



GUIA PRÁTICO PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS E INFECTANTES NA UFPE

SUMÁRIO

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS.....	4
1. Manipulação das Substâncias Químicas.....	5
2. Inventários das Substâncias Químicas	5
3. Caracterização das Substâncias Químicas.....	6
3.1 Composição das Substâncias Químicas	6
3.2 Periculosidade das Substâncias Químicas	7
4. Rotulagem dos Recipientes	8
5. Segregação das Substâncias Químicas	9
Considerações para misturas de resíduos:.....	14
6. Armazenamento Temporário dos Resíduos Químicos	19
7. Tratamento e Descarte dos Resíduos Químicos.	21
8. Coleta dos Resíduos Químicos Ativos	22
9. Acondicionamento	23
10. Transporte interno dos Resíduos Químicos	23
11. Destinação Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos Químicos.....	24
REFERÊNCIAS	28
APÊNDICE I – Formulário para realização do inventário das Substâncias Químicas Armazenadas na UFPE.....	29
APÊNDICE I – PARTE 2	30
APÊNDICE II – Formulário para realização do inventário dos Resíduos Químicos Gerados Nas Atividades realizadas na Universidade Federal de Pernambuco.....	31
APÊNDICE II – PARTE 2	32
APÊNDICE III – Rótulo para Reagentes Químicos.	33
APÊNDICE IV –Rótulo complementar de informações para os Reagentes Químicos.....	33

APÊNDICE V – Rótulo para Soluções Químicas	34
APÊNDICE VI – Rótulo para Resíduos Químicos	34
APÊNDICE VII – Quadro ilustrativo, informando a incompatibilidade das substâncias a partir de pictogramas de risco.	36
APÊNDICE VIII .. – Formulário do inventário dos Resíduos Químicos.....	37
APÊNDICE IX – Substituição de solventes e outros por outros produtos menos tóxicos	37
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES	39
1. Classificação	39
2. Registro dos Materiais Biológicos Utilizados e Resíduos Gerados	41
3. Manejo de Resíduos Infectantes	41
3.1 Segregação	41
3.2 Acondicionamento e Identificação de Resíduos Infectantes	41
3.3 Coleta e Transporte Interno dos Resíduos Infectantes.	43
3.4 Armazenamento Temporário dos Resíduos Infectantes.	44
3.5 Coleta e Transporte Externo dos Resíduos Infectantes.	44
3.6 Destinação Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos Infectantes.....	45
4. Fluxograma	45
Recomendações de Segurança.....	46
REFERÊNCIAS	47

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ) da UFPE tem como objetivo o gerenciamento eficaz dos resíduos gerados nas atividades de ensino, pesquisa e extensão nesta instituição. Para tanto, foram elaboradas recomendações, aqui descritas, a serem seguidas pela comunidade acadêmica. Essas recomendações foram baseadas em experiências bem sucedidas na implantação de PGRQ em Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil e na hierarquia de gestão e etapas de gerenciamento de resíduos propostas pela Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

As etapas sugeridas do PGRQ devem ser utilizadas, adaptando-se à realidade de cada laboratório. Fazem parte do PGRQ as seguintes ações:

 Prevenção da poluição, uma vez que, se o resíduo não for gerado serão evitados gastos e trabalho com as etapas do PGRQ e futuros impactos ambientais negativos. Isso pode ser obtido pela modificação do processo ou método analítico e/ou substituição de reagentes e materiais perigosos, por outro de menor impacto ambiental.

 Redução na quantidade e frequência de utilização de substâncias e materiais perigosos, utilizando-se microescala, com o objetivo de consumir menos e subsequentemente gerar menos resíduos.

 Reaproveitamento do resíduo inevitavelmente gerado, através da reciclagem, recuperação ou reutilização (3Rs). De acordo com Tavares e Bendassolli (2005), a reciclagem consiste em refazer o ciclo por completo, voltar à origem, ou seja, é quando determinado material retorna como matéria-prima ao seu processo produtivo, como por exemplo, a reciclagem de solventes orgânicos. Enquanto recuperar é retirar do resíduo um componente de interesse, seja por questões ambientais, financeiras ou ambas concomitantemente. A reutilização ou reuso é utilizar o resíduo da forma que foi gerado, ou utilizar um produto que se encontra sem utilidade, como no caso de reagentes vencidos.

 Se após as etapas anteriores ainda houver formação de resíduos, estes devem ser segregados, facilitando as etapas de tratamento, acondicionamento, armazenamento temporário e coleta (ver adiante).

1. Manipulação das Substâncias Químicas

 A manipulação das substâncias químicas precisa ser realizada com atenção e cuidado, sendo recomendado ser feita em dupla para uma maior segurança. Leia atentamente as informações apresentadas nos rótulos. Em caso de dúvidas sobre a manipulação, procurar informações para esclarecimento como as Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQS) das substâncias que serão manipuladas.

 Os recipientes de substâncias químicas deverão ser manipulados com as duas mãos, onde uma deve segurar o frasco pela parte inferior e a outra na parte central. Nunca segurar o recipiente pela tampa. Sempre utilizar equipamentos de proteção individual para manuseá-los e/ou transportá-los.

 Durante a manipulação das substâncias químicas, as mesmas devem ser segregadas, coletadas, acondicionadas, armazenadas temporariamente, tratadas, quando for necessário, e destinadas a uma disposição adequada.

2. Inventários das Substâncias Químicas

 A realização do inventário é a etapa mais importante para a eficácia da implantação do PGRQ. A coleta desses dados deve ser realizada de forma responsável e fidedigna, para que não ocorram falhas na implantação das próximas etapas. A prática do inventário consiste em registrar todos os produtos químicos do laboratório.

 Nesta etapa deverão ser registradas todas as características disponíveis nos rótulos dos recipientes (volume/peso; composição química; validade, entre outras). Assim como, as características de armazenamento e acondicionamento.

 **O responsável pelo laboratório deve elaborar o inventário de todas as substâncias químicas (reagentes, soluções), conforme planilha do APÊNDICE I, manipuladas durante as atividades laboratoriais como também de todos os resíduos gerados, ativos e passivos, conforme planilha do APÊNDICE II.**

ATENÇÃO:

 São considerados resíduos químicos passivos (RQP), os gerados da manipulação de substâncias químicas (reagentes ou soluções), estocados em armários ou

depósitos, sem mais nenhuma utilização, como também substâncias químicas com prazo de validade vencido.

 São considerados resíduos químicos ativos (RQA), os gerados da manipulação de substâncias químicas, ainda em uso em áreas ativas do laboratório.

 O inventário das substâncias químicas com prazo de validade vencido (reagentes e soluções) armazenadas nos laboratórios e/ou outros locais utilizados como depósito, consiste em registrar as substâncias estocadas sem utilização, consideradas resíduos passivos (RQP).

 Os resíduos químicos ativos (RQA) devem ser inventariados a partir da análise dos roteiros de procedimentos experimentais realizadas nos laboratórios. Essa análise poderá ser realizada identificando a quantidade de experimentos realizados (quantas vezes cada procedimento é realizado), os reagentes químicos utilizados durante cada experimento e as reações químicas ocorridas.

 A partir das informações obtidas durante o inventário, os resíduos químicos gerados pelas atividades laboratoriais poderão ser identificados, auxiliando a manipulação ambientalmente adequada dos mesmos.

3. Caracterização das Substâncias Químicas

 Para realização do inventário deve-se classificar e caracterizar as substâncias químicas quanto à composição química e quanto à periculosidade, respectivamente. Essa caracterização é importante porque a partir dela será possível determinar como proceder nas próximas etapas do PGRQ.

3.1. Composição das Substâncias Químicas

 Nesta etapa, as substâncias serão caracterizadas de acordo com a composição química que apresentam. Esta caracterização dependerá dos tipos de reagentes químicos, amostras e procedimentos realizados nos laboratórios.

 A principal caracterização deve ser relacionada de acordo com a presença de carbono na cadeia química que o composto apresenta, podendo ser orgânico (apresenta cadeia carbonada) ou inorgânico (não apresenta cadeia carbonada). Estes resíduos ainda podem ser subdivididos de acordo com a presença de halogenados, carboxilas, componentes tóxicos entre outros.

3.2. Periculosidade das Substâncias Químicas

 Após identificar as composições químicas de todas as substâncias, devem ser consultadas as FISPQs relacionadas a cada componente para identificar o grau de periculosidade que as mesmas possam apresentar.

 Caso não exista uma FISPQ específica, sugere-se realizar um levantamento bibliográfico sobre cada composição e criar uma FISPQ para a substância química em questão.

 Para auxiliar nesta etapa, sugere-se fazer uma busca na literatura a partir das composições químicas.

Abaixo segue uma lista de sugestões para consulta:

- Os anexos **C**, **D** e **E** apresentados na NBR 10.004 (ABNT, 2004). O anexo **C** indica substâncias que conferem periculosidade aos resíduos, o **D** substâncias que são agudamente tóxicas, e o **E** indica substâncias tóxicas.
- O site da CETESB apresenta um manual de Produtos Químicos composto de um guia técnico e 879 FISPQs. (<http://www.cetesb.sp.gov.br/gerenciamento-de-riscos/emergencias-quimicas/258-manual-de-produtos-quimicos>);
- Catálogos de reagentes químicos fornecidos pelos fabricantes.
- O site da MSDS (<http://www.msds.com>).

4. Rotulagem dos Recipientes

 Para implantar as etapas do PGRQ é necessário rotular os recipientes, visando facilitar e dinamizar a manipulação adequada das substâncias químicas, promovendo uma melhor organização do laboratório.

 Se cada recipiente contendo reagentes, soluções e/ou resíduos químicos apresentar dados específicos sobre as substâncias químicas que acondicionam, ficará mais fácil e mais segura à execução das etapas de coleta, segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, tratamento, bem como a escolha das formas de destinação final adequada.

 Os rótulos devem apresentar meios para um fácil conhecimento e entendimento sobre as substâncias, os quais devem fornecer uma ideia geral do material, assim como de seu grau de periculosidade.

 Sugere-se a utilização de rótulos padronizados para os recipientes que acondicionam reagentes químicos, (**apêndice III e IV**), para as soluções químicas, (**apêndice V**) e para os resíduos químicos (**apêndice VI**). O **apêndice III** deve ser utilizado nos recipientes de reagentes químicos que contenham etiquetas no lugar dos rótulos originais (**ilustração 1**) ou que contenham rótulos originais danificados (**ilustração 2**). Já o (**apêndice IV**) deve ser utilizado como informação complementar nos recipientes que mesmo contendo os rótulos originais em bom estado, não informam as periculosidades das substâncias, como observado no (**ilustração 3**).

 Os coletores de resíduos devem ser identificados adequadamente. Para isso devem ser utilizados rótulos similares ao (**apêndice VI**), os quais devem ser devidamente preenchidos. Os recipientes **NUNCA** devem ser rotulados apenas com a identificação “**Resíduos**”.

 Recipientes que não apresentam informações necessárias para a identificação dos compostos podem dificultar e até mesmo invalidar as etapas do gerenciamento.

 Para identificação do grau de risco das substâncias químicas devem ser utilizadas imagens (rótulos) similares aos encontrados nos (**apêndices V e VI**), que utilizam o diagrama de Hommel (**Figura 1**) como alternativa para esclarecer o risco da substância.

 Para o correto preenchimento do diagrama de Hommel deve-se consultar a FISPQ da substância em questão.

✋ Em caso de misturas é imprescindível descrever todas as substâncias presentes, incluindo água bem como substâncias que apresentam concentrações muito baixas. Desta forma, deve-se informar a composição do resíduo no rótulo e preencher o diagrama de Hommel conforme a classificação de maior periculosidade, por menor que seja a concentração da substância (**Figura 1**).

Figura 1. Instruções para identificação do risco das substâncias utilizando o diagrama de Hommel.

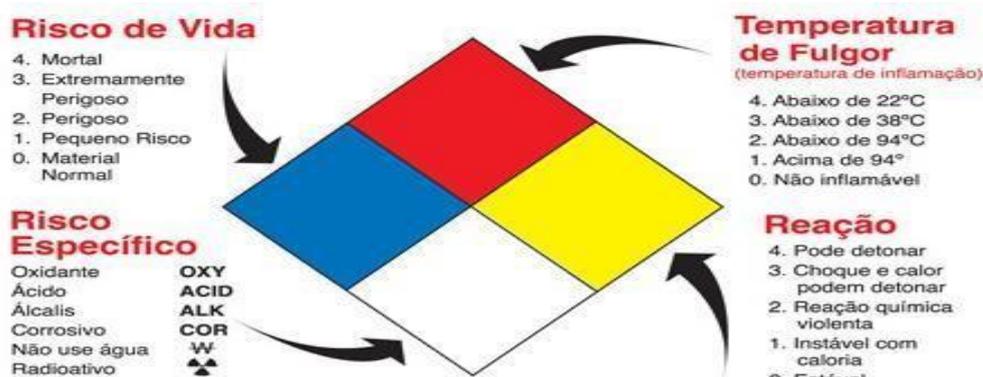
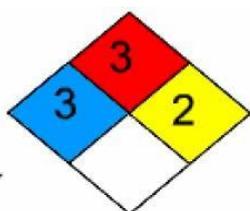


Diagrama de Hommel.

Exemplo: Diagrama de Hommel preenchido para uma mistura de ácido acético e/ou hexano.



<u>ácido acético</u>	+	<u>hexano</u>
inflamabilidade (2)		inflamabilidade (3)
risco à saúde (3)		risco à saúde (2)
reatividade (2)		reatividade (0)

5. Segregação das Substâncias Químicas

✋ Todo resíduo químico deve ser segregado na unidade geradora no momento em que for gerado;

✋ Primeiramente, devem ser separadas as substâncias químicas que são utilizadas nas atividades realizadas nos laboratórios, daquelas que não são utilizadas, e serem armazenadas separadamente. Exemplo: substâncias em uso e em estoque.



Durante a segregação, as substâncias químicas perigosas deverão ser separadas das não perigosas; e armazenados considerando as características de incompatibilidade química (**Tabela 1**).

Tabela 1: Incompatibilidade Química entre os reagentes químicos para fins de armazenamento

SUBSTÂNCIA	INCOMPATÍVEL COM (Não devem ser armazenadas ou misturadas com)
Acetileno	Cloro; Bromo; Flúor; Cobre; Prata; Mercúrio.
Acetona	Acido nítrico (concentrado); Peróxido de hidrogênio.
Acetonitrila	Oxidantes; Ácidos.
Acido Acético	Acido crômico; Acido nítrico; Acido Perclórico; Peróxido de hidrogênio; Permanganatos.
Acido Clorídrico	Metais mais comuns; Aminas; Oxidos metálicos; Anidro acético, Acetato de vinila; Sulfato de mercúrio; Fosfato de cálcio; Formaldeído; Carbonatos; Bases fortes; Acido sulfúrico; Acido Clorossufônico.
Acido Clorossufônico	Materiais orgânicos; Água; Metais na forma de pó.
Acido Crômico	Acido acético; Naftaleno; Cânfora; Glicerina, Alcoóis; Papel.
Acido Fluorídrico (anidro)	Amônia (anidra ou aquosa)
Acido Nítrico (concentrado)	Acido acético, Acetona; Alcoóis; Anilina; Acido crômico.
Acido Oxálico	Prata e seus sais; Mercúrio e seus sais; Peróxidos orgânicos.
Ácidos Perclórico	Anidro Acético; Alcoóis; Papel; Madeira.
Acido Sulfúrico	Cloratos; Percloratos; Permanganatos; Peróxidos orgânicos.
Alcool Amílico, Etílico e Metílico	Acido Clorídrico; Acido Fluorídrico; Acido Fosfórico.
Alquil alumínio	Hidrocarbonetos Halogenados; Água.
Amideto de Sódio	Ar; Água.
Amônia Anidra	Mercúrio; Cloro; Hipoclorito de Cálcio; Bromo; Acido Fluorídrico; Prata.
Anidro Acético	Acido Crômico, Acido Nítrico; Acido Perclórico; Compostos hidroxilados; Etileno Glicol; Peróxidos; Permanganatos; Soda Cáustica; Potassa Cáustica; Aminas.
Anidro Maleico	Hidróxido de Sódio; Piridina e outras aminas terciárias.

Anilina	Acido Nítrico; Peróxido de Hidrogênio.
Azidas	Acidos.
Benzeno	Acido Clorídrico; Acido Fluorídrico; Acido Fosfórico; Acido Nítrico concentrado; Peróxidos.
Bromo	Amoníaco; Acetileno; Butadieno; Butano; Metano; Propano; Outros gases derivados do petróleo; Carbonato de Sódio; Benzeno; Metais na forma de pó; Hidrogênio.
Carvão ativo	Hipoclorito de Cálcio; Todos os agentes oxidantes.
Cianetos	Acidos.
Cloratos	Sais de Amônio; Acidos; Metais na forma de pó; Enxofre; Materiais orgânicos combustíveis.
Cloreto de Mercúrio	Acidos fortes; Amoníaco; Carbonatos; Sais metálicos; Alcalis Fosfatados; Sulfitos; Sulfatos; Bromo; Antimônio.
Cloro	Amoníaco; Acetileno; Butadieno; Butano; Propano; Metano; Outros gases derivados do petróleo; Hidrogênio; Carbonato de Sódio; Benzeno; Metais na forma de pó.
Clorofórmio	Bases fortes; Metais alcalinos; Alumínio; Magnésio; Agentes oxidantes fortes.
Cobre metálico	Acetileno; Peróxido de Hidrogênio; Azidas.
Eter Etilico	Acido Clorídrico; Acido Fluorídrico; Acido Sulfúrico; Acido Fosfórico.
Fenol	Hidróxido de Potássio; Hidróxido de Sódio; Compostos Halogenados; Aldeídos.
Ferrocianeto de Potássio	Acidos fortes.
Flúor	Isolar de tudo.
Formaldeído	Acidos Inorgânicos.
Fósforo (branco)	Ar; Alcalis; Agentes Redutores; Oxigênio.
Hidrazina	Peróxido de Hidrogênio; Acido Nítrico; Qualquer outro oxidante.
Hidretos	Agua; Ar; Dióxido de Carbono; Hidrocarbonetos Clorados.
Hidrocarbonetos (como o Benzeno, Butano, Propano, Gasolina, etc.)	Flúor; Cloro; Bromo; Acido Crômico; Peróxidos.
Hidróxido de Amônio	Acidos fortes; Metais Alcalinos; Agentes oxidantes fortes; Bromo; Cloro; Alumínio; Cobre; Bronze; Latão; Mercúrio.

Hidroxilamina	Oxido de Bário; Dióxido de Chumbo; Pentacloroeto e Tricloreto de Fósforo; Zinco; Dicromato de Potássio.
Hipocloritos	Acidos; Carvão ativado.
Hipoclorito de sódio	Fenol; Glicerina; Nitrometano; Oxido de Ferro; Amoníaco; Carvão ativado.
Iodo	Acetileno; Hidrogênio.
Líquidos Inflamáveis	Nitrato de Amônio; Acido Crômico; Peróxido de Hidrogênio; Acido Nítrico; Peróxido de Sódio; Halogênios.
Merúrio	Acetileno; Acido Fulmínico (produzido em misturas etanol-ácido nítrico); Amônia; Ácido Oxálico.
Metais alcalinos e Alcalinos-terrosos, (Ex: Sódio, Potássio, lítio, magnésio, cálcio)	Dióxido de Carbono; Tetracloroeto de Carbono e outros Hidrocarbonetos Clorados; Quaisquer ácidos livres; Quaisquer halogênios; Aldeídos; Cetonas. Não usar água, espuma, nem extintores de pó químico em incêndio que envolva estes metais. Usar areia seca.
Nitratos	Acidos; Metais na forma de pó; Líquidos inflamáveis; Cloratos; Enxofre; Materiais orgânicos ou combustíveis; Acido Sulfúrico.
Oxalato de Amônio:	Acidos fortes
Oxido de Etileno:	Acidos; Bases; Cobre; Perclorato de Magnésio.
Oxido de Sódio:	Água; Qualquer ácido livre.
Pentóxido de Fósforo:	Alcoóis; Bases fortes; Água.
Percloratos	Acidos.
Perclorato de Potássio	Acidos; Ver também em Acido Perclórico e Cloratos.
Permanganato de Potássio	Glicerina; Etileno Glicol; Benzaldeído; Qualquer Acido Livre; Acido Sulfúrico.
Peróxidos (orgânicos)	Acidos (orgânicos ou minerais); Evitar fricção; Armazenar a baixa temperatura.
Peróxido de Benzoíla	Clorofórmio; Materiais Orgânicos.
Peróxido de Hidrogênio	Cobre; Cromo; Ferro; Maioria dos Metais e seus sais; Materiais combustíveis; Materiais Orgânicos; Qualquer líquido inflamável; Anilina; Nitrometano; Alcoóis; Acetona.

Peróxido de Sódio	Qualquer substância oxidável como Etanol, Metanol, Acido Acético Glacial, Anidro Acético, Benzaldeído, Dissulfito de Carbono, Glicerina, Etileno Glicol, Acetato de Etila, Acetato de Metila, Furfural, Alcool Etilico, Alcool Metílico.
Potássio	Tetracloroeto de Carbono; Dióxido de Carbono; Agua.
Prata e seus sais	Acetileno; Acido Oxálico; Acido Fulmínico; Acido Tartárico; Compostos de Amônio.
Sódio	Tetracloroeto de Carbono; Dióxido de Carbono; Agua; Ver também em Metais Alcalinos.
Sulfetos	Acidos.
Sulfeto de Hidrogênio	Acido Nítrico Fumegante; Gases Oxidantes.
Teluretos	Agentes Redutores.
Tetracloroeto de carbono	Sódio.
Zinco	Enxofre.
Zircônio	Agua; Tetracloroeto de Carbono; Não usar espuma ou extintor de pó químico em fogos que envolvam este elemento.

Fonte: Hirata, M. H. *et al.* Manual de Biossegurança. 2ª edição, 2012.

 Os reagentes vencidos serão considerados resíduos químicos passivos (RQP) juntamente aos recipientes sem identificação apropriada e que apresentem nos rótulos a data de validade vencida.

 A segregação deverá ser feita em grupos para evitar reações indesejadas. Os grupos deverão ser definidos de acordo com a compatibilidade química das substâncias, baseando-se na quantidade e composição dos resíduos gerados, e na estrutura física oferecida para o armazenamento dos coletores que serão utilizados.

 A segregação em grupos irá auxiliar as etapas de coleta, acondicionamento e armazenamento, facilitando as etapas de tratamento, quando houver o descarte final.

Sugere-se segregar em grupos, tais como:

Ácidos orgânicos;

Ácidos inorgânicos;

Bases;

Agentes oxidantes

Agentes redutores;
Materiais potencialmente explosivos;
Materiais reativos com água;
Substâncias pirofóricas;
Materiais formadores de peróxidos;
Materiais que sofrem polimerização;
Produtos químicos que envolvem perigo: inflamáveis, tóxicos, carcinogênicos;
Produtos químicos incompatíveis.

 Nesta etapa sugere-se também a utilização da tabela de incompatibilidade química (**tabela 1**), para evitar a mistura de resíduos incompatíveis no laboratório que possam ocasionar geração de calor, fogo, explosão, gases tóxicos e inflamáveis, além de volatilização de substâncias tóxicas e/ou inflamáveis, entre outras reações.

 Nesta tabela, as substâncias do lado esquerdo devem ser estocadas e manuseadas de forma a não poder acidentalmente entrar em contato com as substâncias correspondentes no lado direito da coluna, em condições não controladas.

 No **apêndice VII** é apresentado um quadro ilustrativo, informando a incompatibilidade das substâncias a partir de pictogramas de risco. Este quadro deve ser disponibilizado, assim como a tabela de incompatibilidade em todos os locais que ocorra manipulação de substâncias químicas.

 Sugere-se que cada laboratório e/ou cada local de armazenamento elabore sua própria tabela de incompatibilidade com as substâncias químicas que armazenam baseada na tabela apresentada neste documento.

 Vale ressaltar que quanto mais complexa for a mistura, mais difícil será a segregação e maior será o custo final de descarte.

 Lembrar que só após a segregação serão estabelecidas as etapas de coleta, acondicionamento, armazenamento, pois nessa etapa é priorizada a incompatibilidade química das substâncias.

Considerações para misturas de resíduos:

 **Químicos e Biológicos:** misturas contendo resíduos químicos não perigosos (exemplo: soluções aquosas de sais inorgânicos de metais alcalinos e/ou alcalinos terrosos) e biológicos devem ser descartados como **Biológicos**; já misturas contendo resíduos químicos perigosos e biológicos, devem ser descartadas como **Químicos**.



Químicos e Radioativos: misturas contendo resíduos químicos e radioativos devem ser descartadas como **Radioativos**.



Biológicos, Químicos e Radioativos: misturas contendo resíduos biológicos, químicos e radioativos devem ser descartadas como **Radioativos**.

Observação: Para descarte, prevalece sempre a classificação mais perigosa.



Para classificar as substâncias químicas quanto ao grau de risco e prevenção de acidentes, devem ser utilizadas as informações contidas nas **Tabelas 2, 3 e 4**, respectivamente.

Tabela 2: Códigos de risco (R)			
1	Explosivo no estado seco.	32	Em contato com ácidos libera gases muito tóxicos.
2	Risco de explosão por choque, fricção ou outras fontes de ignição.	33	Perigo de efeitos cumulativos.
3	Grande risco de explosão por choque, fricção, fogo ou outras fontes de ignição.	34	Provoca queimaduras.
4	Forma compostos metálicos explosivos muito sensíveis.	35	Provoca queimaduras graves.
5	Perigo de explosão sob a ação do calor.	36	Irritante para os olhos.
6	Perigo de explosão com ou sem contato com ar.	37	Irritante para as vias respiratórias.
7	Pode provocar incêndio.	38	Irritante para a pele.
8	Favorece a inflamação de materiais combustíveis.	39	Perigo de efeitos irreversíveis muito graves.
9	Pode explodir quando misturado com materiais combustíveis.	40	Possibilidade de efeitos irreversíveis.
10	Inflamável.	41	Risco de graves lesões oculares.
11	Facilmente inflamável.	42	Pode causar sensibilidade por inalação.
12	Extremamente inflamável.	43	Pode causar sensibilidade em contato com a pele.
13	Gás extremamente inflamável.	44	Risco de explosão se aquecido em ambiente fechado.
14	Reação forte em contato com a água.	45	Pode causar câncer.
15	Em contato com a água libera gases extremamente inflamáveis.	46	Pode causar alterações genéticas hereditárias.
16	Explosivo quando misturado com substâncias oxidantes.	47	Pode provocar efeitos teratogênicos.
17	Espontaneamente inflamável ao ar.	48	Risco de sérios danos à saúde por exposição prolongada.
18	Pode formar mistura vapor/ar explosiva/inflamável durante a utilização.	49	Tóxico para organismos aquáticos.

19	Pode formar peróxidos explosivos.	50	Nocivo para os organismos aquáticos.
20	Nocivo por inalação.	51	Pode causar efeitos nefastos em longo prazo no ambiente aquático.
21	Nocivo em contato com a pele.	52	Tóxico para a flora.
22	Nocivo por ingestão.	53	Tóxico para a fauna.
23	Tóxico por inalação.	54	Tóxico para os organismos do solo.
24	Tóxico em contato com a pele.	55	Tóxico para as abelhas.
25	Tóxico por ingestão.	56	Pode causar efeitos nefastos em longo prazo ao ambiente.
26	Muito tóxico por inalação.	57	Perigo para a camada de ozônio.
27	Muito tóxico em contato com a pele.	58	Pode comprometer a fertilidade.
28	Muito tóxico por ingestão.	59	Risco durante a gravidez com efeitos adversos na descendência.
29	Em contato com a água libera gases tóxicos.	60	Possíveis riscos de comprometer a fertilidade.
30	Pode tornar-se facilmente inflamável durante o uso.	61	Possíveis riscos durante a gravidez de efeitos indesejáveis na descendência.
31	Em contato com ácidos libera gases tóxicos.	62	Pode causar danos nas crianças alimentadas com leite materno

Tabela 3. Códigos de cuidados/segurança (S)			
1	Guardar fechado à chave.	27	Tirar imediatamente a roupa contaminada
2	Manter fora do alcance das crianças.	28	Em caso de contato com a pele, proceder conforme instruções do fabricante.
3	Guardar em lugar fresco.	29	Não descartar resíduos na pia
4	Manter fora de qualquer zona de habitação	30	Nunca verter água sobre o produto
5	Manter sob líquido apropriado, especificado pelo fabricante.	31	Manter afastado de materiais explosivos
6	Manter sob gás inerte, especificado pelo fabricante.	32	Manter afastado de ácidos e não descartar na pia
7	Manter o recipiente bem fechado.	33	Evitar a acumulação de cargas eletrostáticas
8	Manter o recipiente ao abrigo da umidade.	34	Evitar choques e fricção
9	Manter o recipiente num local bem ventilado.	35	Tomar cuidado com o descarte
10	Manter o produto em estado úmido.	36	Usar roupa de proteção durante a manipulação
11	Evitar o contato com o ar.	37	Usar luvas e proteção apropriadas
12	Não fechar o recipiente hermeticamente.	38	Usar equipamentos de respiração adequados
13	Manter afastado de alimentos.	39	Proteger os olhos e rosto
14	Manter afastado de substâncias incompatíveis.	40	Limpar corretamente o piso e objetos contaminados
15	Manter afastado do calor.	41	Em caso de incêndio ou explosão, não respirar os fumos
16	Manter afastado de fontes de ignição.	42	Usar equipamentos de respiração adequados (fumigações)
17	Manter afastado de materiais combustíveis.	43	Usar o extintor correto, em caso de incêndio
18	Manipular o recipiente com cuidado.	44	Em caso de mal-estar procurar um médico
19	Não comer e não beber durante a manipulação.	45	Em caso de acidente, procurar um médico
20	Evitar contato com alimentos.	46	Em caso de ingestão, procurar um médico, levando o rótulo do frasco
21	Não fumar durante a manipulação.	47	Não ultrapassar a temperatura especificada.
22	Evitar respirar o pó.	48	Manter úmido com o produto especificado pelo fabricante
23	Evitar respirar os vapores.	49	Não passar para outro frasco
24	Evitar o contato com a pele.	50	Não misturar com produtos especificados pelo fabricante
25	Evitar o contato com os olhos.	51	Usar em áreas ventiladas
26	Em caso de contato com os olhos, lavar com bastante água.	52	Não recomendável para uso interior

Tabela 4. Classificação dos agentes químicos segundo seus graus de riscos (R) e cuidados (S).

Grau de risco 1		
Reagente	Riscos (R)	Cuidados (S)
Ácido cítrico	36	26
EDTA	8, 35	28
Sulfato de cobre II	22	20
Nitrato de prata	34	24, 25, 26
Cromato de potássio	36, 37, 38	22-28
Grau de risco 2		
Reagente	Riscos (R)	Cuidados (S)
Ácido Nítrico Fumegante	8, 35	23, 26, 36
Amoníaco 25%	36, 37, 38	26
Anidrido Acético	10-34	26
Cianetos	26, 27, 28, 32	1, 7, 28, 29, 45
Grau de risco 3		
Reagente	Riscos (R)	Cuidados (S)
Acetato de Etila	11	16, 23, 29, 33
Acetona	11	9, 16, 23, 33
Ácido Clorídrico	34, 37	26
Ácido Perclórico	35	23, 26
Ácido Sulfúrico	35	26, 30
Álcool Etilico	11	7, 9, 16, 23, 33
Álcool Metílico	11, 23, 25	7, 16, 24
Anilina	11, 23, 24, 39	9, 16, 29
Benzeno	11, 23, 24, 39	9, 16, 29
Amoníaco	23, 24, 25, 33	28, 36, 37, 44
Clorofórmio	20	24, 25
Dicromato de Potássio	36, 37, 38, 43	22, 28
Hidróxido de Potássio	35	26, 27, 39
Tolueno	11, 20	16, 29, 33
Grau de risco 4		
Reagente	Riscos (R)	Cuidados (S)
Ácido Acético	5, 6, 12	9, 16, 33
Ácido Fluorídrico	26, 27, 28, 35	7, 9, 26, 36, 37
Ácido Sulfídrico	12, 26	7, 9, 25, 45

6. Armazenamento Temporário dos Resíduos Químicos

 Esta etapa visa à organização adequada dos recipientes que acondicionam os resíduos químicos, buscando a segurança de todos que atuam no local. Os procedimentos adotados nessa etapa devem ser baseados nos dados obtidos nos laboratórios e na caracterização das substâncias químicas.

 Cada laboratório, de acordo com as suas condições e estruturas físicas, deve adotar procedimentos para o armazenamento temporário dos resíduos, que deverão ser encaminhados posteriormente para uma destinação final adequada.

Veja abaixo:

 As substâncias químicas que reajam entre si, não devem ser armazenadas juntas.

 As substâncias químicas **não** devem ser estocadas por ordem alfabética e sim por **grupos quimicamente incompatíveis**, separadas entre si o mais distante possível, usando barreiras físicas para prevenir a mistura de dois incompatíveis no caso de queda e quebra de recipientes, garantindo desta forma a segurança.

 As substâncias químicas devem ser armazenadas em armários adequados, com prateleiras revestidas, quando for o caso, de material resistente ao ataque dos produtos químicos que vão ser guardados.

 De preferência, devem ser utilizados armários com uma altura que dispense o uso de escadas ou outros objetos para se alcançar às substâncias armazenadas. Caso precise ter acesso às prateleiras altas, deve-se utilizar uma escada de estrutura e dimensões apropriadas.

 Nas prateleiras altas não podem conter substâncias químicas ou outros materiais que ofereçam risco àqueles que irão manipulá-los.

 Sugere-se usar compartimentos secundários, tais como bandejas plásticas, para acomodar os recipientes.

 Os recipientes devem estar dispostos de modo a facilitar o acesso àqueles usados com maior frequência, mas sempre respeitando as compatibilidades entre eles.

 As substâncias químicas acondicionadas em recipientes de vidro deverão ser estocadas em armários ou estantes próximos do piso.

-  Os recipientes mais pesados devem ser acondicionados nas prateleiras inferiores.
-  Os resíduos devem ser acondicionados em recipientes adequados (Item 9).
-  O acondicionamento dos resíduos químicos não deve ultrapassar o limite de $\frac{3}{4}$ da capacidade máxima do recipiente.
-  Todo resíduo químico vencido (passivo) deve permanecer em sua embalagem original, adequadamente rotulado e acondicionado em caixas de papelão devidamente identificadas.
-  Todo resíduo químico contendo hidrocarbonetos halogenados; compostos inflamáveis em água; explosivos; polímeros que formam gel quando solubilizados em água; materiais com reatividade em água; nitrocompostos; formol; produtos químicos com odor desagradável devem ser identificados e armazenados no próprio local de geração, para futuro recolhimento.
-  Os resíduos sólidos, como por exemplo: luvas, papel de filtro, papel toalha, absorventes cromatográficos (Sílica, Alumina, Sephadex, etc), materiais de vidro e etc., quando contaminados com substâncias químicas, devem ser acondicionados em sacos plásticos transparentes e identificados para destinação final. Caso o resíduo esteja contaminado com material biológico, deve-se acondicionar em sacos plásticos brancos.
-  As substâncias corrosivas, ácidos e bases, devem ficar em armários e prateleiras próximas do chão, se possível com exaustão.
-  As substâncias inflamáveis e explosivas devem ser armazenadas o mais distante possível das substâncias oxidantes.
-  Solventes voláteis e inflamáveis devem ser guardados em geladeiras, livres da possibilidade de ocorrência de faíscas.
-  Os ácidos e bases mais fortes e/ou mais concentrados devem ficar embaixo e os mais fracos na parte de cima.

 As substâncias incompatíveis com a água devem ser colocadas em locais longe das tubulações.

 Estas informações de localização, assim como de precauções na forma de organização das substâncias químicas deverão estar contidas no rótulo (caso seja possível) e na sua respectiva FISPQ.

 Os locais escolhidos para o armazenamento devem ser muito bem sinalizados, indicando a localização onde cada composto deverá ser estocado, às medidas de segurança durante a manipulação dos mesmos e a localização de suas respectivas FISPQs.

 **Não é recomendável utilizar o piso e corredores para armazenar substâncias químicas.**

Deve-se armazenar:

- Os ácidos perclórico, nítrico e fluorídrico separados de todas outras substâncias.
- Os metais reativos em armário para inflamáveis.
- O mercúrio em frascos resistentes e acondicionado em bandejas (recipiente secundário)
- As substâncias químicas carcinogênicas e altamente tóxicas em armários isolados e ventilados.
- Os inflamáveis inorgânicos e orgânicos separadamente em armários para inflamáveis.
- Os materiais extremamente tóxicos ou perigosos em embalagem dupla e inquebrável.

7. Tratamento e Descarte dos Resíduos Químicos

 Quando possível, sugere-se que os resíduos químicos sejam tratados para eliminar ou reduzir os riscos que os mesmos possam apresentar, proporcionando um recolhimento e descarte mais seguro. Esta inativação deve ser feita em escala reduzida, em virtude de ser mais fácil e menos perigoso. Machado e Salvador (2005); Perrin e Armarego (1988) apresentam métodos para tratamento de substâncias químicas em laboratórios.

 Segundo Machado e Salvador (2005), alguns compostos podem ser descartados como resíduo comum (classe D) e/ou na rede de esgoto, com a devida diluição.

 Os resíduos químicos **que podem ser descartados** como resíduos comuns são:

Compostos orgânicos: Açúcares, Amido, Aminoácidos e Sais de ocorrência natural; Ácido Cítrico e seus sais (Na, K, Mg, Ca, NH₄); Ácido Lático e seus sais (Na, K, Mg, Ca, NH₄).

Compostos inorgânicos:

a) Sulfatos, Carbonatos: Na, K, Mg, Ca, Sr, NH₄

b) Óxidos: B, Mg, Ca, Sr, Al, Si, Ti, Mn, Fe, Co, Cu, Zn c) Cloretos: Na, K, Mg

d) Boratos: Na, K, Mg, Ca

 Os seguintes resíduos **não devem ser descartados** no lixo ou na pia:

- Hidrocarboneto halogenado;
- Composto inflamável em água;
- Explosivos como azidas e peróxidos;
- Polímeros que se solubilizam em água formando gel;
- Materiais que possuem reatividade com a água;
- Produtos químicos malcheirosos;
- Nitrocompostos;
- Brometo de etídio;
- Formol;
- Materiais contaminados com produtos químicos perigosos:
- Absorventes cromatográficos: sílica, alumina, sephadex, etc.
- Materiais de vidro;
- Papel de filtro;
- Luvas e outros materiais descartáveis.

8. Coleta dos Resíduos Químicos Ativos (RQA)

 Esta etapa será realizada no interior do local de geração.

 A separação dos resíduos químicos ativos deve ser uma atividade diária sendo preferencialmente realizada imediatamente após o término de um experimento ou procedimento de rotina.

 Nesta etapa deve ser priorizada a utilização da tabela de incompatibilidade química, assim como a separação dos resíduos não perigosos daqueles considerados perigosos, ou que devam ser encaminhados para destinação adequada.

 Esta etapa está direcionada aos resíduos químicos que não devem ser descartados na pia e sim conduzidos ao descarte adequado.

 A coleta deve ser realizada paralelamente a etapa de segregação e acondicionamento, uma vez que os RQA estão sendo gerados continuamente, quando comparados aos RQP que já se encontram armazenados nos laboratórios.

9. Acondicionamento

 Sugere-se que o acondicionamento dos resíduos químicos seja realizado para proteger os mesmos de intempéries, evitar vazamento e contaminação do meio ambiente. Os resíduos devem ser acondicionadas em recipientes adequados, não devendo ultrapassar o limite de $\frac{3}{4}$ da capacidade máxima do mesmo.

 No caso dos resíduos serem acondicionados em recipientes vazios de reagente químicos, este deverá ser descaracterizado, limpo e receber o rótulo específico para identificação de resíduos químicos.

 A escolha do recipiente irá depender basicamente das características químicas das substâncias, das quantidades geradas, do tipo de transporte, interno (dentro do laboratório) e externo, que será utilizado, e a forma de descarte que será adotada.

 Os recipientes mais utilizados para o acondicionamento são constituídos de plásticos e de vidros. Na escolha do tipo de material para o acondicionamento dos resíduos químicos deve-se considerar se este é compatível com os mesmos, se são estanques (ter capacidade de conter os resíduos no seu interior), se apresentam resistência física a choques, durabilidade e compatibilidade com o equipamento de transporte interno (dentro do laboratório) e externo, em termos de forma, volume e peso.

10. Transporte interno dos Resíduos Químicos

 Deve ser verificado se o recipiente está devidamente fechado e se não há algum tipo de vazamento, antes de transportá-lo. O manuseio e transporte deverão ser realizados preferencialmente em dupla, utilizando os equipamentos de proteção individual (EPI), tais como luvas, óculos de segurança, avental ou bata de algodão de manga longa.

 Durante o processo de transporte interno dos resíduos, recomenda-se isolar a área do armazenamento utilizando faixas de segurança. Caso não exista uma forma para auxiliar o transporte dos resíduos, os recipientes nunca devem ser transportados em grandes quantidades de uma só vez, e nem abraçados junto ao corpo.

 Para transportar grandes quantidades, os recipientes devem estar devidamente acondicionados em caixa de papelão com fundo reforçado, calçados com serragem ou papelão, ou acondicionados em engradados plásticos.

 O transporte dos recipientes deve ser realizado com cuidado, escolhendo um caminho que não ofereça obstáculos, para evitar atritos e um possível tombamento dos mesmos, evitando trancos e solavancos, diminuindo o risco de um possível acidente.

 Lembrar que deve ser considerada a segregação das classes incompatíveis durante o transporte.

 Frascos sem rótulos ou com informações parciais, bem como o preenchimento inadequado do formulário **(apêndice VIII)**, **NÃO SERÃO COLETADOS**.

11. Destinação Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos Químicos

 Lembrar que existe a possibilidade de descartar alguns tipos de resíduos diretamente na pia **(ver item 7)**, outros precisam de tratamento prévio para serem posteriormente descartados na pia, e outros deverão ser armazenados para encaminhamento e descarte apropriado.

 Para resíduos perigosos, verificar também a possibilidade de reutilização, reciclagem ou doação **(Troca Solidária)**. Se a única opção for o descarte verificar a possibilidade de submetê-lo a algum tratamento químico para minimização ou eliminação completa de sua periculosidade.

 Os reagentes químicos vencidos e/ou contaminados que forem encaminhados para descarte deverão ser conservados em sua embalagem original, conservando todas as informações contidas nos rótulos.

 Os materiais de vidro quebrado ou trincado não podem ser descartados em sacos para lixo comum, devendo ser colocado em caixas de papelão específicas para esse fim, evitando ferimentos nas pessoas encarregadas da coleta.

 As substâncias químicas que não podem ser reaproveitadas e descartadas como resíduo comum e/ou rede de esgoto, devem ser coletadas por uma empresa especializada **(contratada pela UFPE)** para destinação final adequada. A coleta terá periodicidade definida pelo acúmulo de resíduos nos Campi da UFPE, de acordo com o limite mínimo estabelecido em contrato para a sua efetivação. Será informada a cada unidade geradora pela Diretoria de Gestão Ambiental (DGA) da Superintendência de Infraestrutura (SINFRA) que fará a gestão e fiscalização contratual. Maiores esclarecimentos na DGA/SINFRA, telefone **2126-8076** ou pelo e-mail dga.s.infra@ufpe.br.



A composição de todo o resíduo químico gerado será registrado em cada unidade geradora e remetida a DGA no formulário (**apêndice VIII**) para geração de Manifesto de Resíduos.



O formulário de Manifesto de Resíduos deverá ser preenchido em cinco vias, a serem assinadas pelo gerador, transportador e receptor, conforme modelo da **Figura 2**, que será disponibilizado após a conclusão da coleta em cada unidade geradora.

Figura 2: Modelo de Manifesto de Resíduos

Fonte / Origem		Caracterização (nome, composição, odor, cor, etc.)	Estado Físico	Classif. Código	Quant. Total	Unidade Massa/Vol.	Código ONU
Laboratórios		Resíduos líquidos, tóxicos, orgânicos. NE	L	D-099		Kg	2810
Laboratórios		Resíduos sólidos, tóxicos, orgânicos. NE	S	D-099		Kg	2811
Laboratórios		Resíduos líquidos inflamáveis. NE	L	D-099		Kg	1993
Laboratórios		Resíduos líquidos inorgânicos. NE	L	D-099		Kg	3287
Laboratórios		Resíduos sólidos inorgânicos. NE	S	D-099		Kg	3288
Laboratórios		Substâncias que apresentam riscos ao Meio Ambiente.	S	D-099		Kg	3077

1. GERADOR
Razão Social: Universidade Federal de Pernambuco
Endereço: Avenida Professor Moraes Rego, nº 1235 - Cidade Universitária - Recife - PE
Tel.: (81) 2126-9076

2. DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS

3. TRANSPORTADOR
Razão Social: _____
Endereço: _____ Município: _____ Tel.: () _____
Tipo de equipamento de transporte: caminhão

4. STTADE DESTINATÁRIO (STTADE = Sistema que trata, transfere, armazena ou dispõe os resíduos)
Razão Social: _____ Nº Licença: _____
Endereço: _____ Município: _____
OBS.: _____

5. Descrições adicionais dos resíduos listados acima:

6. Instruções especiais de manuseio e informações adicionais (em caso de não entrega do resíduo especificar o no do MTR anterior)

7. Certificação do gerador: Eu, por meio deste manifesto, declaro que os resíduos acima estão integralmente descritos pelo nome, classificados, embalados e rotulados seguindo as normas vigentes e estão sob os aspectos em condições adequadas para transporte de acordo com os regulamentos nacionais e internacionais vigentes.

8. a) Gerador	NOME	Assinatura e Carimbo	Data
Laboratório/ Centro			
b) Transportador	NOME	Assinatura e Carimbo	Data
c) Instalação Receptora	NOME	Assinatura e Carimbo	Data

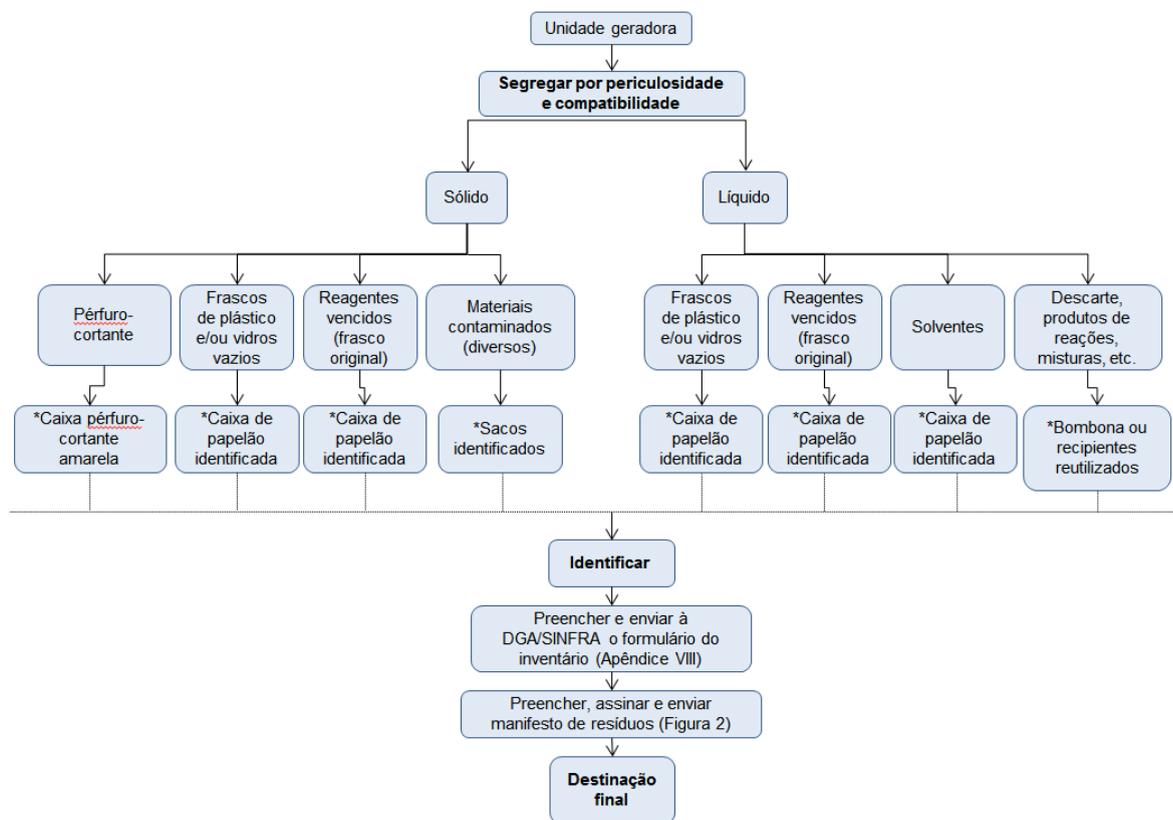
9. Instruções em caso de discrepância das indicações descritas deste manifesto:

10. Instalação receptora: Certificação de recebimento do material perigoso descrito neste manifesto, exceto quando ocorre o especificado no item 9.

NOME ASSINATURA DATA

OBS.: Preencher em 5 vias –
1ª STTADE – 2ª TRANSPORTADOR – 3ª GERADOR – 4ª ÓRGÃO CONTROLE AMBIENTAL – 5ª CONTROLE GERADOR

 O fluxograma mostrando os procedimentos gerais para o Gerenciamento dos Resíduos Químicos nos Campi da UFPE é apresentado abaixo:



*considerar compatibilidades das substâncias e utilizar apenas embalagens identificadas.

DICAS PARA AUXILIAR NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS NOS CAMPI DA UFPE

 Use racionalmente os reagentes químicos em seu laboratório, visando à diminuição e/ou acúmulo dos mesmos. Iniciativas como as citadas abaixo, são indispensáveis para reduzir a produção de resíduos:

 **Troca Solidária de reagentes químicos sem perspectiva de uso entre os laboratórios de ensino e pesquisa da UFPE. Acessar site UFPE/SINFRA para mais informações.**

 Aquisição consciente de reagentes;

 Lavagem e reutilização de frascos de reagentes para armazenamento dos resíduos químicos;

 Identificação adequada dos resíduos químicos gerados;

 Reduzir volume de resíduos contendo grandes quantidades de água, cujo conteúdo permita esta prática;

 Resíduos químicos com características ácido-base ($\text{pH} < 6$ ou $\text{pH} > 8$) devem ser neutralizados na unidade geradora antes do descarte;

 **NUNCA** utilizar embalagens metálicas para resíduos. Os compostos sólidos e líquidos podem corroer facilmente este tipo de embalagem, mesmo estando em pH próximo à neutralidade;

 **NUNCA** armazenar frascos de resíduos dentro da capela ou próximos a fontes de água ou calor;

 Considerar sempre a toxicidade, inflamabilidade e reatividade, além da quantidade e concentração dos resíduos;

 Adotar, sempre que possível, a substituição de reagentes tóxicos perigosos por outros menos impactantes; ou utilizar (desenvolver) procedimentos padrões modificados. Por exemplo, substituir a solução sulfocrômica por solução sulfonítrica, dentre outros (**apêndice IX**).

REFERÊNCIAS

BOSCHCOV, P.; MATTOS, M. F. S. S. Procedimentos de Segurança no Manuseio dos Resíduos Químicos. Comissão de Resíduos da UNIFESP- HSP Universidade Federal de São Paulo Hospital São Paulo, 2006. Disponível em http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/download/proced_inter.pdf > Acessado em 13/01/09.

INSTITUTO DE QUÍMICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Estocagem e Manuseio. Disponível em <http://www2.iq.usp.br/cipa/index.dhtml?pagina=880&chave=p9J> .Acessado em 10/01/09.

JARDIM, W. F. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. Química Nova. vol. 24, n.3, 1998.

MACHADO, A. M. R.; SALVADOR, N. N. B. Normas de Procedimentos para segregação, identificação, acondicionamento e coleta de resíduos químicos. Universidade Federal de São Carlos. Coordenadoria Especial do Meio Ambiente – Unidade de Gestão de Resíduos, 2005. 41p.

PEREIRA, M. M.; ESTRONCA, T. M. R.; NUNES, R. M. D. R. Guia de Segurança no laboratório de Química. Departamento de Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. 2ª ed. 2006. 55p.

PERRIN, D. D.; ARMAREGO, W. F. L. Purification of Laboratory Chemicals. Pergamon Press, 3rd Edition, 1988

SAVOY, V. L. T. Noções Básicas de Organização e Segurança em Laboratórios Químicos. Biológico, São Paulo, v.65, n..1/2, p.47-49, jan./dez., 2003.

TAVARES, G. A.; BENDASSOLLI, J. A. Implantação de um programa de gerenciamento de resíduos químicos e águas servidas nos laboratórios de ensino e pesquisa no CENA/USP. Química Nova, vol. 28, n. 4, p. 732-738, 2005

TOSTA, P. A. Identificação dos Pictogramas de Prevenção na Manipulação das Drogas utilizadas em Laboratórios do Campus da UNESP de Jaboticabal. 2006. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial). Universidade Estadual de Paulista, Bauru, São Paulo. 2006.

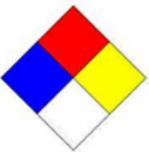
APÊNDICE III – Rótulo para Reagentes Químicos ([clique para baixar](#))

	Nome: _____ _____
N° do Controle:	Fórmula: _____ Peso Molecular: _____
Periculosidade: _____ _____ _____ _____	CAS: _____ ONU: _____ CLASSE: _____ N° de RISCO: _____ Informações: _____ _____ _____

APÊNDICE IV – Rótulo complementar de informações para os Reagentes Químicos.


N° do Controle:
Periculosidade: _____ _____ _____ _____
CAS: _____ ONU: _____ CLASSE: _____ N° de RISCO: _____

APÊNDICE V – Rótulo para Soluções Químicas

	Solução Química  	
	Data da preparação:	
Concentração:	Quantidade estimada:	
Responsável:		
Laboratório:		

APÊNDICE VI – Rótulo para Resíduos Químicos

 	RESÍDUO QUÍMICO		Local: _____
			Contato: _____
			Peso: _____
Composição do Resíduo		% aproximado	
1.			
2.			
3.			
Tipo		Periculosidade	
<input type="checkbox"/>	Inorgânico	<input type="checkbox"/>	Tóxico
<input type="checkbox"/>	Orgânico	<input type="checkbox"/>	Reativo
<input type="checkbox"/>	Corrosivo	<input type="checkbox"/>	Inflamável
<input type="checkbox"/>	Resíduo Seco	<input type="checkbox"/>	Inócuo
Nº de controle de embalagem:			
Observações:			
Armazenamento			
Data Inicial:		Data final:	
Quantidade Final:			
Responsável:			
UFPE - Av. Professor Moraes Rego, s/n, Cidade Universitária, Recife - PE - CEP: 50670-901			

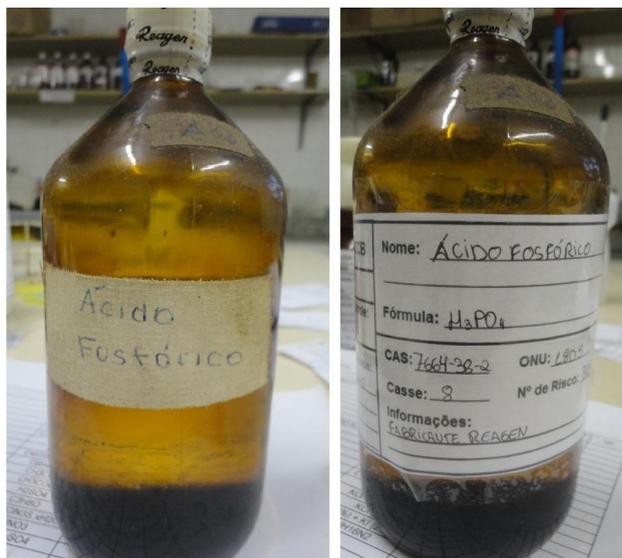


Ilustração 1 - Rotulagem de recipientes que utilizam etiquetas não originais, como fonte de informação do reagente.

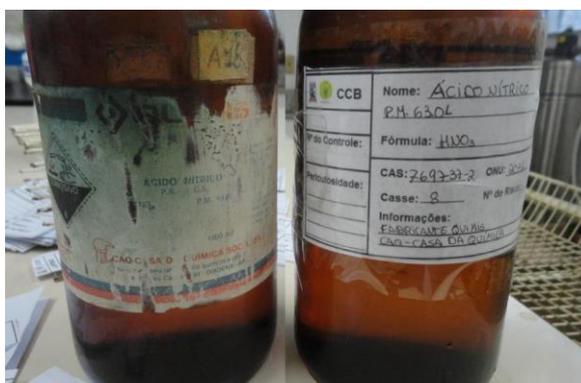


Ilustração 2 - Rotulagem de recipientes que apresentam rótulos originais danificados.



Ilustração 3 – Rotulagem contendo informações adicionais ao rótulo original.

APÊNDICE VII – Quadro ilustrativo, informando a incompatibilidade das substâncias a partir de pictogramas de risco.

						
	Permitido	Proibido	Precauções	Proibido	Proibido	Proibido
	Proibido	Precauções	Precauções	Proibido	Proibido	Proibido
	Precauções	Precauções	Permitido	Proibido	Proibido	Proibido
	Proibido	Proibido	Proibido	Permitido	Proibido	Proibido
	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Permitido	Proibido
	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Permitido

Permitido
 Proibido
 Precauções

COMBURENTE		INFLAMÁVEL	
CORROSIVO		TÓXICO	
NOCIVO		EXPLOSIVO	

APÊNDICE VIII – Formulário do inventário dos Resíduos Químicos

 		Formulário para a coleta de resíduos químicos			
Centro/Departamento:					
Laboratório:					
Responsável:					
Facilitador*:					
Ramal:					
Data de entrega a DGA:					
Resíduo Químico (Descrição da composição)	Quantidade de Frascos	Volume dos Frascos	Peso dos Frascos	Tipo de Embalagem	Nº de Controle**

*Pessoa destinada pelo responsável do laboratório para viabilizar a implantação do programa de gerenciamento no laboratório.

**Nº de controle contida no rótulo padrão da UFPE destinado para resíduos químicos.

APÊNDICE IX – Substituição de solventes e outros por outros produtos menos tóxicos

Uma forma eficaz de reduzir a produção de contaminantes é a substituição de alguns produtos **químicos por outros de menor toxicidade, sempre que possível.**

No quadro a seguir encontra-se uma série de possíveis substituições.

Produto	Substituto
Benzeno	Ciclohexano, Tolueno
Clorofórmio, Tetracloreto de Carbono, Tricloroetileno	Diclorometano
1,4-Dioxano	Tetrahidrofurano
n-Hexano, n-Pentano	n-Heptano
Acetonitrilo	Acetona
N,N-Dimetilformamida	N-Metilpirrolidina
Etilenoglicol	Propilenoglicol
Metanol	Etanol

Precisamente é na utilização de solventes orgânicos onde se oferece as maiores possibilidades para as substituições, buscando aqueles de menor toxicidade, maior ponto de ebulição, menor inflamabilidade, etc.

Por outro lado, com respeito aos materiais, os casos mais sinalizados para a substituição são:

O amianto e o mercúrio. É necessário substituir o amianto por fibras artificiais comercializadas, cujas propriedades isolantes sejam equivalentes.

Como também é conveniente substituir (particularmente em futuras compras) os termômetros de mercúrio pelos de álcool para evitar os frequentes derrames de mercúrio como consequência de fraturas nos termômetros.

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES

As recomendações, aqui descritas, correspondem aos procedimentos necessários para implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Infectantes ou dos Serviços de Saúde (PGRSS) na UFPE. Essas recomendações foram baseadas na hierarquia de gestão e nas etapas de gerenciamento de resíduos propostas pela Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), RDC 306 ANVISA, 2004 e Lei 358/05 CONAMA, e em experiências bem sucedidas na implantação de PGRSS em Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil. As etapas sugeridas podem e devem ser utilizadas, adaptando-se a realidade de cada unidade geradora.

1. Classificação

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são classificados em função de suas características específicas, cujo manejo demanda cuidados e métodos especiais de coleta, transporte e destinação final. São classificados como RSS todos os resíduos resultantes de atividades relacionadas com o atendimento à saúde humana ou animal, assim como com estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde, entre outros (RDC 306 ANVISA, 2004; Lei 358/05 CONAMA).

Na UFPE, os RSS são originados de atividades laboratoriais de ensino e pesquisa e das unidades de atendimento à saúde humana e animal, existentes nos seus campi. De acordo com a RDC 306/04 e o CONAMA 358/05 os RSS podem ser subdivididos em cinco diferentes grupos:

- **Grupo A: Resíduo Infectante** – Os resíduos do Grupo A são denominados Resíduos Infectantes, e podem ser sólidos ou líquidos com a possível presença de agentes biológicos, tais como: bactérias, fungos, vírus, micoplasmas, príons, parasitas, linhagens celulares e toxinas.

Considera-se resíduo infectante, por exemplo, a mistura de microrganismo e meios de cultura, sobras de amostras contendo sangue ou quaisquer líquidos corpóreos, recipientes e resíduos contaminados ou não com microrganismo, tais como: luvas, seringas, bolsas de sangue e plasma. O grupo é subdividido em A1, A2, A3, A4 e A5, conforme descrição abaixo:

A1 - Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética.

Resíduos resultantes de atividades de vacinação com microrganismos vivos ou atenuados, incluindo frascos de vacinas com expiração do prazo de validade, com conteúdo inutilizado.

Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes, microrganismos 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.

A2 – Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou a confirmação diagnóstica.

A3 – Peças anatômicas (membros) de ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas e estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou por familiares.

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. Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde não contendo sangue ou líquidos corpóreos; resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos, peças anatômicas e outros resíduos provenientes de animais não submetidos à inoculação de microrganismos; bolsas transfusionais vazias ou com volume residual.

Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações.

A5 – Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfuro cortantes ou escarificantes, e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

ATENÇÃO: Os resíduos do Grupo A não podem ser reutilizados, reaproveitados ou reciclados. O seu manejo exige cuidados de segurança e utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs) e rigorosa higienização das mãos.

- **Grupo B – Resíduos Químicos;**
- **Grupo C – Rejeitos Radioativos;**
- **Grupo D – Resíduos Comuns e Recicláveis;**
- **Grupo E – Materiais Perfurocortantes.**

2. Registro dos Materiais Biológicos Utilizados e Resíduos Gerados



Recomenda-se que todo material biológico manipulado em laboratório seja catalogado em registro próprio e os seus resíduos registrados e classificados de acordo com a RDC 306 ANVISA, 2004 e a Lei 358/05 CONAMA.

3. Manejo de Resíduos Infectantes



Corresponde à ação de gerenciar os resíduos desde a segregação até a disposição final.

3.1. Segregação



Os resíduos infectantes devem ser segregados separadamente dos demais tipos de resíduos e devem ser colocados em recipientes identificados no momento de sua geração.

ATENÇÃO: Essa etapa é fundamental para reduzir o volume de resíduos contaminados pelo contato com os demais tipos de resíduos além de eliminar ou minimizar os riscos de acidentes.

3.2. Acondicionamento e Identificação de Resíduos Infectantes



Os resíduos infectantes devem ser acondicionados em sacos plásticos brancos (Figura 1), dispostos em coletores com identificação de fábrica (Figura 2) ou identificados com rótulo de substância infectante (Figura 3), até o limite máximo de 2/3 de sua capacidade.

ATENÇÃO: Os sacos plásticos que serviram para o armazenamento desse tipo de resíduo nunca devem ser esvaziados ou reaproveitados para outro uso.



Os perfuro cortantes ou escarificantes contaminados com resíduo infectante devem ser acondicionados em recipientes rígidos, com tampa, resistentes à perfuração, à ruptura e ao vazamento (Figura 4) ou em recipiente similar a este, identificado (Figura 5). O preenchimento do recipiente não deverá ultrapassar 2/3 de sua capacidade total. Em seguida, o recipiente deverá ser fechado com lacre e acondicionado em saco branco identificado com a simbologia de substância infectante (Figura 1).



FIGURA 1 – Sacos Plásticos Brancos Identificados.



FIGURA 2: Coletores para Resíduos Infectantes.

	Resíduos Infectantes
Setor Gerador	
Responsável Setor	
Responsável Descarte	
Data de saída	

FIGURA 3: Rótulo para Resíduos Infectantes.



FIGURA 4: Coletor – Perfurocortantes.

	Perfurocortantes- Resíduos
Setor Gerador	
Responsável Setor	
Responsável Descarte	
Data de saída	

FIGURA 5: Rótulo - Resíduos Perfurocortantes.

 Resíduos infectantes autoclavados deverão também ser acondicionados em sacos brancos com simbologia de substância infectante e descartados adequadamente. (Ex: maravalhas, meios de cultura, etc...).

 Resíduos infectantes provenientes de **experimentos de manipulação genética (OGM)** devem seguir os mesmos procedimentos de segregação e acondicionamento, porém com identificação específica (Figura 6).

	OGM – Resíduos Infectantes
Setor Gerador	
Responsável Setor	
Responsável Descarte	
Data de saída	

FIGURA 6 – Identificação – Resíduos Infectantes – OGM.

3.3 Coleta e Transporte Interno dos Resíduos Infectantes

 Os resíduos infectantes, devidamente acondicionados serão coletados e transportados, por funcionários capacitados, utilizando equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) adequados e indicados pelo Serviço de Engenharia e Segurança no Trabalho da UFPE (SEST).

 Todo resíduo infectante deverá ser transportado internamente em carro coletor fechado e identificado com simbologia de substância infectante (Figura 7).



FIGURA 7: Coletor Fechado com Identificação de Fábrica.

 O transporte interno será da unidade geradora até área de transbordo de cada centro acadêmico, onde ocorrerá o seu acondicionamento em coletores apropriados, hermeticamente fechados, fornecidos por empresa especializada contratada para o transporte externo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada.

 A frequência obedecerá a cronograma previamente estabelecido para cada centro acadêmico ou agendamento específico para unidades com pequena geração, através do telefone **2126.8076** ou e-mail **dga.s.infra@ufpe.br** (Diretoria de Gestão Ambiental da Superintendência de Infraestrutura).

ATENÇÃO: Sacos plásticos contendo resíduos biológicos não devem ser colocados no chão da unidade geradora ou da área de transbordo.

3.4. Armazenamento Temporário dos Resíduos Infectantes

 Os resíduos infectantes devidamente acondicionados em coletores apropriados, fornecidos pela empresa especializada contratada para o seu transporte, tratamento e destinação final, serão direcionados por funcionários capacitados, utilizando EPI e EPC, ao abrigo temporário central, onde serão dispostos e organizados adequadamente até a sua coleta e transporte externo.

3.5. Coleta e Transporte Externo dos Resíduos Infectantes

 A coleta dos resíduos infectantes será feita por empresa especializada contratada pela UFPE, que se responsabilizará pelo recolhimento dos coletores por ela previamente fornecidos e pelo transporte externo dos Campi Universitários até a Unidade de Tratamento.

 O transporte será realizado por veículo com carroceria fechada, tipo baú, de forma que os resíduos não fiquem expostos e presente, nas três faces de sua carroceria, a inscrição do tipo de resíduo que está sendo transportado de acordo com a **NBR 8.843** (Figura 8). A coleta e transporte dos RSS devem também ser realizados de acordo com as normas **12.810 e 14.652 da ABNT**.



FIGURA 8: Exemplo de veículo coletor.

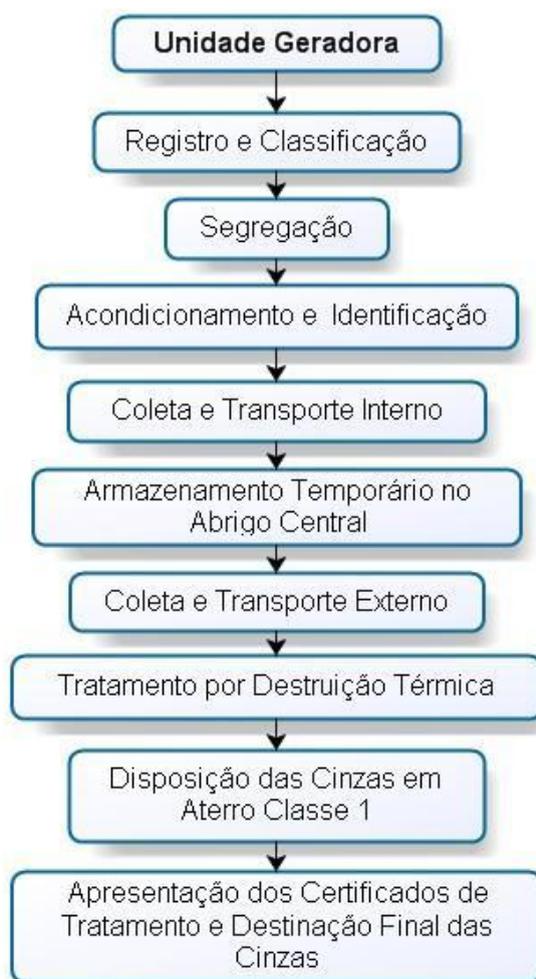
3.6. Destinação Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos Infectantes.

 A disposição final deverá ser em unidade de tratamento de resíduos (UTR), devidamente licenciada pela Agência Pernambucana de Recursos Hídricos (CPRH), Órgão Ambiental Estadual e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), constando de um incinerador aprovado pelo órgão licenciador, para proceder à destruição térmica e disposição final das cinzas restantes conforme a **Resolução do CONAMA n° 237/97**.

ATENÇÃO: Deverá ser emitido mensalmente Certificado de Incineração do material coletado naquele mês e Certificado de Disposição Final das cinzas geradas e entregues à fiscalização do contrato.

4. Fluxograma

 O fluxograma mostrando os procedimentos gerais para o Gerenciamento dos Resíduos Infectantes nos *Campi* da UFPE será o apresentado abaixo:



Recomendações de Segurança

EVITE ACIDENTES

ADOTE PROCEDIMENTOS DE DESCARTE SEGUROS

- 1. Utilize sempre EPIs (avental, luvas, botas, óculos e máscaras), conforme indicações do SEST – UFPE.**
- 2. Utilize EPCs quando necessário.**
- 3. Obedeça sempre o limite de volume e peso estabelecido nos coletores.**
- 4. Não transporte sacos junto ao corpo e ao levantá-los, segure sempre pelo nó.**
- 5. Não jogue perfuro cortantes diretamente nos sacos ou coletores não apropriados.**
- 6. Não deposite sacos de resíduos infectantes diretamente no chão.**
- 7. Não reutilize sacos de resíduos infectantes.**

REFERÊNCIAS

ABNT, NBR 10004. Classificação de resíduos sólidos. Segunda edição. Rio de Janeiro, 2004.

AMARAL, A.; MELO, B. (Org.) Tópicos de Biossegurança. Editora Universitária da UFPE.
2010

TEIXEIRA, P.; VALLE, S. Biossegurança – Uma abordagem multidisciplinar. Editora FIOCRUZ, 2010.

Lei nº 358, CONAMA. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, 2005.

RDC nº 306, ANVISA. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, 2004.

EQUIPE EXECUTORA

Andrea Lopes Bandeira Delmiro Santana
Professora (Centro de Biociências/ UFPE)

Maria Betânia Melo de Oliveira
Professora (Centro de Biociências/ UFPE)

Maria Virgínia Barbosa dos Santos
Técnica em Laboratório (CCEN/ UFPE)

OPERACIONALIZAÇÃO

Fátima Xavier
Diretora (Diretoria de Gestão Ambiental/ SINFRA)

Camila Claudino
Diretoria de Gestão Ambiental/ SINFRA

Waleshka Gonzaga
Diretoria de Gestão Ambiental/ SINFRA

Viviane Silva
Diretoria de Gestão Ambiental/ SINFRA

COLABORAÇÃO

Ana Paula Paim
Professora (CCEN/ UFPE)

