil éter	β-clorofenetol	1,2-epoxi-3-fenoxipropano
Benzil n-butil éter	o- clorofenetol	Etoxiacetofenona
Benzil éter	p- clorofenetol	1-(2-Etoxietoxi)etil acetato
Benzil etil éter	Cicloocteno	2-etoxietil acetato
Benzil metil éter	Ciclopropil metil éter	2-etoxietil)-o-benzoíla benzoato
Benzil 1-naftil éter	Dialil éter	1-etoxinaftaleno
1,2 –bis(2-cloroetoxi)etano	1,2-dibenziloxietano	1-etoxi-2-propino
Bis(2-etoxietil)éter	o,p-etoxifenil isocianato	3-etoxipropionitrila
Bis(2-metoxietoxi)etil éter	2-etilbutanol	Etil β-etoxipropionato

PERÍODO SEGURO PARA ARMAZENAR SUBSTÂNCIAS PEROXIDÁVEIS

As embalagens fechadas de qualquer classe podem ser armazenadas por até 18 meses. Já as embalagens abertas devem respeitar a validade descrita na Tabela 16.

Tabela 16 – Período de validade para produtos que tenham suas embalagens abertas

DESCRIÇÃO	PERÍODO
Substâncias da classe A	3 meses
Substâncias da classe B	12 meses
Substâncias da classe C	12 meses
Substâncias da classe D	12 meses

Nenhuma lista é exaustiva, caso a substância constituinte de seu resíduo não esteja na lista, procure outras informações em *sites* especializados.

ÍNDICES

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 Resíduos biológicos, pré-tratamentos e destinação final	30
TABELA 2 Intervalo de pH para precipitação dos cátions na forma de hidróxido	33
TABELA 3 Radionuclídeo e seus respectivos tipos de emissão e tempos de meia-vida	39
TABELA 4 Limite para descarte de resíduos radioativos.....	41
TABELA 5 Tipo de limpeza em decorrência das atividades realizadas em cada área ...	49
TABELA 6 Higienização de materiais de uso em pacientes	50
TABELA 7 Tipos de luva e indicação correspondente....	60
TABELA 8 Resistência química das luvas	61
TABELA 9 Substâncias incompatíveis	91

TABELA 10 Substâncias corrosivas.....	97
TABELA 11 Limites permitidos para descarte em corpos d'água sem tratamento prévio	100
TABELA 12 Substâncias que em baixas concentrações formam peróxidos em níveis explosivos	101
TABELA 13 Substâncias que em concentrações formam peróxidos em níveis explosivos	101
TABELA 14 Substâncias que podem se autopolimerizar quando houver formação de peróxido	101
TABELA 15 Substâncias que podem formar peróxido, mas não se encaixam em nenhuma das opções anteriores.....	102
TABELA 16 Período de validade para produtos que tenham suas embalagens abertas.....	102

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 Óculos proteção contra vapores e gases	64
FIGURA 2 Óculos de proteção contra radiação...64	
FIGURA 3 Óculos de proteção contra produtos químicos	65
FIGURA 4 Óculos de proteção contra aerodispersóides	65
FIGURA 5 Protetor facial	66
FIGURA 6 Respiradores purificadores de ar semifacial – com exalação de ar	67
FIGURA 7 Respirador purificador de ar semifacial – com uma (A) ou duas (B) entradas para filtro.....	67
FIGURA 8 Respirador purificador de ar facial inteiro.....	67
FIGURA 9 Rótulo para resíduos químicos	89

FIGURA 10 Rótulo para resíduos radioativos	90	no risco biológico envolvido e os níveis de biossegurança correspondentes (Baseado no Decreto-Lei n.8.974, 5/1/1995).....	79	APÊNDICE 5 Símbolos usados na sinalização dos laboratórios.....	95
FIGURA 11 Símbolo internacional para substâncias infectantes.....	95	APÊNDICE 2 Termo de responsabilidade de recebimento de doação (Modelo).....	85	APÊNDICE 6 Lista de algumas substâncias corrosivas.....	97
FIGURA 12 Manuseio de substâncias radioativas	95	APÊNDICE 3 Rotulagem e rótulos	87	APÊNDICE 7 Legislação vigente para o estado de São Paulo sobre emissão de efluentes	99
FIGURA 13 Manuseio de substâncias tóxicas	95	APÊNDICE 4 Lista de algumas substâncias incompatíveis	91	APÊNDICE 8 Lista de algumas substâncias peroxidáveis	101
ÍNDICE DE APÊNDICES					
APÊNDICE 1 Classificação dos micro-organismos com base					

SOBRE O LIVRO

Formato: 14 x 21 cm

Mancha: 23,7 x 42,5 paicas

Tipologia: New Baskeville 10/14,5

Papel: Offset 75 g/m² (miolo)

Cartão Supremo 250 g/m² (capa)

1ª edição: 2009

EQUIPE DE REALIZAÇÃO

Coordenação Geral

Marcos Keith Takahashi

Preparação de Texto

Nelson Barbosa

Revisão de Texto

Kátia Shimabukuro

Projeto gráfico e Editoração Eletrônica

AMDesign