



Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Instituto de Ciências Biológicas - ICB



MANUAL DE RESÍDUOS PERIGOSOS

Sandra Carvalho Rodrigues Monteiro

Bióloga do ICB - FURG

sandracr_bio@yahoo.com.br - Fone: 53 32935175

- SUMÁRIO -

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	01
OBJETIVOS DO MANUAL	02
RESÍDUOS NAS UNIVERSIDADES	03
Iniciativas relacionadas aos resíduos na FURG	03
O que são resíduos perigosos?	05
Por que não jogar resíduos perigosos nas pias dos laboratórios?	06
Por que não jogar resíduos perigosos no lixo comum ou reciclável?	06
BIOSSEGURANÇA	08
Informe-se sobre os reagentes utilizados	08
Número CAS	09
Equipamentos de proteção individual - EPI	09
Equipamentos de proteção coletiva - EPC	10
PILHAS E BATERIAS	12
LÂMPADAS FLUORESCENTES	12
RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS	12
RESÍDUOS QUÍMICOS	13
Segregação	13
Incompatibilidade química	16
Acondicionamento e armazenamento temporário	18
Identificação	20
Manuseio	21
Coleta e transporte interno	21
Tratamento e destinação final	22
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS	24
Segregação	24
Acondicionamento e armazenamento temporário dos RSS dos grupos A e E.....	28
Identificação dos RSS dos grupos A e E.....	29
Manuseio dos RSS dos grupos A e E.....	29
Coleta e transporte interno dos RSS dos grupos A e E.....	30
Pré-tratamento e destinação final	30
REFERÊNCIAS	33

- LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS -

SIGLAS

ABNT: Associação brasileira de normas técnicas

ANVISA: Agência nacional de vigilância sanitária

ARIP: Aterro de resíduo industrial perigoso

CNEN: Comissão nacional de energia nuclear

CAS: Chemical abstracts service

EPC: Equipamento(s) de proteção coletiva

EPI: Equipamento(s) de proteção individual

FISPQ: Ficha de informações de segurança de produtos químicos

MSDS: Manual safety data sheet

NBR: Norma brasileira (da ABNT)

RSS: Resíduos de serviço de saúde

ABREVIATURAS

anatôm.: anatômicas

biológ.: biológica

lab.: laboratório

microrg.: microorganismo(s)

- OBJETIVOS DO MANUAL -

Este manual visa auxiliar os técnicos administrativos em educação, docentes e alunos que realizam atividades práticas nos laboratórios do ICB, não somente quando estes se depararem com dúvidas quanto ao correto armazenamento e destinação de resíduos, mas também nas questões relacionadas à segurança e atividades rotineiras nos laboratórios.

- RESÍDUOS NAS UNIVERSIDADES -

Todos nós geramos resíduos e somos responsáveis por sua correta destinação, seja em nossas casas, na rua ou no ambiente de trabalho. Como exemplos mais comuns, temos os resíduos sólidos recicláveis, o lixo comum, os resíduos de construção, os resíduos perigosos e os resíduos presentes nos esgotos domésticos.

Neste contexto, as universidades podem ser comparadas a pequenas cidades, pois também geram grande quantidade e diversidade de resíduos. Em 2011 foi estimada uma geração mensal de cerca de 16 ton de lixo comum, 4 ton de resíduos de serviço de saúde (infectantes), e quase 1 ton de resíduos perfurocortantes somente no hospital universitário da FURG. Em 2010 foi estimada a quantidade de passivos químicos armazenados nos diferentes laboratórios da FURG, e constatou-se que havia cerca de 4.000 L no Instituto de Ciências Biológicas, 1.600 L na Escola de Química e Alimentos, 350 L no Instituto de Oceanografia e 1.700 L na Faculdade de Medicina. Porém, estes dados estão bastante defasados atualmente, especialmente após o REUNI, com a criação de vários cursos novos de graduação e pós-graduação e o ingresso de mais alunos.

Portanto, é importante seguir, sempre que possível, os já bem conhecidos 3R's: reduzir, reutilizar, reciclar. Ações simples para minimizar a quantidade de resíduos gerados (ou, se possível, não gerá-los) devem ser a primeira coisa a se pensar. Neste contexto, podemos reduzir a impressão de documentos (diminuindo assim o desperdício de folhas e de tinta), reduzir o volume de substâncias químicas utilizadas em aulas práticas e em pesquisa ou substituir substâncias perigosas por outras, reduzir a aquisição de produtos químicos (fazendo compras coletivas, por exemplo). Podemos reutilizar folhas de papel no lado não impresso, reutilizar substâncias químicas, além de várias outras possíveis iniciativas e mudanças de hábitos que levem à diminuição na geração de resíduos. Alguns solventes químicos podem ser reciclados e recuperados com alto grau de pureza, o papel pode ser reciclado, os alimentos podem ser utilizados na compostagem. Somente em último caso, após termos tentado ou conseguido reduzir, reutilizar e reciclar, devemos pensar no descarte adequado dos resíduos. Além desta ordem de procedimentos ser a mais correta do ponto de vista ético, trará benefícios diretos, como a redução no desperdício e poluição e a economia de recursos e energia. Cabe lembrar também que as universidades têm como papel fundamental a educação, e assim, devem dar o exemplo à sociedade em todos os aspectos, inclusive através da correta destinação de seus resíduos.

Iniciativas relacionadas aos resíduos na FURG

Na FURG têm ocorrido ao longo de anos algumas iniciativas isoladas para o correto

descarte de resíduos.

Desde 2011, por iniciativa de estudantes da empresa júnior da Oceanologia (Ecoservice) é feita a compostagem dos restos de preparo de alimentos do restaurante universitário da FURG, no horto da universidade. Os restos de corte de grama e a serragem da marcenaria da universidade são também utilizados nas leiras de compostagem. O processo é simples e já deu resultados: o composto foi doado a escolas e utilizado no próprio horto da FURG.

Com relação à coleta seletiva de resíduos recicláveis, em agosto de 2006, através de iniciativa da SAMC (Superintendência de Administração e Manutenção dos *Campi* – atual Prefeitura Universitária), os papéis, plásticos, vidros e metais (lixeiras azuis, vermelhas, verdes e amarelas, respectivamente) são separados, recolhidos e enviados à Associação recicladora Vitória (cooperativa situada na Vila da Quinta, em Rio Grande). Pouco depois foi publicado o decreto 5940 de outubro de 2006, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis. Uma parte do papel recolhido é destinado a mulheres do projeto Reciclar é Vida (coordenado pelo Núcleo de desenvolvimento social e econômico da FURG - NUDESE), que utilizam um espaço cedido pela FURG para fazer beneficiamento do papel, confeccionando cadernetas, blocos de anotações, marcadores de livro, etc, que são vendidos no Centro de Convivência e em eventos promovidos pela FURG. Em 2013, iniciou o projeto piloto de revitalização da Coleta Seletiva Solidária na FURG, vinculado ao Programa de Educação Ambiental da FURG (PEA-FURG), que é um dos Programas Institucionais previstos no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2011-2022) da Universidade. Uma das ações iniciais do PEA-FURG foi a participação na semana de Acolhida Solidária 2013 (realizada de 13 a 17 de maio). Dentre as atividades desenvolvidas, estava a oficina *Recicla!ouro*, visando contribuir para o projeto piloto de revitalização da Coleta Seletiva Solidária na FURG. O projeto surgiu devido à necessidade de adequações, tendo em vista a sua ineficiência, visualizada principalmente através da mistura de resíduos nos coletores. Durante a Semana da Acolhida Socioambiental, foi identificada a necessidade de alteração das cores dos coletores da Universidade (eram 4 coletores: verde, amarelo, vermelho e azul), a serem distribuídos da seguinte forma: *verde* (materiais recicláveis), *marrom* (resíduos orgânicos) e *cinza* (resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação). Estas cores seguem a Resolução nº 275/2001 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), mas os recicláveis mais comuns (plásticos, vidro, metal) foram concentrados somente na cor *verde*, para diminuir o número de coletores. Os novos coletores já foram distribuídos nas unidades acadêmicas da FURG. Foram também realizadas atividades de capacitação e de Educação Ambiental dos funcionários(as) da

empresa terceirizada responsável pela limpeza dos espaços da FURG. Futuramente as atividades serão ampliadas para técnicos, docentes e discentes da universidade.

No final de 2011 foram enviadas 10.000 lâmpadas fluorescentes (que são resíduos perigosos, por conterem vapor de mercúrio) para uma empresa recicladora (R\$ 0,78 por lâmpada inteira, totalizando um gasto de R\$ 7.800). No momento, as lâmpadas fluorescentes avariadas estão sendo novamente armazenadas pela Prefeitura Universitária. Quando for atingido um número razoável de lâmpadas, estas serão enviadas à recicladora.

As pilhas e baterias (resíduos perigosos, por conterem metais) são recolhidas nas portarias de diversos prédios da FURG e encaminhadas à Prefeitura Universitária, sendo armazenadas em um depósito, aguardando destinação final.

Em janeiro de 2014, como parte de um projeto da Escola de Química e Alimentos da FURG (EQA), foi instalado no Centro de Convivência um ponto de coleta de óleo, posteriormente utilizado para a fabricação de biodiesel na planta piloto Biosul (situada junto à EQA). O biodiesel produzido está sendo utilizado em motores, em parceria com o IFRS (Rio Grande). Pretende-se também utilizar o biodiesel como alternativa sustentável no Campus Carreiros da FURG e no Campus Rio Grande do IFRS.

Em junho de 2013 foi oficializada (até junho de 2014) a criação da Comissão Temporária de Gestão Ambiental da FURG, constituída por três eixos principais que compuseram as seguintes subcomissões: resíduos perigosos, política de gestão ambiental da FURG e licenciamento ambiental. A subcomissão de resíduos perigosos visou, em primeiro lugar, dar a correta destinação final aos resíduos químicos de todos os *Campi* da FURG, incluindo os não-identificados. Em abril de 2014 foi publicado o edital de licitação para contratação de uma empresa para segregar, manipular, acondicionar, transportar e destinar corretamente o passivo químico da FURG. A empresa vencedora retirou e destinou adequadamente 35780 kg de resíduos da FURG em outubro de 2014.

O que são resíduos perigosos?

Atualmente, a classificação dos resíduos em perigosos e não perigosos é feita de acordo com norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 10004:2004). De acordo com esta norma, resíduos perigosos (também chamados resíduos classe I) são aqueles que apresentam periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, ou uma das características que constem nos anexos A ou B da norma.

Por que não jogar resíduos perigosos nas pias dos laboratórios?

Você já parou para pensar qual o trajeto de uma substância química ao ser despejada na pia de um laboratório na FURG? Muitas pessoas ainda não pensaram nisto. E outras imaginam que a FURG esteja conectada a uma rede de esgoto. Porém, a FURG ainda conta com fossas sépticas como tratamento de seu esgoto. E então, já imaginou onde irá parar a substância química despejada na pia...no solo! Daí, provavelmente irá para as águas subterrâneas.

Assim, muitas questões aparecem. Vou listar apenas algumas que me surgem frequentemente:

- Quanto tempo a substância ficará no solo?
- Quanto tempo levará para atingir o lençol freático?
- Será que algum morador da região possui poço no quintal de sua casa e isto poderá lhe prejudicar?
- As bactérias presentes na fossa podem degradar as substâncias químicas que utilizamos? E as bactérias presentes no solo?
- Quais são os produtos de degradação da substância?
- Os produtos de degradação da substância são inofensivos, tão nocivos quanto a própria substância, ou mais nocivos?
- Sendo despejada em poucas quantidades e em baixa frequência na pia, a substância atingirá concentrações nocivas no solo ou nas águas subterrâneas?

As respostas a estes questionamentos são muito variadas, dependendo da substância química, do tipo de solo, da presença de matéria orgânica, das bactérias presentes no solo, do clima, do pH, da temperatura e de vários fatores físico-químicos.

É claro que algumas substâncias podem ser despejadas na pia COM SEGURANÇA. Porém, muitas outras são consideradas PERIGOSAS. Ao longo desta cartilha serão mostrados exemplos destas substâncias, como manipulá-las e o que fazer com os resíduos gerados.

A decisão de jogar ou não uma substância química ralo abaixo exige uma série de questionamentos, constituindo assim uma questão bem complexa, ao contrário do que possa a princípio parecer. Portanto, NA DÚVIDA, GUARDE SEU RESÍDUO E NÃO O DESPEJE NA PIA.

Por que não jogar resíduos perigosos no lixo comum ou reciclável?

A partir do que foi mostrado no item anterior, pode-se imaginar o quão complicado é ter um resíduo perigoso no lixo comum ou reciclável. O lixo comum vai para o aterro sanitário no

município de Rio Grande, e o resíduo reciclável da FURG é destinado a uma cooperativa.

Portanto, nenhum dos dois é destinação correta para estes resíduos, que podem causar queimaduras, intoxicações ou outros danos a pessoas que entrem em contato com eles, além do risco de contaminarem o ambiente. Mesmo em aterro sanitário com impermeabilização do solo e recolhimento de chorume pode ocorrer algum acidente e vazamento.

- BIOSSEGURANÇA -

Biossegurança é o conjunto de medidas voltadas para a prevenção, controle, minimização ou eliminação dos riscos presentes nas atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, a preservação do meio ambiente e/ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.

Estima-se que mais de 90% dos acidentes de laboratório ocorrem em decorrência da falta de informação sobre as fontes de perigo e por negligência no cumprimento de normas de segurança. Além disto, o risco de acidentes é maior quando nos acostumamos a conviver com o perigo e passamos a ignorá-lo.

Conhecimentos de biossegurança são muito importantes para a correta manipulação de resíduos perigosos. Portanto, neste item serão dadas algumas orientações gerais relacionadas à biossegurança nos laboratórios do ICB.

Informe-se sobre os reagentes utilizados

Antes de qualquer coisa, devemos nos informar sobre as substâncias que utilizamos nos laboratórios, para saber os riscos aos quais estamos expostos e as maneiras de minimizá-los, o que fazer em caso de acidente, dentre vários outros aspectos importantes para a manutenção da segurança de todos os usuários do laboratório e do ambiente. Lembre-se: informação nunca é demais.

A primeira e mais acessível fonte de informação sobre um reagente químico é seu próprio **rótulo**, que contém muito mais do que o nome da substância e sua fórmula química. Ali constam as especificações do produto, a simbologia relacionada a riscos (inflamável, nocivo, tóxico, explosivo, etc), frases sobre risco e segurança (por exemplo: “nocivo por inalação”, “irritante para os olhos”, “manter longe de fontes de ignição”, “usar máscara protetora e luvas”).

Outra fonte de informação facilmente obtida é a **ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)**, ou **MSDS (material safety data sheet)**. Todo fabricante de produto químico é obrigado a confeccionar e fornecer aos consumidores a FISPQ para cada produto químico. Ela é um documento normatizado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme a norma ABNT-NBR 14725. Normalmente, as FISPQ estão disponíveis na internet. Para encontrá-las, basta entrar no site do fabricante, ou pesquisar na internet por FISPQ e o nome da substância. Esta ficha deve conter as seguintes informações: informações sobre o produto, identificação dos perigos, medidas de primeiros socorros, medidas de combate a incêndio, medidas

de controle para derramamento ou vazamento, manuseio e armazenamento, controle de exposição e proteção individual, propriedades físico-químicas, estabilidade e reatividade, informações toxicológicas, informações ecológicas, considerações sobre tratamento e disposição, informações sobre transporte, regulamentações.

Podem ainda ser consultados livros, artigos científicos e sites de organizações confiáveis relacionadas à química (por exemplo, International Programme of Chemical Safety: <http://www.inchem.org> e Hazardous substances data bank: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>).

Número CAS

O número CAS facilita muito a busca de informações sobre substâncias químicas. Ele é um ***número de registro padronizado, de aceitação mundial***, como se fosse o nº de identidade de determinada substância química. É um número de registro fornecido pelo ***Chemical Abstracts Service (CAS)***, entidade que foi fundada em 1907 nos EUA, e começou organizando e indexando a produção científica na área química. A partir de 1965, elaborou um sistema que registra cada substância química com um número.

Este número possibilita congrega sinônimos e os diferentes nomes adotados em diversos idiomas e também permite separar os isômeros. Por exemplo, os números CAS para os isômeros orto-xileno, meta-xileno e para-xileno são, respectivamente, 95-47-6, 108-38-3 e 106-42-3. O cloreto de metileno (CAS: 75-09-2) recebe várias denominações somente em português: diclorometano, dicloreto de metileno, Freon 30, R-30, DCM, MDC.

Além de ser utilizado para substâncias puras, o número CAS existe também para algumas misturas, como a gasolina (que contém centenas de substâncias químicas), com o número CAS 8006-61-9.

Equipamentos de proteção individual - EPI

Equipamentos de proteção individual (EPI) são equipamentos ou dispositivos de uso individual, utilizados pelo trabalhador, a fim de protegê-lo contra riscos suscetíveis de ameaçar sua segurança e sua saúde.

Os EPI mais utilizados nos laboratórios do ICB são jaleco, luvas de borracha, luvas de látex, óculos de proteção contra respingos e máscaras protetoras contra gases e poeiras tóxicas.

Segue uma tabela com os principais EPI utilizados em laboratórios de ensino e pesquisa nas áreas de Ciências Biológicas:

EPI	Tipos
Avental	Em PVC, impermeável e de comprimento médio, na altura dos joelhos, utilizado para lavagem de vidrarias e manuseio de ácidos
Calçado de proteção	De preferência antiderrapante, impermeável e resistente a impactos. Ex: botas de PVC de cano curto ou médio, calçados de couro. O calçado é o EPI destinado à proteção dos pés contra umidade, respingos, derrames, materiais perfurocortantes, impacto de objetos diversos, entre outros
Jaleco	De manga longa, devendo ir até a altura dos joelhos e de cor clara. Sua composição deve ser adequada ao seu emprego, podendo ser de algodão ou de fibra sintética não inflamável
Óculos de proteção contra vapores e gases	Óculos em forma de concha e que permitam a perfeita vedação; não podem ter sistemas de ventilação e podem ser constituídos de vinil, borracha ou similar
Óculos de proteção contra radiação	Fabricados com lentes de cristal de vidro óptico revestido ou de policarbonato
Óculos de proteção contra produtos químicos	As lentes devem ser resistentes a produtos químicos e a impactos, e sua escolha deve ser feita em razão do uso. Alguns fabricantes relacionam os tipo de lentes e sua resistência anti diversos solventes, facilitando a escolha
Óculos de proteção contra aerodispersóides	As lentes devem ser inteiriças e com fabricação de material resistente a impactos, além de permitir desinfecção; utilizado em atividades onde houver probabilidade de respingos de aerossóis, de evaporação ou de escape de produtos
Protetor facial	O protetor facial deve ser leve, ter boa resistência mecânica, visor de acrílico incolor, transparente e sem ondulações, e ajustável; utilizado em atividades onde houver probabilidade de respingos de aerossóis, de evaporação ou de escape de produtos
Respiradores semifaciais	Comumente chamado de máscara descartável, esses respiradores cobrem o nariz e a boca. Precisam ser trocados sempre que estiverem saturados, contaminados ou deformados. São autofiltrantes e são destinados à proteção contra a inalação de partículas, gases e vapores, desde que adequados ao tipo de contaminante e filtro existente
Respirador purificador de ar semifacial	Com uma ou duas entradas para filtro
Respiradores de peça facial inteira	A purificação ocorre da mesma forma que nos semifaciais, sendo recomendados para ambientes com altas concentrações de contaminantes; protegem todo o rosto do usuário, dispensando o uso de óculos de proteção
Toucas ou gorros	Deve ser colocada na cabeça de modo que cubra todo o cabelo, permita o ajuste perfeito, evitando que escorregue pelos cabelos. Existem toucas de diversos materiais e essas devem ter sua escolha feita em razão de seu emprego. Nos ambientes de serviços de saúde, laboratoriais e biotérios, os cabelos, principalmente, os longos devem permanecer presos para evitar acidentes e contaminações por microorganismos, poeiras e ectoparasitos em suspensão

Equipamentos de proteção coletiva - EPC

Equipamentos de proteção coletiva (EPC) são equipamentos ou dispositivos de uso coletivo, utilizados pelo trabalhador, a fim de protegê-lo contra riscos suscetíveis de ameaçar sua segurança e sua saúde.

Os EPC mais presentes nos laboratórios do ICB são capela de exaustão de gases, chuveiro

lava-olhos e extintores contra incêndio.

- PILHAS E BATERIAS -

Conforme a Resolução CONAMA 401 de 2008, pilhas e baterias do tipo portátil, botão e miniatura (zinco-manganês e alcalino-manganês) que sejam comercializadas, fabricadas no território nacional ou importadas, deverão conter no máximo: traços de até 0,1% em peso de chumbo; 0,0005% em peso de mercúrio e 0,002% em peso de cádmio, quando for do tipo pilha ou acumulador portátil; 2% em peso de mercúrio quando for do tipo pilha-botão, bateria de pilha botão ou pilha miniatura. Já as baterias com sistema eletroquímico chumbo-ácido, deverão conter no máximo 0,005% em peso de mercúrio e 0,010% em peso de cádmio. E existem também as baterias níquel-cádmio e óxido de mercúrio.

As pilhas e baterias NÃO podem ser encaminhadas a aterro sanitário nem incineração, devendo ser repassadas a recicladores licenciados.

A FURG possui pontos de coleta de pilhas e baterias nas portarias dos prédios. Após recolhidas, elas são encaminhadas à Prefeitura Universitária e aguardam destinação final (reciclagem por empresa licenciada).

- LÂMPADAS FLUORESCENTES -

As lâmpadas fluorescentes, que contêm mercúrio e outros metais, devem ser tratadas como resíduos perigosos, e serem armazenadas até destinação final a uma empresa recicladora. Atualmente elas são recolhidas pela Prefeitura Universitária e armazenadas, até atingirem um número razoável para serem encaminhadas à recicladora licenciada.

- RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS -

Equipamentos eletrônicos contêm metais em sua composição, muitas vezes em concentrações suficientes para serem considerados resíduos perigosos. Assim, NÃO devem ser encaminhados para aterro sanitário. Os equipamentos eletrônicos (com número de tombamento) devem ser encaminhados à Prefeitura Universitária, que no momento está armazenando e buscando uma alternativa para a sua correta destinação.

- RESÍDUOS QUÍMICOS -

Em universidades, os resíduos químicos constituem-se normalmente em reagentes em desuso e/ou vencidos, e soluções contendo substâncias químicas, resultantes de atividades de pesquisa, ensino e extensão.

Portanto, é importante buscar maneiras para a não geração, e em seguida, a minimização da geração de resíduos. Para tanto, são necessárias mudanças de hábitos, que muitas vezes são simples, como a modificação de aulas práticas (antes executadas em macro-escala, podem ser executadas em micro-escala, ou ainda reagentes podem ser substituídos), e a execução de compras coletivas (frequentemente, cada pesquisador compra seus próprios reagentes, que podem sobrar ao fim do projeto de pesquisa e tornar-se resíduo).

Alguns resíduos podem ser reciclados. Solventes como a acetona e o xilol, por exemplo, podem ser destilados após o uso (mesmo que contenham parafina, muito comum no caso do xilol, que é utilizado nos laboratórios de histologia), originando novamente um solvente tão ou mais puro quanto o solvente original. No entanto, para a realização da reciclagem de solventes, é necessária uma estrutura mínima e pessoal capacitado. No futuro, a construção do prédio para armazenamento temporário e tratamento de resíduos químicos da FURG (e a contratação de pessoal especializado) permitirá a reciclagem de solventes, além de outras formas de reciclagem e tratamento de resíduos químicos perigosos.

Uma importante observação a ser feita quanto a doações: muitas vezes são aceitas doações de reagentes de outros laboratórios (na própria unidade ou de outra unidade da universidade, ou até de outras instituições), com a boa intenção de evitar o desperdício, diminuir os gastos, etc. Porém, boa parte das doações serão futuros resíduos. Portanto, é recomendável NÃO aceitar doações de produtos químicos sem que haja previsão de consumo do bem doado em, no máximo, um ano. Além disso, as doações só podem ser aceitas se houver um docente que se responsabilize por garantir sua destinação final, caso o produto não seja consumido no prazo previsto.

Segregação

A primeira etapa no gerenciamento dos resíduos é sua identificação e segregação, de acordo com suas características. Os resíduos químicos podem apresentar-se nos estados sólido, líquido e semi-sólido, e podem ser classificados como orgânicos e inorgânicos, existindo subclasses dentro destas, conforme mostrado a seguir.

Classes de resíduos químicos:

1. Solventes orgânicos halogenados. São aqueles que em sua estrutura contêm átomos de cloro, flúor, bromo e iodo (como clorofórmio, diclorometano, tetracloreto de carbono, tricloroetano, bromofórmio, tetraiodocarbono, etc.). Se durante o processo de segregação ocorrer qualquer contaminação dos solventes não halogenados com algum solvente halogenado, essa mistura deverá, então, ser considerada halogenada.

Caberá ao gerador dos resíduos segregá-los em dois ou no máximo três compostos por frasco, cuidando ainda para não misturar compostos imiscíveis.

2. Solventes orgânicos não halogenados. Todos os solventes que possam ser utilizados ou recuperados e também misturas desses solventes tais como: álcoois e cetonas (etanol, metanol, acetona, butanol, etc.), **acetonitrila*** (pura ou mistura com água ou com outros solventes não halogenados), hidrocarbonetos (pentano, hexano, tolueno, benzeno, ciclohexano, xileno, etc.), ésteres e éteres (acetato de etila, éter etílico, éter dietílico, etc.).

Caberá ao gerador dos resíduos segregá-los em dois ou no máximo três compostos por frasco, cuidando ainda para não misturar compostos imiscíveis.

*** IMPORTANTE:** A acetonitrila deverá ser segregada separadamente. Acetonitrila contém em sua molécula cianeto, e quando incinerada gera gás cianídrico, que é altamente tóxico (letal). A acetonitrila quando misturada com algum composto incompatível, como ácidos fortes, por exemplo, não libera esse gás, entretanto essa mistura pode desprender muito calor.

3. Ácidos inorgânicos. Ácido clorídrico, nítrico, sulfúrico, perclórico, etc.

4. Bases inorgânicas. Hidróxido de sódio, de potássio, de amônia, etc.

5. Ácidos orgânicos. Ácido fórmico, acético glacial, butírico, cloroacético, tricloroacético, oxálico, salicílico; anidrido acético, dimetilsulfato, clorotrimetilsilano, brometo de propila, diclorodimetilsilano, cloreto de benzoíla, brometo de benzoíla, etc.

6. Bases orgânicas. Etanodiamina, etilimina, tricloreto de antimônio, fenilhidrazina, hexametilenodiamina, hidroxiamina, hidróxido de tetrametilamônio, tetrametiletildiamina, trietilamina.

7. Soluções aquosas com metais tóxicos. Metais como alumínio, arsênio, bário, bismuto, bromo, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, cromo, estanho, lítio, manganês, níquel, vanádio, entre outros.

Caberá ao gerador dos resíduos segregá-los em dois ou no máximo três compostos por frasco.

8. Resíduos de pesticidas e herbicidas. Pesticidas ou herbicidas em qualquer estado físico (líquido ou sólido), em soluções com solventes orgânicos, água / tampão / ácidos ou bases.

9. Medicamentos. Todas as sobras de medicamentos que não serão mais utilizados ou que estão vencidos.

10. Sólidos perigosos

Exemplos:

- Com metais pesados (tálio, mercúrio, chumbo e cádmio).
- Sólidos orgânicos sem metais pesados.
- Peróxidos orgânicos. Essa classe de composto deve ter atenção redobrada. Não manuseie essas substâncias se elas estiverem estocadas na sua unidade durante muito tempo.
- Sólidos orgânicos com metais pesados.
- Outros sais.

11. Substâncias peroxidáveis

Substâncias que em baixas concentrações formam peróxidos em níveis explosivos (classe A)

Butadieno	Divinilacetileno
Tetrafluoretileno	Dicloroetano
Cloropreno	Éter isopropílico

Substâncias que em concentrações formam peróxidos em níveis explosivos (classe B)

Acetaldeído	Ciclohexanol	2-Hexanol	Dietileno glicol
2-feniletanol	Dioxano Acetal	diacetylene	Tetrahidronaftaleno
2-Propanol	1-feniletanol	Alcool benzílico	2-butanol
Éter dieílico	Decahidronaftaleno	Éter dimetílico	Metilciclopentano
3-metil-1-butanol	Cumeno	Tetrahydroforano	

Substâncias que podem se auto polimerizar quando houver formação de peróxido (classe C)

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

Substâncias que podem formar peróxido, mas não se encaixam em nenhuma das opções anteriores (classe D)

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

Período seguro para armazenar substâncias peroxidáveis

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

Descrição	Período
Substâncias da classe A	3 meses
Substâncias da classe B	12 meses

Substâncias da classe C	12 meses
Substâncias da classe D	12 meses

12. Outros. Substâncias diversas e misturas, que não se enquadrem nas demais categorias, deverão ser segregadas e identificadas para tratamento e/ou disposição final. Exemplos: tintas, vernizes, resinas diversas, óleos de bomba de vácuo, etc, também deverão ser segregados e identificados para tratamento e/ou disposição final. **IMPORTANTE:** todos os óleos utilizados em equipamentos elétricos que estejam contaminados com policloreto de bifenila (PCB's como o **ascarel**) devem ser separados dos demais. Esse óleo não pode ser queimado, pois o seu processo de destruição gera gases muito tóxicos que não podem ser jogados na atmosfera (dioxinas).

Incompatibilidade química

Substâncias químicas podem reagir violentamente entre si. Por isto, deve-se consultar a incompatibilidade química antes de manipulá-las, e também para segregar e armazenar corretamente os resíduos químicos. Na tabela abaixo constam algumas substâncias químicas e suas incompatibilidades químicas. Porém, a lista de substâncias é enorme, e informações sobre sua incompatibilidade química podem ser encontradas na FISPQ.

SUBSTÂNCIA	INCOMPATIBILIDADE COM
Acetileno	Cloro, bromo, flúor , cobre, prata, mercúrio
Ácido acético	Ácido crômico , ácido perclórico , peróxidos, permanganatos , ácido nítrico, etilenoglicol
Acetona	Misturas de ácidos sulfúrico e nítrico concentrados, peróxido de hidrogênio
Ácido crômico	Ácido acético, naftaleno, cânfora, glicerol, álcool, outros líquidos inflamáveis
Ácido fluorídrico anidro, fluoreto de hidrogênio	Amônia (aquosa ou anidra)
Ácido nítrico concentrado	Ácido cianídrico, anilinas, óxidos de cromo VI, sulfeto de hidrogênio, líquidos e gases combustíveis, ácido acético, ácido crômico
Ácido oxálico	Prata e mercúrio
Ácido perclórico	Anidrido acético, álcoois, bismuto e suas ligas, papel, madeira
Ácido sulfúrico	Cloratos, percloratos, permanganatos e água
Amônia anidra	Mercúrio, cloro, hipoclorito de cálcio, iodo, bromo, ácido fluorídrico
Anilina	Ácido nítrico, peróxido de hidrogênio
Azida sódica	Chumbo, cobre e outros metais
Bromo e Cloro	Benzeno, hidróxido de amônio, benzina de petróleo, hidrogênio, acetileno,

	etano, propano, butadienos, pós-metálicos
Carvão ativo	Dicromatos, permanganatos, ácido nítrico, ácido sulfúrico, hipoclorito de sódio
Cloro	Amônia, acetileno, butadieno, butano, outros gases de petróleo, hidrogênio, carbeto de sódio, benzeno, metais finamente divididos, benzinas e outras frações do petróleo
Cianetos	Ácidos e álcalis
Cloratos, percloratos, clorato de potássio	Sais de amônio, ácidos, metais em pó, matérias orgânicas particuladas, substâncias combustíveis
Cobre metálico	Acetileno, lperóxido de hidrogênio, azidas
Dióxido de cloro	Amônia, metano, fósforo, sulfeto de hidrogênio
Flúor	Isolado de tudo
Fósforo	Enxofre, compostos oxigenados, cloratos, percloratos, nitratos, permanganatos
Halogênios (Flúor, Cloro, Bromo e Iodo)	Amoníaco, acetileno e hidrocarbonetos
Hidrocarbonetos (butano, propano, tolueno)	Ácido crômico, flúor, cloro, bromo, peróxidos
Iodo	Acetileno, hidróxido de amônio, hidrogênio
Líquidos inflamáveis	Ácido nítrico, nitrato de amônio, óxido de cromo VI, peróxidos, flúor, cloro, bromo, hidrogênio
Mercúrio	Acetileno, ácido fulmínico, amônia
Metais alcalinos	Dióxido de carbono, tetracloreto de carbono, outros hidrocarbonetos clorados
Nitrato de amônio	Ácidos, pós-metálicos, líquidos inflamáveis, cloretos, enxofre, compostos orgânicos em pó
Nitrato de sódio	Nitrato de amônio e outros sais de amônio
Óxido de cálcio	Água
Óxido de cromo VI	Ácido acético, glicerina, benzina de petróleo, líquidos inflamáveis, naftaleno
Oxigênio	Óleos, graxas, hidrogênio, líquidos, sólidos e gases inflamáveis
Perclorato de potássio	Ácidos
Permanganato de potássio	Glicerina, etilenoglicol, ácido sulfúrico
Peróxido de hidrogênio	Cobre, cromo, ferro, álcoois, acetonas, substâncias combustíveis
Peróxido de sódio	Ácido acético, anidrido acético, benzaldeído, etanol, metanol, etilenoglicol,

	acetatos de metila e etila, furfural
Prata e sais de Prata	Acetileno, ácido tartárico, ácido oxálico, compostos de amônio
Sódio	Dióxido de carbono, tetracloreto de carbono, outros hidrocarbonetos clorados
Sulfeto de hidrogênio	Ácido nítrico fumegante, gases oxidantes

Acondicionamento e armazenamento temporário

Por questões de segurança, é aconselhável não acumular grandes quantidades de resíduos nos laboratórios. Não podendo-se evitar esta situação, recomenda-se que estes sejam acondicionados de acordo com suas propriedades físico-químicas, em recipientes próprios para cada substância, ou ainda, se possível, sejam tratados para destinação final e/ou reaproveitamento no próprio laboratório gerador. A tabela abaixo contém os recipientes corretos para acondicionar cada tipo de resíduo químico, em sua maioria líquidos.

Tipo de recipiente	Resíduo
Vidro	Solventes orgânicos livres de halogênios; Solventes orgânicos contendo halogênios; Reagentes orgânicos inertes, do ponto de vista químico; Reagentes orgânicos inertes, do ponto de vista químico, se contiver halogênios; Soluções aquosas contendo ácido orgânico; Nitrilos; Aldeídos hidrossolúveis e derivados; Compostos organometálicos (fase aquosa e orgânica); Ácidos e bases inorgânicos; Soluções de sais orgânicos; Metais alcalinos e amidos de metais alcalinos; Resíduos inorgânicos tóxicos (ex: sais de metais pesados e suas soluções).
Bombonas de plástico (recipientes resistentes ao rompimento, de preferência de polietileno e fechados firmemente)	Solventes orgânicos livres de halogênios; Solventes orgânicos contendo halogênios; Reagentes orgânicos inertes, do ponto de vista químico; Reagentes orgânicos inertes, do ponto de vista químico, se contiver halogênios; Soluções aquosas contendo ácido orgânico; Nitrilos; Compostos organometálicos – fase orgânica; Peróxidos orgânicos identificáveis em soluções aquosas (dissolvidos e desativados com reagentes específicos) – soluções aquosas; Soluções e sólidos que contenham metais pesados (para os sais de tálio e suas soluções devem-se tomar cuidados especiais); Berílio e seus sais (carcinogênico); Peróxidos inorgânicos oxidantes como o bromo e iodo; Ácido fluorídrico e as soluções de fluoretos inorgânicos – fase líquida; Resíduos que contenham metais em solução.
	Reagentes orgânicos relativamente inertes, do ponto de vista químico, se

Bombonas de plástico, com cinta e vedação de rosca	contiverem resíduos sólidos; Resíduos sólidos de produtos orgânicos; Sais inorgânicos; Resíduos que contenham metais em estado sólido.
Recipientes resistentes ao rompimento e de alta vedação, com indicação clara do seu conteúdo	Compostos inorgânicos de selênio / fase aquosa; Cianetos; Resíduos de halogênios inorgânicos líquidos e reativos, sensíveis a hidrólise.
Recipientes de vidro com alta vedação (para evitar a emissão de vapores para o ambiente)	Nitrilos e mercaptanas – fase aquosa e orgânica (eliminar o excesso de oxidantes com tiosulfato de sódio); Produtos carcinogênicos e compostos combustíveis classificados como “muito tóxicos” ou “tóxicos”; Compostos combustíveis tóxicos; Resíduo inorgânico de mercúrio; Alquilos de alumínio (sensíveis à hidrólise).
Recipientes plásticos resistentes ao rompimento	Ácido fluorídrico e as soluções de fluoretos inorgânicos – fase sólida; Fósforo e seus compostos (são facilmente inflamáveis, desativa-se em atmosfera de gás protetor) – fase sólida.

Os resíduos químicos perigosos sólidos, tais como papéis, plásticos e luvas contaminadas, devem ser armazenados em sacos plásticos cor-de-laranja (de acordo com a Resolução CONAMA 275 de 2001), com o símbolo de risco para substâncias tóxicas (caveira com tíbias cruzadas), conforme ABNT NBR 7500.

Símbolo de risco para os resíduos tóxicos:



Recomenda-se que o volume de resíduos nunca ultrapasse 2/3 da capacidade total do recipiente. Os frascos dos recipientes deverão estar sempre bem tampados, com vedação completa para que não ocorram vazamentos.

Não deve-se armazenar frascos contendo resíduos perto de fontes de calor ou água, pois algumas substâncias são reativas a estas condições. O local onde encontram-se armazenados os resíduos deverá ser bem ventilado (podem ser utilizados exaustores e splits) e nunca exposto ao sol.

Cabe lembrar que embalagens vazias contaminadas com reagentes e resíduos químicos são

consideradas resíduos, devendo ser armazenadas em sacos plásticos cor-de-laranja conforme mencionado anteriormente.

Na FURG, será construído um prédio para o armazenamento temporário de resíduos químicos, bem como tratamento de parte destes. Enquanto o prédio não existe, os resíduos químicos são armazenados nos próprios locais geradores. No Instituto de Ciências Biológicas uma sala foi destinada ao armazenamento de resíduos, que conta com uma técnica responsável.

Identificação

O rótulo deve conter, no mínimo, informações sobre a quantidade e constituintes do resíduo, além dos dados do gerador. Sempre que possível, devem constar também as seguintes informações: concentração; data de recebimento para armazenamento; se é derivado de atividade de ensino, pesquisa ou extensão; nome dos responsáveis (aluno e orientador geradores do resíduo, ou professor e técnico responsáveis pelo laboratório onde o resíduo foi gerado).

O rótulo pode ser feito em vários formatos, desde simples até mais complexos, por exemplo, incluindo o diagrama de Hommel (figura 1). O diagrama de Hommel é um diagrama de aceitação mundial, que exibe um código de cores, letras e números (figura abaixo). Cada cor corresponde a um risco, e os graus de risco são indicados através de números (0 a 4) para os riscos à saúde (azul), inflamabilidade (vermelho) e reatividade (amarelo). Quanto maior o número, maior o grau de risco. Os riscos específicos (branco) são indicados através de letras ou palavras. Por exemplo, “W” significa que a substância reage com água e “Air” que reage com ar, “P” indica substância polimerizável, “Oxy”, oxidante, e “PO”, substância peroxidável.



Figura 1. Diagrama de Hommel

O rótulo a seguir será o adotado pelo ICB, adaptado a partir de outros rótulos e do rótulo que já estava sendo utilizado no ICB.

 Universidade Federal do Rio Grande Instituto de Ciências Biológicas RÓTULO PARA ARMAZENAGEM DE RESÍDUO QUÍMICO 	
Resíduos de	
descrever solvente e soluto, preencher por extenso sem o uso de fórmulas ou siglas	
Concentração:	
Quantidade:	
Laboratório gerador: _____	
Ensino () Pesquisa () Extensão ()	
Aluno e orientador (ou disciplina e professor):	
Classificação resumida	
() orgânico	() inorgânico
() halogênios	() ácido
() pesticidas	() neutro
() organometálicos	() alcalino
() peróxidos	() cianetos
() metais pesados	() _____
Data do recebimento no laboratório de resíduos químicos: ____/____/____	

Manuseio

Em primeiro lugar, deve-se ter muito cuidado e atenção ao manipular os resíduos. É recomendável avisar os colegas sobre o que será feito, e nunca manipular resíduos ou outras substâncias químicas se O laboratório estiver vazio; utilizar cabelos presos; utilizar EPI: luvas (nitrílica, látex, etc), jaleco (algodão ou tecido não inflamável), calças compridas, óculos de proteção contra respingos, máscara de gases (faciais ou semi-faciais), calçado fechado (preferencialmente botas de borracha brancas ou botinas de material espesso e bem vedadas); EPC: capela de exaustão e conferir localização do chuveiro lava-olhos e exaustores.

Coleta e transporte interno

O local onde os resíduos são gerados deve contar com profissional responsável pelo recebimento e transporte seguro dos resíduos químicos.

Os resíduos devem ser encaminhados pelos geradores o mais rápido possível à sala de armazenamento temporário, para que não fiquem armazenados por muito tempo nos laboratórios, onde pessoas circulam com frequência. O transporte de maneira segura de resíduos, especialmente os mais pesados, deve ser feito com carrinho utilizado somente para este fim, com sistema de

contenção (bandeja, por exemplo), caso haja derramamento ou vazamento, e rodízios de fácil deslizamento e, preferencialmente, pouca geração de ruído.

Tratamento e destinação final

Resíduos líquidos

Soluções ácidas e básicas

Desde que não contenham outros resíduos químicos perigosos, em sua maioria podem ser neutralizadas até atingir o pH entre 5 e 9, podendo então ser descartadas na pia. Existem algumas exceções, por isto a FISPQ deve sempre ser consultada.

Resíduos contendo mercúrio

Os resíduos contendo mercúrio devem ser acondicionados sob selo d'água em recipientes com tampa, e encaminhados para recuperação em uma recicladora licenciada.

Reagentes vencidos e soluções contendo resíduos perigosos

Reagentes vencidos e soluções contendo resíduos perigosos, como por exemplo, soluções com metais, com solventes halogenados ou não halogenados, fenol, dentre outras, devem ser segregadas conforme mencionado anteriormente, para posterior destinação final. Dependendo do tipo de resíduo, este poderá passar por procedimentos químicos como a precipitação, poderá ser encaminhado para uma estação de tratamento de efluentes, para co-processamento, ser incinerado, ou ainda, em último caso, ser solidificado para disposição em aterro de resíduo industrial perigoso (ARIP).

Resíduos sólidos

Reagentes de laboratório vencidos e outras substâncias químicas

Devem ser segregados de acordo com suas características químicas, conforme mencionado anteriormente, corretamente embalados e armazenados para posterior encaminhamento a uma empresa licenciada para a correta destinação final (em geral incineração ou ARIP).

Materiais contaminados com substâncias químicas

Materiais contaminados, tais como luvas, *eppendorfs* e tubos falcon contaminados (sem líquido), papel, plástico, embalagens plásticas de reagentes vazias, dentre outros, deverão ser acondicionados em sacos plásticos cor-de-laranja com símbolo de risco, conforme mencionado anteriormente, e armazenadas até destinação final (ex: ARIP, incineração).

Material de vidro

A vidraria quebrada de laboratório (como béckers, provetas, erlenmeyers, etc) deverá ser tratada como **resíduo perfurocortante contaminado** (ver abaixo).

Os frascos de vidro de reagentes podem ser lavados e reaproveitados (**a água da lavagem é resíduo químico**). Caso contrário, os vidros devem ser armazenados como resíduos perigosos, separadamente, em embalagem rígida, como tonel de plástico ou metal.

Materiais perfurocortantes contaminados

Vidraria quebrada, ponteiros de micropipetas, agulhas e seringas contaminados com resíduo químico perigoso, deverão ser armazenados em caixas para perfurocortantes (descartex), conforme mencionado a seguir para os resíduos de serviços de saúde perfurocortantes. Entretanto, as caixas deverão ser identificadas com a inscrição adicional “**RESÍDUO QUÍMICO PERIGOSO**” e armazenadas para posterior destinação final (ARIP, incineração).

- RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS) -

Conforme a Resolução da Anvisa 306 de 2004, são considerados geradores de RSS todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares.

Segregação

Os RSS são classificados em cinco grupos, conforme a Resolução da ANVISA 306 de 2004. São os grupos A, B, C, D e E, descritos a seguir, com seus respectivos símbolos de risco.

Grupo A - com possível presença de agentes biológicos, que podem apresentar risco de infecção. É subdividido em A1, A2, A3, A4 e A5.

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 da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, 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 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 anatomo-patológico ou confirmação diagnóstica.

A3 – peças anatômicas (membros) do ser humano; procuto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou 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; sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes classe de risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons; resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo; recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos de forma livre; peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica; carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações; bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

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

Símbolo de identificação (infectante):



Grupo B - contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Enquadram-se neste grupo: produtos hormonais e produtos antimicrobianos, citostáticos, antineoplásicos, imunossupressores, digitálicos, imunomoduladores, anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações; resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes; efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores); efluentes de equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas; demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10004 da ABNT.

Símbolo de identificação (tóxico):



Grupo C - materiais resultantes de atividades que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de isenção especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, e para os quais a reutilização é imprópria ou imprevista. Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN-6.05.

Símbolo de identificação (símbolo internacional de presença de radiação ionizante):



Grupo D - não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Enquadram-se neste grupo: papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em anti-sepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1; sobras de alimentos e do preparo de alimentos; resto alimentar de refeitório; resíduos provenientes de áreas administrativas; resíduos de varrição, flores, podas e jardins; resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

Símbolo de identificação:



Grupo E: materiais perfurocortantes ou escarificantes. Ex.: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, micropipetas, lâminas e lamínulas, espátulas, todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório, e outros similares.

Símbolo de identificação:



Acondicionamento e armazenamento temporário dos RSS dos grupos A e E

Após segregados, os RSS devem ser devidamente embalados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam à punctura e ruptura.

Os resíduos sólidos devem ser armazenados em saco de material resistente e impermeável, normalmente plástico, de acordo com a NBR 9191 da ABNT. Os sacos com resíduos devem ser substituídos quando atingirem 2/3 de sua capacidade, ou pelo menos uma vez a cada 24 h. Estes sacos devem ser colocados dentro de recipientes resistentes à punctura, ruptura, vazamento e tombamento, laváveis, com tampa com sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados.

Alguns RSS devem passar por tratamento antes da disposição final, para redução ou eliminação de carga microbiana. Dentre estes, encontram-se os resíduos com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4 (conforme RDC 306 da Anvisa), 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, e bolsas transfusionais. Os RSS que ainda não passaram por processo de tratamento para sua inativação, devem ser acondicionados em saco vermelho com símbolo de infectante (seguindo a descrição da NBR 9191 da ABNT). Após tratamento para inativação microbiana, os resíduos devem ser acondicionados em sacos brancos leitosos, conforme NBR 9191 da ABNT.

Os resíduos líquidos devem ser acondicionados em recipientes compatíveis com o líquido a ser armazenado, resistentes, com tampa rosqueada e vedante. O líquido não deve ultrapassar $\frac{3}{4}$ da capacidade da embalagem.

Os resíduos perfuro-cortantes devem ser acondicionados em caixas amarelas específicas para este tipo de resíduo, com a simbologia de risco para infectante e a inscrição “perfuro-cortante”, conforme determinado na norma NBR 13853 da ABNT. O volume de resíduos não devem ultrapassar a marca indicada na caixa. Quando chegarem na marca de volume máximo, as caixas

devem ser fechadas e rotuladas.

Os sacos com RSS não podem ser dispostos diretamente sobre o piso, sendo obrigatória sua conservação em recipientes de acondicionamento. Quando existir pouca distância entre o local de geração e o local de armazenamento externo, o armazenamento temporário poderá ser dispensado. A sala onde ficarão os recipientes de transporte interno de RSS deve ter piso e paredes lisas e laváveis, e o piso deve ser resistente ao tráfego; deve, ainda, possuir ponto de iluminação artificial e área suficiente para armazenar, no mínimo, dois recipientes coletores, para o posterior traslado para a área de armazenamento externo. Os resíduos de fácil putrefação, que venham a ser coletados por período superior a 24 horas de seu armazenamento, devem ser conservados sob refrigeração, ou outro método de conservação. No ICB, os RSS são armazenados temporariamente em dois freezers horizontais, um no Biotério de Roedores Convencionais (prédio das Ciências Fisiológicas) e outro na Sala de Necropsia (pavilhão 6).

Identificação dos RSS dos grupos A e E

Todos os recipientes e sacos contendo resíduos (tanto para transporte interno quanto externo), bem como os locais onde estes ficam armazenados, devem ser identificados através de símbolos, frases e cores, de acordo com a NBR 7500 da ABNT, em local de fácil visualização, de forma indelével. Os diferentes grupos de RSS (A, B, C, D, E) são identificados através dos respectivos símbolos, conforme mostrado anteriormente.

Resíduos do grupo A2, quando encaminhados para disposição final em aterro sanitário licenciado, devem ser acondicionados em sacos brancos leitosos para resíduos infectantes, com a inscrição “PEÇAS ANATÔMICAS DE ANIMAIS”.

A identificação dos sacos de armazenamento e dos recipientes de transporte poderá ser feita por adesivos, desde que seja garantida a resistência destes aos processos normais de manuseio dos sacos e recipientes.

Manuseio dos RSS dos grupos A e E

Conforme mencionado anteriormente no item “Manipulação segura dos resíduos”, deve ser tomado o máximo de cuidado e atenção ao manipular resíduos perigosos, especialmente os perfuro-cortantes, além de sempre utilizar os EPC e EPI adequados. Para a manipulação de RSS, os EPI de uso mais corriqueiro são luvas de látex ou de borracha, jaleco, calças compridas, sapatos fechados, máscara semi-facial e óculos para proteção contra respingos.

Coleta e transporte interno dos RSS dos grupos A e E

Assim como ocorre para os resíduos químicos, o local onde os RSS são gerados deve contar com profissional responsável pelo seu recebimento e transporte seguro.

Os resíduos devem ser encaminhados pelos geradores o mais rápido possível à sala de armazenamento temporário, especialmente os de fácil putrefação. Eles devem ser transportados através de meios de transporte seguros, com meio de contenção caso haja derramamento ou vazamento, rodízios de fácil deslizamento e pouca geração de ruído, de preferência totalmente fechados, que possam ser abertos através de pedais ou outro sistema que evite o contato (normalmente são utilizados carrinhos plásticos com tampa, com abertura através de pedais).

Pré-tratamento e destinação final

RSS do grupo A

Conforme a RDC 306 da Anvisa, o tratamento dos RSS consiste na “aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente.”

Alguns resíduos devem ser tratados antes de serem encaminhados à destinação final, para redução ou eliminação da carga microbiana, em equipamento compatível com o nível III de inativação microbiana, de acordo com a resolução 306 da Anvisa. Podem, por exemplo, ser autoclavados. Posteriormente, devem ser acondicionados conforme explicado anteriormente.

Alguns RSS que passaram por tratamento para inativação ou redução de carga microbiana (como meios de cultura), como os resíduos do grupo A1, desde que tenham sido descaracterizados fisicamente (se tornando irreconhecíveis), podem ser acondicionados como resíduos do grupo D. Caso contrário, devem ser acondicionados em saco branco leitoso para resíduos infectantes.

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

Na FURG, os RSS do grupo A são corretamente acondicionados, pré-tratados para diminuição da carga microbiana e recolhidos pela empresa Rio Grande Ambiental, contratada pela prefeitura Municipal do Rio Grande para recolher e dar correta destinação aos RSS de todo o município. Em média, uma vez por semana os RSS da FURG são recolhidos pela Rio Grande

Ambiental e levados a um container refrigerado, onde aguardam o recolhimento pela empresa Aborgama, localizada em Sapucaia do Sul (RS). Lá, os resíduos são autoclavados, passando de resíduos classe I (perigosos) para resíduos classe II (não perigosos), sendo então dispostos em aterro sanitário.

RSS do grupo B

Devem ser segregados, acondicionados, armazenados e encaminhados para destinação final, conforme o item que trata de resíduos químicos neste plano de gerenciamento de resíduos perigosos (inclui os resíduos de produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais).

Algumas exceções: as excretas de pacientes tratados com quimioterápicos antineoplásicos podem ser eliminadas no esgoto, desde que haja sistema de tratamento de esgotos na região onde se encontra o serviço; caso não exista tratamento de esgoto, devem ser submetidas a tratamento prévio no próprio estabelecimento.

Os fixadores usados em radiologia podem ser submetidos a processo de recuperação de prata ou então serem encaminhados a um ARIP.

RSS do grupo C

Os rejeitos radioativos devem ser segregados de acordo com a natureza física do material e do radionucléido presente, e o tempo necessário para atingir o limite de eliminação, em conformidade com a norma NE – 6.05 da CNEN. Os rejeitos radioativos não podem ser considerados resíduos até que seja decorrido o tempo de decaimento necessário para atingir o limite de eliminação.

Os resíduos perfurocortantes contaminados com radionuclédeos, devem ser descartados separadamente, no local de sua geração, imediatamente após o uso, em recipientes estanques, rígidos, com tampa, devidamente identificados. As agulhas descartáveis devem ser desprezadas juntamente com as seringas.

RSS do grupo D

Como não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares, devem ser descartados nas lixeiras dos laboratórios, de lixo orgânico, reciclável ou não-reciclável, conforme o tipo de resíduo.

Resíduos do grupo E

Os perfurocortantes devem ser descartados separadamente, no local de sua geração, em recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa; normalmente são utilizadas as caixas amarelas “descartex” para este fim.

As agulhas descartáveis devem ser desprezadas juntamente com as seringas.

Os resíduos perfurocortantes contaminados com agente biológico classe de risco 4, 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, devem ser submetidos a tratamento, utilizando-se processo físico ou outro validado para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana, em equipamento compatível com nível III de inativação microbiana, conforme apêndice IV da Resolução 306 da Anvisa. As seringas e agulhas utilizadas em processos de assistência à saúde, inclusive as usadas na coleta laboratorial de amostra de paciente e os demais resíduos perfurocortantes não necessitam de tratamento.

- REFERÊNCIAS -

ABNT NBR 13853. Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – Requisitos e métodos de ensaio. Associação Brasileira de Normas técnicas, 1997.

ABNT NBR 14725. Ficha de informações de segurança de produtos químicos - FISPQ. Associação Brasileira de Normas técnicas, 2001.

ABNT NBR 7500. Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Associação Brasileira de Normas técnicas, 2004.

ABNT NBR 10004. Resíduos sólidos – classificação. Associação Brasileira de Normas técnicas, 2004.

ABNT NBR 9191. Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio. Associação Brasileira de Normas técnicas, 2008.

Buschinelli, José Tarcísio. Manual para interpretação de informações sobre substâncias químicas / José Tarcísio Buschinelli, Mina Kato. São Paulo: Fundacentro, 2011.

Fonseca, Janaína Conrado Lyra da. Manual para gerenciamento de resíduos perigosos. Colaboração de Mary Rosa Rodrigues de Marchi. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

Lassali, Tânia A. F. Gerenciamento de resíduos químicos – Normas e procedimentos gerais. Colaboração de Rodolfo B. Diniz, Evelin C. Cárnio, Pierina S. Bonato, Roy E. Larson e Wagner F. de Giovani. São Paulo. Universidade de São Paulo, Prefeitura do Campus Administrativo de Ribeirão Preto, Laboratório de Resíduos Químicos. Disponível em: <http://www.pcarp.usp.br/lrq/> (acessado em 04/12/2014)

Manual de Biossegurança IMMES. Instituto Macapaense de Ensino Superior. Comissão de Biossegurança – Cbioss, 2011. Disponível em: http://www.immes.com.br/files/MANUAL%20DE%20BOAS%20PR%C3%81TICAS_IMMES_ok.pdf (acessado em 04/12/2014)

Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) – RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004.

Resolução da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) nº 6.05, de 17 de dezembro de 1985. Gerência de Rejeitos Radioativos em Instalações Radiativas.

Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 275, de 25 de abril de 2001.

Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 401, de 4 de novembro de 2008.

Sad, Cristina Maria dos Santos. Manual de Segurança e boas práticas para laboratórios de ensino e química. DQUI/UFES, 2008. Disponível em:

<http://www.scribd.com/doc/204675355/Manual-Sms> (acessado em 04/12/2014)