

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG
Pró-Reitoria de Administração - PRA / Departamento de Gestão Ambiental - DGA
Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos - PGRQ
PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP
Acondicionamento de Resíduos - AC

PROCEDIMENTO

POP UFMG/PRA/DGA-PGRQ/AC 01/2014

Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
Data: 04 de junho de 2014  Débora Vallory Figueiredo Consultora do DGA	Data: 11 de novembro de 2014  Bruno Rocha Santos Lemos Diretor Dep. Gestão Ambiental	Data: 26 de janeiro de 2015  Ricardo Nicolau Nassar Koury Pró-Reitor de Administração

Sumário

1 OBJETIVO	3
2 RESULTADOS ESPERADOS	3
3 APLICAÇÃO E RESPONSABILIDADES	3
4 RECURSOS NECESSÁRIOS.....	4
5 DEFINIÇÕES.....	4
6 PROCEDIMENTOS	5
6.1 Procedimentos Gerais	5
6.2 Procedimentos para Acondicionamento de Resíduos Líquidos em Embalagens Internas	8
6.3 Procedimentos para Acondicionamento de Resíduos Sólidos em Embalagens Internas	9
6.4 Procedimentos para Acondicionamento em Embalagem Externa de Pequeno Volume.....	10
6.5 Procedimentos para Acondicionamento em Embalagem Externa de Grande Volume	10
REFERÊNCIAS	12
APÊNDICE	13
Apêndice A – Ilustrações de Embalagens de Resíduos Químicos	13
ANEXOS	15
Anexo A – Substâncias Químicas Incompatíveis com Polietileno de Alta Densidade	15
Anexo B – Substâncias Químicas Incompatíveis	16

Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras

1 OBJETIVO

Estabelecer as bases normativas para o acondicionamento de resíduos químicos das Unidades Geradoras da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG por meio da padronização do tipo, material, cor, dimensões e outras especificações das embalagens internas e externas de resíduos químicos, de forma não só a aumentar a segurança química e racionalizar o uso de espaço na infraestrutura de armazenamento de resíduos da Universidade, mas também atender às exigências do Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (RTPP), estabelecido pelo DECRETO Nº 96.044/88 do Ministério dos Transportes e complementado pela RESOLUÇÃO ANTT Nº 420/04, que aprova as instruções complementares ao regulamento, e pela RESOLUÇÃO ANTT Nº 3.665/11 que atualiza o citado Regulamento.

2 RESULTADOS ESPERADOS

- Observância à legislação e normas regulamentadoras sobre o assunto.
- Atingimento de metas institucionais de conformidade legal no transporte rodoviário.
- Aumento da segurança química institucional e de terceiros.
- Indução de melhorias no processo de compra de embalagens.
- Racionalização do uso do espaço na infraestrutura de armazenamento de resíduos químicos.
- Redução de riscos de acidentes durante a coleta, embarque e transporte dos resíduos.
- Indução de melhorias na estivagem e amarração da carga perigosa no transporte.
- Melhoria contínua no exercício da responsabilidade social e ambiental da Universidade.

3 APLICAÇÃO E RESPONSABILIDADES

O presente Procedimento deverá ser aplicado a todas as Unidades Geradoras da Universidade que possuírem fontes geradoras de resíduos químicos.

O *Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras* é um dos instrumentos de gestão do Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ) da UFMG e está sob a responsabilidade gerencial do Departamento de Gestão Ambiental (DGA) ligado à Pró-Reitoria de Administração (PRA), e sob a responsabilidade direta das Unidades Geradoras por meio dos seus Geradores de Resíduos, Gerentes de Resíduos e Responsáveis Legais.

Os procedimentos relativos ao *acondicionamento de resíduos em embalagens internas* são de responsabilidade do GERADOR, enquanto os procedimentos relativos à *embalagem de resíduos dentro de embalagens externas* são de responsabilidade tanto do GERADOR e GERENTE DE RESÍDUOS quanto do TRANSPORTADOR, conforme previsto nos itens relativos aos Procedimentos.

A disponibilização de instalações, embalagens e condições seguras para o acondicionamento e embalagem de resíduos de modo a minimizar riscos de acidentes com produtos inflamáveis, reativos, corrosivos e tóxicos são de responsabilidade do REPRESENTANTE LEGAL da Unidade Geradora.

Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras

4 RECURSOS NECESSÁRIOS

Recursos Humanos: Geradores, Gerentes de Resíduos, representantes do DGA/PRA e Transportador por meio de seu responsável técnico e pelos coletores de resíduos.

Recursos Materiais: embalagens internas, embalagens externas com lacres, funil, bancadas de laboratório, capelas químicas, equipamentos de proteção individual, carrinhos para transporte dos resíduos.

5 DEFINIÇÕES

Acondicionamento de resíduo químico: ato de conter temporariamente o resíduo químico em um recipiente compatível com a natureza química do resíduo, confeccionado com material durável, resistente à punctura, ruptura e vazamento e compatível quanto à forma, volume e peso com a quantidade de resíduo produzido e com o equipamento de transporte utilizado.

Artigo: objetos tais como equipamentos de proteção individual, ponteiras, termômetros, entre outros, e que estejam contaminados com substâncias químicas perigosas.

Compatibilidade química: ausência de risco de ocorrer explosão, desprendimento de chamas ou calor, formação de gases, vapores, compostos ou misturas perigosas, devido à alteração das características físicas ou químicas originais de qualquer um dos produtos, se postos em contato entre si, por vazamento, ruptura de embalagem, ou outra causa qualquer.

Destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Embalagens externas: são aquelas usadas para proteção das embalagens internas juntamente com materiais adsorventes ou de acolchoamento e quaisquer outros componentes necessários para conter e proteger as embalagens internas.

Embalagens internas: são aquelas que, para serem submetidas a transporte de longa distância, necessitam de uma embalagem externa.

Embalagens singelas: são aquelas constituídas por um único recipiente contentor e que pelo seu maior volume não podem ser colocadas com eficiência dentro das embalagens externas para serem transportadas.

Equipamentos de Proteção Individual (EPIs): equipamentos adequados aos tipos de resíduos transportados e em bom estado de conservação e funcionamento, incluindo máscaras panorâmicas,

Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras

luvas, botas, capacetes e roupas protetoras para uso dos condutores e auxiliares, quando necessário em situações de emergência.

FISPQ: Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos fornecida pelo fabricante do produto químico e de uso obrigatório por parte das entidades que trabalham com produtos químicos, conforme estabelece a Convenção 170 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a Norma Brasileira ABNT NBR 14.725.

Preparação química: mistura de substâncias - incluindo a água, reativas ou não, solúveis ou não, produzidas em laboratório, em operações de limpeza ou em outras atividades da Instituição.

Produto químico comercial: produto químico lacrado ou parcialmente utilizado, dentro ou fora da validade utilizado na instituição para diversos fins.

Resíduo químico perigoso: resíduo que pode apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade ou toxicidade.

Unidades Geradoras: Centro de Microscopia (CM), Colégio Técnico (COLTEC), Escola de Belas Artes (EBA), Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO), Escola de Engenharia (EE), Escola de Veterinária (EV), Faculdade de Educação (FAE), Faculdade de Farmácia (FF), Faculdade de Odontologia (FO), Imprensa Universitária (IU), Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Departamento de Física (DF/ICEx) e Departamento de Química (DQ/ICEx) do Instituto de Ciências Exatas (ICEx) e Instituto de Geociências (IGC).

6 PROCEDIMENTOS

6.1 Procedimentos Gerais

6.1.1 Este Procedimento de Acondicionamento se aplica a quatro finalidades alternativas: conter resíduos para fins de transporte rodoviário, tratamento e disposição final externa; conter resíduos para fins de tratamento e descarte internos; conter resíduos para fins de reaproveitamento interno; e conter resíduos para fins de reaproveitamento externo.

6.1.2 As embalagens utilizadas para conter os resíduos químicos deverão atender aos seguintes critérios: ser quimicamente compatível com o resíduo acondicionado; ser estanque, ou seja, ter capacidade de conter os resíduos em seu interior; ter resistência física e durabilidade; estar em bom estado de conservação; e ter compatibilidade em termos de forma, volume e peso com a quantidade de resíduo produzido e com o equipamento de transporte utilizado.

6.1.3 O acondicionamento de resíduos químicos deverá ser executado por pessoal treinado e portando equipamentos de proteção individual (EPIs), conforme especificações contidas nas Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQs), em sua Seção 8, e fazendo uso de capelas químicas, sempre que houver indicação nas FISPQs, em sua Seção 7.

Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras

6.1.4 O acondicionamento de resíduos químicos deverá ser realizado em embalagens internas e externas *previamente rotuladas* segundo o Procedimento POP UFMG/PRA/DGA-PGRQ/RD 02/2013 ou suas atualizações.

6.1.5 O acondicionamento de resíduos químicos deverá ocorrer por meio de embalagens internas e externas de seções retangular, cilíndrica, quadrada ou poligonal, na forma de baldes, bombonas, frascos, potes, sacos plásticos e tambores, segundo os critérios estabelecidos nos itens 6.2, 6.3, 6.4 e 6.5 deste Procedimento. O APÊNDICE A ilustra estes tipos de embalagens.

6.1.6 É vetado o uso de *embalagens singelas* para fins de transporte rodoviário, tratamento e disposição final externa para não comprometer a estivagem e amarração da carga nos veículos que transportam os resíduos químicos perigosos nas vias públicas.

6.1.7 A *padronização do material constitutivo das embalagens internas e externas* visa garantir a compatibilidade química entre o resíduo e a embalagem, reduzir custos com o manejo dos resíduos e minimizar riscos químicos e de acidentes no manuseio de resíduos perigosos.

6.1.8 Informações mais apuradas sobre a *compatibilidade química* entre um resíduo e o material da embalagem deverão ser obtidas por verificação direta do material constitutivo da embalagem do produto químico comercial que deu origem ao resíduo ou junto à FISPQ, em sua Seção 10.

6.1.9 O *polietileno de alta densidade* (PEAD), leve, seguro e de preço acessível e, além disso, compatível com a maioria dos resíduos químicos¹ gerados em instituições de ensino e de pesquisa, é o material preferencialmente autorizado de *embalagem interna ou externa* para acondicionar os resíduos químicos gerados na Universidade.

6.1.10 O *vidro* é o material autorizado de *embalagem interna* para acondicionar resíduos químicos incompatíveis com o material plástico e que se apresentam usualmente como *produtos químicos comerciais ou preparações químicas concentradas*, na forma de ácidos fortes como o ácido nítrico e o ácido sulfúrico fumegante, de solventes clorados e outras substâncias relacionadas no ANEXO A.

6.1.11 As embalagens de *polietileno de alta densidade* (PEAD) utilizadas para conter a maioria dos resíduos químicos da Instituição deverão ser *prioritariamente novas* ou alternativamente embalagens reutilizadas de produtos químicos, em bom estado de conservação, enquanto as de *vidro* usadas para resíduos incompatíveis com o PEAD deverão ser *prioritariamente embalagens reutilizadas* de produtos químicos e submetidas previamente a uma lavagem simples.

6.1.12 É importante destacar que NÃO poderão ser REUTILIZADAS para fins de acondicionamento de resíduos químicos ou para qualquer outra finalidade, embalagens que contiveram *produtos químicos agudamente tóxicos ou produtos químicos reativos ao ar ou à água*. Os *produtos agudamente tóxicos* estão listados no Anexo D da ABNT NBR 10.004 ou *classificados como tóxicos agudos, por via oral, inalatória ou dérmica, Categorias 1 ou 2*, na Seção 2.1 das suas FISPQs, conforme o Regulamento (EC) N° 1272/2008 da Comunidade Europeia. Os *produtos químicos reativos ao ar* estão

¹ BRASKEN (2010).

Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras

classificados como “líquidos ou sólidos pirofóricos”, “Categoria 1”, enquanto os *produtos reativos à água* estão classificados como “substâncias que em contato com a água emitem gases inflamáveis”, “Categorias 1, 2 ou 3”, *ambos na Seção 2.1 de suas FISPQs*, conforme o Regulamento (EC) Nº 1272/2008 da Comunidade Europeia.

6.1.13 As embalagens de polietileno de alta densidade (PEAD) que forem compradas para conter resíduos químicos deverão ser adquiridas em lotes menores e armazenadas em local seguro e protegido da luz solar direta para evitar degradação do material da embalagem, que pode se tornar ressecado e quebradiço com o tempo se exposto com frequência à luz solar ou à luz ultravioleta do sistema de iluminação. O mesmo cuidado no armazenamento deverá ser aplicado às embalagens de produtos químicos reutilizadas de PEAD.

6.1.14 A *padronização das capacidades das embalagens internas e externas* visa racionalizar o uso do espaço dentro das embalagens externas e nas prateleiras dos entrepostos de resíduos químicos, assegurar o armazenamento de menores volumes unitários de resíduos, garantir uma boa estivagem e amarração da carga no interior do veículo que transporta os resíduos químicos e minimizar riscos químicos, ergonômicos e de acidentes no manuseio de resíduos perigosos.

6.1.15 A *capacidade máxima das embalagens internas rígidas de polietileno de alta densidade* (PEAD) não poderá ultrapassar 20L, enquanto as *embalagens internas de vidro* estão restritas a capacidades máximas iguais a 4L. As *embalagens internas flexíveis* na forma de sacos de *polietileno de alta densidade* (PEAD) não poderão ultrapassar a capacidade de 100L.

6.1.16 A *capacidade máxima das embalagens externas rígidas de pequeno volume de polietileno de alta densidade* (PEAD) não poderá ultrapassar 20L, enquanto as *embalagens externas rígidas de grande volume* de PEAD estão restritas à capacidade igual a 200L.

6.1.17 *Diferentes composições de resíduos* poderão ser adicionadas em uma mesma *embalagem interna* sempre que houver *compatibilidade química* entre os resíduos. Informações sobre a compatibilidade química entre duas ou mais substâncias químicas deverão ser obtidas junto às FISPQs, em sua Seção 10, e no ANEXO B que apresenta uma relação de *substâncias incompatíveis entre si* e que por este motivo não podem ser misturadas, sob risco de ocorrência de explosão, desprendimento de chamas ou calor, formação de gases, vapores, compostos ou misturas perigosas.

6.1.18 Por motivo de segurança, *diferentes composições de resíduos ou mesmo uma só composição de resíduos* na forma de *produtos químicos comerciais* NÃO poderão ser retiradas de seus frascos originais para fins de acondicionamento conjunto em outra embalagem interna. Produtos químicos comerciais residuais oferecem em geral maiores riscos no manuseio, pois além de possuir via-de-regra concentrações elevadas, alguns sofrem transformações perigosas com o tempo de armazenamento, como é o caso de certos éteres que se transformam em peróxidos explosivos.

6.1.19 A transferência de resíduos líquidos para as embalagens internas deverá ser feita por meio de funil ou sifão para evitar derramamentos, tendo-se o cuidado de não deixar estes dispositivos no recipiente de coleta quando não se estiver efetuando a operação de adição do resíduo.

Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras

6.1.20 As *embalagens internas* de resíduos químicos deverão ser preenchidas até, *no máximo, 75% (¾) de sua capacidade volumétrica* para evitar riscos de deformação da embalagem, transbordamento e vazamento durante seu manuseio e transporte.

6.1.21 Durante o preenchimento até sua capacidade de segurança, as embalagens deverão ser mantidas em *local seguro* e sob o controle direto do Gerador no *entreposto local* de resíduos.

6.1.22 No *entreposto local* deverá ser armazenado temporariamente apenas *um recipiente de cada tipo de resíduo* gerado pelo laboratório e estes recipientes deverão estar segregados uns dos outros por classes de risco e compatibilidade química. As embalagens contendo principalmente *líquidos corrosivos e reativos* devem ser colocados dentro de recipientes *secundários* (bandejas plásticas, de fibra de vidro ou outras) para contenção de possíveis vazamentos e derramamentos.

6.1.23 Após o preenchimento até sua capacidade de segurança, as embalagens deverão ser fechadas cuidadosamente e conduzidas de forma segura para o *entreposto setorial* da unidade geradora, com uma frequência previamente agendada com o Gerente de Resíduos. Novos recipientes deverão ser colocados no laboratório para reiniciar a coleta dos diversos tipos de resíduos gerados.

6.1.24 Tanto no *entreposto local* como no *entreposto setorial*, as *embalagens externas* de resíduos químicos deverão ser preenchidas com *materiais de acolchoamento, vermiculita ou outro material de proteção*, sempre que houver possibilidade de haver deslocamentos, quebra ou ruptura das embalagens internas acondicionadas em seu interior.

6.2 Procedimentos para Acondicionamento de Resíduos Líquidos em Embalagens Internas

6.2.1 Os resíduos químicos no estado líquido passíveis de acondicionamento estão usualmente na forma de *produtos químicos comerciais* e de *preparações químicas*.

6.2.2 Os GERADORES são responsáveis pela seleção da embalagem interna, envase do resíduo, fechamento da embalagem, armazenamento temporário da embalagem devidamente rotulada em local apropriado e seguro próximo ao local de geração e envio da embalagem interna contendo o resíduo químico para o entreposto setorial da unidade geradora.

6.2.3 Os GERADORES deverão manter seus resíduos líquidos, na forma de **produtos químicos comerciais**, em suas embalagens originais. O rótulo original deverá ser sobreposto pela rotulagem estabelecida no Procedimento POP UFMG/PRA/DGA-PGRQ/RD 02/2013 ou em suas atualizações.

6.2.4 Os GERADORES deverão acondicionar seus resíduos líquidos, na forma de **preparações químicas**, em embalagens de *polietileno de alta densidade* (PEAD) ou de vidro.

6.2.5 Os GERADORES deverão acondicionar seus resíduos líquidos, na forma de **preparações químicas no estado líquido geradas em grandes volumes**, em bombonas de polietileno de alta densidade (PEAD) com alça, na *cor branca, translúcida, tampa estreita, rosqueada e vedante* e com tamanhos compatíveis com a sua taxa de geração, observados os seguintes critérios: capacidades de 5L, 10L ou 20L e altura, diâmetro ou comprimento/largura $\leq 40\text{cm}$ (Figura 1 do APÊNDICE A).

Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras

6.2.6 Os GERADORES poderão acondicionar seus resíduos líquidos, na forma de **preparações químicas no estado líquido geradas em pequenos volumes**, em frascos de polietileno de alta densidade (PEAD), na cor branca, translúcida, tampa estreita, rosqueada e vedante e com tamanhos compatíveis com a sua taxa de geração, observados os seguintes critérios: capacidades de 1L, 2L ou 3L e altura, diâmetro ou comprimento/largura $\leq 40\text{cm}$ (Figura 2 do APÊNDICE A).

6.2.7 Os GERADORES deverão acondicionar seus resíduos líquidos, na forma de **preparações químicas no estado líquido incompatíveis com o polietileno de alta densidade (PEAD)**², em frascos de vidro âmbar ou branco, translúcidos, com tampa estreita, rosqueada e vedante e com tamanhos compatíveis com a sua taxa de geração, observados os seguintes critérios: capacidade $\leq 4\text{L}$, altura e diâmetro $\leq 40\text{cm}$ (Figura 2 do APÊNDICE A).

6.3 Procedimentos para Acondicionamento de Resíduos Sólidos em Embalagens Internas

6.3.1 Os resíduos químicos no estado sólido passíveis de acondicionamento estão usualmente na forma de *produtos químicos comerciais, preparações químicas ou artigos contaminados*.

6.3.2 Os GERADORES são responsáveis pela seleção da embalagem interna, envase do resíduo, fechamento da embalagem, armazenamento temporário da embalagem devidamente rotulada em local apropriado e seguro próximo ao local de geração e envio da embalagem interna contendo o resíduo químico para o entreposto setorial da unidade geradora.

6.3.3 Os GERADORES deverão manter seus resíduos seus resíduos sólidos na forma de **produtos químicos comerciais, em suas embalagens originais**. O rótulo original deverá ser sobreposto pela rotulagem estabelecida no Procedimento POP UFMG/PRA/DGA-PGRQ/RD 02/2013 ou em suas atualizações.

6.3.4 Os GERADORES poderão acondicionar seus resíduos, na forma de **artigos ou preparações químicas no estado sólido gerados em grandes volumes**, em bombonas ou balde de polietileno de alta densidade (PEAD), na cor branca, com alça, tampa estreita ou larga, rosqueada e com tamanhos compatíveis com a sua taxa de geração, observados os seguintes critérios: capacidades de 5L, 10L e 20L, altura e diâmetro $\leq 40\text{cm}$ (Figura 3 do APÊNDICE A).

6.3.5 Os GERADORES poderão acondicionar seus resíduos, na forma de **artigos ou preparações químicas no estado sólido gerados em pequenos volumes**, em potes de PEAD, na cor branca, com tampa larga, rosqueada e com tamanhos compatíveis com a sua taxa de geração, observados os seguintes critérios: capacidades de 1L, 2L, 3L, altura e diâmetro $\leq 40\text{cm}$ (Figura 3 APÊNDICE A).

6.3.6 Os GERADORES poderão acondicionar seus resíduos, na forma de **artigos ou preparações químicas no estado sólido e que não sejam perfurocortantes**, em sacos de polietileno de alta densidade confeccionados com matéria-prima virgem ou reciclada, impermeável e resistente à ruptura e vazamento, na cor laranja, espessuras entre 0,8 e 0,12 mm e com tamanhos compatíveis

² Conforme especificado nos itens 6.1.9 e 6.1.11 deste Procedimento.

Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras

com a sua taxa de geração, observados os seguintes critérios: capacidades de 15L, 30L, 50L e 100L (Figura 3 do APÊNDICE A).

6.3.7 Os GERADORES deverão observar cuidadosamente o limite de peso de cada saco plástico e sua integridade deverá ser mantida até o destino final. Os sacos deverão ser fechados com lacre ou fita adesiva de embalagem. Ao fechar os sacos, deve-se retirar com cuidado o excesso de ar do seu interior para não inalar ou se expor ao fluxo de ar produzido. No entreposto local, os sacos deverão ser acomodados dentro de *recipientes secundários* constituídos de material não suscetível de tombamento, lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento e ainda devidamente identificado de modo semelhante à rotulagem do saco plástico.

6.4 Procedimentos para Acondicionamento em Embalagem Externa de Pequeno Volume

6.4.1 Os resíduos químicos passíveis de acondicionamento em embalagem externa de pequeno volume estão usualmente na forma de recipientes de pequenos volumes (capacidades $\leq 1000\text{ml}$) contendo produtos químicos comerciais - incluindo medicamentos vencidos- ou preparações químicas.

6.4.2 Os GERADORES e os GERENTES DE RESÍDUOS são responsáveis não só pela seleção da embalagem externa de pequeno volume, mas também pelo acondicionamento das pequenas embalagens internas contendo resíduos químicos, fechamento da embalagem externa e armazenamento temporário da embalagem externa devidamente rotulada contendo o resíduo nos entrepostos local e setorial, respectivamente.

6.4.3 Os GERADORES e os GERENTES DE RESÍDUOS deverão acondicionar as pequenas embalagens internas contendo resíduos químicos em embalagens *externas* constituídas por *balde de polietileno de alta densidade* (PEAD), na cor branca, com alça e tampa larga, rosqueada, capacidades de 5L, 10L e 20L ou por *potes* de PEAD, na cor branca, com tampa larga, rosqueada, capacidades de 1L, 2L, 3L, ambos os recipientes com altura e diâmetro $\leq 40\text{cm}$ (Figura 4 do APÊNDICE A).

6.4.4 Os GERADORES e os GERENTES DE RESÍDUOS deverão acondicionar as pequenas embalagens internas contendo resíduos químicos dentro de embalagens externas de pequenos volumes, observando a rotulagem de risco e a composição química dos resíduos estampadas nos rótulos das embalagens internas, de modo a promover o acondicionamento por meio da segregação dos resíduos segundo suas classes de risco e compatibilidades químicas.

6.4.5 Os GERADORES e os GERENTES DE RESÍDUOS deverão acondicionar as pequenas embalagens internas contendo resíduos químicos dentro de embalagens externas de pequenos volumes, fazendo uso de material de acolchoamento nas embalagens internas de vidro e procurando evitar acidentes com esbarros, queda e quebra das embalagens contendo resíduos perigosos.

6.5 Procedimentos para Acondicionamento em Embalagem Externa de Grande Volume

6.5.1 Os resíduos químicos passíveis de acondicionamento em embalagem externa de grande volume estão usualmente na forma de recipientes rígidos de grandes volumes (capacidades $\leq 20\text{L}$) ou de

Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras

recipientes flexíveis de grandes volumes (sacos plásticos com capacidades $\leq 50L$) contendo produtos químicos comerciais, preparações químicas, artigos contaminados ou embalagens vazias contaminadas.

6.5.2 Os GERENTES DE RESÍDUOS são responsáveis não só pela seleção da embalagem externa de grande volume, mas também pelo acondicionamento das embalagens internas contendo resíduos químicos, fechamento da embalagem externa com lacre e armazenamento temporário da embalagem externa devidamente rotulada contendo o resíduo no entreposto setorial.

6.5.3 O TRANSPORTADOR é responsável pela seleção da embalagem externa de grande volume, acondicionamento das embalagens internas contendo resíduos químicos, preenchimento da embalagem externa com materiais de acolchoamento, quando necessário, fechamento da embalagem externa com lacre, coleta e transporte das embalagens externas para fins de tratamento e destinação final externa.

6.5.4 Os GERENTES DE RESÍDUOS e o TRANSPORTADOR deverão acondicionar as embalagens internas contendo resíduos químicos em embalagens *externas* de grande volume constituídas por tambores de *polietileno de alta densidade* (PEAD), na *cor azul*, com tampa removível e lacres em aço, observados os seguintes critérios: capacidade de 200L, diâmetro $\geq 60cm$, bocal interno $\geq 50cm$, comprimento $\leq 65cm$ e altura $\leq 95cm$ (Figura 5 do APÊNDICE A)

6.5.5 Os GERENTES DE RESÍDUOS e o TRANSPORTADOR deverão acondicionar as embalagens internas contendo resíduos químicos dentro de embalagens externas de grande volume, observando a rotulagem de risco e a composição química dos resíduos estampadas nos rótulos das embalagens internas, de modo a promover o acondicionamento por meio da segregação dos resíduos segundo suas classes de risco e compatibilidades químicas.

6.5.6 Os GERENTES DE RESÍDUOS e o TRANSPORTADOR deverão acondicionar as embalagens internas contendo resíduos químicos dentro de embalagens externas de grande volume, fazendo uso de material de acolchoamento nas embalagens internas de vidro e procurando evitar acidentes com esbarros, queda e quebra das embalagens contendo resíduos perigosos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10004:2004. Resíduos sólidos – Classificação.

_____. NBR 14725-4:2009 (3^a ed). Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos.

_____. NBR 13221:2010. Transporte terrestre de resíduos.

_____. NBR 14619:2009. Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química.

_____. NBR 9191 (05/2008) – Sacos plásticos para o acondicionamento de lixo – requisitos e métodos de ensaio.

BRASIL. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. *Decreto Nº 96.044, de 18 de maio de 1988*. Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/legislacao/Perigosos/Nacional/Dec96044-88.pdf>>. Acesso em: dez. 2011.

_____. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. *Resolução ANTT Nº 420, de 12 de fevereiro de 2004*. Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/resolucoes/00500/resolucao420_2004.htm>. Acesso em: dez. 2011.

_____. *Resolução ANTT Nº 3.665, de 4 de maio de 2011*. Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

BRASKEN. *Resistência Química do Polietileno*. 2010. 8p. Disponível em: <http://www.braskem.com.br/Portal/Principal/Arquivos/html/boletm_tecnico/Resistencia_quimica%20_PE.pdf>. Acesso em: mar. 2014.

COMUNIDADE EUROPEIA – EC. *Regulamento (EC) Nº 1272, de 16 de dezembro de 2008* relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas.

FIGUERÊDO, Débora Vallory. *Manual para gerenciamento de resíduos perigosos de instituições de ensino e de pesquisa*. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2006. 364 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. PROCEDIMENTO POP UFMG/PRA/DGA-PGRQ/CE 01/2013 de “Coleta e Embarque de Resíduos Químicos Perigosos Não Reaproveitáveis para Fins de Transporte Rodoviário, Tratamento e Disposição Final Externa”. Belo Horizonte: UFMG, 2013.

_____. PROCEDIMENTO POP UFMG/PRA/DGA-PGRQ/RD 02/2013 de “Rotulagem para Destinação Final Externa de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras”. Belo Horizonte: UFMG, 2013.

UNIVERSITY OF FLORIDA. Division of Environmental Health & Safety (EHS). *Hazardous Waste Management Guide*. 2013. 32p. Disponível em: <<http://webfiles.ehs.ufl.edu/HWMG0511.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2014.

APÊNDICE

Apêndice A – Ilustrações de Embalagens de Resíduos Químicos



Figura 1 - Embalagens Internas para Resíduos Líquidos: bombonas de polietileno de alta densidade (PEAD), na cor branca, translúcida, alça, tampa estreita e rosqueada, com capacidades de: (a) 5L, (b) 10L, (c) 20L.



Figura 2 - Embalagens Internas para Resíduos Líquidos: (a) frascos de PEAD, na cor branca, translúcida, alça, tampa estreita e rosqueada, com capacidades de 1L, 2L e 3L e (b, c) frascos de vidro âmbar ou translúcido, tampa estreita, rosqueada e vedante, com capacidades de: 1L, 4L.



Figura 3 - Embalagens Internas para Resíduos Sólidos: (a, b) bombonas e baldes de PEAD na cor branca, com alça e tampa estreita ou larga, rosqueada e capacidades 5L, 10L e 20L; (c) potes de PEAD na cor branca, com tampa larga rosqueada e capacidades 100ml, 250ml, 500ml, 1L, 2L, 3L; (d) sacos plásticos de polietileno de alta densidade, cor laranja, com capacidades de 15L, 30L, 50L, 100L.

Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras



Figura 4 - Embalagem Externa de Pequeno Volume: (a) *balde*s de PEAD na cor branca, com alça e tampa larga, rosqueada e capacidades 5L, 10L e 20L; (b) *potes* de PEAD na cor branca, com tampa larga rosqueada e capacidades de 1L, 2L, 3L, ambos os recipientes com altura e diâmetro ≤ 40 cm.

a



b

Figura 5 - Embalagem Externa de Grande Volume: tambores de polietileno de alta densidade (PEAD) de 200L para acondicionamento de embalagens internas de resíduos químicos.

ANEXOS

Anexo A – Substâncias Químicas Incompatíveis com Polietileno de Alta Densidade

Substâncias Incompatíveis com Polietileno de Alta Densidade (PEAD)

Os resíduos das substâncias puras abaixo NÃO podem ser colocados em embalagens de polietileno de alta densidade (PEAD), pois o recipiente pode se romper ou desintegrar.

ácido brômico	cloreto de vinilideno
ácido clorossulfônico	clorofórmio
ácido cromossulfúrico	1,1-dicloroetileno
ácido nítrico	dissulfeto de carbono
ácido sulfúrico fumegante ($H_2SO_4 + SO_3$)	éter dietílico
água régia ($HCl + HNO_3$)	o-diclorobenzeno
benzeno	p-diclorobenzeno
bromo, líquido	percloetileno
bromobenzeno	solventes bromados
bromoclorometano	solventes clorados
bromofórmio	solventes fluorados
ciclohexano	tolueno
cloreto de amila	triclorobenzeno
cloreto de etila, líquido	tricloroetileno
cloreto de tionila	xileno

Fontes: University of Florida (2013); Brasken (2014).

Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras

Anexo B – Substâncias Químicas Incompatíveis

Substância química	Manter afastada de
acetileno	flúor, cloro, bromo, cobre, prata, mercúrio e halogênios
acetona	misturas de ácido nítrico e ácido sulfúrico concentrados
ácido acético (e anidrido acético)	ácido crômico, ácido nítrico, ácido perclórico, hidroxicompostos, álcoois, etilenoglicol, peróxidos e permanganatos
ácido cianídrico	ácido nítrico, álcalis
ácido crômico (e trióxido de cromo)	ácido acético, álcool e outros líquidos inflamáveis, papel ou celulose, naftalina, cânfora, glicerina, turpentina
ácido fluorídrico anidro	amoníaco e gás amônia
ácido nítrico (concentrado)	ácido acético, anilina, ácido crômico, ácido cianídrico, sulfeto de hidrogênio, peróxidos orgânicos, cloratos, cobre, bronze, acetona, álcool, líquidos e gases inflamáveis e qualquer metal pesado
ácido oxálico	prata, mercúrio, peróxidos orgânicos
ácido perclórico	ácido acético, anidrido acético, bismuto e suas ligas, álcool, papel, madeira, óleos e graxas, aminas ou antioxidantes orgânicos, perclorato de potássio, clorato de potássio
ácido sulfúrico	cloratos, percloratos, permanganatos de potássio e os sais correspondentes de lítio e sódio
ácido pícrico	amônia aquecida com óxidos ou sais de metais pesados e fricção com agentes oxidantes.
ácido sulfúrico	cloratos, percloratos, permanganatos, peróxidos orgânicos, clorato de potássio, perclorato de potássio, permanganato de potássio
água	cloreto de acetilo, metais alcalinos terrosos seus hidretos e óxidos, peróxido de bário, carbonetos, ácido crômico, oxicloreto de fósforo, pentacloreto de fósforo, pentóxido de fósforo, ácido sulfúrico e trióxido de enxofre, etc.
alquil alumínio	água
amônia (anidra)	mercúrio, prata, cloro, bromo, iodo, hipoclorito de cálcio, fluoreto de hidrogênio, ácido fluorídrico anidro, CO ₂
anidrido maleico	hidróxido de sódio, piridina e outras aminas terciárias
anilina	ácido nítrico, peróxido de hidrogênio
arseniatos	agentes redutores (geram arsina)
azidas	ácidos (geram azida de hidrogênio)

Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras

Substância química	Manter afastada de
bromo	amônia, acetileno, butadieno, butano, metano, propano e outros gases de petróleo, hidrogênio, benzina, benzeno, carbeto de sódio, turpentina, metais em pó
carbeto de cálcio	água (ver também acetileno)
cianetos	ácidos (geram ácido cianídrico)
cloratos	sais de amônio, ácidos, metais em pó, enxofre, substâncias orgânicas inflamáveis ou em pó
cloro	amônia, acetileno, butadieno, butano, metano, propano e outros gases de petróleo, hidrogênio, benzina, benzeno, carbeto de sódio, turpentina, metais em pó
clorofórmio	bases fortes, metais alcalinos, alumínio, magnésio, oxidantes fortes
cobre	acetileno, peróxido de hidrogênio
dióxido de cloro	amônia, metano, fosfina, sulfeto de hidrogênio
flúor	oxida quase tudo > isolar de qualquer produto químico
formaldeído	ácidos inorgânicos
fósforo branco	alcalis (geram fosfina), ar, oxigênio, enxofre, compostos com oxigênio, agentes redutores
hidrazina	peróxido de hidrogênio, ácido nítrico e outros oxidantes
hidretos	água, ar, dióxido de carbono, hidrocarbonetos clorados
hidrocarbonetos (butano, propano, benzeno, gasolina)	flúor, cloro, bromo, ácido crômico, peróxido de sódio
hidroperóxido de cumeno	ácidos orgânicos e inorgânicos
hidroxilamina	óxido de bário, dióxido de chumbo, pentacloreto e tricloreto de fósforo, zinco, dicromato de potássio
hipocloritos	ácidos (geram cloro e ácido hipocloroso), carvão ativado
hipoclorito de cálcio	fenol, glicerol, nitrometano, óxido de ferro, amônia, carvão ativado, metil carbitol
iodo	acetileno, amoníaco, gás amônia, hidrogênio
líquidos inflamáveis (álcoois, cetonas, éteres)	nitrato de amônio, ácido crômico, óxido de cromo (VI) e outros oxidantes, peróxido de hidrogênio, ácido nítrico, peróxido de sódio, halogênios
mercúrio	acetileno, amônia, amoníaco, ácido fúmico,
metais alcalinos, tais como alumínio ou magnésio em pó, sódio, potássio	água, tetracloreto de carbono e outros hidrocarbonetos halogenados, dióxido de carbono, halogênios

Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras

Substância química	Manter afastada de
nitratos	ácidos (gera dióxido de nitrogênio), metais em pó, líquidos inflamáveis, cloratos, enxofre, substâncias orgânicas inflamáveis e em pó, ácido sulfúrico
nitrato de amônio	ácidos, pós metálicos, cloratos, nitritos, enxofre, líquidos inflamáveis, substâncias orgânicas inflamáveis ou em pó
nitritos	ácidos (geram fumos nitrosos), nitrato de amônio, sais de amônio
nitroparafinas	bases inorgânicas, aminas
óxido de cromo VI (ácido crômico)	ácido acético, naftaleno, glicerina, cânfora, benzina, álcoois, líquidos combustíveis.
oxigênio (gás puro)	óleos, graxas, hidrogênio, substâncias inflamáveis
percloratos	ácidos
perclorato de potássio	sais de amônio, ácidos, metais em pó, enxofre, substâncias orgânicas inflamáveis ou em pó
permanganato de potássio	glicerina, etilenoglicol, benzaldeído, ácido sulfúrico
peróxidos orgânicos	ácidos orgânicos e minerais, evitar fricção, estocar em ambiente refrigerado
peróxido de hidrogênio	cobre, cromo, ferro, metais, sais metálicos, álcoois, acetona, substâncias orgânicas, anilina, nitrometano, substâncias inflamáveis sólidas ou líquidas
peróxido de sódio	substâncias oxidáveis, metanol, etanol, ácido acético glacial, anidrido acético, benzaldeído, disulfeto de carbono, glicerina, etilenoglicol, acetato de etila, acetato de metila, furfural
potássio	água, tetracloreto de carbono, dióxido de carbono
prata	acetileno, ácido oxálico, ácido tartárico, sais de amônio
sódio	água, tetracloreto de carbono, dióxido de carbono
sulfetos	ácidos
sulfeto de hidrogênio	ácido nítrico fumegante, gases oxidantes
teluretos	agentes redutores (geram telureto de hidrogênio)
tetracloreto de carbono	sódio
zinco em pó	ácidos ou água

Fonte: FIGUERÊDO (2006)

Nota: Esta lista inclui alguns exemplos de produtos químicos incompatíveis de uso comum em laboratório, os quais devem ser mantidos separados uns dos outros. Esta não é uma listagem completa de produtos incompatíveis. Adicionalmente devem ser consultadas as Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPsQs).