



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

GLEICY THAIS DE FIGUEIREDO

**PROPOSTA PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS GERADOS NO
LABORATÓRIO DE SANEAMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL
DO SEMI-ÁRIDO, MOSSORÓ - RN**

MOSSORÓ-RN

2014

GLEICY THAIS DE FIGUEIREDO

**PROPOSTA PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS GERADOS NO
LABORATÓRIO DE SANEAMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL
DO SEMI-ÁRIDO, MOSSORÓ**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas para a obtenção do título de bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Solange Aparecida Goularte Dombroski – UFERSA

MOSSORÓ-RN

2014

O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade de seus autores.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência**

F475pFigueiredo, Gleicy Thais de.

Proposta para gerenciamento de resíduos gerados no laboratório de saneamento da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró - RN./ Gleicy Thais de Figueiredo -- Mossoró, 2014.

95f.: il.

Orientadora: Prof^a.Dra. Solange Aparecida G. Dombroski

Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Graduação.

1. Gestão de Resíduos. 2. Resíduos laboratoriais. 3. UFERSA. I. Título.

RN/UFERSA/BCOT/077-14CDD: 628.43

Bibliotecária: Vanessa Christiane Alves de Souza Borba

CRB-15/452

GLEICY THAIS DE FIGUEIREDO

**PROPOSTA PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS GERADOS NO
LABORATÓRIO DE SANEAMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL
DO SEMI-ÁRIDO, MOSSORÓ - RN**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas para a obtenção do título de bacharel em Ciência e Tecnologia.

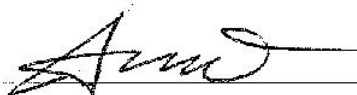
APROVADA EM: 27/02/2019

BANCA EXAMINADORA



Profª. Dra. Solange Aparecida Goularte Dombroski – UFERSA

Presidente



Prof. Dr. Alan Martins de Oliveira - UFERSA

Examinador



Prof. Dr. Marco Antonio Diodato - UFERSA

Examinador

A minha mãe, Lauraci, e ao meu noivo Joeliton,
com todo carinho.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me ter dado saúde e força para superar as dificuldades;

A minha mãe Lauraci, pelo apoio e por tudo que sempre fez por mim, pela simplicidade, exemplo, amizade, e carinho, fundamentais na construção do meu caráter;

A UFERSA, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje enxergo um horizonte superior;

Ao meu noivo (Joeliton), que durante todos esses anos tem sido meu amigo e juntamente comigo chorou e riu muitas vezes durante todo esse percurso da faculdade e da minha vida com muito amor e paciência;

Aos meus familiares por me ajudarem e me apoiarem, especialmente a minha tia Maria e a meu padrinho Laiete;

A minha orientadora Solange, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções, paciência e por me ajudar com seus ensinamentos;

E a todos os meus amigos e companheiros de faculdade que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

(Albert Einstein)

RESUMO

A humanidade vive atualmente um momento de preocupação com o meio ambiente. Ao mesmo tempo que a necessidade por recursos naturais é crescente, a geração de resíduos e os consequentes impactos ambientais negativos também aumentam. Com relação a problemática dos diversos resíduos gerados pelas atividades humanas, a implementação de programas adequados de gerenciamento, possibilita que os mesmos sejam gerenciados à luz de normas e diretrizes legais pertinentes. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo contribuir para a complementação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Mossoró, tendo como objetivo geral, a elaboração de uma proposta para gerenciamento de resíduos gerados no laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró. O desenvolvimento deste trabalho ocorreu em quatro etapas: levantamento das substâncias químicas utilizadas no laboratório estudado; classificação das substâncias químicas quanto à periculosidade; levantamento e classificação quanto à periculosidade dos resíduos passíveis de geração e por fim, a elaboração de uma proposta para gerenciamento dos resíduos gerados. Foi possível levantar a utilização potencial de 37 substâncias químicas com quantidades anuais estimadas variando de 50 a 6.000 g e de 1 a 33 L, para substâncias no estado sólido e no estado líquido, respectivamente. Com relação à periculosidade, 15 substâncias foram classificadas como perigosas segundo a Merck Chemical - Merck Millipore (2014a, 2014b) e 6 foram assim classificadas, de acordo com ABNT (2004). Identificou-se possível geração de resíduos classificados como perigosos em 6 determinações laboratoriais relacionadas ao laboratório estudado, além de solução utilizada para limpeza de algumas vidrarias. A proposta para o Gerenciamento de Resíduos Químicos do Laboratório de Saneamento da UFERSA - Mossoró se constituiu em 9 etapas que são: inventário de resíduos químicos, classificação de resíduos químicos, segregação de resíduos químicos, acondicionamento de resíduos químicos, rotulagem de resíduos químicos, tratamento de resíduos químicos, coleta e transporte de resíduos químicos, armazenamento de resíduos químicos, destinação e disposição final de resíduos químicos. Diante dos resultados obtidos através da classificação feita das substâncias adquiridas e consequentemente dos possíveis resíduos gerados, julga-se necessário, a implantação de um plano de gerenciamento de resíduos químicos no Laboratório de Saneamento da UFERSA.

Palavras-chave: Gestão de resíduos. Resíduos laboratoriais. Resíduos perigosos. UFERSA.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População da UFERSA, campus Mossoró relativo ao semestre 2013.1.....	37
Tabela 2 – Substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas para utilização no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró para as determinações laboratoriais com métodos analíticos implantados ou com previsão de implantação	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação quanto à periculosidade de substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas para utilização no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró, de acordo com as determinações laboratoriais.....	45
Quadro 2- Resíduos passíveis de serem gerados no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró.....	50
Quadro 3 – Proposta para segregação e acondicionamento de resíduos perigosos com potencial de geração no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma para caracterização e classificação de resíduos químicos	21
Figura 2 - Bombonas para acondicionamento de resíduos químicos.....	22
Figura 3 - Exemplo de rótulo oficial de identificação de resíduos	23
Figura 4 - Rótulo padrão elaborado para a identificação dos volumes de resíduos químicos gerados nos laboratórios do CENA/USP	25
Figura 5 - Exemplos ilustrativos de recipientes empregados para acondicionar vidros quebrados e outros perfurocortantes	35
Figura 6 - Vista interna do Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró, janeiro/2014	38
Figura 7 – Frascos contendo algumas das soluções químicas utilizadas na determinação de DQO (à esquerda) e de DBO (à direita) no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró	52
Figura 8 – Parte do procedimento analítico para determinação de DQO (à esquerda) e de DBO (à direita) no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró.....	53
Figura 9 – Frascos contendo resíduos químicos perigosos resultantes da análise de DQO (à esquerda) e de uma bombona contendo resíduo perigoso gerado com a análise de DQO e limpeza de frascos (à direita). Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró	53
Figura 10 – Recipiente (caixa de papelão com rótulo simples) utilizado para acondicionamento de vidraria quebrada gerada no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró.....	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	11
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3	REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1	RESÍDUOS SÓLIDOS	12
3.1.1	Definição de resíduos sólidos	12
3.1.2	Classificação de resíduos sólidos quanto à periculosidade	12
3.1.3	Inovação da terminologia apresentada na Política Nacional dos Resíduos Sólidos	15
3.2	RESÍDUOS QUÍMICOS LABORATORIAIS EM UNIVERSIDADES	16
3.2.1	Resíduos perigosos	16
3.2.2	Resíduos não perigosos	17
3.2.3	Gerenciamento de resíduos químicos	18
3.2.4	Minimização de resíduos	32
3.2.5	Normas aplicáveis	32
3.3	OUTROS RESÍDUOS GERADOS EM LABORATÓRIOS DE UNIVERSIDADES ..	33
3.3.1	Frascos vazios de reagentes e solventes	33
3.3.2	Resíduo de laboratório contaminado com resíduos perigosos	33
3.3.3	Perfurocortantes	34
3.3.4	Vidraria de laboratório	35
3.3.5	Resíduo comum	36
4	MATERIAL E MÉTODOS	37
4.1	ÁREA DE ESTUDO.....	37
4.2	ETAPAS PARA DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	38
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
5.1	PRODUTOS QUÍMICOS UTILIZADOS NO LABORATÓRIO DE SANEAMENTO DA UFERSA-MOSSORÓ	41
5.2	RESULTADOS REFERENTES AOS RESÍDUOS PASSÍVEIS DE GERAÇÃO NO LABORATÓRIO DE SANEAMENTO DA UFERSA-MOSSORÓ	50

5.3 PROPOSTA PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS COM POTENCIAL DE GERAÇÃO NO LABORATÓRIO DE SANEAMENTO DA UFERSA-MOSSORÓ.....	54
6 CONCLUSÕES.....	60
REFERÊNCIAS.....	61
APÊNDICE A - FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS PRODUTOS QUÍMICOS UTILIZADOS NO LABORATÓRIO DE SANEAMENTO DA UFERSA- MOSSORÓ.....	65
APÊNDICE B - FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS RESÍDUOS PASSÍVEIS DE SEREM GERADOS NO LABORATÓRIO DE SANEAMENTO DA UFERSA- MOSSORÓ.....	66
ANEXO A- SUBSTÂNCIAS QUE CONFEREM PERICULOSIDADE AOS RESÍDUOS.....	67
ANEXO B- SUBSTÂNCIAS AGUDAMENTE TÓXICAS.....	79
ANEXO C- SUBSTÂNCIAS TÓXICAS.....	83
ANEXO D - SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS NÃO PERIGOSAS.....	92

1 INTRODUÇÃO

Os laboratórios das Instituições de Ensino Superior do Brasil, em suas atividades básicas (ensino, pesquisa e extensão) geram resíduos químicos com características complexas, composição diversificada e em quantidade reduzida, o que traz inúmeros inconvenientes em relação ao seu gerenciamento. Além disso, com frequência, são manuseados inadequadamente, inclusive os resíduos que podem oferecer algum risco, e outros com menor periculosidade são descartados diretamente na pia (SCHNEIDER, 2008).

No âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), sendo esta geradora de resíduos e, ao mesmo tempo, tendo um papel de grande importância na sociedade, o de qualificação e conscientização de cidadãos, é fundamental que a mesma inclua em sua política ambiental, a gestão dos distintos resíduos que gera, com vistas à sustentabilidade.

Considerando as distintas atividades desenvolvidas na UFERSA relacionadas à pesquisa, ensino e extensão, entre os tipos de resíduos gerados, estão os laboratoriais. Nesse sentido, diferentes questões surgem como, por exemplo: quais normas de gerenciamento de resíduos laboratoriais devem ser adotadas em laboratórios da instituição? O gerenciamento de resíduos pode e/ou deve ser específico para cada laboratório? Por quê? O que deve ser feito com resíduos químicos? Assim como para outras IES, visando a minimização dos impactos ambientais negativos, é de fundamental importância que existam diretrizes específicas para o gerenciamento adequado de resíduos gerados, entre os quais estão os resíduos laboratoriais.

A implementação de um programa de gerenciamento de resíduos possibilita que os mesmos sejam gerenciados à luz de normas e diretrizes legais pertinentes além de, segundo Alecrim et al. (2007), recuperados e reutilizados no mesmo processo em que foram gerados, como também serem transformados em matéria-prima.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta para o gerenciamento de resíduos gerados no Laboratório de Saneamento da UFERSA - Mossoró, buscando contribuir para a complementação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos da UFERSA.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Com relação ao laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró, os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Identificar os produtos químicos utilizados e classificá-los quanto à periculosidade;
- Levantar os resíduos passíveis de geração e classificá-los quanto à periculosidade, a partir da periculosidade dos produtos químicos empregados;
- Elaborar uma proposta para gerenciamento de resíduos com potencial de geração.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1.1 Definição de resíduos sólidos

Segundo a Norma Brasileira (NBR) 10004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), resíduos sólidos são

resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, p.1).

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que dispõe sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, resíduos sólidos é todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, seja este nos estados sólido ou semi-sólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas suas propriedades impossibilitem o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010, p.2).

3.1.2 Classificação de resíduos sólidos quanto à periculosidade

A NBR 10004/2004 classifica os resíduos sólidos em resíduos perigosos (resíduos classe I) e resíduos não perigosos (resíduos classe II), conforme exposto a seguir.

3.1.2.1 Resíduos classe I – Perigosos

É dado como resíduo sólido perigoso aqueles que apresentam periculosidade, conforme a própria norma 10004/2004, ou uma das características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. (ABNT, 2004, p. 3).

Um resíduo sólido é dado como inflamável se uma amostra representativa dele, obtida

conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- a) ser líquida e ter ponto de fulgor inferior a 60° C, determinado conforme ABNT NBR 14598 ou equivalente, excetuando-se as soluções aquosas com menos de 24% de álcool em volume;
- b) não ser líquida e ser capaz de, sob condições de temperatura e pressão de 25°C e 0,1MPa (1atm), produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas espontâneas e, quando inflamada, queimar vigorosa e persistentemente, dificultando a extinção do fogo;
- c) ser um oxidante definido como substância que pode liberar oxigênio e, como resultado, estimular a combustão e aumentar a intensidade do fogo em outro material;
- d) ser um gás comprimido inflamável, conforme a Legislação Federal sobre transporte de produtos perigosos (Portaria nº 204/1997 do Ministério dos Transportes). (ABNT, 2004, p. 3).

Quanto à corrosividade, um resíduo é caracterizado como corrosivo se uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10007, apresentar uma das seguintes propriedades:

- a) ser aquosa e apresentar pH inferior ou igual a 2, ou, superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água, na proporção de 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5;
- b) ser líquida ou, quando misturada em peso equivalente de água, produzir um líquido e corroer o aço (COPANT 1020) a uma razão maior que 6,35 mm ao ano, a uma temperatura de 55°C, de acordo com USEPA SW 846 ou equivalente. (ABNT, p. 3 e 4).

Para ser considerado como reativo, uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10007, deverá apresentar uma das seguintes propriedades:

- a) ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar;
- b) reagir violentamente com a água;
- c) formar misturas potencialmente explosivas com a água;
- d) gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água;
- e) possuir em sua constituição os íons CN^- ou S^{2-} em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500 mg de H_2S liberável por quilograma de resíduo, de acordo com ensaio estabelecido no USEPA - SW 846;
- f) ser capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados;
- g) ser capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 0,1 MPa (1 atm);
- h) ser explosivo, definido como uma substância fabricada para produzir um resultado prático, através de explosão ou efeito pirotécnico, esteja ou não esta substância contida em dispositivo preparado para este fim. (ABNT, 2004, p. 4).

Com relação à toxicidade, um resíduo é caracterizado como tóxico se uma amostra

representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10007, apresentar uma das seguintes propriedades:

- a) quando o extrato obtido desta amostra, segundo a NBR 10005, contiver qualquer um dos contaminantes em concentrações superiores aos valores constantes no anexo F da NBR 10005. Neste caso, o resíduo deve ser caracterizado como tóxico com base no ensaio de lixiviação, com código de identificação constante no anexo F da NBR 10005;
- b) possuir uma ou mais substâncias constantes no anexo C da NBR 10004 (ANEXO A deste trabalho) e apresentar toxicidade. Para avaliação dessa toxicidade, devem ser considerados os seguintes fatores:
 - natureza da toxicidade apresentada pelo resíduo;
 - concentração do constituinte no resíduo;
 - potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para migrar do resíduo para o ambiente, sob condições impróprias de manuseio;
 - persistência do constituinte ou qualquer produto tóxico de sua degradação;
 - potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para degradar-se em constituintes não perigosos, considerando a velocidade em que ocorre a degradação;
 - extensão em que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, é capaz de bioacumulação nos ecossistemas;
 - efeito nocivo pela presença de agente teratogênico, mutagênico, carcinogênico ou ecotóxico, associados a substâncias isoladamente ou decorrente do sinergismo entre as substâncias constituintes do resíduo;
- c) ser constituída por restos de embalagens contaminadas com substâncias constantes nos anexos D ou E da NBR 10004 (ANEXOS B ou C, deste trabalho);
- d) resultar de derramamentos ou de produtos fora de especificação ou do prazo de validade que contenham quaisquer substâncias constantes nos anexos D ou E;
- e) ser comprovadamente letal ao homem;
- f) possuir substância em concentração comprovadamente letal ao homem ou estudos do resíduo que demonstrem uma DL50 oral para ratos menor que 50 mg/kg ou CL50 inalação para ratos menor que 2 mg/L ou uma DL50 dérmica para coelhos menor que 200 mg/kg. (ABNT, 2004, p.4 e 5)

Quanto à patogenicidade, um resíduo é caracterizado como patogênico se uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10007,

contiver ou se houver suspeita de conter, microorganismos patogênicos, proteínas virais, ácido desoxirribonucléico (ADN) ou ácido ribonucléico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais. (ABNT, 2004, p. 5).

3.1.2.2 Resíduos classe II – Não perigosos

Os resíduos classificados como não perigosos pela NBR 10004/2004 são resíduos de restaurantes (restos de comida), sucata de materiais ferrosos, sucata de metais não ferrosos, resíduo de papel e papelão, resíduos de plástico polimerizado, resíduos de borracha, resíduos de madeira, resíduos de materiais têxteis, resíduos de minerais não-metálicos, areia de fundição, bagaço de cana e outros resíduos não perigosos. (ABNT, 2004, p.71).

São divididos em duas subclasses, os resíduos classe IIA-não inertes e os resíduos classe IIB-inertes.

Os resíduos classe IIA – Não inertes são

Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe IIB - Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe IIA – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. (ABNT, 2004, p. 5).

Já, os resíduos classe IIB – Inertes, englobam

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme Anexo G da NBR 10004. (ABNT, 2004, p. 5).

3.1.3 Inovação da terminologia apresentada na Política Nacional dos Resíduos Sólidos

A Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, além de definir resíduos sólidos, como apresentado no item 3.1.1, distinguiu o termo rejeito do termo resíduo sólido além de apresentar outras definições fundamentais para a gestão de resíduos sólidos como destinação e disposição final ambientalmente adequada, responsabilidade compartilhada, entre outros.

De acordo com Brasil (2010), rejeitos são resíduos sólidos que não podem mais ser recuperados ou tratados por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis e a única possibilidade é a sua disposição final ambientalmente adequada.

A referida lei especifica que destinação final ambientalmente adequada é a destinação de resíduos admitida por órgãos como Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), e obedecendo normas específicas operacionais, buscando a

reutilização, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações, bem como sua destinação final, objetivando a minimização dos impactos ambientais e o zelo pela saúde e segurança pública.

Já, disposição final ambientalmente adequada é a “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”. (BRASIL, 2010).

Com relação à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, é definida como um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas por todas as instituições e indivíduos (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos), objetivando minimizar o volume de resíduos gerados e a redução dos impactos causados pelo ciclo de vida destes resíduos à saúde pública e a qualidade ambiental. (BRASIL, 2010).

3.2 RESÍDUOS QUÍMICOS LABORATORIAIS EM UNIVERSIDADES

3.2.1 Resíduos perigosos

De acordo com o PGRQ-NR-003/2008 (ESALQ-USP, 2008c), resíduos químicos podem apresentar-se na forma líquida, sólida, semi-sólida e gasosa, e podem ser classificados de acordo com a sua periculosidade com base nas suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, patogenicidade e toxicidade. Alguns exemplos são: produtos químicos fora de especificação; produtos de reações químicas, resíduos de análises químicas, sobras de amostras contaminadas, sobras da preparação de reagentes; frascos ou embalagens de reagentes, resíduos de limpeza de equipamentos de laboratórios e materiais contaminados com substâncias químicas que oferecem riscos à saúde humana e a qualidade do meio ambiente (por exemplo, luvas, máscaras, ponteiros, tubos Eppendorf, placas, materiais descartáveis de uso laboratorial em geral). (ESALQ-USP, 2008, p. 2).

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (PGRQ/ESALQ), caracteriza como um resíduo químico perigoso que possua:

Característica do resíduo que, em função de suas propriedades físicas,

químicas ou infectocontagiosas, apresentarem:

- a. riscos à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;
- b. riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. (ESALQ-USP, 2008, p. 2).

3.2.1.1 Geração de resíduos perigosos

Segundo Ashbrook e Reinhardt (1985), coletivamente, as instituições acadêmicas geram menos do que 1% dos resíduos perigosos das nações. Também, o número de instituições é surpreendentemente alto. A Universidade de Illinois em Urbana-Champaign, dispõe 27.500 kg de resíduos químicos em 1984. A Universidade de Wisconsin, Madison, gera 36.000 kg/ano de resíduos químicos. Na verdade, resíduos perigosos são um problema para qualquer escola com um laboratório, independente do tamanho. Em 1983, 78 escolas secundárias em Minnesota geraram uma média de 40 kg cada de resíduos perigosos.

Ao contrário das unidades industriais, os resíduos das instituições acadêmicas caracterizam-se por apresentarem volume baixo e elevada diversidade, o que dificulta a padronização das formas de tratamento e disposição. (BENDASOLLI et al., 2003,p.612).

Ainda que o volume gerado pelas universidades seja reduzido, as mesmas não podem nem devem ignorar sua posição de geradora de resíduos. (BENDASOLLI et al., 2003, p. 612).Um dos motivos dessa necessidade é que as universidades exercem papel fundamental quando avaliam os impactos ambientais provocados por outras unidades geradoras de resíduos fora de seus limites físicos. Desta forma, o não tratamento de seus próprios rejeitos, mitigaria a credibilidade das universidades perante a sociedade e os órgãos públicos competentes. (JARDIM, 1998 apud BENDASOLLI et al., 2003, p. 612).

3.2.2 Resíduos não perigosos

De acordo com Couto et al. (2010, p.17), alguns resíduos podem ser diretamente descartados na rede de esgoto, após os procedimentos de tratamento, considerando os efeitos de toxicidade (aguda e crônica), inflamabilidade, reatividade e concentração. Assim, podem ser descartados no esgoto os seguintes resíduos, ressaltando-se os procedimentos de tratamento:

- Compostos solúveis em água e com baixa toxicidade, após diluição de 100 vezes em água corrente, observando que os orgânicos, além de atenderem essas especificações, devem ser facilmente biodegradáveis.

- Misturas contendo compostos pouco solúveis em água, em concentrações abaixo de 2%.
- Compostos com características ácidas ($\text{pH} < 6,5$) ou básicas ($\text{pH} > 7,5$) deverão ser neutralizados antes do descarte.
- Compostos com odores fortes (solventes e outros) devem ser neutralizados e/ou destruídos, diluídos 100 vezes com água e descartados em água corrente.
- Compostos com $\text{DL50} > 500\text{mg/kg}$, não inflamáveis ou reativos e com baixa toxicidade. (COUTO et al., 2010, p.18).

Ainda segundo a mesma autora, o descarte adequado desses produtos é de responsabilidade do supervisor do laboratório, cabendo a ele designar a rotina ou frequência, bem como o laboratorista responsável pela realização da operação. Os procedimentos de tratamento desses resíduos serão encaminhados pela equipe de gerenciamento aos responsáveis de laboratórios, não fazendo parte deste documento.

3.2.3 Gerenciamento de resíduos químicos

De acordo com Bendassolli (2011 ou 2012, p. 8) com relação aos resíduos químicos perigosos, gerados em instituições de ensino, a implementação de um PGRQ deve abranger dois tipos de resíduos: o **ATIVO**, que é fruto das atividades rotineiras da unidade geradora e principal alvo de um programa de gerenciamento, e o **PASSIVO**, que compreende àquele resíduo estocado, via-de-regra, não caracterizado, aguardando a destinação final. Os passivos químicos podem ser divididos em três classes: Identificados; Não identificados e misturados/contaminados. Ressalta-se, no entanto, que a grande maioria das unidades geradoras no Brasil não dispõe do passivo, o que facilita o estabelecimento de um programa de gerenciamento, mas, por outro lado, mostra o descaso com que o assunto vem sendo tratado até os dias atuais.

A principal regra a ser adotada para o gerenciamento dos resíduos é a da responsabilidade objetiva (Lei 6938/81 – Política Nacional do Meio Ambiente), isto é, quem gera o resíduo torna-se o responsável pelo mesmo, sendo estabelecidas regras para segregação, identificação e armazenagem do mesmo. As etapas a serem observadas para a realização dessa atividade são, por ordem: (a) levantamento, classificação e quantificação de todos os resíduos gerados nas atividades de ensino e/ou pesquisa da instituição; b) implantação de um local apropriado para o armazenamento de resíduos com instalações adequadas e laboratório de análise de resíduos e reaproveitamento de solventes; c) montagem de um sistema de coleta, armazenagem e transporte de resíduos; d) definição e implantação de uma estratégia de descarte ou combustão dos resíduos; e) definição de um cronograma de redução de resíduos nos laboratórios de ensino e pesquisa. Atividades facilitadoras devem ser disponibilizadas para os laboratórios em geral

(informatização, equipe capacitada para execução dos procedimentos mais problemáticos, etc.). (BENDASSOLLI, 2011 ou 2012, p.8 e 9).

3.2.3.1 Inventário de resíduos químicos

A finalidade do levantamento das principais atividades geradoras de resíduos é verificar qual a origem da sua produção. Com o objetivo de facilitar o acesso aos dados, esse levantamento deverá ser feito com o auxílio do responsável pelo laboratório através de um questionário. Além disso, para tentar apontar as possíveis etapas geradoras de resíduos, deverá ser realizada uma visita ao local de geração. (NOGUEIRA, 2008, p. 37).

3.2.3.2 Segregação de resíduos químicos

Segregação é o processo de separação e acondicionamento adequado de resíduos no momento da sua geração, buscando formas de acondicioná-los adequadamente, bem como a sua melhor forma de acondicionamento e destinação final. Tem por finalidade a garantia de um possível tratamento, reutilização ou reciclagem. (ESALQ-USP, 2008, p.3).

A segregação dos resíduos em diferentes correntes tem como principal objetivo o de facilitar o seu tratamento e disposição final. (JARDIM, 1998, p.672)

Cabe também o processo de segregação para substâncias que reagem entre si, provocando efeitos indesejáveis, como fogo, liberação de gases tóxicos ou que permitem a lixiviação de substâncias tóxicas, visando evitar acidentes. (ABNT, 1992, p.7).

O processo deve ser realizado dentro do laboratório onde foi gerado e é de extrema importância neste ato a separação de resíduos perigosos dos não perigosos. Tanto para resíduos perigosos quanto não perigosos, verificar sempre a possibilidade de reutilizar ou reciclar. Caso o único destino final disponível seja a incineração ou outra forma de descarte, procurar sempre a utilização de tratamentos a fim de reduzir o seu volume final. Materiais descartáveis contaminados com produtos químicos (por exemplo, luvas, vidrarias, papéis de filtro e outros) também devem ser segregados e acondicionados em recipiente compatível para que a contaminação não se estenda com o lixo comum, e tenham disposição final adequada. Consultar as Listagens 1 e 2 do Anexo B da Norma PGRQ-NR-003/2008 para avaliar a periculosidade e a compatibilidade química e armazenar separadamente. (ESALQ-USP, 2008, p.5).

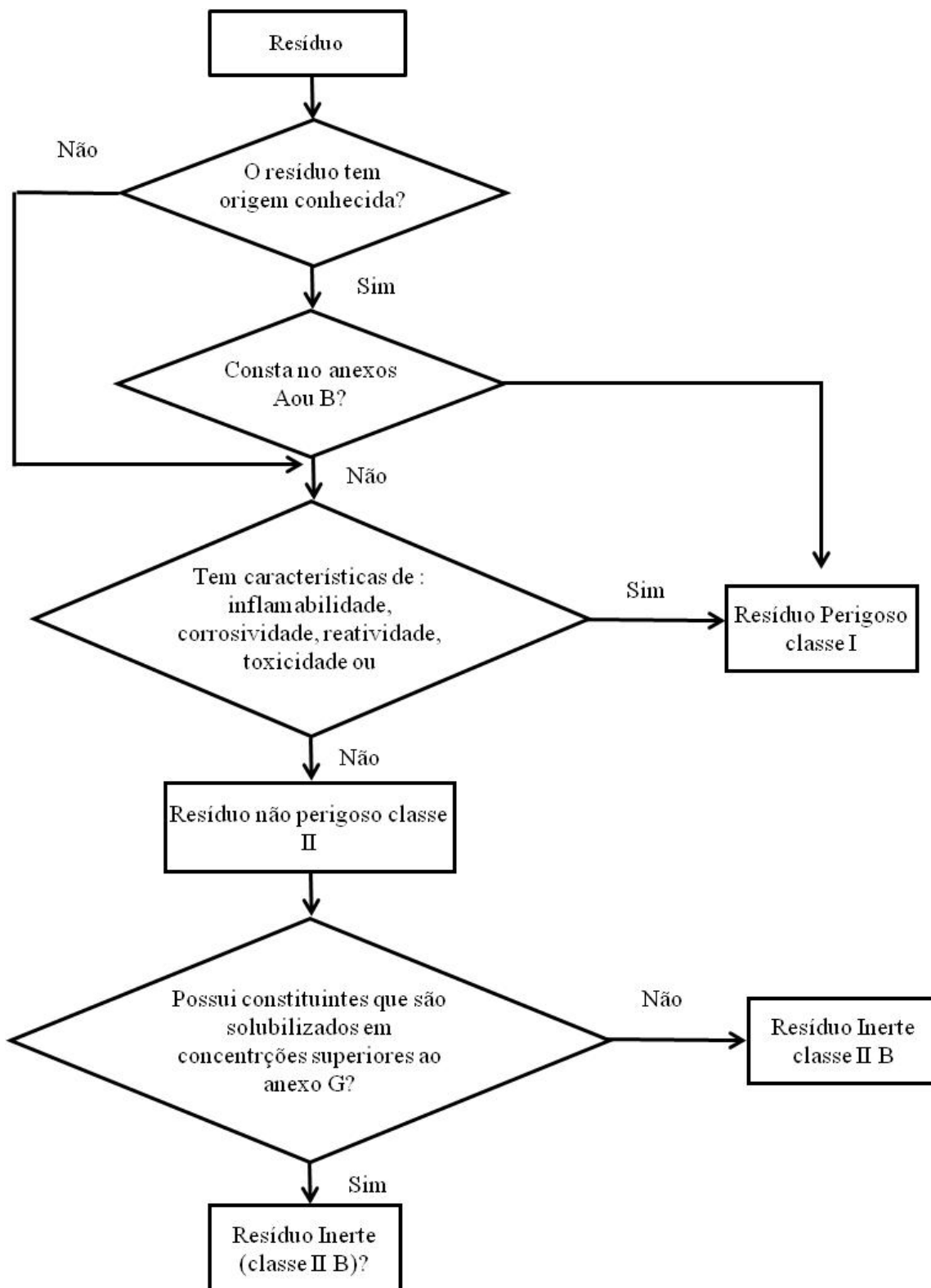
3.2.3.3 Classificação de resíduos químicos

De acordo com PGRQ-NR-003/2008 (ESALQ-USP, 2008b), faz-se necessário o conhecimento sobre o processo de geração do resíduo, ou seja, o tipo de amostra, os produtos químicos e o método de análise, o procedimento analítico empregado e as quantidades dos produtos químicos utilizados e que deram origem ao resíduo químico.

Baseando-se nas reações químicas envolvidas e nas relações de consumo e formação de produtos químicos é possível estimar as concentrações de espécies químicas no resíduo químico. De um modo geral a periculosidade dos produtos químicos empregados em uma análise é transferida para o resíduo químico resultante da análise. As informações sobre as características físicas e químicas dos produtos químicos utilizados, disponíveis nas Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), possibilitam prever a periculosidade do resíduo químico. Para reagentes importados o usuário deve consultar as *Material Safety Data Sheet* (MSDS), versão em inglês das FISPQ (ESALQ-USP, 2008b, p.5.).

Em casos em que seja impossível se conhecer a composição do resíduo químico, faz-se necessária análise química do resíduo para determinar sua composição e periculosidade seguindo as etapas do fluxograma apresentado na Figura 1 e as listagens constantes do Anexo A da PGRQ – NR 002/2008. Em geral, são suficientes para a classificação de um grande número de resíduos químicos e devem ser utilizados em conjunto com a metodologia que originou o resíduo e as FISPQs dos produtos químicos utilizados. (ESALQ-USP, 2008b).

Figura 1 - Fluxograma para caracterização e classificação de resíduos químicos



Fonte: ABNT (2004, p. vi).

3.2.3.4 Acondicionamento de resíduos químicos

Segundo PGRQ-NR-003/2008 (ESALQ-USP, 2008h) apresenta-se como acondicionamento de resíduos químicos a ação de transferir para um recipiente adequado e compatível, resíduos químicos de acordo com a sua natureza. O recipiente deve oferecer segurança ao material armazenado, e não alterar suas características ao longo do tempo. A quantidade de resíduo armazenado não poderá ultrapassar 75% da capacidade volumétrica total do recipiente. Os recipientes devem sempre estar em boas condições, não podendo apresentar defeitos ou ferrugem. A rotulagem deve obedecer ao rótulo padrão e não se deteriorar na sua manipulação (ver Figura 2). O tipo de coletor de resíduo a ser utilizado deve ser escolhido com base nos critérios de compatibilidade química entre os resíduos e o material de confecção do coletor, para isto deve-se consultar as Listagens 3 e 4 do anexo B da Norma PGRQ-NR-003/2008. As embalagens de resíduos perigosos podem ser utilizados para a armazenagem de resíduos do mesmo produto desde de que seja identificado como resíduo. (ESALQ-USP, 2008, p.2 e 4).

Figura 2 - Bombonas para acondicionamento de resíduos químicos.





Fonte: Couto et al. (2010).

3.2.3.5 Rotulagem de resíduos químicos

Os recipientes de coleta de resíduos deverão ser devidamente rotulados, pela equipe de

gerenciamento conforme o modelo apresentado na Figura 3, publicado pela Embrapa Suínos e Aves devidamente preenchido no laboratório de origem. (COUTO et al., 2010).

Figura 3 - Exemplo de rótulo oficial de identificação de resíduos

 Gerenciamento de Resíduos Laboratoriais (GERELAB)	
	RESÍDUO de análise XX
	Produto principal: ÁCIDO SULFÚRICO (1M)
	Produtos secundários: (Xg de reagente X + Yg de reagente Y)
	Procedência: LABORATÓRIO X
	Responsáveis: <small>Nome do responsável pelo laboratório e do técnico responsável pelos procedimentos.</small>
	Data: ___/___/___
Observações:	

Fonte: Couto et al. (2010).

Durante o preenchimento do rótulo, deve ser evitado uso de fórmulas e abreviações para não comprometer a identificação do material. É importante descrever todas as substâncias presentes na mistura, mesmo as que apresentam concentrações muito baixas. Para preenchimento do diagrama de Hommel, deve-se observar a descrição do código de cores e priorizar o componente do resíduo mais perigoso do frasco, mesmo que este esteja em menor quantidade. Em caso de dúvidas quanto à classificação do resíduo, consultar as Fichas de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) ou entrar em contato com a equipe de gerenciamento. (COUTO et al., 2010, p. 15).

O Diagrama de Hommel ou Diamante do Perigo possui sinais de fácil reconhecimento e entendimento do grau de periculosidade das substâncias. Para o preenchimento do Diagrama pode-se consultar *sites* de universidades internacionais ou livros que contenham fichas MSDS (*Material Safety Data Sheet*), ou também as chamadas FISPQ, onde a classificação de cada produto químico pode ser encontrada. (MACHADO; SALVADOR, 2005, p. 14).

Segundo Fonseca (2009, p. 77) o Diamante do Perigo deve ser preenchido com letra de forma bem legível, e deve ser completado de acordo com a cor que corresponde a uma característica (toxicidade, inflamabilidade, reatividade e outras informações relevantes).

De acordo com Couto et al (2010, p. 16) cada fator deve ser preenchido de acordo com um grau de risco, sendo:

Azul: Riscos à saúde

- 4 = Letal (pode ser fatal mediante exposição mínima)
- 3 = Muito perigoso (Corrosivo ou tóxico. Evitar a inalação ou contato com a pele).
- 2 = Perigoso (pode ser prejudicial ou nocivo se inalado ou absorvido).
- 1 = Risco leve (pode ser irritante).
- 0 = Material normal (Não causa dano a saúde).

Vermelho: inflamabilidade

- 4 = Pressão de vapor a baixo de 23 °C (gás inflamável ou líquido extremamente inflamável).
- 3 = Pressão entre 23 °C e 38 °C (líquidos inflamáveis a temperatura ambiente).
- 2 = Pressão de vapor entre 38 °C e 98°C.
- 1 = Pressão de vapor acima de 98 °C (combustível se aquecido).
- 0 = Estável (não queima).

Amarelo: reatividade

- 4 = Extremamente explosivo (Material explosivo em temperatura ambiente).
- 3 = Explosivo (pode explodir em caso de choque mecânico, de aquecimento no confinamento ou se misturado com água).
- 2 = Reação química violenta (Instável ou pode reagir violentamente se misturado com água).
- 1 = Instável (pode reagir sob aquecimento ou se misturado com água, mas não violentamente)
- 0 = Estável (não reativo quando aquecido, ou misturado com água).

Branco: Riscos a saúde

- W = não misture com água
- OX = oxidante
- ACID – Ácido
- ALK – Alkali (base)
- COR – Corrosivo

A correta identificação dos resíduos gerados também é fundamental para que esses possam ser manuseados corretamente, razão pela qual deve ser elaborado um rótulo padrão, apresentado na Figura 4, no qual as principais informações estão relacionadas ao componente

principal do material residual, que pode ser aquele mais tóxico e/ou presente em maior concentração. Outra importante informação diz respeito à concentração aproximada do resíduo gerado, embora qualquer dado adicional também deva ser considerado.

Figura 4 - Rótulo padrão elaborado para a identificação dos volumes de resíduos químicos gerados nos laboratórios do CENA/USP

cena Centro de Energia Nuclear na Agricultura

**FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE RESÍDUO
PARA COLETA EM LABORATÓRIO**

Constituinte(s): _____

Concentração: _____

Quantidade: _____

Lab. Gerador: _____

Data: _____ Horas: _____

Responsável/Coleta: _____

SE NÃO ESTIVER HABILITADO, NÃO MANIPULE ESTE PRODUTO

Fonte: Tavares e Bendassolli (2005).

3.2.3.6 Tratamento de resíduos químicos

O tratamento de resíduos químicos envolve grandes desafios. Abordam-se três deles aqui: (1) como o órgão gerador deve agir para que os resíduos químicos gerados não agredam o ambiente ou, ainda, como recuperar resíduos químicos transformando-os em matéria-prima; (2) como desenvolver no aluno uma consciência ética com relação ao uso e descarte de produtos químicos e (3) como o professor deve proceder para tratar e recuperar os resíduos químicos gerados em seu laboratório? (ALBERGUINI et al., 2003,p. 291).

Todos os resíduos químicos devem ser convenientemente tratados antes de serem descartados. O tratamento pode ser químico, físico, biológico ou térmico. O tratamento biológico é mais recomendado para grandes volumes de resíduos, principalmente orgânicos, o que não é o caso dos resíduos de laboratórios. O tratamento térmico, como a incineração, é considerado dispendioso, sendo os métodos físicos e químicos os mais promissores. (NOLASCO et al., 2006).

Os métodos físicos utilizados para tratamento de resíduos podem ser: Fase separação

(filtração/sedimentação); Fase transição (destilação, evaporação); Fase de transferência (extração, adsorção) e cristalização. Os métodos químicos utilizados para tratamento de resíduos incluem: Ácido/base (neutralização); Precipitação química e Eletrólise. (SILVA et al., 2001, p. 99).

De acordo com o Clesceri et al. (1998, p. 96), tratamentos podem ser utilizados para reduzir o volume, a mobilidade e/ou toxicidade de resíduos perigosos, onde competências e os recursos estão disponíveis. Os métodos de tratamento de resíduos incluem o tratamento biológico, térmico, químico, físico e combinações destes métodos:

- Tratamento térmico: inclui incineração e esterilização, as quais envolvem o uso de altas temperaturas para alterar a característica química, física ou biológica ou a composição dos resíduos. A incineração é muitas vezes usada para destruir solventes orgânicos e é preferida para resíduos infecciosos, embora a esterilização por autoclavagem e/ou luz ultravioleta também podem ser utilizadas;
- Tratamento químico: o método inclui reação química (oxidação/redução, neutralização, troca iônica, fixação química, fotólise, coagulação, precipitação) dos resíduos. A neutralização de resíduos ácidos ou alcalinos é a forma mais comum de tratamento de resíduos. Antes da disposição dos resíduos para um sistema público, é necessário garantir que eles não contenham poluentes que excedam os limites de lançamento. A oxidação de cianeto para cianato com um oxidante forte é um exemplo de um tratamento químico de redução de toxicidade;
- Tratamento físico: o método inclui a solidificação, compactação, destilação, sedimentação, arejamento, filtração, centrifugação, entre outros. Este tipo de tratamento geralmente reduz o volume ou a mobilidade de resíduos;
- Tratamento biológico: o método inclui o uso de biossólido para destruir compostos orgânicos, compostagem de resíduos orgânicos e uso de biorreatores para promover a decomposição;
- A eliminação definitiva: após o tratamento e a minimização dos resíduos, é necessário dispor o resíduo remanescente. Resíduos não perigosos que não podem ser tratados, ainda podem ser descarregados como águas residuais, emitidos para a atmosfera ou colocado sobre ou sob o solo.

3.2.3.7 Coleta e transporte de resíduos químicos

Segundo Nogueira (2008, p. 43) os critérios que devem ser observados para coleta e o

transporte interno dos resíduos sólidos são: uso de equipamentos de proteção individual, distância percorrida, se o transporte é manual ou usando equipamentos com rodas, rotas, condições do percurso e local. Com relação ao transporte externo deve ser avaliado se o veículo é licenciado e apresenta condições para o trabalho. (NOGUEIRA, 2008, p. 43).

De acordo com PGRQ-NR-003/2008 (ESALQ-USP, 2008h) existem dois tipos de transportes de resíduos químicos, o transporte interno e transporte externo.

O transporte interno corresponde à operação de transferência de resíduos químicos do laboratório para a área de armazenamento multiusuários e tem por objetivo manter os resíduos armazenados de forma segura aguardando: recuperação e/ou tratamento e destinação final. Já, o transporte externo corresponde à operação de transferência de resíduos químicos das áreas multiusuários para unidades especializadas em recuperação, tratamento ou destinação final de resíduos químicos, como por exemplo, incineradores, estações de tratamento de efluentes industriais, plantas de compostagem, aterros de resíduos perigosos.

As condições gerais para a coleta e transporte interno de resíduos químicos são (ESALQ-USP, 2008h):

- O gerador é responsável pela coleta e transporte de resíduos químicos das áreas satélites (laboratórios) para as áreas multiusuários;
- As atividades de coleta e transporte de resíduos químicos devem ser programadas em datas e horários convenientes aos usuários do laboratório e do seu entorno;
- Antes de proceder à movimentação de resíduos químicos, verificar a localização das saídas de emergência e se as mesmas encontram-se abertas e desobstruídas;
- Verificar se os equipamentos de controle a princípio de incêndio e de contenção de vazamentos estão em condições de uso em locais de fácil acesso;
- Verificar se o piso não está escorregadio ou se a rota pretendida para a passagem dos resíduos não está obstruída;
- Comunicar a todos os presentes que haverá movimentação de resíduos químicos e verificar se as atividades realizadas no laboratório naquele momento não apresentam riscos de acidentes, por exemplo, a presença de chama ou superfícies superaquecidas que podem causar incêndio no caso de derramamento ou vazamento acidental de resíduos inflamáveis;
- Avaliar os riscos e evacuar o laboratório sempre que julgar necessário;
- Sinalizar com fita de segurança ou cones plásticos o trajeto definido para a passagem dos resíduos;
- O trabalho de coleta e transporte de recipientes de resíduos químicos deve ser realizado

- utilizando-se os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) apropriados aos riscos potenciais aos resíduos;
- O transporte de resíduos químicos deve ser realizado com absoluta segurança objetivando proteger as pessoas envolvidas, evitar danos aos recipientes, vazamento ou derramamento de substâncias perigosas e outras ocorrências que possam apresentar risco de contaminação ambiental;
 - Nunca manusear ou transportar resíduos químicos sem conhecimento prévio de sua composição. Antes de manusear ou transportar qualquer recipiente contendo resíduo químico, ler atentamente as informações constantes nos rótulos e consulte as FISPQ – Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos;
 - Nunca manusear ou transportar recipientes contendo resíduos químicos que estejam com o rótulo incompleto, danificado, ilegível ou ausente;
 - Nunca manusear ou transportar resíduos químicos sem verificar, cuidadosamente, se o recipiente encontra-se tampado e as tampas das bombonas atarrachadas completamente;
 - Antes de transportar um recipiente de resíduos químicos, verificar se o volume de resíduo está abaixo de 75% da capacidade volumétrica do recipiente. Caso o volume de resíduo exceda 75% da capacidade volumétrica do recipiente, o volume excedente deverá ser transferido para um segundo recipiente de volume compatível e devidamente rotulado. Recipientes com sua capacidade acima de 75% têm mais chances de romper-se ou apresentar vazamentos;
 - Os recipientes de grandes dimensões nunca devem ser transportados em contato com o corpo do operador;
 - Vidrarias de menor porte podem ser transportadas em bandejas ou suportes adequados, tomando-se cuidado para que não ocorram colisões;
 - O transporte de recipientes de grandes dimensões, ou de um grande número de recipientes menores e vidrarias deve ser realizado utilizando-se carrinhos de transporte;
 - Para o transporte dos resíduos químicos também devem ser consideradas as características e incompatibilidade química dos mesmos, conforme a norma PGRQ-NR 003;
 - A programação, coordenação e supervisão da coleta e transporte externo de resíduos químicos são de responsabilidade dos técnicos do LRQ/ESALQ e as operações deverão ser realizadas por empresas especializadas e autorizadas pelo órgão de controle ambiental e órgãos de regulamentação de transporte de produtos perigosos.

As condições específicas para coleta e transporte externo de resíduos químicos são (ESALQ-USP, 2008h):

- Somente serão coletados e transportados os resíduos químicos cadastrados no sistema informatizado e nas quantidades informadas pelo gerador;
- Resíduos químicos passíveis de redução de volume ou periculosidade não serão coletados até que o gerador proceda aos pré-tratamentos;
- Recipientes de resíduos químicos cuja capacidade volumétrica ocupada pelo resíduo exceder 75% da capacidade volumétrica do recipiente não serão coletados ou transportados até que o gerador providencie a sua regularização;
- Recipientes que apresentam vazamentos ou estejam em mau estado de conservação não serão coletados ou transportados até que o gerador providencie a sua substituição;
- Recipientes com rótulos danificados, preenchidos de forma incorreta ou incompleta ou ainda ausentes não serão coletados ou transportados até que o gerador providencie a sua regularização;
- Resíduos químicos acondicionados unicamente em sacos plásticos não serão coletados ou transportados até que o gerador providencie o seu acondicionamento em recipiente rígido;
- Na data e hora agendadas para a coleta de resíduos, o acesso à área multiusuários deverá estar desimpedido, possibilitando o livre acesso de veículos e pessoas na operação;
- O volume e o peso dos resíduos a serem coletados e transportados não poderão exceder os valores previamente informados por meio do Sistema Informatizado;
- As operações de coleta e o transporte de resíduos químicos para recuperação, tratamento e destinação final em unidades fora das áreas satélites serão realizados por empresa especializada.

3.2.3.8 Armazenamento de resíduos químicos

De acordo com PGRQ-NR-003/2008 (ESALQ-USP, 2008d), caracteriza-se como área satélite, um local pré-estabelecido no interior do laboratório, destinado ao armazenamento temporário e seguro dos recipientes coletores de resíduos químicos até que os mesmos sejam preenchidos até, no máximo, 75% de sua capacidade volumétrica. A área satélite deve ser sinalizada e os recipientes coletores de resíduos protegidos. A área satélite deve abrigar apenas um recipiente para cada tipo de resíduo gerado no laboratório e a capacidade de armazenamento da área satélite será definida de acordo com a disponibilidade de espaço no

laboratório. (ESALQ-USP, 2008, p. 1).

A área multiusuários para armazenamento é um local pré-estabelecido, autorizado, sinalizado e que atenda às condições de higiene e segurança, destinado ao armazenamento temporário e seguro de resíduos químicos gerados por vários laboratórios que compartilham de forma co-responsável este espaço. O tempo de armazenamento de resíduos para este tipo de área é estabelecido pelo espaço disponível, número de laboratórios usuários e taxa de geração de resíduos de diversos laboratórios. (ESALQ-USP, 2008, p. 2).

As condições gerais para que a área multiusuários possa armazenar resíduos de laboratórios são (ESALQ-USP, 2008, p. 2):

- A sua localização deve permitir um fácil acesso e a operação das coletas internas e externas sob quaisquer condições climáticas e horárias;
- Precisa possuir um sistema de isolamento, com faixas de segurança com cerca de 3m de largura no entorno da construção para garantir isolamento em caso de sinistros e dificultar o acesso de pessoas não autorizadas;
- Possuir uma placa externa de identificação com fácil visualização indicando: “ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS PERIGOSOS – Produtos Químicos”;
- Ser construída em alvenaria com esquadrias metálicas e possuir apenas aberturas teladas que possibilitem uma área de ventilação adequada e evite a entrada de vetores;
- Portas com aberturas para fora, fechaduras resistentes com trancas e proteção inferior para dificultar a entrada de vetores;
- Paredes internas com acabamento liso, resistente, lavável, impermeável e de cor clara.
- Piso antiderrapante cônico com declividade preferencialmente para o centro e sistema de contenção;
- Blindagem dos pontos internos de energia;
- Dispositivos para evitar a entrada direta da luz solar;
- Equipamentos de proteção individual e coletiva necessária aos tipos de emergência que possivelmente possa ocorrer.

3.2.3.9 Disposição final de resíduos químicos

De acordo com Jardim (2001, p. 16), disposição final de resíduo é a terminação utilizada para designar a forma e o local escolhidos para receber definitivamente qualquer resíduo descartado. No caso de resíduos urbanos, a disposição final é geralmente um aterro sanitário (ou lixão). No caso dos resíduos químicos gerados em laboratórios de ensino,

pesquisa e prestação de serviços, o destino final encontrado pela grande maioria é ignorado ou difuso (pias, ralos, terrenos baldios, agregado ao lixo doméstico, etc). Dentro desta realidade praticada pela maioria dos pequenos geradores, a implantação de um programa sério de gerenciamento voltado para o saneamento desta realidade é de fundamental importância.

Os aterros industriais e sanitários são formas de disposição final de resíduos no solo, os quais são fundamentados em critérios de Engenharia e seguindo normas específicas (NBR 13896 e NBR 10157) para minimizar os problemas ambientais e de saúde pública. (ROCCA et al., 1993 *apud* NOGUEIRA, 2008, p.34).

Para resíduos sólidos, a classificação em Classe I (perigoso), Classe IIA e IIB (não perigoso – não inerte e não perigoso – inerte, respectivamente) é que determina o local adequado para sua disposição. Para classe I, deve disposto em aterros industriais. No entanto, independentemente do resíduo ser sólido ou líquido, a destinação final deve sempre ser feita conforme normas e procedimentos exigidos pelo órgão estadual de proteção ambiental. (JARDIM, 2001, p.17).

Segundo a University of Washington (2010, p.3-10), o descarte no lixo de certos produtos químicos é proibido por causa de perigos químicos ou físicos que os mesmos podem oferecer. Essa proibição se refere aos seguintes resíduos: resíduos químicos perigosos; conhecida, provável ou suspeita de agentes cancerígenos, irritantes e sensibilizantes; líquidos de qualquer tipo; vasos pressurizados, incluindo latas de aerosol; vidraria de laboratório e objetos cortantes; resíduos radioativos; baterias; mercúrio, incluindo termômetros quebrados vazios; resíduos de risco biológico. Para os resíduos além dos mencionados anteriormente, os mesmos podem ser juntados ao lixo comum, sendo previamente desfigurado qualquer rótulo original e rotulado com "não perigosos", de modo que seja reconhecida a segurança de sua manipulação.

Sobre resíduos não perigosos, segundo Indiana University Northwest (2003 *apud* BARBOSA, 2013, p.16) e Auburn University (2006 *apud* BARBOSA, 2013, p. 16), alguns resíduos químicos sólidos podem ser dispostos juntamente aos resíduos urbanos se os frascos apresentarem boa integridade e estiverem bem tampados. Essas substâncias foram selecionadas em função de: (i) apresentarem uma DL50 oral para ratos maior que 500 mg/kg; (ii) não serem carcinogênicos de acordo com o *National Institute of Occupational Safety and Health – 1979 Registry of Toxic Effects of Chemical Substances*.

Alguns exemplos de substâncias não perigosas são apresentados no Anexo D.

3.2.4 Minimização de resíduos

O objetivo da minimização é evitar a geração de resíduos. Baseada em técnicas que possibilitam a redução do volume, da toxicidade e da carga poluidora do resíduo caracterizada como uma das etapas mais importantes do programa de gerenciamento, além de ser uma prática economicamente muito vantajosa, pois reduz os custos com a destinação desses materiais. Para diminuir a produção de resíduos observam-se duas estratégias: a redução na fonte (alterações de matéria-prima, de tecnologia e de procedimentos) e a reciclagem. (ROCCA et al., 1993apud NOGUEIRA, 2008,p. 27).

Segundo Jardim (1998, p. 672) a minimização pode ser implementada num laboratório de ensino ou de pesquisa. O reuso e o reciclo podem ser exercitados e fomentados dentro da unidade geradora. Reuso é o uso de um resíduo como insumo, sem que o mesmo sofra qualquer tipo de tratamento. Já o reciclo envolve o uso de qualquer substância ou material após algum tipo de tratamento. O reciclo já é bastante praticado nos laboratórios de química e é quase sempre realizado em escala pequena, descentralizado, e motivado historicamente por razões econômicas e não ambientais, enquanto o reuso ainda muito pouco praticado.

3.2.5 Normas aplicáveis

As normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) aplicáveis a resíduosquímicos são:

- NBR 14725-4 (ABNT, 2009b) foi elaborada no Comitê Brasileiro de Química (ABNT/CB-10), pela Comissão de Estudo de Informações sobre Segurança, Saúde e Meio Ambiente relacionadas a produtos químicos (CE-10:101.05). Estabelece condições para criar consistência no fornecimento de informações sobre questões de segurança, saúde e meio ambiente, relacionadas a produto químico.
- NBR 14725-1 (ABNT, 2009c) é atinente a produtos químicos – informações sobre segurança, saúde e meio ambiente – parte 1: terminologia.
- NBR 14725-2 (ABNT, 2009a) refere-se a produtos químicos – informações sobre segurança, saúde e meio ambiente – parte 2: sistema de classificação de perigo.
- NBR 13221 (ABNT, 2003) é relativa a transporte de resíduos, especifica as condições necessárias para o transporte de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e proteger a saúde pública.

- NBR 12235 (ABNT, 1992) trata do armazenamento de resíduos perigosos - procedimento.

3.3 OUTROS RESÍDUOS GERADOS EM LABORATÓRIOS DE UNIVERSIDADES

3.3.1 Frascos vazios de reagentes e solventes

Segundo a PGRQ-NR-005/2008 (ESALQ-USP, 2008e), defini-se como frascos e embalagens de produtos químicos todos os tipos de recipientes utilizados para acondicionar e comercializar produtos químicos, como frascos, garrafas, latas, tambores e sacos, independentemente do material utilizado na sua confecção como, por exemplo, vidro, plástico, papel.

Ainda segundo o mesmo autor, os frascos e embalagens devem estar totalmente vazios, sem restos de produto, tampados e sem sinais aparentes de contaminação externa. O produto originalmente acondicionado no frasco ou embalagem deve ser conhecido, sendo identificado por meio do rótulo. Devem ser consultadas as listagens da Norma PGRQ-NR-005/2008 para a escolha do procedimento correto para o manuseio dos frascos vazios de acordo com o produto em que era armazenado.

3.3.2 Resíduo de laboratório contaminado com resíduos perigosos

Segundo Couto et al. (2010, p.20), papéis, luvas e demais utilitários contaminados com resíduos perigosos deverão ser coletados separadamente do resíduo comum e encaminhados para incineração por parte do responsável pelo resíduo. O recipiente coletor desse resíduo deve estar devidamente identificado com palavras de advertência “Resíduo Tóxico, Não Mexa!”, para alertar os responsáveis pela limpeza a não retirá-lo sem autorização.

Ainda segundo Couto et al. (2010), embalagens como sacos plásticos e caixas de papelão que contiveram ou transportaram agrotóxicos devem ser encaminhadas para disposição adequada, de acordo com legislação específica. As embalagens rígidas devem sofrer a tríplice lavagem, devendo o resíduo dessa lavagem ser despejado no pulverizador, na ocasião do preparo da calda. Para que as embalagens vazias sejam devolvidas aos fornecedores, em conformidade com § 2.º, Art. 6.º da Lei nº. 9.974 de 6 de junho de 2000, é

necessário identificar, nas embalagens, o fornecedor no qual foram adquiridas.

Os procedimentos da tríplice lavagem deve seguir os mesmos recomendados pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (Inpev), e a pessoa encarregada pelo procedimento deve utilizar EPI específico para pulverizadores. Os procedimentos recomendados pelo INPEV devem seguir estas etapas:

1. Esvaziar totalmente o conteúdo da embalagem no pulverizador.
2. Adicionar água limpa no interior da embalagem até ¼ de seu volume.
3. Tampar a embalagem e agitar por trinta segundos.
4. Despejar a água da lavagem no pulverizador.
5. Repetir três vezes os procedimentos 2, 3 e 4.
6. Inutilizar a embalagem, de plástico ou de metal, perfurando o fundo com objeto pontiagudo.
7. Armazenar a embalagem em local apropriado até o momento da devolução.
8. Entregar a embalagem na unidade de recebimento indicada na nota fiscal, até um ano após a compra.
9. Exigir e manter os comprovantes de entrega das embalagens por um ano. (COUTO et al., 2010, p.20).

3.3.3 Perfurocortantes

De acordo com a BRASIL (2008), os materiais perfurocortantes ou escarificantes, podem ser: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri).

Ainda segundo a BRASIL (2008) os materiais perfurocortantes devem:

Quanto a segregação:

- Ser descartados separadamente, no local de sua geração, imediatamente após a necessidade de descarte;
- As seringas e agulhas devem ser descartas em conjunto, sendo proibido reencapar as agulhas utilizadas ou proceder à separação dos componentes.

Quanto o acondicionamento:

- Os recipientes de acondicionamento devem ser rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento;
- Apresentar alça ou similar que possibilite o manuseio seguro, não devendo interferir no seu uso;

- Ser dotados de tampa que permita o fechamento seguro;
- Os recipientes devem ser descartados quando o preenchimento atingir 5 cm de distância do bocal do recipiente, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento;
- Os recipientes de acondicionamento devem ser identificados utilizando símbolo, acrescido da inscrição de “RESÍDUO PERFUROCORTANTE”;

Quanto o tratamento e disposição final:

- Os resíduos sólidos de materiais perfurocortantes não poderão ser dispostos no meio ambiente sem tratamento prévio que assegure a descaracterização e eliminação das características de periculosidade do resíduo; a preservação dos recursos naturais e o atendimento aos padrões de qualidade ambiental e de saúde pública.

Os objetos perfurocortantes devem ser acondicionados em recipientes de plástico rígido ou caixas de papelão do tipo “Sharp Box” como mostrados na Figura 5. (ESALQ-USP, 2008f, p. 5).

Figura 5 - Exemplos ilustrativos de recipientes empregados para acondicionar vidros quebrados e outros perfurocortantes



Fonte: ESALQ-USP (2008f, p. 5).

3.3.4 Vidraria de laboratório

Nas normas da Embrapa Amazônia Ocidental, a recomendação para armazenamento de materiais como vidro quebrado consiste no seu devido armazenamento em recipiente rígido com a indicação “Cuidado! Vidro Quebrado” (COUTO et al., 2010, p.21).

Segundo a PGRQ-NR-006/2008 (ESALQ-USP, 2008f) as vidrarias de laboratório,

sejam elas intactas, quebradas, em desuso ou obsoletas, devem ser gerenciadas de maneira diferenciada dos demais resíduos gerados no laboratório, para que possam retornar aos processos industriais por meio da reciclagem. As vidrarias do laboratório não devem ser misturadas com outros materiais recicláveis. As mesmas podem ser descontaminadas seguindo o procedimento da tríplice lavagem descrito na norma PGRQ-NR-005/2008. Vidrarias contaminadas com agentes biológicos devem ser autoclavadas. No caso de vidrarias quebradas a atenção deve ser redobrada, pois, podem causar cortes e ferimentos se manuseados incorretamente. Devem ser acondicionadas em caixas de papelão reforçadas, com fundo lacrado com fita adesiva, de tamanho adequado, em boas condições de uso e forradas com saco plástico, e o seu volume não deve ultrapassar $\frac{3}{4}$ do volume da caixa.

3.3.5 Resíduo comum

O resíduo comum como materiais descartáveis, papel, papelão, madeiras, isopores, luvas e outros, não contaminados, devem, segundo Couto et al. (2010, p.21), ser removidos de acordo com instruções de coleta seletiva da unidade.

Deve-se evitar misturas de resíduos provenientes de análises diferentes no seu acondicionamento, pois quanto mais complexa a mistura, ocasionará uma maior dificuldade para o seu devido tratamento e conseqüentemente aumenta o custo para o descarte. (COUTO et al., 2010,p.17).

De acordo com as normas da Embrapa Amazônia Ocidental deverão ser armazenados e encaminhados à equipe de gerenciamento com os rótulos originais e devidamente tampados. Frascos vazios de produtos tóxicos e/ou cancerígenos devem ser depositados juntamente com o lixo de laboratório contaminado, para posterior incineração, é importante que todos os frascos sejam identificados. (COUTO et al., 2010, p.20).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido é uma instituição de ensino, pesquisa e extensão e está atualmente distribuída em quatro campi, todos no Rio Grande no Norte, sendo estes em Mossoró, Angicos, Caraúbas e Pau dos Ferros.

A UFRSA-Mossoró conta com 22 cursos de graduação que são: Administração, Agronomia, Biotecnologia, Ciências Contábeis, Ciência da Computação, Ciência e Tecnologia, Direito, Ecologia, Engenharia Agrícola e Ambiental, Engenharia Civil, Engenharia de Energia, Engenharia de Pesca, Engenharia de Petróleo, Engenharia de Produção, Engenharia Florestal, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Licenciatura em Matemática EAD, Licenciatura em Computação EAD, Licenciatura em Ciências Biológicas EAD, Medicina Veterinária e Zootecnia (UFRSA, 2014b).

Segundo Silveira (2014), no primeiro semestre de 2013, a instituição apresentava uma população de 6.390 pessoas entre professores, alunos, técnicos administrativos da UFRSA, funcionários da Caixa Econômica Federal e trabalhadores de serviços terceirizados, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - População da UFRSA, campus Mossoró relativo ao semestre 2013.1.

Classes/Setores	Número de pessoas Semestre Letivo de 2013.1
Professores efetivos	512
Professores Substitutos / Temporários	29
Técnicos administrativos	471
Alunos de graduação	4.553
Alunos de pós-graduação	461
Trabalhadores da empresa terceirizada	313
Caixa Econômica Federal	13
Restaurante universitário	14
Lanchonetes (2 unidades)	12
Fotocopiadoras (3 unidades)	12
TOTAL	6.390

Fonte: Silveira (2014).

Disponibiliza ainda 13 programas de pós-graduação: Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Pós-Graduação em Ciência Animal, Pós-Graduação em Ciência da Computação, Pós-Graduação em Ciência do Solo, Pós-Graduação em Fitotecnia, Pós-Graduação em Irrigação e Drenagem, Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água, Pós-

Graduação em Matemática, Pós-Graduação em Produção Animal, Pós-Graduação em Sistemas de Comunicação e Automação, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Pós-Graduação em Administração e Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. (UFERSA, 2014c).

Com relação ao laboratório de Saneamento da UFERSA, objeto de estudo do presente trabalho, o mesmo localiza-se no Prédio de Engenharias II, no campus central da instituição em Mossoró. A Figura 6 apresenta uma vista interna do referido laboratório.

Figura 6 - Vista interna do Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró, janeiro/2014



Fonte: Arquivo da pesquisa (2014).

Atualmente, o laboratório de Saneamento, é coordenado pelo professor Dr. Valder Adriano Gomes de Matos Rocha e conta com a colaboração da professora Solange Goularte Dombroski quanto à especificação de alguns equipamentos e implantação de métodos analíticos. O laboratório tem associadas as disciplinas Saneamento I e II e Tratamento de Águas e Esgoto do curso de Engenharia Civil (DINIZ, 2008), este coordenado pelo Professor Raimundo Gomes de Amorim Neto (UFERSA, 2014a).

4.2 ETAPAS PARA DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O presente trabalho, relativo ao laboratório de saneamento, foi desenvolvido em quatro etapas básicas, conforme descrição a seguir:

- Levantamento dos produtos químicos utilizados no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró:

Esta atividade foi desenvolvida a partir da solicitação de informações ao responsável pelo laboratório, utilizando formulário específico, conforme apresentado no Apêndice A.

- Classificação quanto a periculosidade dos produtos químicos utilizados no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró:

Os produtos químicos foram classificados quanto à periculosidade utilizando as seguintes referências: ABNT (2004), especificamente os Anexos C, D e E da NBR 10004/2004; Merck Chemical – Merck Millipore (2014a, 2014b) e Auburn University (2006) e Indiana University Northwest (2003) ambas apud Barbosa (2013, p. 17-18). Ressalte-se que os Anexo C, D e E da NBR 10004/2004 encontram-se nos Anexo A, B e C, respectivamente, do presente trabalho. Também, o Anexo D do presente trabalho apresenta a lista de substâncias não perigosas de acordo com Auburn University (2006) e Indiana University Northwest (2003), ambas apud Barbosa (2013).

- Levantamento e classificação quanto a periculosidade dos resíduos passíveis de serem gerados no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró:

Este levantamento foi realizado a partir de: (i) preenchimento do formulário apresentado no Apêndice B em entrevista ao responsável pelo laboratório; (ii) acompanhamento de atividades desenvolvidas no laboratório e (iii) classificação em resíduos perigosos ou não perigosos com base na periculosidade das substâncias utilizadas em cada análise, definida no item anterior. Cabe ressaltar que não foram consideradas reações químicas envolvidas. Apenas, levantou-se a possibilidade da periculosidade dos produtos químicos empregados em cada análise a ser transferida para o resíduo químico resultante da análise. De acordo com ESALQ-USP (2008b), de um modo geral a periculosidade dos produtos químicos empregados em uma análise é transferida para o resíduo químico resultante da análise.

- Elaboração de uma proposta para gerenciamento de resíduos com potencial de geração no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró:

A proposta para gerenciamento dos resíduos no Laboratório de Saneamento foi elaborada a partir do diagnóstico dos resíduos com potencial de geração (com base nos itens anteriores) e diretrizes técnicas recomendadas e/ou procedimentos utilizados, considerando aspectos

de segregação, classificação, acondicionamento, rotulagem, tratamento, transporte, destino e disposição de possíveis resíduos químicos e outros resíduos gerados nestes laboratórios.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 PRODUTOS QUÍMICOS UTILIZADOS NO LABORATÓRIO DE SANEAMENTO DA UFERSA-MOSSORÓ

O Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró foi implantado como previsão de atendimento ao curso de graduação de Engenharia Civil, sendo utilizado principalmente para atividades de ensino em nível de graduação. Todavia, o mesmo tem potencial para desenvolvimento de atividades de pesquisa. Como o próprio nome de nota, as atividades previstas para este laboratório estão diretamente relacionados à área de saneamento.

A Tabela 2 apresenta uma lista de substâncias químicas em uso ou a serem utilizadas no Laboratório de Saneamento, por conseguinte, com possibilidade de tornarem-se resíduos. Nesta tabela, são informadas as quantidades destas substâncias químicas, de acordo com as determinações laboratoriais.

Tabela 2 – Substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas para utilização no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró para as determinações laboratoriais com métodos analíticos implantados ou com previsão de implantação, 2014

Determinações laboratoriais executadas ou com previsão de implantação ¹	Substâncias químicas		
	Nome	Fórmula química ²	Quantidade estimada anual ¹
Demanda Química de Oxigênio (DQO) pelo método colorimétrico do reflexo fechado	Dicromato de Potássio P.A.	$K_2Cr_2O_7$	500 g
	Ácido Sulfúrico P.A.	H_2SO_4	10 L
	Sulfato de Mercúrio P.A.	$HgSO_4$	100g
	Sulfato de Prata P.A.	Ag_2SO_4	100g
	Biftalato de Potássio P.A.	$KHC_8H_4O_4$	250 g
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) pelo método da DBO _{5,20}	Fosfato de Potássio Monobásico P.A.	KH_2PO_4	500g
	Fosfato de Potássio Dibásico P.A.	K_2HPO_4	500g
	Fosfato de Sódio Dibásico Heptahidratado P.A.	$NaHPO_4 \cdot 7H_2O$	500g
	Cloreto de Amônio P.A.	NH_4Cl	500g
	Sulfato de Magnésio P.A.	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	500g
	Cloreto de Cálcio P.A.	$CaCl_2$	500g
	Cloreto Férrico P.A.	$FeCl_3 \cdot 6H_2O$	500g

Continua

Tabela 3 (Continuação) – Substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas para utilização no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró para as determinações laboratoriais com métodos analíticos implantados ou com previsão de implantação, 2014

Determinações laboratoriais executadas ou com previsão de implantação ¹	Substâncias químicas		
	Nome	Fórmula química ²	Quantidade estimada anual ¹
Oxigênio Dissolvido (OD) pelo método de Winkler modificado pela azida	Sulfato Manganoso P.A.	MnSO ₄ .4H ₂ O	1 kg
	Ácido Sulfúrico P.A.	H ₂ SO ₄	**
	Hidróxido de Sódio P.A.	NaOH	2 kg
	Iodeto de Potássio P.A.	KI	500 g
	Azida Sódica P.A.	NaN ₃	1 kg
	Amido Solúvel P.A.	--	500 g
	Tiosulfato de Sódio P.A.	Na ₂ S ₂ O ₃ .5H ₂ O	500 g
	Bi-Iodato de Potássio P.A.	KH(IO ₃) ₂	500 g
Nitrogênio Orgânico (Norg), pelo método Macro-Kjeldahl	Sulfato de Potássio P.A.	K ₂ SO ₄	1 kg
	Sulfato de Cobre P.A.	CuSO ₄	1 kg
	Ácido Sulfúrico P.A.	H ₂ SO ₄	10 L
	Tiosulfato de Sódio P.A.	Na ₂ S ₂ O ₃ .5H ₂ O	500 g
	Hidróxido de Sódio P.A.	NaOH	2 kg
	Tetraborato de Sódio P.A.	Na ₂ B ₄ O ₇ .10H ₂ O	500 g
Nitrogênio Amôniacal (N _{Amo}) pelo método titulométrico com destilação preliminar	Tetraborato de Sódio	Na ₂ B ₄ O ₇ .10H ₂ O	500 g
	Hidróxido de Sódio P.A.	NaOH	2 kg
	Ácido Bórico P.A.	H ₃ BO ₃	1 kg
	Ácido Sulfúrico P.A.	H ₂ SO ₄	10 L
	Indicador Vermelho de Metila P.A.	C ₁₅ H ₁₅ N ₃ O ₂	50 g
	Álcool Etílico P.A.	CH ₃ CH ₂ OH	1 L
Nitrato (NO ₃ ⁻) pelo método de eletrodo de íon específico	Azul de Metileno P.A.	C ₁₆ H ₁₈ ClN ₃ S. 3H ₂ O	50 g
	Nitrato de potássio P.A.	KNO ₃	100 g
	Clorofórmio P.A.	CHCl ₃	1 L
	Sulfato de Alumínio P.A.	Al ₂ (SO ₄) ₃ .18H ₂ O	1 kg
	Sulfato de Prata P.A.	Ag ₂ SO ₄	**
	Ácido Bórico P.A.	H ₃ BO ₃	**
	Ácido Sulfâmico P.A.	H ₂ NSO ₃ H	200 g
	Hidróxido de Sódio P.A.	NaOH	**
Fósforo Total pelo método do ácido ascórbico com digestão preliminar com persulfato	Indicador de Fenolftaleína P.A.	--	50 g
	Ácido Sulfúrico P.A.	H ₂ SO ₄	3 L
	Persulfato de Amônio P.A.	(NH ₄) ₂ SO ₂ O ₈	500 g
	Hidróxido de Sódio P.A.	NaOH	**
	Tartarato de Antimônio de Potássio P.A.	K(SbO)C ₄ H ₄ O ₆ .1/2H ₂ O	250 g
	Molibdato da Amônio P.A.	(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ .4H ₂ O	500 g
	Ácido Ascórbico P.A.	C ₆ H ₈ O ₆	100 g
Fosfato de Potássio Monobásico P.A.	KH ₂ PO ₄	**	

Continua

Tabela 4 (Continuação) – Substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas para utilização no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró para as determinações laboratoriais com métodos analíticos implantados ou com previsão de implantação, 2014

Determinações laboratoriais executadas ou com previsão de implantação ¹	Substâncias químicas		
	Nome	Fórmula química ²	Quantidade estimada anual ¹
Sólidos Totais pelo método gravimétrico	--	--	--
Sólidos em Suspensão pelo método gravimétrico	--	--	--
Coliformes totais e Escherichia Coli pelo método do substrato definido	Substrato definido (nutriente orto-nitrogenol- β -galactopiranoside (ONPG) e nutriente 4-metil-umbeliferil- β -d-glucurômico (MUG))	--	1 kg
Cor aparente pelo método espectrofotométrico	--	--	--
Turbidez pelo método nefelométrico	--	--	--
Condutividade elétrica pelo método laboratorial	Cloreto de Potássio P.A.	KCl	250 g
pH pelo método eletrométrico	Fosfato de Potássio Monobásico P.A.	KH_2PO_4	**
	Fosfato de Sódio Dibásico P.A.	$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	**

NOTAS: ¹Dombroski (2013 e 2014)¹. ²Clesceri et al. (1998). **Já computada em outra análise.

Os dados levantados indicaram a utilização e/ou utilização potencial de 37 substâncias químicas com quantidades anuais estimadas de utilização variando de 50 a 6.000 g e de 1 a 33 L, para substâncias no estado sólido e no estado líquido, respectivamente.

O Quadro 1 apresenta uma classificação quanto à periculosidade das substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas para utilização no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró. Para cada substância, apresenta-se o respectivo o número do *Chemical Abstract Substance – CAS* (número de registro único no banco de dados do *Chemical Abstracts Service*, uma divisão da *Chemical American Society*).

A classificação resultou em 15 (quinze) substâncias perigosas segundo a Merck

¹ DOMBROSKI, S.A.G. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas. **Comunicação pessoal**. 09/12/2013 e 31/01/2014.

Chemical - Merck Millipore (2014a, 2014b). De acordo com a ABNT (2004), 6 (seis) substâncias são classificadas como perigosas, ou seja, apresentam uma das características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, lembrando que esta norma se refere à classificação de resíduos.

Quadro 1 - Classificação quanto à periculosidade de substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas para utilização no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró, de acordo com as determinações laboratoriais

Determinações laboratoriais	Substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas						
	Nome	Fórmula química ¹	Número CAS (<i>Chemical Abstract Substance</i>) ²	Classificação			Características de periculosidade
				Merck Chemical ²	ABNT ³	Auburn University (2006) e Indiana University Northwest (2003) ⁴	
DQO	Dicromato de Potássio P.A.	K ₂ Cr ₂ O ₇	7778-50-9	Perigoso	Perigoso	NC	Muito tóxico ² Substância confere periculosidade ao resíduo ³
	Ácido Sulfúrico P.A.	H ₂ SO ₄	7664-93-9	Perigoso	NC	NC	Corrosivo ²
	Sulfato de Mercúrio P.A.	HgSO ₄	7783-35-9	Perigoso	Perigoso	NC	Muito Tóxico ² Tóxico ³
	Sulfato de Prata P.A.	Ag ₂ SO ₄	10294-26-5	Perigoso	Perigoso	NC	Corrosivo ² Substância confere periculosidade ao resíduo ³
	Biftalato de Potássio P.A.	KHC ₈ H ₄ O ₄	877-24-7	Não Perigoso***	NC	NC	--
DBO	Fosfato de Potássio Monobásico P.A.	KH ₂ PO ₄	7778-77-0	Não Perigoso***	NC	NC	--
	Fosfato de Potássio Dibásico P.A.	K ₂ HPO ₄	10039-32-4	Sem especificação	NC	NC	--

Continua

Quadro 2 (Continuação) - Classificação quanto à periculosidade de substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas para utilização no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró, de acordo com as determinações laboratoriais

Determinações laboratoriais	Substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas						
	Nome	Fórmula química ¹	Número CAS (Chemical Abstract Substance) ²	Classificação			Características de periculosidade
DQO	Fosfato de Sódio Dibásico Heptahidratado P.A.	NaHPO ₄ .7H ₂ O	7558-79-4	Sem especificação	NC	Não Perigoso	--
	Cloreto de Amônio P.A.	NH ₄ Cl	12125-02-9	Atenção	NC	Não Perigoso	Irritante ²
	Sulfato de Magnésio P.A.	MgSO ₄ .7H ₂ O	7487-88-9	Não Perigoso***	NC	Não Perigoso	--
	Cloreto de Cálcio P.A.	CaCl ₂	10043-52-4	Atenção	NC	Não Perigoso	Irritante ²
	Cloreto Férrico P.A.	FeCl ₃ .6H ₂ O	10025-77-1	Perigoso	NC	Não Perigoso	Corrosivo ²
Oxigênio Dissolvido	Sulfato Manganoso P.A.	MnSO ₄ .4H ₂ O	10101-68-5	Perigoso	NC	NC	Tóxico ²
	Hidróxido de Sódio P.A.	NaOH	1310-73-2	Perigoso	NC	NC	Corrosivo ²
	Iodeto de Potássio P.A.	KI	7681-11-0	Não Perigoso***	NC	Não Perigoso	--
	Azida Sódica P.A.	NaN ₃	26628-22-8	Perigoso	Perigoso	NC	Agudamente tóxico ^{2 3}
	Amido Solúvel P.A.	--	9005-84-9	Não perigoso***	NC	Não Perigoso	--
	Tiosulfato de Sódio P.A.	Na ₂ S ₂ O ₃ .5H ₂ O	10102-17-7	Não perigoso***	NC	Não Perigoso	--
	Bi-Iodato de Potássio P.A.	KH(IO ₃) ₂	13455-24-8	Perigoso	NC	NC	Corrosivo ²
Nitrogênio Orgânico	Sulfato de Potássio P.A.	K ₂ SO ₄	7778-80-5	Não Perigoso***	NC	Não perigoso	--
	Sulfato de Cobre P.A.	CuSO ₄	7758-98-7	Atenção	NC	NC	Nocivo, Irritante ²
	Ácido Sulfúrico P.A.	H ₂ SO ₄	7664-93-9	Já especificado em DQO			
	Tiosulfato de Sódio P.A.	Na ₂ S ₂ O ₃ .5H ₂ O	10102-17-7	Já especificado em OD			
	Hidróxido de Sódio P.A.	NaOH	1310-73-2	Já especificado em OD			

Continua

Quadro 3 (Continuação) - Classificação quanto à periculosidade de substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas para utilização no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró, de acordo com as determinações laboratoriais

Determinações laboratoriais	Substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas						
	Nome	Fórmula química ¹	Número CAS (Chemical Abstract Substance) ²	Classificação			Características de periculosidade
Nitrogênio Orgânico	Tetraborato de Sódio P.A.	Na ₂ B ₄ O ₇ .10H ₂ O	1330-43-4	Perigoso	NC	NC	Tóxico ²
Nitrogênio Amôniaal	Tetraborato de Sódio	Na ₂ B ₄ O ₇ .10H ₂ O	1330-43-4	Já especificado em Nitrogênio Orgânico			
	Hidróxido de Sódio P.A.	NaOH	1310-73-2	Já especificado em OD			
	Ácido Bórico P.A.	H ₃ BO ₃	10043-35-3	Perigoso	NC	Não Perigoso	Tóxico ²
	Ácido Sulfúrico P.A.	H ₂ SO ₄	7664-93-9	Já especificado em DQO			
	Indicador Vermelho de Metila P.A.	C ₁₅ H ₁₅ N ₃ O ₂	493-52-7	Atenção	NC	Não Perigoso	Tóxico para organismos aquáticos ²
	Álcool Etilico P.A.	CH ₃ CH ₂ OH	64-17-5	Perigoso	NC	NC	Inflamável ²
	Azul de Metileno P.A.	C ₁₆ H ₁₈ ClN ₃ S.3H ₂ O	--	Atenção	NC	Não Perigoso	Irritante ²
Nitrato	Nitrato de potássio P.A.	KNO ₃	7757-79-1	Atenção	NC	NC	Inflamável ²
	Clorofórmio P.A.	CHCl ₃	67-66-3	Perigoso	Perigoso	NC	Tóxico ^{2, 3}
	Sulfato de Alumínio P.A.	Al ₂ (SO ₄) ₃ .18H ₂ O	7784-31-8	Não Perigoso** *	NC	NC	--
	Sulfato de Prata P.A.	Ag ₂ SO ₄	10294-26-5	Já especificado em DQO			
	Ácido Bórico P.A.	H ₃ BO ₃	10043-35-3	Já especificado em Nitrogênio amôniaal			
	Ácido Sulfâmico P.A.	H ₂ NSO ₃ H	5329-14-6	Atenção	NC	NC	Irritante ²
	Hidróxido de Sódio P.A.	NaOH	1310-73-2	Já especificado em OD			
Fósforo total	Indicador de Fenolftaleína P.A.	--	77-09-8	Perigoso	NC	NC	Tóxico ²
	Ácido Sulfúrico P.A.	H ₂ SO ₄	7664-93-9	Já especificado em DQO			

Continua

Quadro 4 (Continuação) - Classificação quanto à periculosidade de substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas para utilização no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró, de acordo com as determinações laboratoriais

Determinações laboratoriais	Substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas						
	Nome	Fórmula química ¹	Número CAS (Chemical Abstract Substance) ²	Classificação			Características de periculosidade
Fósforo total	Persulfato de Amônio P.A.	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_2\text{O}_8$	7727-54-0	Perigoso	NC	NC	Tóxico, Inflamável ²
	Hidróxido de Sódio P.A.	NaOH	1310-73-2	Já especificado em OD			
	Tartarato de Antimônio de Potássio P.A.	$\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$	28300-74-5	Atenção	Perigoso	NC	Tóxico para organismos aquáticos ² Substância confere periculosidade ao resíduo ³
	Molibdato da Amônio P.A.	$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	12054-85-2	Não Perigoso** *	NC	Não Perigoso	--
	Ácido Ascórbico P.A.	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$	50-81-7	Não Perigoso** *	NC	Não Perigos	--
	Fosfato de Potássio Monobásico P.A.	KH_2PO_4	7778-77-0	Já especificado em DBO			
Sólidos Totais	--	--	--	Não se aplica	--	--	--
Sólidos em Suspensão	--	--	--	Não se aplica	--	--	--

Continua

Quadro 5 (Continuação) - Classificação quanto à periculosidade de substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas para utilização no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró, de acordo com as determinações laboratoriais

Determinações laboratoriais	Substâncias químicas adquiridas ou a serem adquiridas						
	Nome	Fórmula química ¹	Número CAS (Chemical Abstract Substance) ²	Classificação			Características de periculosidade
Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i>	Substrato definido (nutriente orto-nitrogenol-β-galactopiranoside (ONPG) e nutriente 4-metil-umbeliferil-β-d-glucurômico (MUG))	--	--	Sem especificação	NC	NC	--
Cor aparente	--	--	--	Não se aplica	--	--	--
Turbidez	--	--	--	Não se aplica	--	--	--
Condutividade elétrica	Cloreto de Potássio P.A.	KCl	7447-40-7	Não Perigoso** *	NC	Não Perigoso	--
pH	Fosfato de Potássio Monobásico P.A.	KH ₂ PO ₄	7778-77-0	Já especificado em DBO			
	Fosfato de Sódio Dibásico P.A.	Na ₂ HPO ₄ .7H ₂ O	13472-35-0	Já especificado em DBO			

NOTAS:

¹Clesceri et al. (1998).

²Merck Chemical – Merck Millipore (2014a, 2014b).

³ANEXO A deste trabalho: Lista de substâncias que conferem periculosidade aos resíduos de acordo com a NBR 10004/2004, em seu Anexo C (ABNT, 2004). ANEXO B deste trabalho. Lista de substâncias agudamente tóxicas segundo a NBR 10004/2004, em seu Anexo D (ABNT, 2004). ANEXO C deste trabalho: Lista de substâncias tóxicas de acordo com a NBR 10004/2004, em seu Anexo E (ABNT, 2004).

⁴ANEXO D deste trabalho: Adaptado de Auburn University (2006) e Indiana University Northwest (2003), ambas citadas por Barbosa (2013, p. 17-18).

NC: não consta.

***Ligeiro contaminante da água.

Com relação a substâncias não perigosas, dentre as 37 (trinta e sete) substâncias químicas com uso potencial no Laboratório de Saneamento, 15 (quinze) estão presentes na lista de substâncias não perigosas apresentada por Auburn University (2006) e Indiana University Northwest (2003), ambas citadas por Barbosa (2013, p. 17-18) e 11 (onze) substâncias são mencionadas pela Merck Chemical - Merck Millipore (2014a, 2014b) como não perigosas.

5.2 RESULTADOS REFERENTES AOS RESÍDUOS PASSÍVEIS DE GERAÇÃO NO LABORATÓRIO DE SANEAMENTO DA UFERSA-MOSSORÓ

O Quadro 2 apresenta uma lista de resíduos passíveis de geração no Laboratório de Saneamento, de acordo com as determinações laboratoriais previstas para o mesmo, além de classificação quanto à periculosidade. A classificação em resíduos perigosos ou não perigosos teve como base a periculosidade das substâncias empregadas em cada análise, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 6- Resíduos passíveis de serem gerados no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró

Determinações laboratoriais executadas ou com previsão de execução e outras atividades	Resíduos passíveis de geração	
	Resíduos	Classificação com base na periculosidade das substâncias químicas empregadas
Demanda Química de Oxigênio (DQO) pelo método colorimétrico do reflexo fechado	Solução aquosa ácida contendo mercúrio, cromo e prata ou seus produtos de reações físico-químicas.	Perigoso ¹
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) pelo método da DBO _{5,20}	Solução aquosa bastante diluída contendo as substâncias químicas para a determinação analítica ou seus produtos de reações bioquímicas.	Não perigoso ^{2,3}
Oxigênio Dissolvido (OD) pelo método de Winkler modificado pela Azida	Solução aquosa bastante diluída contendo as substâncias químicas para a determinação analítica ou seus produtos de reações físico-químicas.	Perigoso ^{1,2}
Nitrogênio Orgânico (Norg), pelo método Macro-Kjeldahl	Solução aquosa bastante diluída contendo as substâncias químicas para a determinação analítica ou seus produtos de reações químicas.	Perigoso ²

Continua

Quadro 7 (Continuação)- Resíduos passíveis de serem gerados no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró

Determinações laboratoriais executadas ou com previsão de execução e outras atividades	Resíduos passíveis de geração	
	Resíduos	Classificação com base na periculosidade das substâncias químicas empregadas
Nitrogênio Amoniacal (N_{Amo}) pelo método titulométrico com destilação preliminar	Solução aquosa bastante diluída contendo as substâncias químicas para a determinação analítica ou seus produtos de reações químicas.	Perigoso ²
Nitrato ($N-NO_3^-$) pelo método de eletrodo de íon específico	Solução aquosa bastante diluídas contendo as substâncias químicas para a determinação analítica ou seus produtos de reações físico-químicas.	Perigoso ^{1, 2}
Fósforo total método do ácido ascórbico com digestão preliminar com persulfato	Solução aquosa bastante diluídas contendo as substâncias químicas para a determinação analítica ou seus produtos de reações físico-químicas.	Perigoso ^{1, 2}
Sólidos Totais pelo método gravimétrico	Resíduos da própria amostra após a secagem da água.	Não perigoso: Exceção: se a amostra conter substâncias perigosas
Sólidos em Suspensão pelo método gravimétrico	Papel filtro de fibra de vidro, resíduo da própria amostra.	Idem
Coliformios Totais e <i>Escherlichia Coli</i> pelo método do substrato definido	Meios de cultura modificados pelas reações, cartela contendo resíduos dos meios de cultura.	Não perigoso
Cor aparente pelo método espectrofotométrico	A própria amostra.	Não perigoso: Exceção: se a amostra conter substâncias perigosas
Turbidez pelo método nefelométrico	A própria amostra.	Idem
Condutividade elétrica pelo método laboratorial	Solução aquosa bastante diluídas contendo as substâncias químicas para a determinação analítica.	Idem
pH pelo método eletrométrico	Solução aquosa bastante diluída contendo as substâncias químicas para a determinação analítica.	Idem
Atividades em geral	Luva descartável, algodão, papel toalha, vidraria quebrada etc.	Não perigoso Exceção: se o material for contaminado com substâncias perigosas.
Determinações analíticas em geral	Soluções químicas vencidas; Produtos químicos vencidos.	A classificação de depende de análise individual.
Limpeza de vidraria utilizada para determinação de DQO e de DBO	Solução aquosa ácida contendo cromo (solução sulfocrômica)	Perigoso ^{1, 2}

NOTAS:

¹Com base na lista de substâncias que conferem periculosidade aos resíduos de acordo com a NBR 10004/2004, em seu Anexo C; lista de substâncias agudamente tóxicas segundo a NBR 10004/2004,

em seu Anexo D e lista de substâncias tóxicas de acordo com a NBR 10004/2004, em seu Anexo E (ABNT, 2004).

²Com base em Merck Chemical – Merck Millipore (2014a, 2014b).

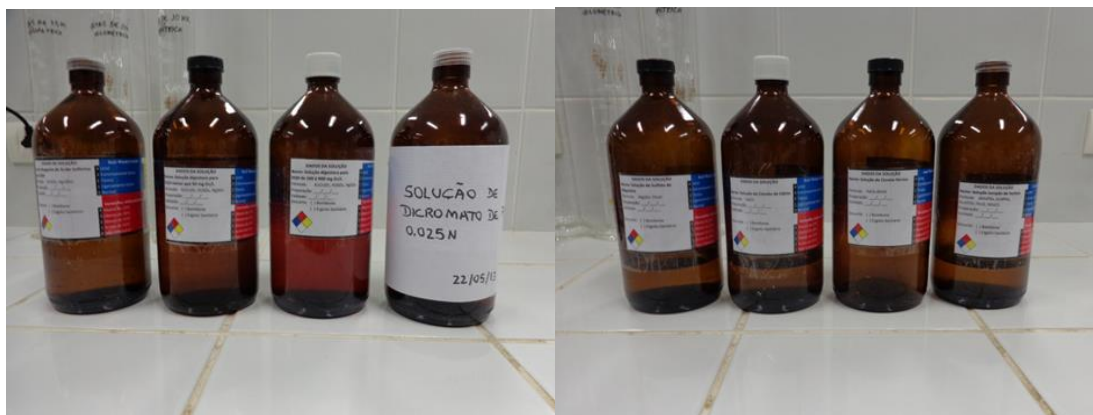
³Com base em Auburn University (2006) e Indiana University Northwest (2003), ambas citadas por Barbosa (2013, p. 17-18).

Fonte: Arquivo da pesquisa (2014).

A análise apresentada no Quadro 2 indicou possível geração de resíduos classificados como perigosos em 6 determinações laboratoriais executadas ou com previsão de execução no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró, além de solução utilizada para limpeza de algumas vidrarias. É de suma importância que tais resíduos sejam gerenciados conforme diretrizes específicas a partir de suas características de periculosidade. Os resíduos não perigosos podem ser dispostos no ralo da pia, quando estiverem no estado líquido, ou no recipiente de resíduos comuns, quando estiverem no estado sólido.

As Figuras 7 e 8 apresentam, respectivamente, vistas de frascos de soluções químicas utilizadas e procedimentos analíticos para algumas determinações analíticas no laboratório em estudo. Vale ressaltar que soluções químicas vencidas se configuram como resíduos químicos, requerendo gerenciamento como tal.

Figura 7 – Frascos contendo algumas das soluções químicas utilizadas na determinação de DQO (à esquerda) e de DBO (à direita) no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró



Fonte: Arquivo da pesquisa (2014).

Figura 8 – Parte do procedimento analítico para determinação de DQO (à esquerda) e de DBO (à direita) no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró



Fonte: Arquivo da pesquisa (2014).

A Figura 9 apresenta vistas de frascos contendo resíduos perigosos gerados com a execução da análise de DQO e com o uso de solução sulfocrômica para limpeza de frascos que são usados em análises de DQO e de DBO.

Figura 9 – Frascos contendo resíduos químicos perigosos resultantes da análise de DQO (à esquerda) e de uma bombona contendo resíduo perigoso gerado com a análise de DQO e limpeza de frascos (à direita). Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró



Fonte: Arquivo da pesquisa (2014).

Conforme mostrado na Tabela 1, Quadro 1 e Quadro 2, a determinação de DQO tem potencial de geração de resíduos (Figura 9) contendo cromo, prata e mercúrio ou seus produtos de reações físico-químicas, além de apresentar baixo pH, se configurando em resíduos perigosos.

5.3 PROPOSTA PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS COM POTENCIAL DE GERAÇÃO NO LABORATÓRIO DE SANEAMENTO DA UFERSA-MOSSORÓ

Diante do levantamento dos possíveis resíduos gerados, apresenta-se a seguir uma proposta para o gerenciamento dos resíduos no Laboratório de Saneamento da UFERSA Mossoró. A proposta, com base na revisão de literatura realizada, é apresentada para cada uma das determinações laboratoriais já mencionadas no item 5.1 e 5.2.

Propõe-se que o Plano de Gerenciamento de Resíduos do Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró contemple nove etapas, quais sejam: inventário de resíduos químicos, classificação de resíduos químicos, segregação de resíduos químicos, acondicionamento de resíduos químicos, rotulagem de resíduos químicos, tratamento de resíduos químicos, coleta e transporte de resíduos químicos, armazenamento de resíduos químicos e destinação e disposição final de resíduos químicos.

O **inventário** realizado identificou resíduos ativos (gerados rotineiramente) e passivos (estocado). Quanto aos passivos, foram observados dois grupos: vidraria quebrada (ver Figura 10) e resíduo químico classificado como perigoso relativo à solução aquosa ácida contendo cromo, prata e mercúrio (solução sulfocrômica e solução reagente de DQO), conforme apresenta o Quadro 2 e a Figura 9 (à direita). Quanto aos resíduos passivos, estes englobam os resíduos apresentados no Quadro 2 referentes à execução de DQO, DBO, OD, cor aparente, turbidez, condutividade elétrica, pH e atividades gerais de limpeza de vidraria, preparação de soluções, entre outras. Estas determinações laboratoriais são que já contam com seus métodos analíticos implantados no laboratório estudado.

Figura 10 – Recipiente (caixa de papelão com rótulo simples) utilizado para acondicionamento de vidraria quebrada gerada no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró



Fonte: Arquivo da pesquisa (2014).

Com relação à **classificação** dos resíduos gerados ou com potencial de geração no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró, levando em conta o método utilizado no presente trabalho, observou-se possível geração de resíduos classificados como perigosos em 6 determinações laboratoriais executadas ou com previsão de execução no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró, além de solução utilizada para limpeza de algumas vidrarias, conforme já apresentado no item 5.2 e Quadro 2.

A **segregação** dos resíduos deverá ser feita dentro do laboratório, no momento da geração, de modo que: (i) resíduos perigosos não sejam misturados com resíduos perigosos; (ii) não haja mistura de resíduos incompatíveis e (iii) que o resíduo não seja incompatível com o material do recipiente a ser acondicionado.

Considerando a classificação apresentada no Quadro 2, sugere-se que os resíduos perigosos gerados no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró sejam segregados em 6 correntes conforme mostra o Quadro 3, tendo em vista a incompatibilidade de substâncias utilizadas nas diferentes análises.

Para o **acondicionamento** dos resíduos perigosos, são sugeridos os recipientes especificados no Quadro 3. Para qualquer recipiente, a quantidade do resíduo não ultrapassasse 75% da sua capacidade volumétrica total, devendo os mesmos sempre estarem em boas condições, sem defeitos ou ferrugem.

Com relação à **rotulagem**, recomenda-se um rótulo baseado no Diagrama de Hommel. A sugestão é o uso de um similar ao apresentado na Figura 3.

Quanto ao **tratamento** de resíduos gerados no Laboratório de Saneamento, sugere-se que esta etapa não seja feita no local em função dos riscos envolvidos e por não dispor de um técnico com tal responsabilidade. Todavia, em um programa de gestão de resíduos laboratoriais da instituição, poder-se-ia prever o tratamento de alguns resíduos químicos em local específico para isso e com profissional responsável por esta atividade.

Para a **coleta e transporte interno dos resíduos**, sugere-se que a instituição implante um programa de gestão de resíduos laboratoriais e que o mesmo conte com um servidor e veículo específico para esta função de modo que os resíduos gerados e acondicionados no laboratório sejam transportados e armazenados em um Abrigo de Resíduos Químicos, conforme sugerido por Oliveira (2013) e Siveira (2014). Para a **coleta e transporte externos** de resíduos químicos, a UFERSA deverá contratar uma empresa licenciada para este fim. Para as etapas de coleta e transporte internos ou externos, sugere-se ainda que as mesmas sejam executadas com base nas especificações de ESALQ-USP (2008h).

Quadro 8 – Proposta para segregação e acondicionamento de resíduos perigosos com potencial de geração no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró

Determinações laboratoriais e outras atividades	Resíduos gerados				Recipiente para acondicionamento ⁴
	Corrente	Composição geral ¹	Substâncias perigosas empregadas na análise ²	Incompatibilidade entre resíduos ³	
DQO	1	Solução aquosa ácida contendo mercúrio, cromo e prata ou seus produtos de reações físico-químicas	Dicromato de Potássio Ácido Sulfúrico Sulfato de Mercúrio Sulfato de Prata	Incompatível com a corrente 2 (azida de sódio com ácido sulfúrico; dicromato de potássio com iodeto de potássio; mercúrio e sais de prata com tiosulfato de sódio); Incompatível com a corrente 3 (azul de metileno com dicromatos); Incompatível com a corrente 4 (ácido sulfúrico com sulfato de alumínio)	Recipiente de vidro com alta vedação, evitando a emissão de vapores para o ambiente
Limpeza de vidraria com solução sulfocrômica					
OD	2	Solução aquosa bastante diluída contendo as substâncias químicas para a determinação analítica ou seus produtos de reações físico-químicas	Sulfato Manganoso Hidróxido de Sódio Azida Sódica Bi-Iodato de Potássio	Incompatível com a corrente 3 (azida sódica com cobre e ácido sulfúrico);	Recipiente de vidro com alta vedação, evitando a emissão de vapores para o ambiente
Norg e N _{Amo}	3	Solução aquosa bastante diluída contendo as substâncias químicas para a determinação analítica ou seus produtos de reações químicas.	Tetraborato de Sódio	Incompatível com a corrente 1 e a corrente 2 (já mencionado)	Recipiente de vidro com alta vedação, evitando a emissão de vapores para o ambiente

Continua

Quadro 9 (Continuação) – Proposta para segregação e acondicionamento de resíduos perigosos com potencial de geração no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró

Determinações laboratoriais e outras atividades	Resíduos gerados				Recipiente para acondicionamento ⁴
	Corrente	Composição geral ¹	Substâncias perigosas empregadas na análise ²	Incompatibilidade entre resíduos ³	
N-NO ₃ ⁻	4	Solução aquosa bastante diluídas contendo as substâncias químicas para a determinação analítica ou seus produtos de reações físico-químicas	Clorofórmio Sulfato de Prata Hidróxido de Sódio	Incompatível com a corrente 1 (já mencionado)	Recipiente de vidro com alta vedação, evitando a emissão de vapores para o ambiente
Fósforo total	5	Solução aquosa bastante diluídas contendo as substâncias químicas para a determinação analítica ou seus produtos de reações físico-químicas	Persulfato de Amônio Hidróxido de Sódio	Não identificada	Recipiente de vidro de 1 ou 4 L ou Recipiente de plástico (bombona de 5 ou 10 L)
Atividades em geral	6	Resíduo sólido (vidraria quebrada, luva, papel etc) contaminado com resíduos perigosos	Deverá ser analisado caso a caso	Deverá ser analisado caso a caso	Balde de plástico com tampa de 5 ou 10 L

NOTAS:

¹Ver Quadro 2.

²Ver Quadro 1.

³ De acordo com a listagem 1 do Anexo B da Norma PGRQ-NR-003/2008 (ESALQ-USP, 2008).

⁴ Segundo as listagens 3 e 4 do Anexo B da Norma PGRQ-NR-003/2008 (ESALQ-USP, 2008)

Para o **armazenamento** dos resíduos gerados no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró e em outros laboratórios da instituição, sugere-se que os mesmos sejam armazenados em uma área multiusuários que tenha uma localização de fácil acesso e permita o processo de coleta sob quaisquer condições climáticas. Esta área deve possuir um sistema de isolamento, conforme ESALQ-USP (2008d), possuir uma placa externa de identificação com fácil visualização indicando a presença de resíduos químicos perigosos. Uma proposta para esta área é apresentada por Silveira (2014).

Com relação à **destinação e disposição final dos resíduos químicos perigosos** gerados no laboratório em estudo e nos demais da instituição, sugere-se que a instituição contrate empresa com licença ambiental para tratamento e recuperação dos resíduos que apresentam viabilidade técnica e econômica para isso ou disposição adequada final para os resíduos sem viabilidade de recuperação. Para os **resíduos não perigosos, a destinação e disposição final** devem incluir a reciclagem e disposição em aterro sanitário, para os resíduos no estado sólido, e disposição no sistema predial de esgoto conectado a um sistema de tratamento de esgotos, para resíduos no estado líquido.

6 CONCLUSÕES

Para o Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró, observou-se a utilização e/ou utilização potencial de 37 substâncias químicas com quantidades anuais estimadas variando de 50 a 6.000 g e de 1 a 33 L, para substâncias no estado sólido e no estado líquido, respectivamente.

Com relação a periculosidade, 15 substâncias foram classificadas como perigosas segundo a Merck Chemical - Merck Millipore (2014a, 2014b) e 6 foram assim classificadas, de acordo com ABNT (2004).

Dentre as 37 substâncias químicas, 15 estão presentes na lista de substâncias não perigosas apresentada por Auburn University (2006) e Indiana University Northwest (2003), ambas citadas por Barbosa (2013, p. 17-18), o que, segundo estes autores, não há restrição de disposição no ralo da pia, quando os resíduos gerados com o uso destas substâncias estiverem no estado líquido, ou no recipiente de resíduos comuns, quando estiverem no estado sólido.

Levantou-se possível geração de resíduos classificados como perigosos em 6 determinações laboratoriais relacionadas ao laboratório estudado, além de solução utilizada para limpeza de algumas vidrarias. Desta forma, tais resíduos devem ser gerenciados conforme diretrizes específicas a partir de suas características de periculosidade.

A proposta para o Gerenciamento de Resíduos Químicos do Laboratório de Saneamento da UFERSA - Mossoró, constitui de 9 etapas, que são: inventário de resíduos químicos, classificação de resíduos químicos, segregação de resíduos químicos, acondicionamento de resíduos químicos, rotulagem de resíduos químicos, tratamento de resíduos químicos, coleta e transporte de resíduos químicos, armazenamento de resíduos químicos e destinação e disposição final de resíduos químicos.

Diante da classificação feita das substâncias adquiridas e consequentemente dos possíveis resíduos gerados, julga-se necessário, a implantação de um plano de gerenciamento de resíduos químicos no Laboratório de Saneamento da UFERSA-Mossoró, o que, por sua vez, depende de um programa de gerenciamento de resíduos laboratoriais em nível institucional.

REFERÊNCIAS

ALBERGUINI, L. B. A.; SILVA, L. C.; REZENDE, M. O. O. Laboratório de resíduos químicos do campus de USP-São Carlos – Resultados da experiência pioneira em gestão e gerenciamento de resíduos químicos em um campus universitário. **Química Nova**, v. 26, n. 2, 291-295, 2003.

ALECRIM, G. F. et al. Gerenciamento dos resíduos gerados nas disciplinas de química geral e química inorgânica dos cursos da área de química do CEFET-AM. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE-REDENET, II, 2007. 9 p. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa 2007.

ASHBROOK, P. C.; REINHARDT, P.A. Hazardous wastes in academia. **Environ.Sci.Technol.**, v.19, n. 12, p.1150-1155, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNOCAS (ABNT). NBR 12235. **Armazenamento de resíduos sólidos perigosos** – procedimento. Rio de Janeiro: ABES, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13221. **Transporte terrestre de resíduos**. Rio de Janeiro: ABES, 2003, 1p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 14725-2. **Produtos químicos** – informações sobre segurança, saúde e meio ambiente – parte 2: sistema de classificação de perigo. Rio de Janeiro: ABES, 2009. (ABNT, 2009a).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 14725-4. **Produtos químicos** - informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Rio de Janeiro: ABES, 2009, 4p. (ABES, 2009b).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (ABNT). NBR 14725-1. **Produtos químicos** - informações sobre segurança, saúde e meio ambiente - parte 1: terminologia. Rio de Janeiro: ABES, 2009. (ABES, 2009c).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.004. **Resíduos sólidos – classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004, 77p. (ABNT, 2004).

BARBOSA, Kelly da Silva. **Classificação, quanto a periculosidade, de substâncias químicas adquiridas pela UFERSA visando contribuir para a gestão dos resíduos químicos da instituição**. 2013. 67f. Monografia (Graduação em Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2013.

BENDASSOLLI, J. A.; MÁXIMO, E.; TAVARES, G. A.; IGNOTO, R. de F. Gerenciamento de resíduos químicos e águas servidas no laboratório de isótopos estáveis do CENA/USP. **Química Nova**, v. 26, n. 4, p. 612-617, 2003.

BENDASSOLLI, J. A. **Normas e procedimento para implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos**. Apostila II. 87 p. Piracicaba, [2011 ou 2012].

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC). **Resolução nº 56**, de 06 de agosto de 2008. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/6b0d00804e5eefdc9657ded762e8a5ec/RDC_56_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em 11 fev. 2014.

BRASIL. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a política nacional dos resíduos sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 25 dez. 2013.

CLESCERI, L. S. GREENBERG, A. E.; EATON, A. D. (Eds.). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20 ed. Washington (DC): APHA, 1998.

COUTO, Hilma Alessandra Rodrigues do; GUIMARÃES, Rosângela dos Reis; PAMPLONA, Ana Maria Santa Rosa. **Normas para o gerenciamento de resíduos de laboratórios da Embrapa Amazônia Ocidental**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010. 24 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos; 79).

DINIZ, M. J. **Engenharia civil**. Apresentação de slides. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Ambientais, Curso de graduação. Mossoró, 2008. Disponível em: <https://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/72/Seminario/apresent_eng_civill.ppt>. Acesso em 20 jan. 2014.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ” – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (ESALQ-USP). **Programa de gerenciamento de resíduos químicos – PGRQ-NR-001**: funcionamento do laboratório de resíduos químicos. Aprovada em 17/10/2008. 9p. (ESALQ-USP, 2008a).

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ” – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (ESALQ-USP). **Programa de gerenciamento de resíduos químicos – PGRQ-NR-002**: classificação de resíduos químicos. Aprovada em 18/11/2008. 28p. (ESALQ-USP, 2008b).

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ” – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (ESALQ-USP). **Programa de gerenciamento de resíduos químicos – PGRQ-NR-003**: acondicionamento de resíduos químicos (Segregação, Armazenamento e Rotulagem). Aprovada em 18/11/2008. 29p. (ESALQ-USP, 2008c).

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ” – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (ESALQ-USP). **Programa de gerenciamento de resíduos químicos – PGRQ-NR-004**: armazenamento de resíduos químicos em área multi-usuários (Requisitos para projeto, construção e operação). Aprovada em 07/11/2008. 8p. (ESALQ-USP, 2008d).

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ” – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (ESALQ-USP). **Programa de gerenciamento de resíduos químicos – PGRQ-NR-008**: coleta e transporte de resíduos químicos. Aprovada em 17/11/2008. 5p. (ESALQ-USP, 2008e).

FONSECA, Janaína Conrado Lyra da. **Manual para gerenciamento de resíduos perigosos**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. Disponível em: <<http://www.unesp.br/pgr/manuais/residuos.pdf>>. Acesso 20 de dez 2013.

JARDIM, Wilson de Figueiredo. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v.21, n.5, 671-673, 1998.

JARDIM, Wilson de Figueiredo. **Gerenciamento de resíduos químicos**. Campinas: Instituto de Química, 2001. 19p. cap.11. Disponível em: <lqa.iqm.unicamp.br/pdf/LivroCap11.PDF>. Acesso em: 11 fev. 2014.

MACHADO, A. M. R; SALVADOR, N. N. B. NR01 – UGR – **Normas de procedimentos para segregação, identificação, acondicionamento e coleta de resíduos químicos**. UGR, Unidade de Gestão de Resíduos. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP; setembro de 2005. Disponível em: <<http://www.ufscar.br/~ugr/>>. Acesso em nov.2010.

MERCK CHEMICALS – MERCK MILLIPORE. **Brasil**. Disponível em: <<http://www.merckmillipore.com.br/chemicals>>. Acesso em: 21 dez. 2014.

MERCK CHEMICALS – MERCK MILLIPORE. **International**. Disponível em: <<http://www.merckmillipore.com/chemicals>>. Acesso em: jan. a abr. 2014b.

NOGUEIRA, Sandro Alves. **Proposta de gerenciamento de resíduos sólidos do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás**. 2008. 117 F. Dissertação (Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Engenharia do Meio Ambiente), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

NOLASCO, R. N; TAVARES, G. A; BENDASSOLLI, J. A. Implantação de programas de gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais em universidades: análise crítica e recomendações. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 118-124, abr/jun. 2006.

OLIVEIRA, José Thales da Silva. **Proposição de um programa de gerenciamento de resíduos químicos para a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Mossoró, RN**. 2013. 71 p. Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2013.

SCHNEIDER, J.; LELIS, M.F.F.; LIMA, M.R.P.; SIQUEIRA, G.F. Proposta de gerenciamento de resíduos químicos do laboratório de ensino de química do Departamento de Química – UFES. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 48°, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABQ, 2008.

SILVA, Renata Nataly Santos da Silva; MENDONÇA, Silvana Correia; MIRANDA, Josineide Braz. Proposta de um programa de gerenciamento de resíduos químicos passivos para o curso Técnico em Química Industrial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – *campus* Recife. **Cientec-Revista de Ciência, Tecnologia e Humanidades da UFPE**, v.3, n.1, p. 97-108, Julho de 2011.

SILVEIRA, Arthuro Munay Dantas da. **Proposta de implantação do abrigo de resíduos químicos para a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Mossoró/RN**. 2014. 61 f.. Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do

Semi-Árido, Mossoró, 2014.

TAUCHEN, Joel; BRANDINI, Luciana L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Gestão & Produção**, v.13, n.3, p.503-515, set.-dez. 2006.

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

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA). Cursos. Graduação. Engenharia. Civil. Disponível em: <<http://www2.ufersa.edu.br/portal/cursos/graduacao/engenhariacivil/3263>>. Acesso em: 12 fev. 2014. (UFERSA, 2014a).

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA). **Cursos de graduação**. Disponível em: <<http://www2.ufersa.edu.br/portal/cursos/graduacao>>. Acesso em: 20 jan. 2014. (UFERSA, 2014b).

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. **Cursos de pós-graduação stricto sensu (mestrado e doutorado)**. Disponível em: <<http://www2.ufersa.edu.br/portal/proreitorias/proppg/524>>. Acesso em: 20 jan. 2014. (UFERSA, 2014c).

UNIVERSITY OF WASHINGTON. **Laboratory safety manual**: section 3 – chemical waste management. University of Washington, 2010.

**APÊNDICE A- Formulário para levantamento dos produtos químicos utilizados no
Laboratório de Saneamento da UFERSA- Mossoró**

Laboratório	
Departamento	
Responsável	Nome:
	E-mail:

Utilização do laboratório	Pesquisa ()
	Ensino/Graduação ()
	Ensino/Pós- Graduação ()

Área de atuação do laboratório	
-----------------------------------	--

Produtos químicos utilizados no laboratório	Quantidade adquirida

ANEXO A- Substâncias que conferem periculosidade aos resíduos

(Anexo C da NBR 10004/2004)

Nome comum	Substâncias		Código de identificação	CAS – <i>Chemical Abstract Substance</i>
		Outra denominação		
A2213	N-N-Dimetil-	metilcarbanoiloximino-2-(metilo) acetamida	U394	30558-43-1
Acetato de chumbo (II)			U144	301-04-2
Acetato de etila			U112	141-78-6
Acetato de fenilmercúrio			P092	62-38-4
Acetato de tálio (I)			U214	563-68-8
1-Acetil-2-tioureia	N-(Aminotioxometil)-	acetamida	P002	591-08-2
2-Acetilaminofluoreno	N-9H-Fluoreno-2-il-	acetamida	U005	53-96-3
Acetofenona	Fenilmetilcetona		U004	98-86-2
Acetonitrila			U003	75-05-8
Ácido arsênico			P010	7778-39-4
Ácido benzenoarsênico				98-05-5
Ácido cacodílico	Óxido de hidroximetilarsina		U136	75-60-5
Ácido cianídrico			P063	74-90-8
Ácido fluorídrico	Fluoreto de hidrogênio		U134	7664-39-3
Ácido fórmico	Ácido metanoico		U123	64-18-6
Acrilamida	2-Propenamida		U007	79-06-1
Acrilato de etila	Éster etílico do ácido 2-	propenóico	U113	140-88-5
Acrilonitrila			U009	107-13-1
Acroleína	2-Propenal		P003	107-02-8
Aflatoxinas				1402-68-2
Alcatrão de carvão				8007-45-2
Álcool alílico	2-Propen-1-ol		P005	107-18-6
Álcool isobutílico			U140	78-83-1
Álcool propargílico	2-Propin-1-ol		P102	107-19-7
Aldicarb			P070	116-06-3
Aldicarb sulfone			P203	1646-88-4
Aldrin			P004	309-00-2
Amarelo de metila	p-Dimetilaminoazobenzeno		U093	60-11-7
4-Aminobifenila				92-67-1
5-(Aminometil)-3-isoxazolol	5-(Aminometil)-3-	(2H)-isoxazolona	P007	2763-96-4
1-Aminonaftaleno	1-Naftilamina		U167	134-32-7
2-Aminonaftaleno	2-Naftilamina		U168	91-59-8
4-Aminopiridina	4-Piridilamina		P008	504-24-5
Amitrol	1H-1,2,4-Trizol-3-amino		U011	61-82-5
Anidricoftálico			U190	85-44-9
Anidricomaléico			U147	108-31-6
Anilina	Benzenoamina		U012	62-53-3
Antimônio				7440-36-0
Antimônio (compostos de antimônio) NE ¹				
Aramite	Sulfeto de 2-(p-terc-butilfenoxi)	isopropil 2-cloroetil		140-57-8
Arsênio				7440-38-2

Arsênio (compostos de arsênio) NE ¹			
Auramina	4,4'-(Imidocarbonil)-bis-N,N'-dimetilbenzenoamin	U014	492-80-8
Azaserine	Diazoacetato de L-serina	U015	115-02-6
Aziridina	Etilenimina	P054	151-56-4
Barban	4-Cloro-2-butiril (3-clorofenil) carbamato	U280	101-27-9
Bário			7440-39-
Bário (compostos de bário) NE ¹			
Bendiocarb	2,2-Dimetil-1,3-benzodioxol-4-ilcarbamato de metila	U278	22781-23-3
Bendiocarb fenol	2,2-Dimetil-1,3-benzodioxol-4-ol carbamato de metila	U364	22961-82-6
Benomil	N-1-[(Butilamino)carbonil]-1Hbenzimidazol-2-ilcarbamato de metil	U271	17804-35-2
Benzeno		U019	71-43-2
Benzenos clorados – NE ¹			
Benzenodiamina	Fenilenodiamina		25265-76-3
Benzidina	[1,1'-Bifenil]-4,4'-diamina	U021	92-87-5
Benzo[a]antraceno	1,2-Benzantraceno	U018	56-55-3
Benzo(a)pireno	3,4-Benzopireno	U022	50-32-8
3,4-Benzoacridina		U016	225-51-4
Benzo(b)fluoranteno			205-99-2
Benzo(j)fluoranteno			205-82-3
Benzo(k)fluoranteno			207-08-9
p-Benzoquinona	1,4-Ciclohexadienodion	U197	106-51-4
Berílio (compostos de berílio) NE ¹			
Berílio (pós)		P015	7440-41-7
Bifenilaspolicloradas (PCB)			
2,2'-Bioxirane	1,2,3,4-Diepoixibutano	U085	1464-53-5
Bis-clorometil éter	Éter bis-clorometílico	P016	542-88-1
Bissulfeto de tetrabutiltiuram			1634-02-2
Brometo de cianogênio		U246	506-68-3
Brometo de metila	Brometano	U029	74-83-9
Bromoacetona	1-Bromo-2-propanona	P017	598-31-2
4-Bromofenil-feniléter	1-Bromo-4-fenoxibenzeno	U030	101-55-3
Bromofórmio	Tribromometano	P018	357-57-3
Brucina	2,3-Dimetóxiestricnidina-10-ona		2008-41-5
N-Butil-N-nitroso butanoamina	1-	U172	924-16-3
Cádmio			7440-43-9
Cádmio (compostos de cádmio) NE ¹			
Carbaril	N-Metilcarbamato de 1-naftila	U279	63-25-2
Carbendazim	N-1H-Benzimidazol-2-ilcarbamato de metil	U372	10602-21-7
Carbofuran		P127	1563-66-2
Carbofuran fenol	2,3-Dihidro-2,2-dimetil-7-benzofuranol carbamato de	U367	1563-38-8

metila			
Carbonato de tálio (I)		U215	6533-73-9
Carbonila de níquel		P073	13463-39-3
Carbosulfan		P189	55285-14-8
Chumbo			7439-92-1
Chumbo (compostos de chumbo) NE ¹			
Chumbo tetraetila		P110	78-00-2
Cianeto de bário		P013	542-62-1
Cianeto de cálcio		P021	592-01-8
Cianeto de cobre (I)		P029	544-92-3
Cianeto de etila	Propanonitrila	P101	107-12-0
Cianeto de níquel (II)		P074	557-19-7
Cianeto de potássio		P098	151-50-8
Cianeto de prata		P104	506-64-9
Cianeto de prata e potássio		P099	506-61-6
Cianeto de sódio		P106	143-33-9
Cianeto de zinco		P121	557-21-1
Cianeto (Sais de cianeto) NE ¹		P030	
Cianogênio		P031	460-19-5
Cicloato	Ciclohexiletiltiocarbamato de etila		1134-23-2
2-Ciclohexil-4,6-dinitrofenol		P034	131-89-5
Citrusred nº 2			6358-53-8
Cloral	Tricloroacetaldeído	U034	75-87-6
Clorambucil	4-[Bis(2-cloroetil)-amino]benzeno butanóico	U035	305-03-3
Clordano	Octacloro-hexahidro-4,7-metanoindan	U036	57-74-9
Cloreto de acetila		U006	75-36-5
Cloreto de alila			107-05-1
Cloreto de benzal	Diclorometilbenzeno	U017	98-87-3
Cloreto de benzila	Clorometilbenzeno	P028	100-44-7
Cloreto de cianogênio		P033	506-77-4
Cloreto de dimetilcarbamoíla		U097	79-44-7
Cloreto de metila	Clorometano	U045	74-87-3
Cloreto de metileno	Diclorometano	U080	75-09-2
Cloreto de o-toluidina		U222	636-21-5
Cloreto de tálio (I)		U216	7791-12-0
Cloreto de vinila	Cloroeteno	U043	75-01-4
Cloridrato de formetanato			23422-53-9
Clornafazin	N, N -Bis(2-clorometil)-2-nafilamin	U026	494-03-1
Cloroacetaldeído		P023	107-20-0
Cloroalquil éter NE ¹			
p-Cloroanilina	4-Clorobenzenamina	P024	106-47-8
Clorobenzeno		U037	108-90-7
Clorobenzilato	4,4'-Diclorobenzilato de etila	U038	510-15-6
Clorocarbonato de metila		U156	79-22-1
1-(o-Clorofenil)-tiouréia	2-Clorofenil-tiouréia	P026	5344-82-1
o-Clorofenol	2-Clorofenol	U048	95-57-8
Clorofórmio	Triclorometano	U044	67-66-3

2-Cloroisopropil éter	Bis-2-cloroisopropil éter	U027	108-60-1
4-Cloro-m-cresol	4-Cloro-3-metilfenol	U039	59-50-7
Clorometil metil éter	Éter clorometilmetílico	U046	107-30-2
2-Cloronaftaleno		U047	91-58-7
Cloropreno	2-Cloro-1,3-butadieno		126-99-8
3-Cloropropanonitrila		P027	542-76-7
Creosoto		U051	8001-58-9
Cresol	Metil fenol	U052	1319-77-3
Criseno	1,2-Benzofenantreno	U050	218-01-9
Cromato de cálcio		U032	13765-19-0
Cromo			7440-47-3
Cromo (compostos de cromo) NE ¹			
Crotonaldeído	2-Butenal	U053	4170-30-3
Cycasin			14901-08-7
2,4-D	Ácido 2,4-diclorofenoxiacético	U240	94-75-7
2,4-D (Sais e ésteres)		U240	94-75-7
Daunomycin	(8S-cis)8-Acetil-10-(β-amino-2,3,6-trideóx-α-L-oxilhexopiranosiloxil)-7,8,9,10-tetrahydro-6,8,11-trihidróxi-1-metoxi-5,12-naftacenediona	U59	20830-81-3
Dazoment	Tetrahydro-3,5-dimetil-1,3,5-tiodiazina-2-tiona		533-74-4
DDD	Diclorodifenildicloroetano	U060	72-54-8
DDE			72-55-9
DDT	Diclorodifeniltricloroetano	U061	50-29-3
Dialato	Disopropiltiocarbamato de dicloralila	U062	2303-16-4
Dibenzo[a,j]acridina			224-42-0
Dibenzo[a,h]acridina			226-36-8
Dibenzo[a,h]antraceno	1,2:5,6-Dibenzoantraceno	U063	53-70-3
7H-Dibenzo[c,g]carbazol			194-59-2
Dibenzo[a,e]pireno	1,2:4,5-Dibenzopireno		192-65-4
1,2-Dibromo-3-cloropropano		U066	96-12-8
1,2-Dibromoetano		U067	106-93-4
Dibromometano	Brometo de metileno	U068	74-95-3
Dibutilditiocarbamato de sódio			136-30-1
Dibutilftalato		U069	84-74-2
1,4-Dicloro-2-buteno		U074	764-41-0
Diclorobenzeno NE ¹			25321-22-6
m-Diclorobenzeno	1,3-Diclorobenzeno	U071	541-73-1
o-Diclorobenzena	1,2-Diclorobenzeno	U070	95-50-1
p-Diclorobenzeno	1,4-Diclorobenzeno	U072	106-46-7
3,3'-Diclorobenzidina	3,3'-Dicloro-1,1'-bifenil-4,4'-diamina	U073	91-94-1
Diclorodifluorometano		U075	75-71-8
1,1-Dicloroetano		U076	75-34-3
1,2-Dicloroetano		U077	107-06-2
1,1-Dicloroeteno	1,1-Dicloroetileno	U078	75-35-4
1,2-Dicloroeteno	1,2-Dicloroetileno	U079	156-60-5

Dicloroetileno NE ¹			25323-30-2
Diclorofenilarsina	Fenildicloroarsina	P036	696-28-6
2,4-Diclorofenol		U081	120-83-2
2,6-Diclorofenol		U082	87-65-0
Diclorometoxietano		U024	111-91-1
1,2-Dicloropropano		U083	78-87-5
Dicloropropanois NE ¹			26545-73-3
Dicloropropanos NE ¹			26638-19-7
1,3-Dicloropropeno		U084	542-75-6
Dicloropropenos NE ¹			26952-23-8
Dieldrin		P037	60-57-1
Dietilarsina		P038	692-42-2
Dietilditiocarbamato de sódio			148-18-5
Dietilstilbestol	α,α -Dietil-4,4'-etilbenediol	U089	56-53-1
Dietileno glicol, dicarbamato	Etanol, 2,2'-oxibis-, dicarbamato	U395	5952-26-1
Dietilftalato	Ftalato de dietila	U088	84-66-2
N,N'-Dietilhidrazina	1,2-Dietilhidrazina	U086	1615-80-1
Difenilamina			122-39-4
1,2-Difenilhidrazina		U109	122-39-4
1,3-Diisocianato de tolueno	1,3-Diisocianato metilbenzeno	U223	26471-62-5
Dimetilftalato	Ftalato de dimetila	U102	131-11-3
Dimetil sulfato	Sulfato de dimetila	U103	77-78-1
Dimetilan		P191	644-64-4
3,3'-Dimetilbenzidina	3,3'-Dimetil-1,1'-bifenil-4,4'-diamina	U095	119-93-7
7,12-Dimetilbenzo[a]antraceno	7,12-Dimetil-1,2-benzantraceno	U094	57-97-6
Dimetilditiocarbamato de cobre			137-29-1
Dimetilditiocarbamato de manganês		P196	15339-36-3
Dimetilditiocarbamato de potássio			128-03-0
Dimetilditiocarbamato de selênio			144-34-3
Dimetilditiocarbamato de sódio			128-04-1
α,α -Dimetilfenetilamina		P046	122-09-8
2,4-Dimetilfenol		U101	105-67-9
1,1-Dimetilhidrazina		U098	57-14-7
1,2-Dimetilhidrazina		U099	540-73-8
Dimethoate		P044	60-51-5
3,3'-Dimetoxibenzidina		U091	119-90-4
Dinitrobenzeno NE ¹			25154-54-5
2,4-Dinitrofenol		P048	51-28-5
4,6-Dinitro-o-cresol		P047	534-52-1
4,6-Dinitro-o-cresol (sais)		P047	534-52-1
2,4-Dinitrotolueno	1-Metil-1,2,4-dinitrobenzeno	U105	121-14-2
2,6-Dinitrotolueno	1-Metil-2,6-dinitrobenzeno	U106	606-20-2
Dinoseto	2,4-Dinitro-6-(1 metilpropil) fenol	P020	88-85-7
Di-N-propilnitrosamina		U111	621-64-7

Diotiobiureto	Diamidatioimidodicarbônico	P049	54-53-7
1,4-Dioxano	Dióxido de 1,4-dietileno	U108	123-91-1
Dióxido de selênio	Ácido selenioso	U204	7783-00-8
Dissulfato de carbono	Bissulfeto de carbono	P022	75-15-0
Dissulfoton	O,O-Dietil S (2-(etil tio)etil) fosfoditioato	P039	298-04-4
Disulfiram	Bissulfeto de dietilcarbamoilo		97-77-8
Ditiofosfato de O,O-dietil-S-metila	O,O-Dietil-S-metil-ditiofosfato	U087	3288-58-2
Ditiopirofosfato de tetraetila		P109	3689-24-5
Endossulfan		P050	115-29-7
Endothall	Oxabiciclo (2,2,1)	P088	145-73-3
Endoxan	Ciclofosfamida	U058	50-18-0
Endrin e metabólitos		P051	72-20-8
Epicloridrina	1-Cloro-2,3-epoxipropano	U041	106-89-8
Epinefrina	4-[1-Hidroxi-2-(metil-amino)-etil]-1,2-benzenodio	P042	51-43-4
EPTC	Di-isopropiltiocarbamato de etil		759-94-4
Ésteres de ácido ftálico NE ¹			
Éstano clorados NE ¹			
Éter de cloroalquila NE ¹			
Estreptozotocina	2-Deóxi-2(3-metil-3-nitroso ureído)-D- glucopiranoose	U206	18883-66-4
Estricnina		P108	57-24-9
Estricnina (sais0)		P108	
Éter cloroetilvinílico	2-Cloroetil vinil éter	U042	110-75-8
Éter dicloroetílico	2-Cloroetil éter	U025	111-44-4
EtilZiram	Dietilditioicarbamato de zinco		14324-55-1
Etileno glicol monoetil éter	2-Etoxietanol	U359	110-80-5
Etileno-bis-ditioicarbamato (EBDC)	Ácido 1,2-etanodiilbiscarbamoditióico e seus sais e éstere	U114	111-54-6
Etileno-bis-ditioicarbamato(sais)		U114	111-54-6
Famphur		P097	52-85-7
Fenacetina	N-4-Etoxifenil acetamid	U187	62-44-2
Feniltiouréia		P093	103-85-2
Fenóis clorados NE ¹			
Fenol		U188	108-95-2
Ferbam	Dimentilditioicarbamato férrico		14484-64-1
Fisostigmina		P204	57-47-6
Fluorofosfato de diisopropila (DPF)		P043	55-91-4
Flúor		P056	7782-41-4
Fluoraceto de sódio		P058	62-74-8
Fluoranteno		U120	206-44-0
Fluoreto de carbonila	Oxifluoreto de carbono	U033	353-50-4
Fluoroacetamida		P057	640-19-7
Fluorocarbonos clorados NE ¹			
Forato	Phorate	P094	298-02-2
Formaldeído	Óxido de metileno	U122	50-00-0
Formetanatehydrochloride		P198	23422-53-9

Formparanate		P197	17702-57-7
Fosfato de chumbo (II)		U145	7446-27-7
Fosfato de dietil-p-nitrofenila		P041	311-45-5
Fosfeto de alumínio		P006	20859-73-8
Fosfeto de zinco quando em concentração > 10%		P122	1314-84-7
Fosfeto de zinco quando em concentração ≤ 10%		U249	1314-84-7
Fosfina		P096	7803-51-2
Fosfotioato de O,O-dietil- O-pirazinila		P040	297-97-2
Fosgênio	Dicloreto de carbonila	P095	75-44-5
Ftalato de butilbenzila	Butilbenzifato		85-68-7
Ftalato de di-n-octila	Di-n-octilftalato	U107	117-84-0
Ftalato de dioctila	Bis-2-etil-hexilftalato	U028	117-81-7
Fulminato de mercúrio (II)		P065	628-86-4
Gás mostarda			505-60-2
Glicidilaldeído	2,3-Epóxi-1-propanol	U126	765-34-4
Halometanos NE ¹			
Heptacloro		P059	76-44-8
Heptaclorodibenzofuranos			
Heptaclorodibenzo-p-dioxinas			
Heptacloroepóxido (isômeros α,β,γ)			1024-57-3
Hexaclorobutadieno	Hexacloro-1,3-butadieno	U128	87-68-3
Hexaclorociclopentadieno	1,2,3,4,5-Hexacloro-1,3-ciclopentadieno	U130	77-47-4
Hexaclorodibenzofuranos			
Hexaclorodibenzo-p-dioxinas			
Hexacloroetano		U131	67-72-1
Hexaclorofeno		U132	70-30-4
Hexacloropropeno	1-Propeno	U243	1888-71-7
Hidrazidamaléica		U148	123-33-1
Hidrazina		U133	302-01-2
Hidrazinacarbotoamida		P116	79-19-6
2-Hidróxi-2-metil-propanonitrila		P069	75-86-5
Hidroxi metil-n-metilditiocarbamato depotássio			51026-28-9
Imidazolidinona	Etilenotiouréia	U116	96-45-7
Indeno[1,2,3-cd]pireno		U137	193-39-5
Iodeto de metila	Iodometano	U138	74-88-4
Isocianato de metila		P064	624-83-9
Isodrin		P060	465-73-6
Isolan		P192	119-38-0
Isossafrol	1,2-Metilenodióxi-4-propenilbenzen	U141	120-58-1
Kepone	2H-Ciclobuta(c,d)pentalen-2-ona-decaclorooctahidro-1,3,4-meten	U142	143-50-0
Lindano	Hexaclorociclohexano (isômero	U129	58-89-9

	α)		
Malononitrita	Propanodinitrila	U149	109-77-3
Melfalan	4-[Bis(2-cloroetil)amino]-1-fenilamina	U150	148-82-3
Mercúrio		U151	7439-97-6
Mercúrio (compostos de mercúrio)NE ¹			
Metacrilato de metila	Metilmetacrilato	U162	80-62-6
Metacrilonitrila	2-metil-2-propenonitril	U152	126-98-7
Metam sódio	Metilditiocarbamato de sódio		137-42-8
Metanossulfonato de etila		U119	62-50-0
Metapirileno		U155	91-80-5
Methiocarb		P199	2032-65-7
Methomyl		P066	16752-77-5
Metilcarbamato de 5-metil-m-cumenilo		P202	64-00-6
Metil etil cetona (MEK)	2-Butanona	U159	78-93-3
4-Metil-1,3-benzenodiamina			95-80-7
Metilaziridina	1,2-Propilenimina	P067	75-55-8
Metilclorofórmio	1,1,1-Tricloroetano	U226	71-55-6
3-Metilcholantreno	Metilbenzilciclopentaantraceno	U157	56-49-5
Metilditiocarbamato de potássio			137-41-7
4,4'-Metileno bis(2-cloroanilina)		U158	101-14-4
Metilhidrazina		P068	60-34-4
Metil metatanosulfonato			66-27-3
N-Metil-N-nitro-nitrosoguanidina(MNNG)	1-Metil-3-nitro-1-nitrosoguanidina	U163	70-25-7
Metilparation		P071	298-00-0
Metil-tiofanato		U409	23564-05-8
Metiltiouracil	4-Hidróxi-2-mercapto-6-metilpirimidina	U164	56-04-2
Metolcarb		P190	1129-41-5
Metoxicloro		U247	72-43-5
Metracrilato de etila	Etil metacrilato	U118	97-63-2
Mexacarbate		P128	315-18-4
Mitomycin C		U010	50-07-7
Molinate	Etilcarbotoato de azepano		2212-67-1
Mostarda de uracila	5-[Bis(2-cloroetil)amino]-2,4-(1H,3H)- pirimidinodiona	U237	66-75-1
Mostarda nitrogenada			51-75-2
Mostarda nitrogenada e seus cloretos			
Mostarda nitrogenada N-óxido e seus cloretos			
Mostarda nitrogenada-N-óxido			126-85-2
Naftaleno		U165	91-20-3
Naftalenos clorados – NE ¹			
α -Naftiltiouréia		P072	86-88-4
1,4-Naftiquinona	1,4-Naftalenodiona	U166	130-15-4
Nicotina		P075	54-11-5

Nicotina (saís)		P075	
Níquel			7440-02-0
Níquel (compostos de níquel) NE ¹			7440-02-0
Nitrato de tálio		U217	10102-45-1
p-Nitroanilina	4-Nitrobenzenamina	P077	100-01-6
Nitrobenzeno		U169	98-95-3
p-Nitrofenol	4-Nitrofenol	U170	100-02-7
Nitroglicerina		P081	55-63-0
5-Nitro-o-toluidina	2-Metil-5-nitroanilina	U181	99-55-8
2-Nitropropano		U171	79-46-9
Nitrosamina NE ¹			35576-91-1D
N-Nitroso-dietanolamina	2,2-(Nitroso-imino)bis-etanol	U173	1116-54-7
N-Nitroso-dietilamina		U174	55-18-5
N-Nitroso-dimetilamina		P082	62-75-9
N-Nitrosometiletilamina			10595-95-6
N-Nitrosometilvinilamina		P084	4549-40-0
N-Nitroso-N-etiluréia	N-Etil-N-nitroso carbamida	U176	759-73-9
N-Nitroso-N-metiluréia	N-Metil-N-nitrosocarbamida	U177	684-93-5
N-Nitroso-N-metiluretano	N-Metil-N-nitrosocarbamida de etila	U178	615-53-2
N-Nitrosornicotina	3-(1-Nitroso-2-pirrolidinil)-(S)- piridina		16543-55-8
N-Nitrosopiperidina		U179	100-75-4
N-Nitrosopirrolidina		U180	930-55-2
N-Nitrosomorfolina			59-89-2
N-Nitrososarcosina	N-Metil-N-nitroso-glicina		13256-22-9
Octaclorodibenzofurano(OC DD)			39001-02-0
Octaclorodibenzo-p- dioxina(OCDD)			3268-87-9
Octametildifosforamid	Octametilpirofosforamida	P085	152-16-9
Oxamyl		P194	23135-22-0
Óxido de etileno		U115	75-21-8
Óxido de tálio II		P113	1314-32-5
Óxido nítrico		P076	10102-43-9
Óxido nitroso		P078	10102-44-0
Paraldeído	2,4,6-Trimetil-1,3,5-trioxan	U182	123-63-7
Paration		P089	56-38-2
Pebulate	Butiletiliocarbamato de propila		1114-71-2
Pentaclorobenzeno		U183	608-93-5
Pentaclorodibenzo-p- dioxinas			
Pentacloroetano		U184	76-01-7
Pentaclorofenato de potássio			7778736
Pentaclorofenato de sódio			131522
Pentaclorofenol		F027	87-86-5
Pentacloronitrobenzeno (PCNB)		U185	82-68-8
Pentóxido de arsênio	Óxido de arsênio V	P011	1303-28-2
Pentóxido de vanádio		P120	1314-62-1
Peróxido de 2-butanona	Peróxido de metiletilcetona	U160	1338-23-4

2-Picolina	2-Metilpiridina	U191	109-06-8
Piridina		U196	110-86-1
Pirofosfato de tetraetila		P111	107-49-3
Prata			
Prata (compostos de prata) NE ¹			
Profam	N-Fenilcarbamato de 2-propila	U373	122-42-9
Promecarb		P201	2631-37-0
Pronamida	3,5-Dicloro-N-(1,1-dimetil-2-propinil)benzamid	U192	23950-58-5
1,3-Propanossultona	2,2-Dióxido, 1,2-oxatiolato	U193	1120-71-4
5-Propil-1,3-benzodioxol		U090	94-58-6
N-Propilamina	1-Propanamina	U194	107-10-8
Propiltiouracila			51-52-5
Propinilbutilcarbamato de iodo			55406-53-6
Propoxur	N-Metilcarbamato de 2-(propan-2-oxi)fenila	U411	114-26-1
Prosulfocarb	N,N-Diisopropiltiocarbamato de S-benzila	U387	52888-80-9
Reserpina	Éster metílico 11,17-dimetóxi-18-[(3,4,5-trimetoxibenzoila)oxil],yohimbam do ácido-16-carboxílico	U200	50-55-5
Resorcinol	1,3-Benzenodiol	U201	108-46-3
Sacarina	1,1-Dióxido de 1,2-benzoisotiazol-3(2H) ona	U202	81-07-2
Sacarina (sais)		U202	
Safrol	4-Alil-1,2-metilenodioxibenzen	U203	94-59-7
Salicilato de fisostigmina		P188	57-64-7
Selênio			7782-49-2
Selênio (compostos de selênio) NE ¹			
Selenito de tálio (I)		P114	12039-52-0
Selenouréia		P103	630-10-4
Silvex (2,4,5-TP)			95-72-1
Subacetato de chumbo (II)		U146	1335-32-6
Sulfallate	Dietilditiocarbamato de cloroalilo		95-06-7
Sulfato de tálio (I)		P115	7446-18-6
Sulfeto de hidrogênio	Ácido sulfídrico	U135	7783-06-4
Sulfeto de selênio	Seleneto de enxofre	U205	7488-56-4
Sulfeto de tetrametiltiuram			97-74-5
Sulfeto de tris-(1-aziridinil)-fosfina			52-24-4
2,4,5-T			93-76-5
Tálio			7440-28-0
Tálio (compostos de tálio) NE ¹			
Tetracloroeto de carbono	Tetraclorometano	U211	56-23-5
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno		U207	95-94-3
Tetraclorodibenzofuranos			
Tetraclorodibenzo-p-dioxinas			

TCDD	Tetraclorodibenzo-p-dioxinas		1746-01-6
1,1,1,2-Tetracloroetano		U208	630-20-6
1,1,2,2-Tetracloroetano		U209	79-34-5
Tetracloroetano NE ¹			25322-20-7
Tetracloroetileno	Tetracloroeteno	U210	127-18-4
Tetraclorofenol			58-90-2
2,3,4,6-Tetraclorofenol, sal de potássio			53535276
2,3,4,6-Tetraclorofenol, sal de sódio			25567559
Tetrafosfato de hexaetila		P062	757-58-4
Tetranitrometan		P112	509-14-8
Tetróxido de ósmio		P087	20816-12-0
Tetrassulfeto de bis (tiocarbonilpiperidina)			120-54-7
Thiofanox	3,3-Dimetil-1(tiometil)-2-butanona 0-[(metilamina)carbonil] oxima	P045	39196-18-4
Thiram	Dissulfeto de bis-dimetiltiocarbamoila	U244	137-26-8
Tioacetamida	Etanotioamida	U218	62-55-5
Tiodicarb		U410	59669-26-0
Tiofenol	Benzenotiol	P014	108-98-5
Tiometanol	Metanotiol	U153	74-93-1
Tiouréia	Tiocarbamida	U219	62-56-6
Tirpate		P185	26419-73-8
Tolueno	Toluenodiamina	U220	108-88-3
Tolueno-2,6-diamina	2-Metil-1,3-benzenodiamina		823-40-5
Tolueno-3,4-diamina	4-Metil-1,2-benzenodiamina		496-72-0
Toluenodiamina	Metilbenzendiamina	U221	25376-45-8
o-Toluidina	o-Metilfenilamina	U328	95-53-4
p-Toluidina	p-Metilfenilamina	U353	106-49-0
Toxafeno		P123	8001-35-2
Triallato		U389	2303-17-5
1,2,4-Triclorobenzeno	Triclorobenzeno		120-82-1
1,1,2-Tricloroetano		U227	79-00-5
Tricloroetileno	Tricloroeteno	U228	79-01-6
2,4,5 Triclorofenol			95-95-4
2,4,6 Triclorofenol			88-06-2
Triclorofluorometano		U121	75-69-4
Triclorometanotiol		P118	75-70-7
Triclorometilbenzeno		U023	98-07-7
1,2,3-Tricloropropano			96-18-4
Tricloropropano NE ¹			25735-29-9
Trietiltiofosfato			126-68-1
Trietilamina		U404	121-44-8
1,3,5-Trinitrobenzeno		U234	99-35-4
Trióxido de arsênio	Óxido de arsênio III	P012	1327-53-3
Tripan blue	Sal tetrassódio do ácido 3,3'-[(3,3'-dimetil-(1,1'-bifenil)-4,4'dil)] - bis (azo) bis (5-amino-4-hidróxi)-2,7-naftaleno dissulfônico	U236	72-57-1

Tris-BP	Fosfato de tris(2,3-dibromopropila)	U235	126-72-7
Uretano	Carbonato de etila	U238	51-79-6
Vanadato de amônio		P119	7803-55-6
Vernolate	Dipropiltiocarbamato de propila		1929-77-7
Warfarin quando concentração $\leq 0,3\%$	em 3-(α -Acetonilbenzil)-4-hidroxicumarina	U248	81-81-2
Warfarin quando concentração $> 0,3\%$	em 3-(α -Acetonilbenzil)-4-hidroxicumarina	P001	81-81-2
Warfarin (sais) quando concentração $> 0,3\%$		P001	
Warfarin (sais) quando concentração $\leq 0,3\%$		U248	
Ziram	Dimetilditiocarbamato de zinco	P205	137-30-4
¹ NE- Não especificado de outra forma			

Fonte: ABNT (2004, p.33-48).

ANEXO B- Substâncias agudamente tóxicas

(Anexo D da NBR 10004/2004)

Substâncias	Código de identificação	CAS – <i>Chemical Abstract Substance</i>
Acetato de fenilmercúrio	P092	62-38-4
1-Acetil-2-tiouréia	P002	591-08-2
3-(α -Acetonilbenzil)-4-hidroxycumarina	P001	81-81-2
Ácido arsênico	P010	7778-39-4
Ácido cianídrico	P063	74-90-8
Acroleína	P003	107-02-8
Álcool alélico	P005	107-18-6
Álcool propargílico	P102	107-19-7
Aldicarb	P070	116-06-3
Aldicarb sulfone	P203	1646-88-4
Aldrin	P004	309-00-2
5-(Aminometil)-3-(2H)-isoxazon	P007	2763-96-4
5-(Aminometil)-3-isoxazolol	P007	2763-96-4
4-Aminopiridina	P008	504-24-5
N-(Aminotioxometil)-acetamida	P002	591-08-2
Azida de sódio	P105	26628-22-8
Aziridina	P054	151-56-4
Bezenotiol	P014	108-98-5
Berílio (pós)	P015	7440-41-7
Bis-clorometil éter	P016	542-88-1
Bissulto de carbono	P022	75-15-0
1-Bromo-2-propanona	P017	598-31-2
Bromoacetona	P017	598-31-2
Brucina	P018	357-57-3
Carbofuran	P127	1563-66-2
Carbonila de níquel	P073	13463-39-3
Carbosulfan	P189	55285-14-8
Chumbo tetraetila	P110	78-00-2
Cianeto (sais de cianeto) NE ¹	P030	
Cianeto de bário	P013	542-62-1
Cianeto de cálcio	P021	592-01-8
Cianeto de cobre (I)	P029	544-92-3
Cianeto de etila	P101	107-12-0
Cianeto de níquel (II)	P074	557-19-7
Cianeto de potássio	P098	151-50-8
Cianeto de prata	P104	506-64-9
Cianeto de prata e potássio	P099	506-61-6
Cianeto de sódio	P106	143-33-9
Cianeto de zinco	P121	557-21-1
Cianogênio	P031	460-19-5
2-Ciclohexil-4,6-dinitrofenol	P034	131-89-5
Cloreto de benzila	P028	100-44-7
Cloreto de cianogênio	P033	506-77-4
Cloroacetaldeído	P023	107-20-0
p-Cloroanilina	P024	106-47-8
4-Clorobenzenamina	P024	106-47-8
1-(o-Clorofenil)-tiouréia	P026	5344-82-1

2-Clorofenil-tiouréia	P026	5344-82-1
Clorometilbenzeno	P028	100-44-7
3-Cloropropanonitrila	P027	542-76-7
Diamidatioimidodicarbônica	P049	541-53-7
Dicloreto de carbonila	P095	75-44-5
Diclorofenilarsina	P036	696-28-6
Dieldrin	P037	60-57-1
O,O-Dietil S (2-(etil tio)etil) fosfoditioato	P039	298-04-4
Dietilarsina	P038	692-42-2
3,3-Dimetil-1(tiometil)-2- butanona0- [(metilamina)carbonil] oxima	P045	39196-18-4
Dimetilan	P191	644-64-4
Dimetilditiocarbamato de manganês	P196	15339-36-3
Dimetilditiocarbamato de zinco	P205	137-30-4
α,α -Dimetilfenetilamina	P046	122-09-8
Dimethoate	P044	60-51-5
2,3-Dimetóxiestricnidina-10- ona	P018	357-57-3
2,4-Dinitro-6-(1 metilpropil) fenol	P020	88-85-7
2,4-Dinitrofenol	P048	51-28-5
4,6-Dinitro-o-cresol e seus sais	P047	534-52-1
Dinoseb	P020	88-85-7
Diotiobiureto	P049	541-53-7
Dissulfeto de carbono	P022	75-15-0
Dissulfoton	P039	298-04-4
Ditiopirofosfato de tetraetila	P109	3689-24-5
Endossulfan	P050	115-29-7
Endothall	P088	145-73-3
Endrin e metabólitos	P051	72-20-8
Epinefrina	P042	51-43-4
Estricnina e sais	P108	57-24-9
Éter bis-clorometílico	P016	542-88-1
Etilenimina	P054	151-56-4
Fambhur	P097	52-85-7
Fenildicloroarsina	P036	696-28-6
Feniltiouréia	P093	103-85-5
Fisostigmina	P204	57-47-6
Fluorofosfato de diisopropila (DPF)	P043	55-91-4
Flúor	P056	7782-74-8
Fluoracetato de sódio	P058	62-74-8
Fluoroacetamida	P057	640-19-7
Forato	P094	298-02-2
Formetanatehydrochloride	P198	23422-53-9
Formparanate	P197	17702-57-7
Fosfato de dietil-p-nitrofenila	P041	311-45-5
Fosfeto de alumínio	P006	20859-73-8
Fosfeto de zinco quando em concentração > 10%	P122	1314-84-7
Fosfina	P096	7803-51-2
Fosfotioato de O,O-dietil-O-pirazinila	P040	297-97-2
Fosgênio	P095	75-44-5
Fulminato de mercúrio (II)	P065	628-86-4
Heptacloro	P059	76-44-8
Hidrazinacarbotoamida	P116	79-19-6

4-[1-Hidroxi-2-(metil-amino)-etil]-1,2-benzenodiol	P042	51-43-4
2-Hidróxi-2-metil-propanonitrila	P069	75-86-5
Isocianato de metila	P064	624-83-9
Isodrin	P060	465-73-6
Isolan	P192	119-38-0
Methiocarb	P199	2032-65-7
Methomyl	P066	16752-77-5
Metilaziridina	P067	75-55-8
Metilcarbamato de 5-metil-m-cumenilo	P202	64-00-6
Metilhidrazina	P068	60-34-4
Mexacarbate	P128	315-18-4
α -Naftiltiouréia	P072	86-88-4
Nicotina e sais	P075	54-11-5
p-Nitroanilina	P077	100-01-6
4-Nitrobenzenamina	P077	100-01-6
Nitroglicerina	P081	55-63-0
N-Nitrosodimetilamina	P082	62-75-9
N-Nitrosometilvinilamina	P084	4549-40-0
Octametildifosforamida	P085	152-16-9
Octametilpirofosforamida	P085	152-16-9
Oxabiciclo (2,2,1)	P088	145-73-3
Oxamyl	P194	23135-22-0
Óxido de arsênio III	P012	1327-53-3
Óxido de arsênio V	P011	1303-28-2
Óxido de tálio III	P113	1314-32-5
Óxido nítrico	P076	10102-43-9
Óxido nitroso	P078	10102-44-0
Paration	P089	56-38-2
Pentóxido de arsênio	P011	1303-28-2
Pentóxido de vanádio	P120	1314-63-5
Picrato de amônio	P009	131-74-8
4-Piridilamina	P008	504-24-5
Pirofosfato de tetraetila	P111	107-49-3
Promecarb	P201	2631-37-0
Propanonitrila	P101	107-18-6
2-Propen-1-ol	P005	107-02-8
1,2-Propilenimina	P067	75-55-8
2-Propin-1-ol	P102	107-19-7
Sal amoniacal de 2,4,6-trinitrofenol	P009	131-74-8
Salicilato de fisotigmina	P188	57-64-7
Selenito de tálio (I)	P114	12039-52-0
Selenouréia	P103	630-10-4
Sulfato de tálio (I)	P115	7446-18-6
Tetrafosfato de hexaetila	P062	757-58-4
Tetranitrometano	P112	509-14-8
Tetróxido de ósmio	P087	20816-12-0
Thiofanox	P045	39196-18-4
Tiofenol	P014	108-98-5
Tirpate	P185	26419-73-8
Toxafeno	P123	8001-35-2
Triclorometanotiol	P118	75-70-7
Trióxido de arsênio	P012	1327-53-3

Vanadato de amônio	P119	7803-55-6
Warfarin e seus sais quando em concentração > 0.3%	P001	81-81-2
Ziram	P205	137-30-4
¹ NE- Não especificado de outra forma		

ANEXO C- Substâncias tóxicas

(Anexo E da NBR 10004/2004)

Substâncias	Código de identificação	CAS – <i>Chemical Abstract Substance</i>
A2213	U394	30558-43-1
Acetaldeído	U001	75-07-0
Acetato de chumbo (II)	U144	301-04-2
Acetato de etila	U112	141-78-6
Acetato de tálio(I)	U214	563-68-8
(8S-cis)8-Acetil-10-(β-amino-2,3,6-trideóx-α -L-oxilhexopiranosiloxil)-7,8,9,10-tetrahidro-6,8,11-trihidróxi-1-metoxi-5,12-naftacenediona	U059	20830-81-3
2-acetilaminofluoreno	U005	53-96-3
Acetofena	U004	98-86-2
Acetona	U002	67-64-1
3-(a-Acetonilbenzil)-4hidroxicumarina	U248	81-81-2
Acetonitrila	U003	75-05-8
Ácido 1,2-etanodiilbiscarbamoditióico e seis sais e ésteres	U114	111-54-6
Ácido 2,4diclorofenoxiacético	U240	94-75-7
Ácido 2-propenóico	U008	79-10-7
Ácido acrílico	U008	79-10-7
Ácido cacodílico	U136	75-60-5
Ácido fluorídrico	U134	7664-39-3
Ácido fórmico	U123	64-18-6
Ácido metanóico	U123	64-18-6
Ácido selenioso	U204	7783-00-8
Ácido sulfídrico	U135	7783-06-4
Acrilamida	U007	79-06-1
Acrilato de etila	U113	140-88-5
Acrionitrila	U009	107-13-1
Álcool isobutílico	U140	78-83-1
Álcool metílico	U154	67-56-1
Álcool n-butílico	U031	71-36-3
4-Alil-1,2-metilenodioxibenzeno	U203	94-59-7
Amarelo de metila	U093	60-11-7
1-aminonaftaleno	U167	134-32-7
2-aminonaftaleno	U168	91-59-8
Amitrol	U011	61-82-5
Anidrido ftálico	U190	85-44-9
Anidrido maléico	U147	108-31-6
Anilina	U012	62-53-3
Auramina	U014	492-80-8
Azaserine	U015	115-02-6
Barban	U280	101-27-9
Bendiocarb	U278	2271-23-3
Bendiocarb fenol	U364	22961-82-6
Benomil	U271	17804-35-2

1,2-Benzatraceno	U018	56-55-3
Benzeno	U019	71-43-2
Benzenoamina	U012	62-53-3
1,3-Benzenodiol	U201	108-46-3
Benzidina	U021	92-87-5
N-1H-Benzimidazol-2-ilcarbamato de metila	U372	10605-21-7
Benzo[a]antraceno	U018	56-55-3
Benzo[a]pireno	U022	50-32-8
3,4-Benzoacridina	U016	225-51-4
1,2-Benzofenantreno	U050	218-01-9
3,4-Benzopireno	U022	50-32-8
p-Benzoquinona	U197	106-51-4
[1,1'-Bifenil]-4,4'-diamina	U021	92-87-5
2,2'-Bioxirane	U085	1464-53-5
4-[Bis(2-cloroetil)-amino] benzeno butanóico	U035	305-03-3
5-[Bis(2-cloroetil)amino]-2,4-(1H,3H)-pirimidinodiona	U237	66-75-1
4-[Bis(2-cloroetil)aminol]-I-fenilalamina	U150	148-82-3
N, N-Bis(2-clorometil)-2-nafilamina	U026	494-03-1
Bis-2-cloroisopropil éter	U027	108-60-1
Bis-2-etil-hexilftalato	U028	117-81-7
Brometo de cianogênio	U246	506-68-3
Brometo de metila	U029	74-83-9
Brometo de metileno	U068	74-95-3
1-Bromo-4-fenoxibenzeno	U030	101-55-3
4-Bromofenil-feniléter	U030	101-55-3
Bromofórmio	U225	75-25-2
Bromometano	U029	74-83-9
1-Butanol	U031	71-36-3
2-Butanona	U159	78-93-3
2-Butenal	U053	4170-35-2
N-1-[(Butilamino)carbonil]-1H-benzimidazol-2-ilcarbamato de metila	U271	17804-35-2
N-Butil-N-nitroso 1-butanoamina	U172	924-16-3
Carbaril	U279	63-25-2
Carbendazim	U372	10605-21-7
Carbofuran fenol	U367	1563-38-8
Carbonato de etila	U238	51-79-6
Carbonato de tálio(I)	U215	6533-73-9
2H-Ciclobuta(c,d)pentalen-2-ona-decacloroctahidro1,3,4-metano(Kepone)	U142	143-50-0
Ciclofosfamida	U058	50-18-0
1,4-Ciclohexadienodiona	U197	106-51-4
Ciclohexano	U056	110-82-7
Ciclohexanona	U058	108-94-1
Cloral	U034	75-87-6
Clorambucil	U035	305-03-3

Clordano	U036	57-74-9
Clordano, isômero, alfa e gama	U036	57-74-9
Cloreto de 4 -cloro-o-toluidina	U049	3165-93-3
Cloreto de acetila	U006	75-36-5
Cloreto de benzal	U017	98-87-3
Cloreto de benzenossulfonila	U020	98-09-9
Cloreto de dimetilcarbomoila	U097	79-44-7
Cloreto de metila	U045	74-87-3
Cloreto de metileno	U080	75-09-2
Cloreto de o-toluidina	U222	636-21-5
Cloreto de tálio (I)	U216	7791-12-0
Cloreto de vinila	U043	75-01-4
Clornafazin	U026	494-03-1
1-Cloro-2,3-epoxipropano	U041	106-89-8
4-Cloro-2-butinil (3- clorofenil) carbonato	U280	101-27-9
4-Cloro-2-metilbenzenoamina	U049	3165-93-3
4-Cloro-3-metilfenol	U039	59-50-7
Clorobenzeno	U037	108-90-7
Clorobenzilato	U038	510-15-6
Clorocarbonato de metila	U156	79-22-1
Cloroeteno	U043	75-01-4
2-Cloroetil éter	U025	111-44-4
2-Cloroetil vinil éter	U042	110-75-8
2-Clorofenol	U048	95-57-8
o-Clorofenol	U048	95-57-8
Clorofórmio	U044	67-66-3
2-Cloroisopopil éter	U027	108-60-1
4-Cloro-m-cresol	U039	59-50-7
Clorometano	U045	74-87-3
Clorometil metil éter	U046	107-30-2
Cloronflaleno	U045	91-58-7
Creosoto	U051	8001-58-3
Cresol	U052	1319-77-3
Criseno	U050	218-01-9
Cromato de cálcio	U032	13765-19-0
Crotonaldeído	U051	4170-30-3
Cumeno	U055	98-82-8
2,4-D(sais e ésteres)	U240	94-75-7
Daunomycin	U059	20830-81-3
DDD	U060	72-54-8
DDT	U061	50-29-3
2-Deoxi-2(3-metil-3-nitroso ureído)-D-glucopirranose	U206	18883-66-4
Dialato	U062	2303-16-4
Diazoacetato de L-serina	U015	115-02-8
Dibenzo[a,h]antraceno	U063	53-70-3
Dibenzo[a,i]pireno	U064	189-55-9
1,2:5,6-Dibenzoantraceno	U063	53-70-3
1,2,7,8-Dibenzopireno	U064	189-55-9
1,2-Dibromo-3-cloropropano	U066	96-12-8
1,2-Dibromoetano	U067	106-93-4

Dibromometano	U068	74-95-3
Dibutilftalato	U069	84-74-2
3,3'-Dicloro-1,1'-bifenil-4,4'-diamina	U073	91-94-1
1,4-Dicloro-2-buteno	U074	764-41-0
1,2-Diclorobenzeno	U070	95-50-1
o-Diclorobenzeno	U070	95-50-1
1,3-Diclorobenzeno	U071	541-73-1
m-Diclorobenzeno	U071	541-73-1
1,4-Diclorobenzeno	U072	106-46-7
p-Diclorobenzeno	U072	106-46-7
3,3'-Diclorobenzidina	U073	91-94-1
4,4'-Diclorobenzilato de etila	U038	510-15-6
Diclorodifenildicloroetano	U060	72-54-8
Diclorodifeniltricloroetano	U061	50-29-3
Diclorodifluorometano	U075	75-71-8
1,1-Dicloroetano	U076	75-34-3
1,2-Dicloroetano	U077	107-06-2
1,1-Dicloroeteno	U078	75-35-4
1,2-Dicloroeteno	U079	156-60-5
1,1-Dicloroetileno	U078	75-35-4
1,2-Dicloroetileno	U079	156-60-5
2,4-Diclorofenol	U081	120-83-2
2,6-Diclorofenol	U082	87-65-0
Diclorometano	U080	75-09-2
Diclorometilbenzeno	U017	98-87-3
Diclorometoxietano	U024	111-91-1
3,5-Dicloro-N-(1,1-dimetil-2-propinil)benzamida	U192	23950-58-5
1,2-Dicloropropano	U083	78-87-5
1,3-Dicloropropeno	U084	542-75-6
1,2,3,4-Diepoxibutano	U085	1464-53-5
Dietil éter	U117	60-29-7
α,α -Dietil-4,4'-estilbenediol	U089	56-53-1
Dietileno glicol, dicarbamato	U385	5952-26-1
Dietilftalato	U088	84-66-2
1,2-Dietilhidrazina	U086	1615-80-1
N,N'-Dietilhidrazina	U086	1615-80-1
O,O-Dietil-S-metil-ditiofosfato	U087	3288-58-2
Dietilstilbestrol	U089	56-53-1
1,2-Difenilhidrazina	U109	122-66-7
2,3-Dihidro-2,2-dimetil-7-benzofuranol carbamatodemetila	U367	1563-38-8
1,3-Diisocianato de tolueno	U223	26471-62-5
1,3-Diisocianato metilbenzeno	U223	26471-62-5
N,N-Diisopropiltiocarbamato de S-benzila	U387	52888-80-9
Dimetilftalato	U102	1563-38-8
Dimetil sulfato	U103	77-78-1
3,3'-Dimetil-1,1'-bifenil-4,4'-diamina	U095	119-93-7
7,12-Dimetil-1,2-benzantraceno	U094	57-97-6

2,2-Dimetil-1,3-benzodioxol-4-ilcarbamato de metila	U278	22781-23-3
2,2-Dimetil-1,3-benzodioxol-4-ol carbamatodemetila	U364	22961-82-6
Dimetilamina	U092	124-40-3
Dimetilbenzeno	U239	1330-20-7
3,3'-Dimetilbenzidina	U095	119-93-7
7,12-Dimetilbenzo[a]antraceno	U094	57-97-6
2,4-Dimetilfenol	U101	105-67-9
1,1-Dimetilhidrazina	U098	57-14-7
1,2-Dimetilhidrazina	U099	540-73-8
N,N-Dimetil-metilcarbanoiloximina-2-(metiltio)acetamida	U394	30558-43-1
3,3'-Dimetoxi-1,1'-bifenil-4,4'-diamina	U091	119-90-4
3,3'-Dimetoxibenzidina	U091	119-90-4
2,4-Dinitrotolueno	U105	121-14-2
2,6-Dinitrotolueno	U106	606-20-2
Di-n-octilftalato	U107	117-84-0
Di-N-propilnitrosamina	U111	621-64-7
1,4-Dioxano	U108	123-91-1
1,1-Dióxido de 1,2-benzoisotiazol-3(2H) ona	U202	81-07-2
Dióxido de 1,4-dietileno	U108	123-91-1
Dióxido de selênio	U204	7783-00-8
2,2-Dióxido, 1,2-oxatiolano	U193	1120-71-4
Dipropilamina	U110	142-84-7
Disopropiltiocarbamato de dicloralila	U062	2303-16-4
Dissulfeto de bis-dimetiltiocarbamoíla	U244	137-26-8
Ditiofosfato de O,O-dietil- S-metila	U087	3288-58-2
Endoxan	U058	50-18-0
Epicloridrina	U041	106-89-8
2,3-Epóxi-1-propanol	U126	765-34-4
Éster etílico do ácido 2-propenóico	U113	140-88-5
Éster metílico 11,17-dimetóxi-18-[(3,4,5-trimetoxibenzoila) oxil], yohimbam do ácido-16-carboxílico	U200	50-55-5
Estreptoizotocina	U206	18883-66-4
Etanol, 2,2'-oxibis-, dicarbamato	U395	5952-26-1
Etanotioamida	U218	62-55-5
Éter cloroetilvinílico	U042	110-75-8
Éter clorometilmetílico	U046	107-30-2
Éter dicloroetílico	U025	111-44-4
Éter etílico	U117	60-29-7
Etileno glicol monoetil éter	U359	110-80-5
Etileno-bis-ditioarbamato (EBDC)	U114	111-54-6
Etilenotiouréia	U116	96-45-7
Etilmetracrilato	U118	97-63-2
N-Etil-N-nitroso carbamida	U176	759-73-9
2-Etoxi-etanol	U359	110-80-5

N-4-Etoxifenil acetamida	U187	62-44-2
Fenacetina	U187	62-44-2
N-Fenilcarbamato de 2-propila	U373	122-42-9
Fenilmetilcetona	U004	98-86-2
Fenol	U188	108-95-2
Fluoranteno	U120	206-44-0
N-9H-Fluoren-2-il-acetamida	U005	53-96-3
Fluoreto de carbonila	U033	353-50-4
Fluoreto de hidrogênio	U134	7664-39-3
Formaldeído	U122	50-00-0
Fosfato de chumbo (II)	U145	7446-27-7
Fosfato de tris(2,3-dibromopropila)	U235	126-72-7
Fosfeto de enxofre	U189	12281-36-6
Fosfeto de zinco quando em concentração $\leq 10\%$	U249	1314-84-7
Ftalato de dietila	U088	84-66-2
Ftalato de dimetila	U102	131-11-3
Ftalato de di-n-octila	U107	117-84-0
Ftalato de dioctila	U028	117-81-7
2-Furaldeído	U125	98-01-1
Furano	U124	110-00-9
Furfural	U125	98-01-1
Glicidilaldeído	U126	765-34-4
Hexacloro-1,3-butadieno	U128	87-68-3
1,2,3,4,5,5-Hexacloro-1,3- ciclopentadieno	U130	77-47-4
Hexaclorobenzeno	U127	118-74-1
Hexaclorobutadieno	U128	87-68-3
Hexaclorociclohexano (isômero α)	U129	58-89-9
Hexaclorociclopentadieno	U130	77-47-4
Hexacloroetano	U131	67-72-1
Hexaclorofeno	U132	70-30-4
Hexacloropropeno	U243	1888-71-7
Hidrazidamaléica	U148	123-33-1
Hidrazida	U133	302-01-2
Hidroperóxido de cumeno	U096	80-15-9
4-Hidróxi-2-mercapto-6- metilpirimidina	U164	56-04-2
Imidazolidinona	U116	96-45-7
4,4'-(Imidocarbonil)-bis-N,N'- dimetilbenzenoamin	U014	492-80-8
Indeno[1,2,3-cd]pireno	U137	193-39-5
Iodeto de metila	U138	74-88-4
Iodometano	U138	74-88-4
Isossafrol	U141	120-58-1
Kepone	U142	143-50-0
Lasiocarpina	U143	303-34-4
Lindano	U129	58-89-9
Malononitrila	U149	190-77-3
Melfalan	U150	148-82-3
Mercúrio	U151	7439-97-6
Metacrilato de metila	U162	80-62-6

Metacrilonitrila	U152	126-98-7
Metanol	U154	67-56-1
Metanossulfonato de etila	U119	62-50-0
Metanotiol	U153	74-93-1
Metapirileno	U155	91-80-5
Metil etil cetona (MEK)	U159	78-93-3
Metil fenol	U052	1319-77-3
Metil isobutil cetona(MIBK)	U161	108-10-1
1-Metil-1,2,4-dinitrobenzeno	U105	121-14-2
1-Metil-2,6-dinitrobenzeno	U106	606-20-2
4-Metil-2-pentanona	U161	108-10-1
2-Metil-2-propenonitrila	U152	126-98-7
1-Metil-3-nitro-1-nitrosoguanidina	U163	70-25-7
2-Metil-5-nitroanilina	U181	99-55-8
Metilbenzendiamina	U221	25376-45-8
Metilbenzilciclopentaantraceno	U157	56-49-5
N-Metilcarbamato de 1-naftila	U279	63-25-2
N-Metilcarbamato de 2-(propan-2-oxi)fenila	U411	114-26-1
3-Metilcholantreno	U157	56-49-5
Metilclorofórmio	U226	71-55-6
4,4'-Metileno bis(2-cloroanilina)	U158	101-14-4
1,2-metilenodióxi-4-propenilbenzeno	U141	120-58-1
1-Metiletil benzeno	U055	98-82-8
o-Metilfenilamina	U328	95-53-4
p-Metilfenilamina	U353	106-49-0
Metilmetacrilato	U162	80-62-6
N-Metil-N-nitro-nitrosoguanidina (NNNG)	U163	70-25-7
N-Metil-N-nitrosocarbamato de etila	U178	615-53-2
N-Metil-N-nitrosocarbamida	U177	684-93-5
2-Metilpiridina	U191	109-06-8
Metil-tiofanato	U409	23564-05-8
Metiltiouracil	U169	56-04-2
Metoxicloro	U247	72-43-5
Metracrilato de etila	U118	97-63-2
Mitomycin C	U010	50-07-7
Mostarda de uracila	U237	66-75-1
Naftaleno	U165	91-20-3
1,4-Naftalenodiona	U166	130-15-4
1-Naftilamina	U167	134-32-7
2-Naftilamina	U168	91-59-8
1,4-Naftoquinona	U166	130-15-4
Nitrato de tálio (I)	U217	10102-45-1
Nitrobenzeno	U169	98-95-3
4-Nitrofenol	U170	100-02-7
p-Nitrofenol	U170	100-02-7
5-Nitro-o-toluidina	U181	99-55-8
2-Nitropropano	U171	79-46-9
N-Nitroso-dietanolamina	U173	1116-54-7

N-Nitroso-dietilamina	U174	55-18-5
2,2-(Nitroso-imino)bis-etanol	U173	1116-54-7
N-Nitroso-N-etiluréia	U176	759-73-9
N-Nitroso-N-metiluréia	U177	684-93-5
N-Nitroso-N-metiluretano	U178	615-53-2
N-Nitrosopiperidina	U179	100-75-4
N-Nitrosopirrolidina	U180	930-55-2
N-Metilmetanamina	U092	124-40-3
Octacloro-hexahidro-4,7-metanoindano (Clordano)	U036	57-74-9
Óxido de etileno oxirano	U115	75-21-8
Óxido de hidroximetilarsina	U136	75-60-5
Óxido de metileno	U122	50-00-0
Oxifluoreto de carbono	U033	353-50-4
p-Dimetilaminoazobenzeno	U093	60-11-7
Paraldeído	U182	123-63-7
Pentaclorobenzeno	U183	608-93-5
Pentacloroetano	U184	76-01-7
Pentacloronitrobenzeno (PCNB)	U185	82-68-8
1,3-Pentadieno	U186	504-60-9
Peróxido de 2-butanona	U160	1338-23-4
Peróxido de metiletilcetona	U160	1338-23-4
2-Picolina	U191	109-06-8
Piperileno	U186	504-60-9
Piridina	U196	110-86-1
Profam	U373	122-42-9
Prinamida	U192	23950-58-5
1-Propanamina	U194	107-10-8
Propanodinitrila	U149	109-77-3
1,3-Propanossultona	U193	1120-71-4
2-Propenamida	U007	79-06-1
1-Propeno	U243	1888-71-7
5-Propil-1,3-benzodioxol	U090	94-58-6
N-Propil-1-propanamina	U110	142-84-7
N-Propilamina	U194	107-10-8
Propoxur	U411	114-26-1
Prosulfocarb	U387	52888-80-9
Reserpina	U200	50-55-5
Resorcinol	U201	108-46-3
Sacarina e sais	U202	81-07-2
Safrol	U203	94-59-7
Sal tetrassódio do ácido 3,3'-[(3,3'-dimetil-(1,1'-bifenil)-4,4'dil)] - bis (azo) bis (5-amino-4-hidróxi)	U236	72-57-1
2,7-naftaleno dissulfônico		
Seleneto de enxofre	U205	7488-56-4
Subacetato de chumbo (II)	U146	1335-32-6
Sulfato de dimetila	U103	77-78-1
Sulfeto de hidrogênio	U135	7783-06-4
Sulfeto de selênio	U205	7488-56-4
Sulfeto fosforoso	U189	12281-36-6
Tetracloroeto de carbono	U211	56-23-5

1,2,4,5-tetraclorobenzeno	U207	95-94-3
1,1,1,2-Tetracloroetano	U208	630-20-6
1,1,2,2-Tetracloroetano	U209	79-34-5
Tetracloroetileno	U210	127-18-4
Tetracloroetileno	U210	127-18-4
Tetraclorometano	U211	56-23-5
Tetrahidrofurano	U213	109-99-9
Thiram	U244	137-26-8
Tioacetamida	U218	62-55-5
Tiocarbamida	U219	62-56-6
Tiodicarb	U410	59669-26-0
Tiometanol	U153	74-93-1
Tiouréia	U219	62-56-6
Tolueno	U220	108-88-3
Toluenodiamina	U221	25376-45-6
o-Toluidina	U328	95-53-4
p-Toluidina	U353	106-49-0
Toluol	U220	108-88-3
Triallato	U389	2303-17-5
Tribromometano	U225	75-25-2
1,1,1-Tricloroetano	U226	71-55-6
Tricloroacetaldeído	U034	75-87-6
1,1,2-Tricloroetano	U227	79-00-5
Tricloroetano	U228	79-01-6
Tricloroetileno	U228	79-01-6
Triclorofluorometano	U121	75-69-4
Triclorometano	U044	67-66-3
Triclorometilbenzeno	U023	98-07-7
Trietilamina	U404	121-44-8
2,4,6-Trimetil-1,3,5-trioxano	U182	123-63-7
1,3,5-Trinitrobenzeno	U234	99-35-4
Tripan blue	U236	72-57-1
Tris-BP	U235	126-72-7
1H-1,2,4-Trizol-3-amin	U011	61-82-5
Uretano	U238	51-79-6
Warfarin e seus sais quando em concentração $\leq 0,3\%$	U248	81-81-2
Xilenos	U239	

Fonte: ABNT (2004, p.54-66).

ANEXO D - Substâncias químicas não perigosas

A	Amido	Citrato de amônio
Absorventes cromatográficos ¹	Azul brilhante	Citrato de cálcio
Acetato de amônio	Azul de bromofenol	Citrato de magnésio
Acetato de cobre	Azul de metileno	Citrato de potássio
Acetato de manganês	B	Citrato de sódio
Acetato de potássio	Benzoato de sódio	Cloreto de amônio
Acetato de sódio	Bicarbonato de amônio	Cloreto de cálcio
Ácido ascórbico	Bicarbonato de potássio	Cloreto de lítio
Ácido benzoico	Bicarbonato de sódio	Cloreto de magnésio
Ácido bórico	Bissulfato de potássio	Cloreto de manganês
Ácido casamino	Bissulfato de sódio	Cloreto de potássio
Ácido cítrico	Bissulfito de sódio	Cloreto de sódio
Ácido esteárico	Bitartarato de potássio	Cloreto férrico
Ácido fosfotúngstico	Borato de cálcio	Cloreto ferroso
Ácido ftálico	Borato de magnésio	Colesterol
Ácido glutâmico	Borato de sódio	D
Ácido glutâmico	Bromato de potássio	Dessecante
Ácido láctico	Brometo de potássio	Dextrose
Ácido málico	Brometo de sódio	Dietileno glicol
Ácido molibídico	C	Dióxido de manganês
Ácido nicotínico	Caldo nutriente	Dodecilsulfato de sódio ("sodium dodecyl sulfate" – SDS)
Ácido oleico	Caldo nutriente	E
Ácido salicílico	Cânfora	Enxofre
Ácido silícico	Carbonato de amônio	Estanho metálico
Ácido succínico	Carbonato de cálcio	Etilenoglicol
Ácido tartárico	Carbonato de estrôncio	Extrato de carne
Açúcares	Carbonato de lítio	Extrato de levedura
Ágar Infusão de Cérebro e Coração	Carbonato de magnésio	Extrato de malte
Ágar	Carbonato de potássio	F
Ágar sangue base	Carbonato de sódio	Fluoreto de cálcio
Albumina	Carvão vegetal, animal	Formiato de sódio
Álcoois de açúcar	Caulim	Fosfato de amônio
Alumínio metálico	Celulase	Fosfato de cálcio
Aminoácidos (alfa e sais de ocorrência natural)	Cera de abelha	Fosfato de estrôncio
	Cerelese (Glicose)	

Fosfato de magnésio	Molibdato de amônio	Solvente chamado “Hemo-De” para uso em histologia, citologia, hematologia, parasitologia e microbiologia
Fosfato de potássio	N	
Fosfato de sódio	Nitrato férrico	
G	O	
Galactose	Orcinol	Sulfamato de amônio
Gelatina	Óxido de alumínio	Sulfato de amônio
Geléia de petróleo	Óxido de cálcio	Sulfato de cálcio
Glicose	Óxido de cobalto	Sulfato de estrôncio
Goma arábica	Óxido de cobre	Sulfato de lítio
Goma guaiaco	Óxido de estanho	Sulfato de magnésio
Grafite	Óxido de ferro	Sulfato de manganês
H	Óxido de magnésio	Sulfato de potássio
Hematoxilina	Óxido de magnésio	Sulfato de sódio
Hexadecano	Óxido de zinco	Sulfato férrico
Hidrogenofosfato de sódio e amônio	P	Sulfato ferroso amoniacal
Hidróxido de alumínio	Papel de tornassol	Sulfito de potássio
Indicador “Kodak Stop Bath”	Parafina	Sulfito de sódio
Iodeto de potássio	Pedra pome	Sulfocianato de potássio
Iodeto de sódio	Pepsina	T
L	Peptona	Talco em pó
Lactato de amônio	R	Tartarato de sódio e potássio
Lactato de cálcio	Resina Dowex	Tartarato de sódio
Lactato de magnésio	Resina trocadora	Timol
Lactato de potássio	Riboflavina	Tioglicolato de sódio
Lactato de sódio	S	Tiosulfato de sódio
Lactose	Sacarose	Tungstato de sódio
Lauril sulfato	Salicilato de metila	U
M	Salicilato de sódio	Uréia
Maltose	Silicato de sódio	V
Manose	Solução tampão	Vermelho de metila
Meio “Trypticase”	Succinato de sódio	Violeta cristal

¹Segundo a Unidade de Gestão de Resíduos da UFSCar (UFCar, 2013 apud BARBOSA, 2013, p. 18), os absorventes cromatográficos como sílica, alumina, sephadex etc. não devem ser descartados diretamente na pia ou no lixo.

Fonte: Adaptado de Auburn University (2006) e Indiana University Northwest (2003), ambas citadas por Barbosa (2013, p. 17-18).