

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
UNIDADE DE PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E PESQUISA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA
EM SISTEMAS PRODUTIVOS

CÁSSIO GIOVANNI

RESÍDUOS QUÍMICOS EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO E PESQUISA NA ÁREA DA
SAÚDE: GESTÃO E MONITORAMENTO

São Paulo
Fevereiro/2016

CÁSSIO GIOVANNI

RESÍDUOS QUÍMICOS EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO E PESQUISA NA ÁREA
DA SAÚDE: GESTÃO E MONITORAMENTO

Dissertação apresentada como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, no Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, sob a orientação da Profa. Dra. Elisabeth Pelosi Teixeira.

São Paulo

Fevereiro/2016

FICHA ELABORADA PELA BIBLIOTECA NELSON ALVES VIANA
FATEC-SP / CEETEPS

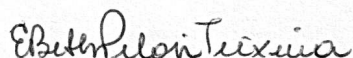
G512r Giovanni, Cássio
Resíduos químicos em instituição de ensino e pesquisa na área da saúde: gestão e monitoramento. / Cássio Giovanni. – São Paulo : CEETEPS, 2016.
235 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Elisabeth Pelosi Teixeira
Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2016.

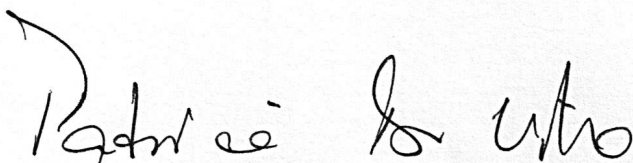
1. Resíduos químicos. 2. Gerenciamento. 3. Indicadores. 4. Legislação. 5. Segurança. I. Teixeira, Elisabeth Pelosi. II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. III. Título.

CÁSSIO GIOVANNI

RESÍDUOS QUÍMICOS EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO E PESQUISA NA ÁREA
DA SAÚDE: GESTÃO E MONITORAMENTO



Profa. Dra. Elisabeth Pelosi Teixeira
Orientadora



Profa. Dra. Patrícia Busko Di Vitta
Membro Externo



Profa. Dra. Maria Lúcia Pereira da Silva
Membro Interno

São Paulo, 25 de fevereiro de 2016

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Elisabeth Pelosi Teixeira, pela paciência, dedicação, competência, exigência e orientação neste trabalho e nas demais atividades do programa de mestrado.

À minha namorada Audrey, que me incentivou desde o início desta empreitada, mesmo nos momentos em que despendi considerável tempo para realização das atividades do curso.

Aos meus pais (Roberto e Deise) e irmãos (Camila e Bruno), pois sempre estiveram ao meu lado.

Ao Prof. Dr. Paulo Boschcov, por sua humanidade e seus ensinamentos.

Ao campus São Paulo da Universidade Federal de São Paulo, que me autorizou e apoiou a realizar a pesquisa, adotando-o como local de estudo.

Aos laboratórios do campus São Paulo da Universidade Federal de São Paulo, que contribuíram e contribuem com a gestão integrada dos resíduos na instituição.

A todos os funcionários do programa de mestrado do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, pela atenção, conhecimentos e aprendizados compartilhados.

A todos os servidores do campus São Paulo da Universidade Federal de São Paulo que contribuíram com este trabalho, respondendo ao questionário.

“Inventamos uma montanha de consumos supérfluos. Compra-se e descarta-se. Mas o que se gasta é o tempo de vida. Quando compro algo, ou você compra, não pagamos com dinheiro, pagamos com tempo de vida que tivemos de gastar para ter aquele dinheiro. Mas tem um detalhe: tudo se compra, menos a vida. A vida se gasta, e é lamentável desperdiçar a vida para perder a liberdade.”

Pepe Mujica

RESUMO

GIOVANNI, C. **Resíduos químicos em instituição de ensino e pesquisa na área da saúde: gestão e monitoramento**. 235 f. Dissertação Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2016.

As instituições de ensino e pesquisa na área e saúde geram grandes variedades de resíduos, os quais demandam estratégias e técnicas especiais de gerenciamento. Nessa realidade se encontram os resíduos químicos, que são classificados como perigosos quando possuem características de inflamabilidade, poder oxidante, reatividade, toxicidade, mutagenicidade, teratogenicidade, corrosividade e/ou potencial deletério para o meio ambiente. Levando em conta o cenário e a legislação relacionados às mencionadas instituições, o presente trabalho objetivou avaliar os principais pontos críticos para o desenvolvimento, a implantação e o monitoramento de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ). Efetuou-se pesquisa descritiva, qualitativa e quantitativa no local de estudo, que foi o campus São Paulo da Universidade Federal de São Paulo (CSP-UNIFESP). A metodologia foi baseada na revisão da literatura, na elaboração do PGRQ, de ferramenta gerencial, de questionário e de indicadores de resíduos químicos e de educação ambiental. Foram feitas visitas técnicas para verificação e registro das condições de infraestrutura e segurança dos laboratórios-piloto, selecionados para o estudo porque, na realidade do estabelecimento, geram grandes quantidades ou variedades de resíduos químicos. Os referidos setores compreendem o Laboratório de Biofísica (LB), Laboratório de Patologia (LP) e Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos (LBMA). A análise dos indicadores mostrou que os resíduos químicos líquidos inflamáveis são os mais representativos desses três locais, correspondendo a 100 %, 64,5 % e 84,2 % da geração total do LB, LP e LBMA, respectivamente. Os pontos críticos do CSP-UNIFESP estão associados às condições de armazenamento dos resíduos químicos, à baixa participação dos profissionais nos cursos e treinamentos e à percepção dos servidores em relação aos riscos e às propriedades das substâncias.

Palavras-chave: Resíduos químicos. Gerenciamento. Indicadores. Resíduos químicos líquidos inflamáveis. Legislação. Segurança.

ABSTRACT

GIOVANNI, C. **Chemical wastes in an educational and research institution in the health area: management and monitoring**. 235 p. Dissertation of Professional Master Degree on the Management and Technology in Production Systems. State Center for Technological Education Paula Souza, São Paulo, 2016.

Teaching and research institutions in the healthcare field generate a large variety of wastes, which requires special management strategies and techniques. Thus, these institutions generate chemical wastes, which are classified as hazardous. Their characteristics include flammability, oxidizing power, reactivity, toxicity mutagenicity teratogenicity corrosivity, and/or a deleterious potential in the environment. In view of this scenery and the Law related to such institutions, the aim of this study was to assess the main critical points in the [system] to develop, establish, and monitor a Chemical Waste Management Plan (PGRQ). A descriptive, qualitative, and quantitative investigation was held in on the study site, the Federal University of São Paulo, campus of Sao Paulo (CSP-UNIFESP). The methodology was based on a literature review, to prepare the PGRQ, management tool, questionnaire, indicators of chemical waste, and environmental education. Technical visits were carried out to check and record the infrastructure and security conditions in the following pilot laboratories: Biophysics (LB), Pathology (LP), and Food Bromatology and Microbiology Laboratories (LBMA). These laboratories were selected for the study because the institution generates a large quantity or variety of chemical waste. Analysis of indicators showed that flammable-liquid chemical wastes are the most representative in the three laboratories, corresponding to 100 (LB), 64.5 (LP), and 84.2% (LBMA) of their total generation. The critical points at CSP-UNIFESP are associated with the storage conditions of chemical wastes, low participation of the professionals in the courses and training [activities], and [low] servers' perception of the risks and properties of substances.

Keywords: Chemical waste. Management. Indicators. Flammable-liquid chemical wastes. Legislation. Safety.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Material da luva e indicações	37
Quadro 2	Tipos de luva, pontos fortes e precauções especiais para utilização	38
Quadro 3	Conteúdo programático do curso Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento.	42
Quadro 4	Incompatibilidades entre diversas substâncias utilizadas nos estabelecimentos de serviços de saúde	48
Quadro 5	Grupo, código e cor adotados para cada tipo de resíduo químico por uma universidade da Colômbia (Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavi)	50
Quadro 6	Incompatibilidades entre substâncias e aço inoxidável e PEAD	58
Quadro 7	Embalagem para resíduos químicos perigosos	59
Quadro 8	Principais tratamentos efetuados no STRES para a recuperação de solventes	61
Quadro 9	Descrição dos laboratórios-piloto utilizados para a implantação do PGRQ	72
Quadro 10	Indicadores desenvolvidos para gerenciamento de resíduos químicos no CSP-UNIFESP (quantidade anual)	75
Quadro 11	Indicadores desenvolvidos para gerenciamento de resíduos químicos no CSP-UNIFESP (quantidade mensal)	76
Quadro 12	Indicadores de educação ambiental (cursos e treinamentos promovidos)	77
Quadro 13	Cursos de graduação do CSP-UNIFESP	79
Quadro 14	Avaliação qualitativa da disponibilidade de equipamentos de proteção coletiva (EPC)	106
Quadro 15	Avaliação qualitativa da disponibilidade de equipamentos de proteção individual (EPI)	106
Quadro 16	Segregação e identificação dos resíduos químicos	106
Quadro 17	Acondicionamento e armazenamento dos resíduos químicos	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Destinação dos RSU nos anos de 2012, 2013 e 2014	20
Tabela 2	Inventariação geral de resíduos químicos líquidos e sólidos gerados no Laboratório de Biofísica, no período de 2011 a 2014	82
Tabela 3	Inventariação geral de resíduos químicos líquidos e sólidos gerados no Laboratório de Patologia, no período de 2011 a 2014	83
Tabela 4	Inventariação geral de resíduos químicos líquidos e sólidos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos, no período de 2011 a 2014	83
Tabela 5	Média de geração mensal e anual de resíduos químicos líquidos em cada laboratório-piloto, no período de 2011 a 2014	84
Tabela 6	Média de geração mensal e anual de resíduos químicos sólidos em cada laboratório-piloto, no período de 2011 a 2014	85
Tabela 7	Volume de resíduos químicos líquidos perigosos em relação ao volume total de resíduos químicos líquidos gerados no Laboratório de Biofísica, no período de 2011 a 2014	87
Tabela 8	Volume de resíduos químicos líquidos perigosos em relação ao volume total de resíduos químicos líquidos gerados no Laboratório de Patologia, no período de 2011 a 2014	87
Tabela 9	Volume de resíduos químicos líquidos perigosos em relação ao volume total de resíduos químicos líquidos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos, no período de 2011 a 2014	87
Tabela 10	Massa de resíduos químicos sólidos perigosos em relação à massa total de resíduos químicos sólidos gerados no Laboratório de Biofísica, no período de 2011 a 2014	88
Tabela 11	Massa de resíduos químicos sólidos perigosos em relação à massa total de resíduos químicos sólidos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos, no período de 2011 a 2014	89
Tabela 12	Indicadores de geração anual de resíduos líquidos perigosos no Laboratório de Biofísica, no período de 2011 a 2014	91
Tabela 13	Indicadores de geração anual de resíduos líquidos perigosos no Laboratório de Patologia, no período de 2011 a 2014	93
Tabela 14	Indicadores de geração anual de resíduos químicos líquidos perigosos no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos, no período de 2011 a 2014	94
Tabela 15	Indicadores de geração anual de resíduos químicos sólidos perigosos no Laboratório de Biofísica, no período de 2011 a 2014	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 16	Indicadores de geração anual de resíduos sólidos perigosos no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos, no período de 2011 a 2014	97
Tabela 17	Indicador FVD para os Laboratórios de Biofísica e de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no período de 2011 a 2014	98
Tabela 18	Indicador RQL/E: volume médio mensal de resíduos químicos gerados líquidos por endereço do CSP-UNIFESP, no ano de 2014	99
Tabela 19	Indicador RQS/E: massa média mensal de resíduos químicos gerados sólidos por endereço do CSP-UNIFESP, no ano de 2014	99
Tabela 20	Cursos ou treinamentos oferecidos e públicos totais e médio por evento, no período de 2011 a 2014	101

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Encaminhamento dos RSS coletados pelos municípios, em 2012	26
Figura 2	Encaminhamento dos RSS coletados pelos municípios, em 2013	27
Figura 3	Encaminhamento dos RSS coletados pelos municípios, em 2014	27
Figura 4	Resíduos gerados em universidades	28
Figura 5	Formulário do inventário de resíduos químicos do Instituto Butantan - São Paulo	43
Figura 6	Parte do inventário de resíduos químicos perigosos não reaproveitáveis das unidades geradoras da Universidade Federal de Minas Gerais	44
Figura 7	Segregação do resíduo químico conforme periculosidade	47
Figura 8	Simbologia utilizada para identificação dos resíduos químicos, para rotulagem de recipientes	51
Figura 9	Indicações qualitativas e quantitativas de risco do Diamante de Hommel	53
Figura 10	Etiqueta para resíduos químicos utilizada pelo Instituto Butantan - São Paulo	54
Figura 11	Etiqueta-padrão para resíduos químicos utilizada pela Universidade Federal de São Paulo, campus São Paulo	54
Figura 12	Etiqueta-padrão para resíduos químicos utilizada pelo Laboratório de Gerenciamento de Resíduos Químicos, Campus Bauru, Universidade Estadual Paulista (UNESP)	55
Figura 13	Modelo de etiqueta segundo a ABNT NBR 16725:2014 e o Sistema Mundial Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos	56
Figura 14	Central de tratamento de resíduos químicos da USP - São Carlos, visão externa	60
Figura 15	Central de tratamento de resíduos químicos da USP – São Carlos, visão interna	60
Figura 16	Abrigo de resíduos químicos da USP - São Carlos, visão interna	63
Figura 17	Abrigo de resíduos químicos do Pavilhão Reitor Haroldo Lisboa da Cunha - UERJ	64
Figura 18	Configurações para permissões de compartilhamento do questionário com os servidores	73
Figura 19	Localização dos laboratórios-piloto no CSP-UNIFESP (bairro Vila Clementino, município de São Paulo)	81

LISTA DE FIGURAS

Figura 20	Evolução do indicador RQL (resíduos químicos líquidos) nos laboratórios-piloto, no período de 2011 a 2014	84
Figura 21	Evolução do indicador RQS (resíduos químicos sólidos) nos laboratórios-piloto, no período de 2011 a 2014	85
Figura 22	Evolução do indicador RQLP (resíduos químicos líquidos perigosos) nos laboratórios-piloto, no período de 2011 a 2014	86
Figura 23	Evolução do indicador RQSP (resíduos químicos sólidos perigosos) nos laboratórios-piloto, no período de 2011 a 2014	88
Figura 24	Evolução do indicador RQLNP (resíduos químicos líquidos não perigosos) nos laboratórios-piloto, no período de 2011 a 2014	90
Figura 25	Evolução do indicador RQSNP (resíduos químicos sólidos não perigosos) nos laboratórios-piloto, no período de 2011 a 2014	91
Figura 26	Evolução do indicador RQLP (resíduos químicos líquidos perigosos) no Laboratório de Biofísica, no período de 2011 a 2014	92
Figura 27	Indicadores de geração anual de resíduos perigosos líquidos no Laboratório de Patologia, no período de 2011 a 2014	93
Figura 28	Evolução do indicador RQLP (resíduos químicos líquidos perigosos) no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos, no período de 2011 a 2014	94
Figura 29	Indicadores de geração anual de resíduos perigosos sólidos no Laboratório de Biofísica, no período de 2011 a 2014	96
Figura 30	Evolução do indicador RQSP (resíduos químicos sólidos perigosos) no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos, no período de 2011 a 2014	97
Figura 31	Respostas para a pergunta 1: "Qual é a importância do gerenciamento de resíduos?".	102
Figura 32	Respostas para a pergunta 2: "Qual é o seu conhecimento sobre as propriedades dos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho?"	102
Figura 33	Respostas para a pergunta 3: "Como é a segregação dos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho?"	103
Figura 34	Respostas para a pergunta 4: "Como é seu conhecimento sobre os riscos associados aos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho?"	103
Figura 35	Respostas para a pergunta 5: "Como é a disponibilidade de equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC) em seu local de trabalho?"	104

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CA	Certificado de Aprovação
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CADRI	Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFETEQ	Centro Federal Tecnológico de Química de Nilópolis
Cenpe	Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CSP-UNIFESP	Campus São Paulo da Universidade Federal de São Paulo
DGACSP	Divisão de Gestão Ambiental do campus São Paulo
ENSEQUI	Encontro Nacional de Segurança em Química
EPC	Equipamentos de Proteção Coletiva
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FEEMA	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
FVD	Frascos vazios descartados
GHS	Sistema Harmonizado Globalmente para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos
IES	Instituições de Ensino Superior
INFAR	Instituto Nacional de Farmacologia
LB	Laboratório de Biofísica
LBMA	Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos
LEP	Laboratórios de Ensino e Pesquisa
LP	Laboratório de Patologia
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
NBR	Norma Brasileira

LISTA DE SIGLAS

NR	Norma Regulamentadora
ONU	Organização das Nações Unidas
PEAD	Polietileno de alta densidade
PEBD	Polietileno de baixa densidade
Petrobras	Petróleo Brasileiro S.A.
PGRQ	Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PP	Polipropileno
PS	Poliestireno
PUC-RJ	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RQL	Resíduos químicos líquidos
RQL/E	Resíduos químicos líquidos por endereço
RQLC	Resíduos químicos líquidos corrosivos
RQLI	Resíduos químicos líquidos inflamáveis
RQLNP	Resíduos químicos líquidos não perigosos
RQLO	Resíduos químicos líquidos oxidantes
RQLP	Resíduos químicos líquidos perigosos
RQLPD	Resíduos químicos líquidos perigosos diversos
RQLT	Resíduos químicos líquidos tóxicos
RQS	Resíduos químicos sólidos
RQS/E	Resíduos químicos sólidos por endereço
RQSC	Resíduos químicos sólidos corrosivos
RQSI	Resíduos químicos sólidos inflamáveis
RQSNP	Resíduos químicos sólidos não perigosos
RQSO	Resíduos químicos sólidos oxidantes
RQSP	Resíduos químicos sólidos perigosos
RQSPD	Resíduos químicos sólidos perigosos diversos
RQSS	Resíduos químicos de serviços de saúde
RQST	Resíduos químicos sólidos tóxicos

LISTA DE SIGLAS

RS	Resíduos sólidos
RSS	Resíduos de serviços de saúde
RSU	Resíduos sólidos urbanos
UCB	Universidade Católica de Brasília
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UnB	Universidade de Brasília
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

I INTRODUÇÃO	18
Objetivo	23
II FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
1 O Cenário dos Resíduos de Serviços de Saúde no Brasil	25
2 Classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde	29
3 Resíduos Químicos	29
4 Manejo e Segurança: Equipamentos de Proteção Coletiva e Equipamentos de Proteção Individual	35
5 Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos	39
5.1 Prevenção	41
5.2 Capacitação	41
5.3 Inventário	42
5.4 Minimização	43
5.5 Segregação	46
5.6 Identificação	50
5.7 Acondicionamento	56
5.8 Tratamento interno	59
5.9. Coleta e transporte internos	61
5.10 Armazenamento externo	62
5.11 Coleta e transporte externos	64
5.12 Tratamento externo	65
5.13 Disposição final ambientalmente adequada	67
5.14 Controles e registros	67
III METODOLOGIA	70
1 Procedimento metodológico	70
2 Descrição do local de estudo	71
3 Análise do macroprocesso de manejo dos RQSS	72
4 Análise dos processos de gerenciamento de RQSS	74
5 Gerenciamento dos processos	74
IV RESULTADOS	78
1 Análise do local de estudo	78
1.1 Cenário dos laboratórios-piloto	80
2 Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos	82
3 Indicadores de gestão do PGRQ	83
3.1 Indicador de geração de resíduos químicos líquidos (RQL)	83
3.2 Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos (RQS)	85
3.3 Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos perigosos (RQLP)	86
3.4 Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos perigosos (RQSP)	87
3.5 Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos não perigosos (RQLNP)	89

3.6 Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos não perigosos (RQSNP)	90
3.7 Indicadores de geração anual de resíduos químicos líquidos perigosos, organizados por classe ou subclasse de risco	91
3.7.1 Laboratório de Biofísica	91
3.7.2 Laboratório de Patologia	92
3.7.3 Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos	94
3.8 Indicadores de geração anual de resíduos químicos sólidos perigosos, organizados por classe ou subclasse de risco	95
3.8.1 Laboratório de Biofísica	95
3.8.2 Laboratório de Patologia	96
3.8.3 Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos	96
3.9 Indicador de frascos vazios descartados (FVD)	98
3.10 Indicador de geração média mensal de resíduos químicos líquidos e sólidos por endereço (RQL/E e RQS/E)	98
4 Indicadores de educação ambiental	99
4.1 Indicador da percentagem de solicitantes participantes (PSP)	100
4.2 Indicador do número médio de participantes por curso ou treinamento oferecido (NMP)	100
5 Avaliação da percepção dos servidores em relação aos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho	101
6 Avaliação das condições de segurança ocupacional nos laboratórios-piloto do estudo	105
7. Análise dos pontos críticos dos laboratórios-piloto, com vistas ao plano geral do CSP-UNIFESP	107
CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
REFERÊNCIAS	114
APÊNDICES	126
ANEXOS	233

I INTRODUÇÃO

O crescimento e a longevidade da população, aliados à intensa urbanização, à elevação da produção de mercadorias e equipamentos e à expansão do consumo, fazem com que se gerem quantidades significativas de resíduos (JACOBI; BESEN, 2011).

Os resíduos sólidos (RS), que são rotineiramente descartados nas residências e nas organizações, representam um impressionante subproduto da civilização contemporânea. Embora se reconheça a relevância da limpeza urbana para o meio ambiente e a saúde da comunidade, tal percepção não tem sido convertida em ações efetivas, a fim de possibilitar mudanças qualitativas nos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos em toda a América Latina, inclusive no Brasil (FERREIRA; ANJOS, 2001).

Os RS podem constituir-se um problema sanitário porque favorecem a proliferação de microrganismos patogênicos e vetores envolvidos na transmissão de doenças infectocontagiosas, podem contaminar solo e lençóis freáticos e contribuir com a poluição atmosférica (RIBEIRO; SOUSA; ARAUJO, 2008; MOURA, 2008).

Nesse sentido, as ações para manejo e destinação ambientalmente adequada dos RS devem estar associadas à ampliação e à melhoria dos serviços e a políticas públicas, principalmente aquelas relacionados ao saneamento básico, à educação e consciência ambientais, à responsabilidade compartilhada e à priorização da coletividade.

Em 2010, foi sancionada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei Federal Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010), a qual estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativos à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010).

A PNRS define resíduo sólido como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, propõe-se proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido. Tais resíduos sólidos também incluem gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável 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).

Os rejeitos consistem em resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as alternativas de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, apresentam como única possibilidade a disposição final em aterros sanitários (BRASIL, 2010).

Tendo em vista esses conceitos, os resíduos sólidos são classificados conforme os seguintes critérios: I - quanto à origem: domiciliares, de limpeza urbana, sólidos urbanos, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, dos serviços públicos de saneamento básico, industriais, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris, de serviços de transportes e de mineração; II - quanto à periculosidade: a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental; b) resíduos não perigosos: aqueles que não possuem as características mencionadas no item a (BRASIL, 2010).

A PNRS estabeleceu que o encerramento dos lixões, em território nacional, dar-se-ia até 02 de agosto de 2014, mas esses depósitos irregulares não foram extintos no prazo estipulado (MAGELA, 2014). Em outras palavras, todos os lixões deveriam estar encerrados no Brasil, utilizando-se os aterros sanitários para receber os rejeitos e encaminhando-se os resíduos para reaproveitamento, o que não vem acontecendo, mesmo após a data-limite estipulada na PNRS (RIBEIRO, 2012).

Não obstante legislação mais restritiva e esforços empreendidos em todas as esferas governamentais, a destinação inadequada de resíduos sólidos urbanos (RSU) se faz presente em todas as regiões e estados brasileiros.

Conforme pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), 57,98 % dos RSU seguiram para aterros sanitários em 2012. É importante ressaltar que os 42,02 % restantes correspondem a 23,77 milhões de toneladas, que foram encaminhadas para lixões ou aterros controlados, os quais pouco se diferenciam dos primeiros, uma vez que ambos não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações (ABRELPE, 2013).

Em 2013, 58,26 % dos RSU foram encaminhados a aterros sanitários e 41,74 % desses resíduos (28,83 milhões de toneladas) seguiram para locais inadequados (aterros controlados ou lixões). Já em 2014, verificou-se que 58,38 % dos RSU seguiram para disposição final apropriada, em aterros sanitários e 41,62 % (29,66 milhões de toneladas) foram destinados a aterros controlados ou lixões (ABRELPE, 2014, 2015). A Tabela 1 representa as formas de destinação dos RSU nos anos de 2013, 2014 e 2015.

Tabela 1 – Destinação dos RSU nos anos de 2012, 2013 e 2014.

Ano	Destinação adequada: aterros sanitários		Destinação inadequada: aterros controlados ou lixões		Total (t)
	Quantidade (t)	%	Quantidade (t)	%	
2012	32.794.632	57,98	23.767.224	42,02	56.561.856
2013	40.234.680	58,26	28.830.255	41,74	69.064.935
2014	41.600.875	58,38	29.659.170	41,62	71.260.045

Fonte: ABRELPE (2013, 2014, 2015).

Concernente aos municípios brasileiros, 3.334 deles, correspondentes a 59,8 % do total, ainda fizeram uso, em 2014, de locais impróprios para destinação final dos resíduos coletados. No mesmo ano, os recursos aplicados pelos municípios para fazer frente a todos os serviços de limpeza urbana no País foram, em média, de apenas R\$10,00 por habitante, mensalmente (ABRELPE, 2015).

Como a meta de encerramento dos lixões não foi cumprida em 2014, o Senado aprovou a prorrogação do prazo para fechamento desses depósitos irregulares. As capitais e os municípios de região metropolitana terão até 31 de julho de 2018 para eliminar essa

modalidade inadequada de disposição dos resíduos sólidos. Os municípios de fronteira e os que contam com mais de 100 mil habitantes, com base no Censo de 2010, terão um ano a mais para implementar os aterros sanitários. As cidades que têm entre 50 e 100 mil habitantes terão prazo até 31 de julho de 2020. Já o prazo para os municípios com menos de 50 mil habitantes será até 31 de julho de 2021. A emenda também prevê que a União vai editar normas complementares sobre o acesso a recursos federais relacionados ao tema (SENADO FEDERAL, 2015).

No escopo dos resíduos categorizados na PNRS encontram-se os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), vulgarmente chamados de “lixo hospitalar”, os quais são gerados em atividades relacionadas com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive a assistência domiciliar e os trabalhos de campo. Os RSS são gerados em laboratórios analíticos de produtos para saúde, necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação), serviços de medicina legal, drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação, estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde, centros de controle de zoonoses, distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*, unidades móveis de atendimento à saúde, serviços de acupuntura, serviços de tatuagem e similares (BRASIL, 2004a).

Geralmente, considera-se que os RSS são oriundos de hospitais, clínicas médicas, prontos-socorros e estabelecimentos similares, mas esses resíduos também são gerados em outros estabelecimentos de saúde, como centros de ensino e pesquisa (GARCIA; ZANETTI-RAMOS, 2004).

Tanto nas instituições de serviços de saúde como nas universidades de outros segmentos, o uso de produtos químicos já se consolidou em inúmeras atividades rotineiras (como limpeza), assistenciais, cirúrgicas e de testes laboratoriais. Etanol e hipoclorito de sódio são largamente aplicados na assepsia de instrumentos e desinfecção de salas, respectivamente. Cloreto de sódio é o soluto do soro fisiológico, hidroquinona é componente do revelador fotográfico, ácido acetilsalicílico é o princípio ativo da aspirina, e novos medicamentos são periodicamente testados.

De modo geral, a Química está presente em todas as situações da vida humana: desde

vestuário, transporte, agricultura, indústria e habitações às banais atividades de respiração e alimentação (ALMEIDA, 2013).

Por outro lado, a considerável ampliação do consumo de produtos químicos e, paralelamente, o aumento da extração de matérias-primas fazem emergir um tema recorrente na atualidade: a geração de resíduos de todas as espécies. Nesse conjunto encontram-se os resíduos químicos, os quais são resultantes de atividades como ensino, pesquisa, produção, assistência e extensão, abrangendo: i) produtos químicos fora de especificação, obsoletos ou alterados; ii) substâncias ou misturas de substâncias excedentes, vencidas ou sem previsão de utilização; iii) produtos ou subprodutos de reações químicas; iv) resíduos de análises químicas; v) sobras de amostras contaminadas; vi) sobras da preparação de reagentes; vii) frascos ou embalagens (inclusive vazios) de reagentes; viii) resíduos de limpeza de equipamentos de laboratórios; ix) e materiais contaminados com substâncias químicas que oferecem riscos à saúde humana e à qualidade do meio ambiente (BUTANTAN, 2013).

Os resíduos químicos, sólidos, semissólidos, líquidos ou gasosos, podem possuir vários graus de periculosidade, de acordo com suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade (ABNT, 2004; BUTANTAN, 2013).

Os danos ambientais procedentes dos resíduos químicos são potencializados de acordo com sua composição, sua solubilidade e suas propriedades físico-químicas, tendo como exemplo: i) medicamentos parcialmente consumidos, vencidos e/ou deteriorados, ii) resíduos citotóxicos, iii) metais pesados ¹, iv) reagentes fora do prazo de validade ou sem identificação, v) recipientes pressurizados e vi) óleos usados (CAYCEDO; TRUJILLO; ROSAS, 2014).

Laboratórios de ensino e pesquisa (LEP), no desenvolvimento de suas atividades, rotineiras ou não, são geradores de uma imensa gama de resíduos com características intrínsecas aos protocolos seguidos, materiais, reagentes e solventes utilizados. Nesse sentido, nos LEP, os resíduos químicos, apesar de serem gerados em pequena quantidade (se comparados ao ramo industrial), possuem naturezas física e química extremamente variadas e

¹ Ao longo das últimas décadas, diversos pesquisadores e autores reportaram definições para a expressão metal pesado. Por outro lado, observa-se que a maioria dos autores ainda emprega o termo metal pesado sem lhe apresentar uma definição. Essa ausência ou lacuna pode ser consequência da falta de consenso acerca desse conceito, na comunidade científica. Em geral, a concepção de metal pesado envolve aspectos ambientais e toxicológicos, bem como massa atômica do elemento (LIMA; MERÇON, 2011). Malavolta (1994) aponta que os metais pesados são aqueles que possuem número atômico maior do que 20 ou densidade superior a 5 g/cm³.

requerem cuidados e critérios especiais, em conformidade com a legislação vigente e obedecendo aos requisitos de segurança ocupacional (JARDIM, 1998). Tendo em vista complexidade, especificidade e existência de muitas incompatibilidades entre os referidos resíduos, seu gerenciamento demanda conhecimentos técnico-científicos, gestão integrada, percepção do ambiente laboral e comprometimento dos profissionais envolvidos.

Extrapolando aos serviços de saúde, as necessidades de se manejar adequadamente os RSS, evidencia-se uma situação na qual os resíduos químicos são preteridos e/ou negligenciados, devido à prioridade dada aos riscos biológicos e/ou ao desconhecimento dos trabalhadores. A questão torna-se ainda mais grave porque são escassos os estudos a respeito desse assunto, sobretudo aqueles que tragam propostas específicas de intervenção. Logo, os resíduos químicos perigosos, nesse ramo, sempre são abordados de forma geral, dentro de estudos específicos. Esse fato favorece uma visão superficial sobre a problemática, fazendo com que os gestores institucionais (administradores) tomem decisões sem levar em conta o potencial deletério decorrente do mau gerenciamento dos resíduos químicos (COSTA; FELLI; BAPTISTA, 2012).

Considerando a complexidade do manejo de resíduos químicos, o presente estudo procurou desenvolver ferramentas para melhoria da gestão dos RQSS, baseadas na elaboração do PGRQ e de indicadores, além da aplicação de questionário a servidores da instituição.

Buscou-se, nesta pesquisa, identificar quais são os principais pontos críticos para a implementação do PGRQ em estabelecimento de ensino e pesquisa, na área da saúde, através da análise qualitativa e quantitativa dos RQSS gerados, percepção dos servidores quanto ao gerenciamento desses resíduos e educação ambiental.

1.1 Objetivo

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar os principais pontos críticos para o desenvolvimento, implantação e monitoramento de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ) de uma instituição pública de ensino e pesquisa na área da saúde.

Para melhor desenvolvimento do trabalho, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Realizar inventário dos resíduos químicos gerados nos laboratórios-piloto.
- Desenvolver um Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos para a instituição em estudo, em atendimento à legislação vigente;
- Desenvolver e avaliar indicadores para o monitoramento do PGRQ e dos pontos críticos no processo de sua implantação.
- Elaborar e discutir indicadores de educação ambiental, especialmente quanto a cursos e treinamentos,
- Avaliar a percepção dos servidores em relação aos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho;
- Avaliar as condições de segurança ocupacional nos laboratórios-piloto do estudo;
- Propor ações para aperfeiçoamento contínuo do gerenciamento dos resíduos químicos em estabelecimentos de ensino e pesquisa.

II FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1 O Cenário dos Resíduos de Serviços de Saúde no Brasil

Atualmente, as estratégias de sustentabilidade, gestão ambiental e prevenção de riscos ocupacionais buscam compatibilizar as intervenções antrópicas com a configuração e a dinâmica dos meios físico, biológico, socioeconômico, político e cultural (NAIME; SARTOR; GARCIA, 2004).

Concomitantemente, sabe-se que são geradas por dia, no Brasil, milhares de toneladas de resíduos, mas ainda existe a tendência de que os mesmos não sejam percebidos com relevante preocupação ambiental pela sociedade. Essa nevrálgica questão é evidenciada quando o manejo dos resíduos é negligenciado ou preterido, suscitando ameaças à saúde pública e conflitos ambientais mais graves, que afetam diretamente governos, regiões e pessoas (PENATTI; GUIMARÃES; SILVA, 2008).

Assim sendo, planos para minimização dos impactos ambientais passam por ações que versem sobre o adequado gerenciamento dos resíduos sólidos, priorizando a não geração e, depois, a redução (NAIME; SARTOR; GARCIA, 2004).

A redução na fonte ou na origem, referente a qualquer processo que diminui ou elimina a geração de resíduos perigosos, pode ocorrer por substituição de um produto original com toxicidade (ou outro tipo de risco) inferior, mas possuindo a mesma característica de aplicação e menor quantidade no uso (RINCÓN; PRIETO, 2008).

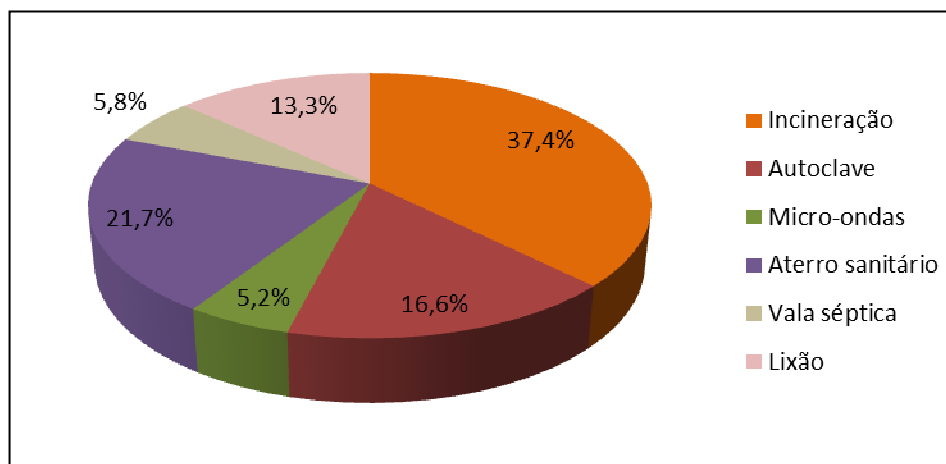
Quanto aos RSS, embora representem uma pequena parcela dos resíduos sólidos gerados em um município, possuem grande heterogeneidade (CRAIA; FIGUEIREDO, 1996), exigindo, portanto, uma visão sistêmica de todas as etapas do seu gerenciamento.

Os RSS apresentam riscos à saúde e ao meio ambiente, que podem ser acentuados, se gerenciados inadequadamente. Esses riscos, associados a características físicas, químicas ou biológicas, são minimizados quando se adotam políticas efetivas de gerenciamento desses resíduos, nos diversos setores da instituição (CORRÊA *et al.*, 2007).

Estudos relacionados ao manejo de RSS têm se tornado mais frequentes, devido à necessidade de se buscar caminhos que indiquem uma solução ou às consequências que tais resíduos podem trazer quando gerenciados indevidamente (BRAGA *et al.*, 2012).

No Brasil, dos 5565 municípios da federação, 4282 prestaram, em 2012, total ou parcialmente, serviços relativos ao manejo dos RSS. Foram coletadas 244.974 toneladas de RSS, obtendo-se no mesmo ano um índice médio de 1,263 kg por habitante (ABRELPE, 2013, 2014). Em 2012, 13,3 % dos RSS coletados nos municípios foram encaminhados a lixões (ABRELPE, 2013), conforme Figura 1.

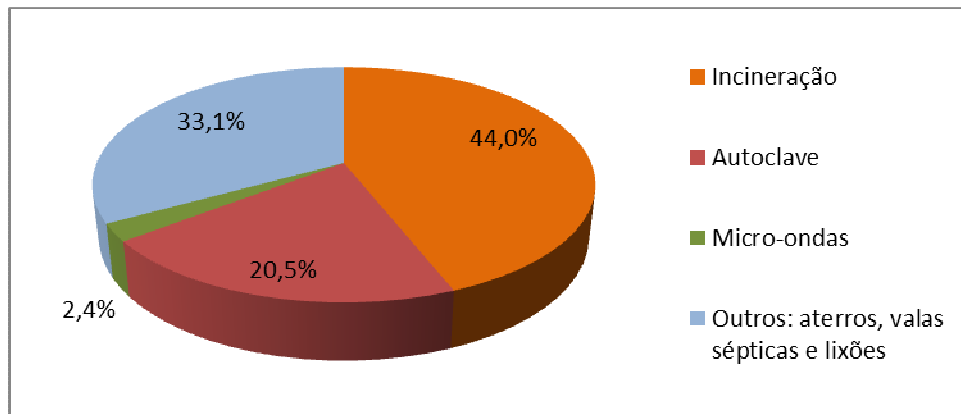
Figura 1 - Encaminhamento dos RSS coletados pelos municípios, em 2012.



Fonte: ABRELPE (2013).

Em 2013, dos 5570 municípios, 4378 prestaram, total ou parcialmente, serviços relativos ao manejo dos RSS, implicando um crescimento de 3% do total coletado em comparação ao ano anterior. Foram coletadas, em 2013, 252.228 toneladas de RSS, com geração média de 1,254 kg/habitante. Dessa quantidade, 33,1% foram encaminhados a aterros, valas sépticas ou lixões (ABRELPE, 2014), conforme Figura 2.

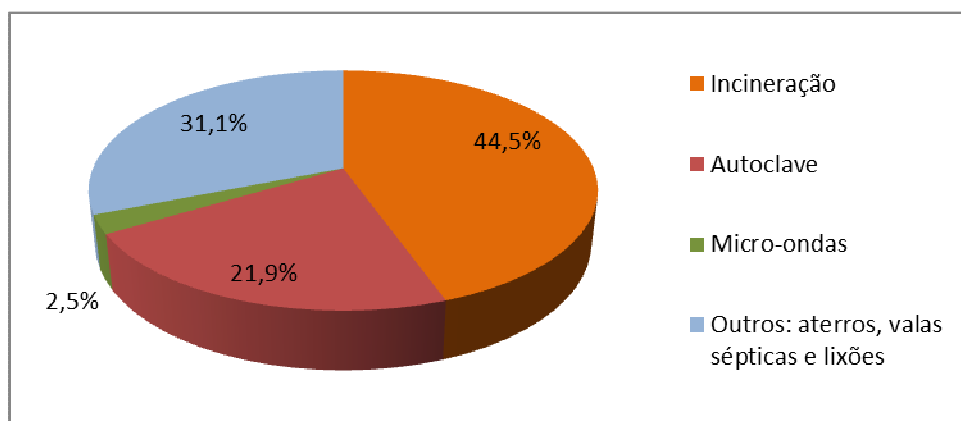
Figura 2 - Encaminhamento dos RSS coletados pelos municípios, em 2013.



Fonte: ABRELPE (2014).

Já no ano de 2014, dos 5570 municípios, 4526 prestaram, total ou parcialmente, serviços relativos ao manejo dos RSS, revelando um crescimento de 5% do total coletado em comparação ao ano anterior. Foram coletadas, em 2014, 264.841 toneladas de RSS, com geração média de 1,306 kg/habitante. Dessa quantidade, 31,1 % foram encaminhados a aterros, valas sépticas ou lixões (ABRELPE, 2015), conforme Figura 3.

Figura 3 - Encaminhamento dos RSS coletados pelos municípios, em 2014.



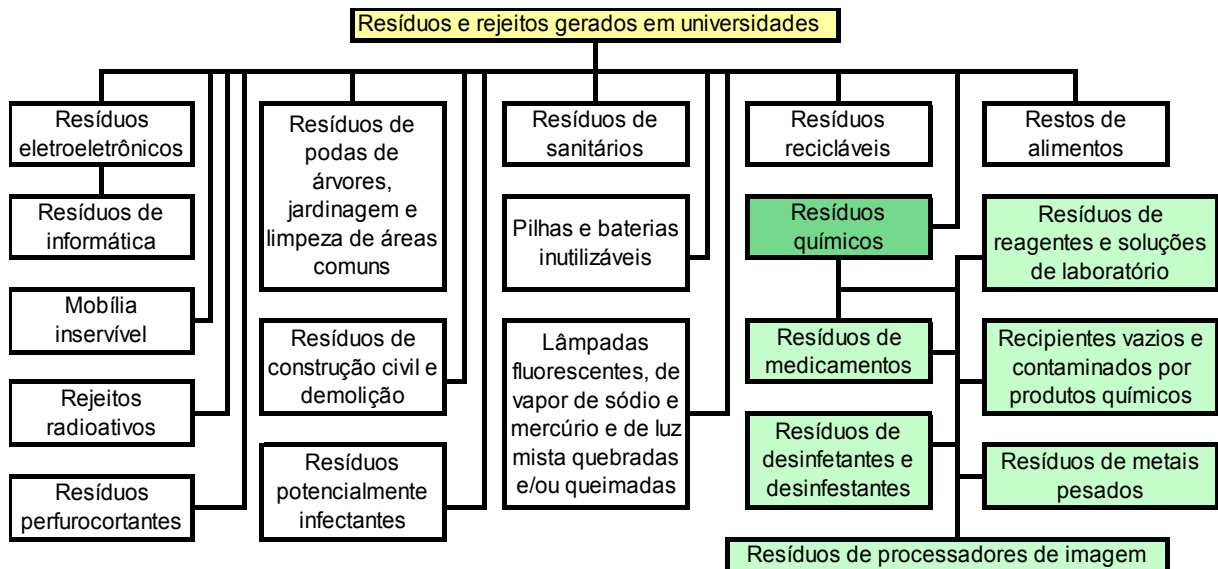
Fonte: ABRELPE (2015).

No panorama referente aos anos de 2013 e 2014, a ABRELPE utilizou a terminologia “outros” para indicar a disposição final imediata dos RSS em aterros, valas sépticas ou lixões, sem tratamento externo prévio.

Em instituições cuja atividade-fim é a educação na área de saúde, os RSS são provenientes de diversos segmentos, principalmente ensino, pesquisa e assistência. Estabelecimentos dessa categoria, especialmente universidades, não eram considerados como unidades poluidoras, de modo que durante décadas muitos dos procedimentos efetuados nesses locais empregaram elevadas quantidades de reagentes, materiais e matérias-primas, gerando grandes e desnecessários volumes de resíduos (MARINHO *et al.*, 2011).

No âmbito das universidades, transcendendo os serviços de saúde, os resíduos diferenciam-se daqueles gerados em unidades industriais por apresentarem pequeno volume, porém grande variedade de composição. Nesta situação, torna-se inexecutável a tarefa de estabelecer um tratamento-padrão, físico, químico ou biológico, e uma disposição final única para todos esses resíduos (GERBASE *et al.*, 2005). A Figura 4 exemplifica as possibilidades de geração de resíduos, enfatizando-se os resíduos químicos:

Figura 4 – Resíduos gerados em universidades.



Fonte: Adaptado de SOUZA (2005).

Para a promoção da educação ambiental e das boas práticas laboratoriais, e por exigência legal, torna-se imperativo que essas universidades elaborem o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), dentro do qual está PGRQ.

2 Classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde

Tendo em vista a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) N° 306:2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), e a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) N° 358:2005, os RSS passaram a ser classificados em cinco grupos, que norteiam a composição do PGRSS:

- Grupo A: resíduos potencialmente infectantes.
- Grupo B: resíduos químicos.
- Grupo C: rejeitos radioativos.
- Grupo D: resíduos comuns.
- Grupo E: resíduos perfurocortantes.

Em face do objetivo do presente trabalho, abordaram-se, dentre os RSS gerados numa instituição de ensino e pesquisa na área de saúde, os resíduos químicos. Estes compreendem os resíduos contendo substância química, ou mistura de substâncias, que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade (BRASIL, 2004a).

3 Resíduos Químicos

Para que se aborde a problemática dos resíduos químicos, deve-se, inicialmente, considerar que a Química é uma das ciências que mais trouxe benefícios à humanidade, ao longo dos tempos. Com seus diversos ramos, ela permeia a vida de todas as pessoas e organizações, pois é imprescindível na produção de medicamentos, cosméticos, sabões, detergentes, embalagens, vestuário, defensivos agrícolas, tintas, esmaltes, vernizes e outros componentes da vida cotidiana (GERBASE *et al.*, 2005). Fornece, ainda, materiais à Física e indústria, sustentáculos teórico e prático à Biologia e Farmacologia, procedimentos e modelos para outras ciências e tecnologias (ZUCCO, 2011).

Por outro lado, a má e/ou irresponsável utilização da referida Ciência tem ocasionado sérios e perenes problemas ambientais, contribuindo para a percepção negativa da Química.

Diante desse quadro, a legislação do Brasil tem procurado evoluir para se adaptar às novas realidades, influenciadas fortemente pela expansão da indústria química e pelo aumento do consumo de recursos naturais e produtos acabados (GERBASE *et al.*, 2005).

Nessa conjuntura, é fundamental a adoção de medidas responsáveis e consistentes para o gerenciamento dos resíduos químicos, que são gerados em indústrias, farmácias, hospitais, comércios, residências, atividades agrícolas, instituições de ensino e pesquisa e uma gama variada de locais.

Assim como os setores empresariais, a sociedade e as universidades brasileiras, realizadoras de pesquisas nas áreas da Química e das ciências afins, não podem ficar alheias às modificações nos campos ocupacional, estrutural e legal que vêm ocorrendo no País (GERBASE *et al.*, 2005).

As universidades têm papel importante na sociedade, pois permitem a busca de opções para tornar a vida moderna viável e sustentável, convergindo para o equilíbrio entre o ser humano e os fenômenos e demais integrantes do meio ambiente. Embora não sejam os maiores geradores de resíduos químicos, os laboratórios das instituições de ensino superior podem ter grande quantidade e variedade de reagentes e soluções estocados, os quais são utilizados rotineiramente em aulas práticas e na pesquisa (LIRA *et al.*, 2012).

A esse cenário também se incorporam as instituições de ensino e pesquisa na área de saúde, cujo gerenciamento de resíduos é regido, em especial, pela Norma Regulamentadora (NR) N° 32:2011, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), ANVISA RDC N° 306:2004 e CONAMA Res. N° 358:2005. Dessa forma, os resíduos gerados nos referidos estabelecimentos se constituem RSS, conforme definido anteriormente (BRASIL, 2004a).

Genérica e analogamente à definição dos resíduos químicos gerados em qualquer segmento, o Grupo B inclui os resíduos de produtos tóxicos, corrosivos, inflamáveis e/ou reativos (ABNT, 2004). Conforme ANVISA RDC 306:2004, os resíduos químicos de serviços de saúde (RQSS) compreendem resíduos procedentes de:

- reagentes e soluções de laboratório, saneantes, desinfetantes, desinfestantes e metais pesados;

- efluentes de processadores de imagem, entre os quais estão os fixadores e reveladores;
- efluentes de equipamentos automatizados, usado em análises clínicas;
- medicamentos, como produtos hormonais, antimicrobianos, antineoplásicos, imunossupressores, antirretrovirais e citostáticos;
- cosméticos, quando descartados por farmácias, drogarias e estabelecimentos correlatos;
- materiais e recipientes contaminados por substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis e/ou reativas, os quais devem ser tratados da mesma maneira que a substância que os contaminou.

Líquidos inflamáveis são líquidos, misturas de líquidos ou líquidos que contenham sólidos em solução ou suspensão que produzam vapor inflamável a temperaturas de até 60,5°C, em ensaio de vaso fechado, ou até 65,6°C, em ensaio de vaso aberto, normalmente referido como ponto de fulgor. Sólidos inflamáveis são aqueles facilmente combustíveis e aqueles sólidos que, por atrito, podem causar fogo ou contribuir para ele (BRASIL, 2004b).

As substâncias oxidantes constituem-se aquelas que, embora não sejam necessariamente combustíveis, podem, em geral por liberação de oxigênio, causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isso (BRASIL, 2004b).

As substâncias tóxicas ou venenosas correspondem àquelas capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana, se ingeridas ou inaladas, ou se entrarem em contato com a pele ou os olhos (BRASIL, 2004b). Em se tratando de resíduos, estes são considerados tóxicos quando possuem, entre outras características, efeito nocivo pela presença de agente teratogênico, mutagênico, carcinogênico ou ecotóxico. O efeito nocivo pode estar associado isoladamente à substância, ou ser decorrente do sinergismo entre as substâncias constituintes do resíduo (ABNT, 2004).

As substâncias corrosivas, devido a sua ação química, caracterizam-se por causar severos danos quando em contato com tecidos vivos. Em caso de vazamento, danificam ou destroem outras cargas ou o próprio veículo, podendo, também, apresentar outros riscos, inclusive ambientais (BRASIL, 2004b).

Substâncias e artigos perigosos diversos são aqueles que apresentam, durante o transporte, um risco não abrangido por nenhuma das outras classes, com potencial prejudicial ao meio ambiente (BRASIL, 2004b).

Quanto à reatividade, conforme ABNT NBR 10.004:2004, que trata da classificação dos resíduos sólidos, essa característica se apresenta quando ocorre uma das seguintes condições:

- ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar;
- reagir violentamente com a água;
- formar misturas potencialmente explosivas com a água;
- gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água;
- 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;
- ser capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados;
- ser capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 0,1 MPa (1 atm);
- 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).

Muitas vezes, por falta de estrutura ou possíveis falhas de gestão ou percepção de risco, o armazenamento desses materiais não é feito adequadamente, de modo a atender às legislações ambiental e ocupacional (LIRA *et al.*, 2012), como a Lei Federal N° 12.305:2010, ANVISA RDC N° 306:2004, CONAMA Res. N° 358:2005, Lei Estadual N° 12.300:2006, ANTT Res. N° 420:2004 e NR N° 32:2011.

Adicionalmente, resíduos químicos são gerados por diversos setores nos institutos e nas faculdades, cujos profissionais envolvidos nesse processo não têm necessariamente

conhecimentos químicos. Como exemplo, podem ser citados laboratórios fotográficos ou de microscopia, centros esportivos, museus e oficinas mecânicas. Levando em conta essa situação, estabelece-se o desafio de instruir os corpos técnico, operacional e administrativo, bem como os estudantes, a manipular, identificar, acondicionar, armazenar e tratar os resíduos químicos (ALBERGUINI; SILVA; REZENDE, 2003).

Seguindo a mesma lógica, essa essencial questão deve ser concebida de maneira coletiva por toda comunidade acadêmica e científica e pelos órgãos de fomento. Assim, o primeiro passo consiste na conscientização acerca da responsabilidade intrínseca do gerador em relação aos resíduos, englobando todos os níveis hierárquicos e as etapas do seu manejo. Posteriormente, é preciso que se estabeleçam políticas institucionais para gerenciamento dos resíduos, desde a compra de matérias-primas, fazendo-se o inventário das substâncias, até a disposição final dos rejeitos, comprovada através de documentação emitida pela prestadora do serviço e/ou entidade competente (ALBERGUINI; SILVA; REZENDE, 2003).

Ainda sob o prisma da responsabilidade, a legislação brasileira considera crime ambiental o ato de manipular, acondicionar, armazenar, coletar, transportar, reutilizar, reciclar ou dar destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento. Os agentes que concorrem na prática do crime ambiental estão sujeitos, na medida de sua culpabilidade, a punições nas esferas civil, administrativa e penal. Logo, pessoas jurídicas e/ou seus representantes, diretores, gerentes, administradores, técnicos, auditores, autores, coautores ou partícipes do mesmo fato estão propensas a responder por ações ilícitas dessa natureza (BRASIL, 1998).

Na esteira de avanços tecnológicos, maior rigidez da legislação e exigências sociais, as universidades, como formadoras de profissionais especializados e críticos, devem instruir os estudantes de graduação e pós-graduação quanto aos conceitos de sustentabilidade, afinando para o correto gerenciamento dos resíduos químicos (GERBASE *et al.*, 2005).

Convergindo com formação sólida e cidadã dos alunos, atendimento à legislação vigente e compromisso com o meio ambiente e a sociedade, a elaboração do PGRQ corresponde a um instrumento necessário para organizar a utilização de substâncias químicas nas universidades, desde a aquisição até a disposição final. O Programa ainda propicia a construção de uma ética condizente à hierarquia de resíduos, no que tange ao manuseio dos

produtos químicos com vistas à preservação ambiental e à diminuição do desperdício (ALBERGUINI; SILVA; REZENDE, 2003).

Similarmente ao PGRSS, o PGRQ produzido deve ser compatível com as legislações municipal, estadual e federal (atendendo-se a mais restritiva), atinentes à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final dos RQSS gerados.

Nos últimos anos, ações isoladas têm sido desenvolvidas por várias instituições de ensino superior (IES), notadamente públicas, e pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ), objetivando realçar os problemas referentes ao gerenciamento de resíduos químicos. Nesse sentido, o Encontro Nacional de Segurança em Química (ENSEQUI), iniciado em 2000, promove discussões desse ramo, abordando, inclusive, a questão dos resíduos perigosos (GERBASE *et al.*, 2005).

Ao 3º ENSEQUI, ocorrido em 2004, na cidade de Niterói, foram convidados docentes das seguintes instituições: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), Universidade Católica de Brasília (UCB), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Centro Federal Tecnológico de Química de Nilópolis (CEFETEQ), Merck, Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes), Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras), Bayer, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), dentre outras. No mencionado evento, foi discutido e elaborado um documento intitulado "Carta de Niterói", o qual foi encaminhado a diversos ministérios e órgãos de fomento, após a aprovação nas instituições de ensino superior signatárias (GERBASE *et al.*, 2005).

Considerando ser indispensável a formação de profissionais com consciência e atenção a resíduos que tragam riscos a indivíduos ou ao meio ambiente, a “Carta de Niterói” sugere as seguintes ações aos órgãos de financiamento e regulamentação do ensino e pesquisa no país:

- alocar fundos e lançar editais específicos para Gestão Ambiental e Gerenciamento de Resíduos Perigosos, nas Instituições de Ensino e Pesquisa. Tais resíduos

possuem características químicas, biológicas e radioativas gerados nas atividades de ensino e pesquisa;

- criar grupo de trabalho de especialistas para propor Normas de Segurança em Química para as Instituições de Ensino e Pesquisa.
- criar grupo de trabalho de especialistas para estruturar o gerenciamento dos resíduos perigosos, visando ao futuro Licenciamento Ambiental nas Instituições de Ensino e Pesquisa.
- incluir, como critério de qualidade para avaliação por parte do Ministério da Educação e Cultura (MEC) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), existência, ou projeto em implantação, de programa de gestão de resíduos perigosos em cursos de graduação e pós-graduação das instituições de ensino e pesquisa (GERBASE *et al.*, 2005).

4 Manejo e Segurança: Equipamentos de Proteção Coletiva e Equipamentos de Proteção Individual

Os equipamentos de proteção coletiva (EPC) e os equipamentos de proteção individual (EPI) são dispositivos cuja função principal compreende manter a integridade física dos indivíduos, no âmbito de sua atividade laboral. Trata-se de aparatos ou indumentárias que proporcionam eliminação ou atenuação dos riscos a que os trabalhadores estão submetidos.

Os EPC possibilitam a proteção do grupo, do patrimônio, do meio ambiente e da pesquisa desenvolvida. São exemplos desses equipamentos as cabines de segurança, capelas, fluxo laminar, chuveiros de emergência, lava-olhos, sensores em máquinas, pisos antiderrapantes, extintores e outros (FONSECA; BESSA; BRITO, 2011).

Segundo Figueiredo (2014), EPC consistem em dispositivos, sistemas ou meios, fixos ou móveis, que visam à preservação da integridade física não apenas de um indivíduo, mas da coletividade. Consequentemente, os EPC prezam pela saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros, bem como da sociedade e do meio ambiente, tendo o objetivo bem mais amplo quando comparado ao EPI, já que este pretende proteger apenas quem o utiliza.

No entanto, chuveiros de emergência, lava-olhos e extintores, embora sejam de uso coletivo, podem ser inseridos em outra categoria fora dos EPC, uma vez que são acionados

quando já aconteceu o evento indesejado (acidente ou incidente). Então, a função genuína desses dispositivos é mitigar os prejuízos (sejam estes humanos, ambientais ou materiais), e não agir para evitar tais ocorrências.

O extintor tem a finalidade de combater o princípio de incêndio; já os chuveiros de emergência e os lava-olhos são destinados a atender prontamente às vítimas de acidentes, como derramamentos, respingos e quebra de frascos.

Entendem-se como EPI os dispositivos, especificamente de uso individual, reservados a proteger a segurança e a saúde do trabalhador contra riscos ocupacionais. A instituição empregadora é obrigada a fornecer aos seus empregados, gratuitamente, os EPI adequados ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias: i) sempre que as medidas coletivas, ou de ordem geral, não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho; ii) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem em fase de implantação; iii) para atender a situações de emergência, como vazamentos e derramamentos de produtos químicos, ou liberação de gases e/ou vapores tóxicos em reação não usual ou não esperada (BRASIL, 1978).

O uso de EPI é uma exigência da legislação trabalhista brasileira através da Norma Regulamentadora (NR) 6. (BRASIL, 1978). O MTE atesta a qualidade dos EPI nacionais ou importados disponíveis no mercado ao emitir o Certificado de Aprovação (CA). O fornecimento ou a comercialização de EPI sem o CA é considerado crime, de modo que comerciante e empregador ficam sujeitos às penalidades previstas em lei (BRASIL, 1978; SILVA JUNIOR, 2004).

Ao se analisar o ambiente de um laboratório da área de química, enfatizam-se os seguintes EPI: avental, óculos de segurança, luvas e proteção respiratória (RIO GRANDE DO SUL, 2000).

O avental deve ser confeccionado em tecido de algodão tratado (queima mais devagar) para proteger o trabalhador dos respingos da substância manipulada no laboratório, mas é ineficaz em exposições extremamente acentuadas, incêndios ou grandes derramamentos. Outras especificações desta indumentária compreendem: (1) comprimento até os joelhos e mangas compridas com fechamento em velcro, (2) fechamento da vestimenta com botões e

(3) não possuir abertura lateral nem bolso, para não haver acúmulo de poeira ou outros resíduos (GAVETTI, 2013).

Os óculos de segurança, que precisam de CA, devem ser utilizados por todo profissional que trabalha em laboratório ou depósitos de reagentes ou resíduos químicos. Deve possuir leveza, conforto, tratamentos antirrisco e antiembaçante, proteção lateral e cordão de segurança fixo (GAVETTI, 2013).

As luvas constituem-se um dos equipamentos mais importantes, pois protegem as partes do corpo com maior risco de exposição: as mãos. Há vários tipos de luvas e sua utilização deve proceder de acordo com o produto a ser manuseado. A eficiência das luvas é medida através de três parâmetros:

1. Degradação: mudança em alguma das características físicas da luva.
2. Permeação: velocidade com que uma substância permeia através da luva.
3. Tempo de resistência: tempo decorrido entre o contato inicial com o lado externo da luva e a ocorrência do produto químico no seu interior (SILVA, 2002).

O Quadros 1 e 2 apresentam o tipo de luva indicado em relação à categoria de composto químico manipulado.

Quadro 1 – Material da luva e indicações.

Material	Indicações
Cloreto de polivinila (PVC)	Utilizado comumente em todos os setores industriais (para ácidos e álcalis).
Borracha natural	Ácidos, álcalis diluídos, álcoois, sais e cetonas.
Nitrila	Ácidos, álcalis, álcoois, óleos, graxa e alguns solventes orgânicos.
Neoprene	Ácidos, sais, cetonas, solventes à base de petróleo, detergentes, álcoois, cáusticos e gorduras animais.
Borracha butílica	Ácidos, álcalis diluídos, álcoois, cetonas, ésteres (tem maior resistência avaliada contra a permeação de gases e vapores aquosos).
Acetato de polivinila (PVA)	Bom para solventes aromáticos, alifáticos e halogenados. Ruim para soluções aquosas.
Viton	Especial para solventes orgânicos clorados e/ou aromáticos.
<i>Silver shield</i>	Luva de cobertura, praticamente para todas as classes de produtos químicos (uso especial em acidentes).
Látex	Permeável à maioria dos produtos químicos.

Fonte: Gavetti (2013).

Quadro 2 – Tipos de luva, pontos fortes e precauções especiais para utilização.

Características	Material			
	Látex natural	Neoprene	Nitrila	Vinil (PVC)
Pontos fortes	Excelente maleabilidade e resistência a rasgos; boa resistência a diversos ácidos e cetonas	Resistência química polivalente: ácidos, solventes alifáticos; boa resistência à luz do sol e ao ozônio	Grande resistência à abrasão e perfuração; grande resistência a hidrocarbonetos e derivados	Boa resistência a ácidos e bases
Precauções especiais para utilização	Evitar contato com óleos, graxas e derivados de hidrocarboneto	Evitar contato com solventes clorados	Evitar contato com solventes que contenham cetonas, com ácidos oxidantes e com produtos orgânicos azotados	Baixa resistência mecânica; evitar o contato com solventes que contenham cetonas e com solventes aromáticos

Fonte: IQ-UNICAMP (2009).

A proteção respiratória tem a função de evitar que o trabalhador inale vapores orgânicos, névoas, partículas ou fumos metálicos. Deve estar sempre higienizada e os filtros saturados precisam ser substituídos. Se utilizados de forma inadequada, os respiradores tornam-se desconfortáveis e podem transformar-se numa verdadeira fonte de contaminação. Este equipamento deve ser inserido em saco plástico e armazenado em local seco e limpo (GAVETTI, 2013).

O respirador é usado apenas quando as medidas de proteção coletiva não existem, não podem ser implantadas ou são insuficientes, em casos como: acidentes, limpeza de almoxarifados de produtos químicos e operações nas quais não seja possível a utilização de sistemas exaustores ou capela (GAVETTI, 2013). Em caso de incêndio, principalmente envolvendo compostos que liberam gases tóxicos, é necessário o uso de uma máscara de oxigênio independente do ar ambiente.

É pertinente registrar que, no portal do Ministério do Trabalho e Emprego, podem ser

consultados os Certificados de Aprovação para os diferentes EPI, como luvas, protetores facial e auricular, respirador e purificador de ar, óculos e vestimenta do tipo jaleco ou avental (BRASIL, 2016).

5 Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos

A implementação do PGRQ exige, antes de tudo, comprometimento, mudança de atitudes, conscientização e responsabilidade, constituindo um processo que fornece resultados a médio ou longo prazo. O plano em referência, ao ser concebido, terá duração perene dentro da unidade geradora do RQSS, de maneira que precisa ser muito bem equacionado e discutido por equipe de facilitadores das áreas técnica e gestora. Em seguida, deve ser assimilado por todos os profissionais e estudantes, prevendo-se as atualizações plausíveis conforme modificações da legislação vigente (JARDIM, 1997).

Os responsáveis pelo PGRQ devem supervisionar a implementação e execução de todas as etapas de gestão de resíduos, conhecendo, avaliando e controlando os custos do programa (treinamento dos colaboradores, aquisição de embalagens, higienização do abrigo de resíduos, diagnóstico situacional, logística e destinação dos resíduos) (RINCÓN; PRIETO, 2008).

Na Universidade de Brasília (UnB), a ausência de gerenciamento de resíduos químicos acarretou grave problema. Tais resíduos eram encaminhados ao depósito sem nenhum tipo de identificação. Vale lembrar que esse tipo de procedimento, de maneira geral, suscita grande risco de acumulação de materiais incompatíveis próximos uns dos outros. Por outro lado, como não existiam normas para coleta, qualquer tipo de material descartado pelo laboratório gerador era transferido para o depósito. Era comum serem encontrados vários materiais de origem biológica, ou resíduos potencialmente infectantes, como meios de cultura, soluções de bactérias, seringas e sangue, armazenados juntamente com resíduos químicos (IMBROISI *et al.*, 2006).

Em novembro de 2002, na UnB, nomeou-se nova Comissão com a missão de implementar sistema de gerenciamento dos resíduos químicos gerados na instituição, além de criar e operacionalizar uma Unidade de Tratamento de Resíduos Químicos. O Programa de

Gerenciamento de Resíduos Químicos da UnB deve ser entendido como parte das contribuições da universidade para o cumprimento da Agenda 21 local (IMBROISI *et al.*, 2006).

As universidades, para sustentarem um programa dessa complexidade, precisam estabelecer e cumprir quatro premissas e condições básicas: i) apoio institucional irrestrito ao PGRQ, primordialmente das instâncias de direção; ii) priorizar os seres humanos envolvidos no PGRQ, em detrimento do tecnológico e econômico; iii) divulgar as metas definidas, levando em conta todos os estágios do PGRQ; iv) avaliar continuamente os resultados obtidos e as metas estabelecidas (JARDIM, 1997).

Quanto à hierarquia do gerenciamento, o PGRQ deve contemplar dois tipos de RQSS: passivos e ativos (JARDIM, 1997). Os passivos correspondem aos resíduos que estão estocados nas dependências da instituição, geralmente não identificados. Consistem em reagentes vencidos, lacrados ou não, recipientes contaminados vazios, substâncias ou misturas de substâncias (com uma ou mais fases) fora de uso. Os ativos são gerados rotineiramente na unidade geradora, após a implementação do PGRQ (GIL *et al.*, 2007). Esses resíduos são gerados em atividades habituais de pesquisa, ensino, assistência, limpeza e manutenção.

No caso da caracterização dos passivos, não se faz necessária a identificação completa do resíduo químico, apenas o suficiente para se efetuar o adequado descarte. Estratégias de reconhecimento da classe do RQSS devem ser adotadas, como levantamento das substâncias manipuladas no setor e verificação de coloração, estado físico e tipo de recipiente de acondicionamento. Além disso, é plausível que se efetuem testes simples, em capela e com o operador devidamente paramentado, como reatividade com ar e água, solubilidade em água, pH, inflamabilidade e presença de sulfetos, cianetos, halogênios e metais pesados (DI VITTA, 2012).

No gerenciamento dos RQSS, precisam ser descritos os procedimentos técnico-operacionais efetuados, os quais devem constar no PGRQ. Esse processo envolve as etapas de prevenção, capacitação, inventário, minimização, segregação, identificação, acondicionamento, coleta e transporte internos, tratamento interno, armazenamento, coleta e transporte externos, tratamento externo, disposição final, registros e controles (BRASIL, 2004a; SAQUETO, 2010). Os tópicos a seguir tratam das definições básicas de cada uma

destas etapas de gerenciamento de resíduos químicos.

5.1 Prevenção

Esta fase é vital para o processo, uma vez que, a partir do estudo prévio, da programação e do planejamento, podem ser evitados ou diminuídos desperdas, percalços com os estágios subsequentes do manejo dos RQSS e impactos ambientais negativos. Por conseguinte, os geradores de resíduos necessitam ter consciência sobre os potenciais riscos e efeitos deletérios de suas atividades (SAQUETO, 2010).

A prevenção também preconiza que se evite, quando for possível, a geração de resíduos. Esse propósito pode ser orientado e alcançado pela modificação de um processo qualquer (ou método analítico) ou, ainda, pela substituição de matérias-primas ou insumos. Embora a prevenção seja a primeira e principal prática a ser instituída, é também a mais difícil de ser atingida, já que a busca incessante por resultados é uma realidade atual, e o desenvolvimento, neste caso, é pontual. Em pesquisas nas quais se emprega determinado procedimento desde o início, é inadequada uma mudança metodológica em algumas situações, pois implica o risco de trazer prejuízo aos resultados obtidos (NOLASCO; TAVARES; BENDASSOLLI, 2006).

5.2 Capacitação

Considerada como um instrumento para se alcançar sucesso no estágio de prevenção, a capacitação, através de cursos, palestras, disciplinas e treinamentos, visa à promoção de conhecimentos práticos e teóricos, envolvendo os domínios técnico e gestor (SAQUETO, 2010). Com esse intuito, a Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) busca oferecer, anualmente, um módulo de capacitação de trinta horas a servidores técnico-administrativos em educação da Instituição (UNIFESP, 2013). O conteúdo programático desse curso está descrito no Quadro 3.

Quadro 3 - Conteúdo programático do curso Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento.

Aula	Carga horária (h)
O que é meio ambiente? Constituição Federal e meio ambiente. Princípio do Poluidor Pagador. Lei de Crimes Ambientais. O que são resíduos de serviços de saúde?	2
NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação. Res. ANVISA N° 306:2004: Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. CONAMA Res. N° 358:2005: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.	2
Grupo A: resíduos potencialmente infectantes.	2
Grupo B: resíduos químicos.	2
Portaria CVS N° 21:2008: Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde.	2
Grupo C: rejeitos radioativos.	2
Grupo E: resíduos perfurocortantes.	2
Política Nacional de Resíduos Sólidos (02/08/2010) e logística reversa. Lâmpadas, pilhas, baterias e resíduos tecnológicos.	2
Grupo D: resíduos comuns. Redução, reutilização e reciclagem. Coleta seletiva.	2
Tipos de risco: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. NR 32: Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde.	2
Incineração, micro-ondas, coprocessamento e aterro sanitário.	2
Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e Equipamentos de Proteção Individual (EPI).	2
Prevenção e proteção contra incêndio. Combate a incêndio.	2
Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Responsabilidades. Como e onde implantar?	2
Resíduos no campus Vila Clementino. Comissão Institucional de Resíduos Químicos e Biológicos. Trabalho em grupo. Avaliação.	2
TOTAL	30

Fonte: UNIFESP (2013).

Levando em conta as diretrizes estabelecidas para a prevenção, bem como os programas de capacitação institucionais, é preciso que se faça o inventário dos RQSS gerados nas diversas unidades. O inventário corresponde ao levantamento qualitativo e quantitativo dos RQSS gerados por setor, classificados de acordo a legislações sanitária e ambiental (MATO GROSSO, 2010).


5.3 Inventário

A despeito do CONAMA Res. N° 313:2002 dispor sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, a definição de inventário apresentada pela mesma pode ser

extrapolada para os resíduos químicos: “conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país”.

Para o cumprimento dessa etapa, deve-se fazer uma descrição pormenorizada de todos os resíduos químicos da instituição (MICHAELIS, 2009), consultando responsáveis por laboratórios e outras unidades geradoras. As Figuras 5 e 6 representam modelos de inventários elaborados por estabelecimentos de serviços de saúde.

Figura 5 – Formulário do inventário de resíduos químicos do Instituto Butantan - São Paulo.

		SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE GABINETE DO SECRETARIO INSTITUTO BUTANTAN						
Formulário para Coleta de Rejeitos Químicos								
Área: Responsável: Facilitador: Ramal: Data de entrega ao Gerenciamento de resíduos:								
RESÍDUO QUÍMICO (DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO)	MARCA	LOTE (somente para vencidos)	QUANTIDADE DE FRASCOS	VOLUME DO FRASCO	EMBALAGEM	MOTIVO DO DESCARTE	DATA DO VENCIMENTO	PI REAGENTE VENCIDO: ABERTO OU LACRADO?

Fonte: Instituto Butantan (2013).

5.4 Minimização

A minimização trata das ações e procedimentos técnicos e administrativos, implementados em todas as etapas da gestão, que contribuem para a diminuição do custo financeiro do tratamento e da disposição final dos resíduos gerados na universidade (SAQUETO, 2010).

A minimização permite maior controle dos riscos ocupacionais e ambientais, e os

caminhos para concretizá-la passam por: i) redução na quantidade e/ou na frequência do uso das substâncias ou materiais perigosos; ii) substituição dos compostos perigosos; iii) reaproveitamento (reutilização, recuperação e reciclagem); iv) controle de estoque (SAQUETO, 2010).

Figura 6 – Parte do inventário de resíduos químicos perigosos não reaproveitáveis das unidades geradoras da Universidade Federal de Minas Gerais.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS Pró-Reitoria de Administração - PRA Diretoria de Gestão Ambiental - DGA Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos - PGRQ						
INVENTÁRIO DE RESÍDUOS QUÍMICOS PERIGOSOS NÃO REAPROVEITÁVEIS DAS UNIDADES GERADORAS						
Código Resíduo	N° ONU	Nome Adequado para Embarque	Classe Risco	Risco Subsidiário	Grupo Embalagem	Peso (kg)
2012/ICB01/BMM001	2810	RESÍDUO LÍQUIDO TÓXICO, ORGÂNICO, N.E., MISTURA (fenol, clorofórmio)	6.1			
2012/ICB01/BMM002	2928	RESÍDUO SÓLIDO TÓXICO, CORROSIVO, ORGÂNICO, N.E., MISTURA (brometo de etídeo, ácido acético glacial)	6.1	8		
2012/ICB01/BMM003	2928	RESÍDUO SÓLIDO TÓXICO, CORROSIVO, ORGÂNICO, N.E., MISTURA (brometo de etídeo, ácido acético glacial)	6.1	8		
2012/ICB01/BMM004	3077	RESÍDUO DE SUBSTÂNCIA QUE APRESENTA RISCO PARA O MEIO AMBIENTE, SÓLIDO, N.E., ARTIGO NÃO LIMPO (plástico contaminado com fenol, clorofórmio)	9			
2012/ICB01/BMM005	2810	RESÍDUO LÍQUIDO TÓXICO, ORGÂNICO, N.E., MISTURA (brometo de etídeo)	6.1			
2012/ICB01/BMM006	2928	RESÍDUO SÓLIDO TÓXICO, CORROSIVO, ORGÂNICO, N.E., MISTURA (brometo de etídeo, ácido acético glacial)	6.1	8		
2012/ICB01/BMM007	1268	RESÍDUO DE DERIVADOS DE PETRÓLEO, N.E., LÍQUIDO (óleo de bomba de vácuo)	3		III	

Fonte: UFMG (2012).

A redução é a introdução ou a adaptação de novas tecnologias na exploração, no transporte ou no armazenamento de matérias-primas e reagentes para diminuir ou, se possível, eliminar o desperdício de recursos naturais (MAZZER; CAVALCANTI, 2004). Dessa forma, técnicas em microescala figuram como alternativas para a redução dos resíduos gerados, visto que proporcionam resultados com as mesmas precisão e exatidão, consumindo e gerando menor quantidade de reagentes e resíduos, respectivamente (SINGH *et al.*, 2000).

A substituição tem como finalidade trocar um reagente perigoso por outro de menor impacto ao meio ambiente e/ou à saúde pública (SAQUETO, 2010). Por exemplo, a solução

sulfocrômica pode ser substituída pela solução sulfonítrica (1 a 2 partes de ácido sulfúrico para 3 partes de ácido nítrico) ou por uma solução alcoólica de hidróxido de potássio 5%, (5g de KOH em 100 mL de etanol) (TOLEDO; LEO, 2008). No que tange à conservação de peças anatômicas, o formaldeído (metanal) tem sido substituído, em algumas instituições, pela glicerina, a qual é menos tóxica (KIMURA; CARVALHO, 2010).

O resíduo gerado deve, a priori, ser reaproveitado mediante reciclagem, recuperação ou reutilização. A reciclagem consiste em refazer o ciclo por completo, de modo que o material volta à origem e retorna como matéria-prima do processo. A recuperação ocorre quando se retira do resíduo um componente energético de interesse, por questões ambientais, financeiras ou ambas. A reutilização, também chamada de reuso, é empregada quando um resíduo é reinserido na cadeia produtiva, ou em outros segmentos, sem que ele passe por qualquer processo de modificação física, química ou biológica (TAVARES, 2004).

Segundo Manfredini, Nascimento Filho e Schneider (2013), é possível promover o reaproveitamento de xilenos, glutaraldeído e formaldeído nas instituições de saúde. Como resultado da reinserção dessas substâncias na cadeia produtiva, minimiza-se o transporte de cargas perigosas dos estabelecimentos geradores até as empresas de tratamento, diminuindo-se também os riscos de acidentes e danos ambientais de proporções incalculáveis.

O controle de estoque consiste na definição de diretrizes que precisam ser tomadas para a estocagem de produtos químicos, tais como:

- registro de compra, identificação, segregação dos produtos perigosos (ácidos separados de hidróxidos e compostos de cianeto, por exemplo) e armazenamento adequado, verificando a sua incompatibilidade;
- controle do uso (retirada do almoxarifado e consumo) e validade dos produtos, evitando que estes se deteriorem antes do uso;
- condições de segurança durante a estocagem e manipulação, de maneira a deixar acessíveis equipamentos de proteção coletiva (EPC), principalmente extintores e materiais absorventes e contentores, e equipamentos de proteção individual (EPI);
- registro de perdas (evaporação, vazamentos, quebras de frascos, acidentes, etc) e suas causas;

- elaboração de um plano de ação no caso de acidentes, vazamentos, contaminação e outros eventos inesperados;
- condições adequadas das unidades ou instalações de armazenamento (CETESB, 2002).

5.5 Segregação

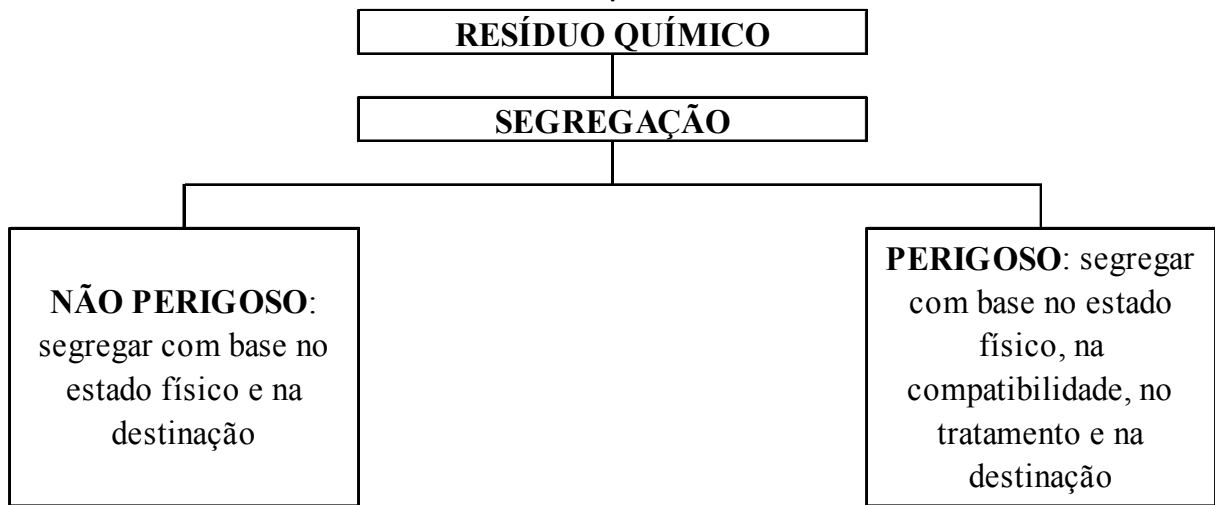
Representa a separação dos resíduos no momento e local de sua geração, segundo características físicas, químicas, biológicas, estado físico e os riscos envolvidos (BRASIL, 2004a). Trata-se de um procedimento obrigatório, a fim de se reduzir o volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente (BRASIL, 2005).

A separação adequada dos resíduos químicos é de responsabilidade dos profissionais que os geraram e deve ser uma atividade diária e rotineira dos laboratórios, de preferência efetuada imediatamente após o término de um experimento ou procedimento de rotina. Ademais, deve-se enfatizar que quanto mais complexa for a mistura, mais difícil será a aplicação da política de redução, reutilização e reciclagem (3R) dos resíduos químicos, e maior será o custo final de descarte (FORTI; ALCAIDE, 2011).

O resíduo químico perigoso deve ser segregado na origem, embalado, identificado e ter a sua destinação (tratamento, aterro, reciclagem, reutilização, etc.) formalmente documentada (CETESB, 2007).

Os resíduos químicos, a princípio, são classificados como perigosos e não perigosos, pois os primeiros possuem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e/ou toxicidade (BRASIL, 2004a). A Figura 7 mostra a segregação do resíduo químico segundo periculosidade:

Figura 7 – Segregação do resíduo químico conforme periculosidade.



Fonte: Adaptado de CETESB, 2007.

Os RQSS perigosos, por apresentarem considerável heterogeneidade devido às suas propriedades físicas e químicas, precisam ser segregados de acordo com as incompatibilidades. Duas ou mais substâncias (reagentes ou resíduos) são consideradas incompatíveis se, após o contato entre elas, for observado um dos efeitos a seguir:

- geração de calor (reação de ácido com água);
- fogo (gás sulfídrico com hipoclorito de cálcio);
- explosão (ácido pícrico com hidróxido de sódio);
- geração de gás ou vapor tóxico (ácido sulfúrico com plásticos);
- geração de gás ou vapor inflamável (ácidos com metal ou metais alcalinos com água);
- formação de substância mais tóxica que os reagentes (cianetos com ácidos);
- solubilização de substâncias tóxicas (ácido clorídrico com crômio);
- polimerização violenta (amônia com acrilonitrila) (CETESB, 2007).

O Quadro 4 apresenta as incompatibilidades entre diversas substâncias utilizadas nos serviços de saúde.

Quadro 4 – Incompatibilidades entre diversas substâncias utilizadas nos estabelecimentos de serviços de saúde (continua).

SUBSTÂNCIA	INCOMPATÍVEL COM
Acetileno	Cloro, bromo, flúor, cobre, prata, mercúrio
Ácido acético	Ácido crômico, ácido perclórico, peróxidos, permanganatos, ácido nítrico, etilenoglicol
Acetona	Misturas de ácidos sulfúrico e nítrico concentrados, peróxido de hidrogênio.
Ácido crômico	Ácido acético, naftaleno, cânfora, glicerol, terebintina, álcool, outros líquidos inflamáveis
Ácido hidrocianico	Ácido nítrico, álcalis
Ácido fluorídrico anidro, fluoreto de hidrogênio	Amônia (aquosa ou anidra)
Ácido nítrico concentrado	Ácido cianídrico, anilinas, óxidos de crômio VI, sulfeto de hidrogênio, líquidos e gases combustíveis, ácido acético, ácido crômico.
Ácido oxálico	Prata e mercúrio
Ácido perclórico	Anidrido acético, álcoois, bismuto e suas ligas, papel, madeira
Ácido sulfúrico	Cloratos, percloratos, permanganatos e água
Alquil alumínio	Água
Amônia anidra	Mercúrio, cloro, hipoclorito de cálcio, iodo, bromo, ácido fluorídrico
Anidrido acético	Compostos contendo hidroxila tais como etilenoglicol, ácido perclórico
Anilina	Ácido nítrico, peróxido de hidrogênio
Azida sódica	Chumbo, cobre e outros metais
Bromo e cloro	Benzeno, hidróxido de amônio, benzina de petróleo, hidrogênio, acetileno, etano, propano, butadienos, pós-metálicos.
Carvão ativo	Dicromatos, permanganatos, ácido nítrico, ácido sulfúrico, hipoclorito de sódio
Cloro	Amônia, acetileno, butadieno, butano, outros gases de petróleo, hidrogênio, carbeto de sódio, terebintina, benzeno, metais finamente divididos, benzinas e outras frações do petróleo.
Cianetos	Ácidos e álcalis
Cloratos, percloratos, clorato de potássio	Sais de amônio, ácidos, metais em pó, matérias orgânicas particuladas, substâncias combustíveis
Cobre metálico	Acetileno, peróxido de hidrogênio, azidas
Dióxido de cloro	Amônia, metano, fósforo, sulfeto de hidrogênio
Flúor	Isolado de tudo
Fósforo	Enxofre, compostos oxigenados, cloratos, percloratos, nitratos, permanganatos
Halogênios (Flúor, Cloro, Bromo e Iodo)	Amoníaco, acetileno e hidrocarbonetos
Hidrazida	Peróxido de hidrogênio, ácido nítrico e outros oxidantes
Hidrocarbonetos (butano, propano, tolueno)	Ácido crômico, flúor, cloro, bromo, peróxidos

Quadro 4 – Incompatibilidades entre diversas substâncias utilizadas nos estabelecimentos de serviços de saúde (conclusão).

Iodo	Acetileno, hidróxido de amônio, hidrogênio
Líquidos inflamáveis	Ácido nítrico, nitrato de amônio, óxido de cromo VI, peróxidos, flúor, cloro, bromo, hidrogênio
Mercurio	Acetileno, ácido fulmínico, amônia.
Metais alcalinos	Dióxido de carbono, tetracloreto de carbono, outros hidrocarbonetos clorados
Nitrato de amônio	Ácidos, pós-metálicos, líquidos inflamáveis, cloretos, enxofre, compostos orgânicos em pó.
Nitrato de sódio	Nitrato de amônio e outros sais de amônio
Óxido de cálcio	Água
Óxido de cromo VI	Ácido acético, glicerina, benzina de petróleo, líquidos inflamáveis, naftaleno,
Oxigênio	Óleos, graxas, hidrogênio, líquidos, sólidos e gases inflamáveis
Perclorato de potássio	Ácidos
Permanganato de potássio	Glicerina, etilenoglicol, ácido sulfúrico
Peróxido de hidrogênio	Cobre, cromo, ferro, álcoois, acetonas, substâncias combustíveis
Peróxido de sódio	Ácido acético, anidrido acético, benzaldeído, etanol, metanol, etilenoglicol, acetatos de metila e etila, furfural
Prata e sais de Prata	Acetileno, ácido tartárico, ácido oxálico, compostos de amônio.
Sódio	Dióxido de carbono, tetracloreto de carbono, outros hidrocarbonetos clorados
Sulfeto de hidrogênio	Ácido nítrico fumegante, gases oxidantes

Fonte: ANVISA (2004).

No Laboratório de Bioquímica e Nutrição Animal do Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid foi adotada a segregação explicitada no Quadro 5, considerada para os procedimentos de identificação, acondicionamento, armazenamento e encaminhamento a recuperação ou a tratamento (MEJÍA; ARDILA, 2012).

Quadro 5 – Grupo, código e cor adotados para cada tipo de resíduo químico por uma universidade da Colômbia (Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavi).

Grupo	Código	Tipo de resíduo
1	DA	Soluções ácidas
2	DB	Soluções básicas
3	SONH	Solventes orgânicos não halogenados
4	SOH	Solventes orgânicos halogenados
5	SEI	Sólidos especiais I
6	SEII	Sólidos especiais II
7	SOR	Sólidos orgânicos
8	SI	Sólidos inorgânicos
9	SO	Soluções orgânicas
10	AC	Óleos
11	PP	Produtos pastosos
12	V	Sólidos vegetais
13	MYSM	Mercurio e sais de mercúrio
14	SAS	Soluções aquosas salinas

Fonte: Mejía e Ardila (2012).

5.6 Identificação

Conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos RQSS contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo das substâncias, misturas ou materiais gerados (BRASIL, 2004a). O rótulo original do produto não substitui a etiqueta-padrão de resíduos, a qual deve conter os dados do gerador, permitindo a rastreabilidade da embalagem e do conteúdo armazenados, transportados e entregues à unidade de tratamento externo.

Para identificação desses resíduos, é necessário o conhecimento das terminologias e dos símbolos de risco preconizados pelo Sistema Harmonizado Globalmente para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, que representa a tradução de *The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals* (GHS) (ABIQUIM, 2005).

O GHS estabelece processos de classificação usando informações disponíveis sobre os produtos químicos, as quais são comparadas a critérios de perigo já definidos. O Sistema também define a comunicação da informação de perigo em rótulos, nas Fichas de Informação de Segurança para Produtos Químicos (FISPQ) (ABIQUIM, 2005) e nas Fichas com Dados

de Segurança de Resíduos Químicos (FDSR).

O GHS aponta características ou condições como explosividade, inflamabilidade, poder oxidante, gás sob pressão, toxicidade, corrosividade e potencial poluente, de acordo com a Figura 8 (UNECE, 2011).

Figura 8 – Simbologia utilizada para identificação dos resíduos químicos, para rotulagem de recipientes.



Fonte: GHS (2011); Di Vitta (2005).

Outro critério importante para identificar os resíduos químicos consiste nas classes de risco, definidas pela Organização das Nações Unidas (ONU) e padronizadas mundialmente (BRASIL, 2004b). As informações referentes à classe de risco são utilizadas principalmente para o transporte de produtos e resíduos perigosos, mas podem fazer-se presentes também nas etiquetas de identificação afixadas nos recipientes, em inventários e outros documentos. As classes de risco estão apresentadas, com seus respectivos pictogramas, no Anexo A e listadas a seguir:

Classe 1: Explosivos

- *Subclasse 1.1: Substâncias e artigos com risco de explosão em massa.*
- *Subclasse 1.2: Substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa.*
- *Subclasse 1.3: Substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa.*
- *Subclasse 1.4: Substâncias e artigos que não apresentam risco significativo.*
- *Subclasse 1.5: Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa.*
- *Subclasse 1.6: Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.*

Classe 2: Gases

- *Subclasse 2.1: Gases inflamáveis.*
- *Subclasse 2.2: Gases não-inflamáveis, não-tóxicos.*
- *Subclasse 2.3: Gases tóxicos.*

Classe 3: Líquidos inflamáveis

Classe 4: Sólidos inflamáveis; substâncias sujeitas à combustão espontânea; substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis

- *Subclasse 4.1: Sólidos inflamáveis, substâncias autorreagentes e explosivos sólidos insensibilizados*
- *Subclasse 4.2: Substâncias sujeitas à combustão espontânea.*
- *Subclasse 4.3: Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis.*

Classe 5: Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos

- *Subclasse 5.1: Substâncias oxidantes.*
- *Subclasse 5.2: Peróxidos orgânicos.*

Classe 6: Substâncias tóxicas e substâncias infectantes

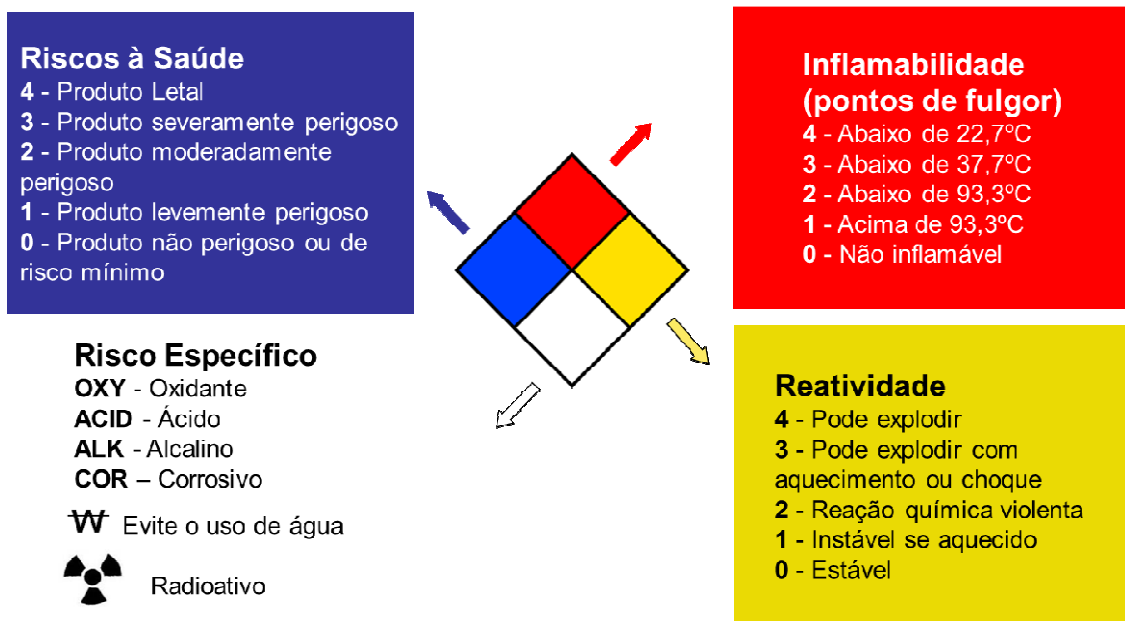
- *Subclasse 6.1: Substâncias tóxicas.*
- *Subclasse 6.2: Substâncias infectantes.*

Classe 7: Material radioativo**Classe 8: Substâncias corrosivas****Classe 9: Substâncias e artigos perigosos diversos (BRASIL, 2004b).**

Adicionalmente, tem-se a simbologia denominada Diamante de Hommel (DH), que é aplicada em vários países, porém sem obrigatoriedade. Diferentemente das placas de identificação, o DH não informa qual é a substância, mas indica os riscos que lhe estão associados (CETESB, 2013).

Esse sistema de classificação foi desenvolvido pela *National Fire Protection Association* (NFPA) para indicar toxicidade, inflamabilidade, reatividade e riscos específicos de produtos químicos perigosos (USP, 2004). Essas propriedades estão representadas no DH estão indicados na Figura 9:


Figura 9 – Indicações qualitativas e quantitativas de risco do Diamante de Hommel.



Fonte: UNIFESP (2008).



São exemplos de etiquetas-padrão de resíduos químicos as Figuras 10, 11 e 12.

Figura 10 – Etiqueta para resíduos químicos utilizada pelo Instituto Butantan – São Paulo.

		RESÍDUOS QUÍMICOS		
Nº de controle de embalagem				
Descrição				
Setor Gerador				
Responsável Setor				
TIPO		PERICULOSIDADE		
	Líquido Orgânico		Reativo	
	Líquido Inorgânico		Tóxico	
	Resíduo Seco		Inflamável	
	Corrosivo		Inócuo	
ARMAZENAMENTO				
Data de Início		Data Final		
Quantidade final				
Responsável Descarte				

Fonte: Instituto Butantan (2013).

Figura 11 – Etiqueta-padrão para resíduos químicos utilizada pela Universidade Federal de São Paulo, campus São Paulo.

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - UNIFESP		
	Composição do Resíduo (ou Resíduo Principal) ANTT 420/04:		
Nº ONU ANTT 420/04 :	Classe de Risco ANTT 420/04:		
Sólido <input type="checkbox"/> - massa _{resíduo+recipiente} :	kg	Líquido <input type="checkbox"/> - volume _{real/máx} :	L / L
Laboratório:	Endereço:		
Responsável pelo resíduo:	Telefone:	VoIP:	
V5. 2015/MARÇO			

Fonte: UNIFESP (2015).

Figura 12 – Etiqueta-padrão para resíduos químicos utilizada pelo Laboratório de Gerenciamento de Resíduos Químicos, Campus Bauru, Universidade Estadual Paulista (UNESP).

	Reservado Unidade	Reservado Laboratorio
Faculdade de Ciências - Bauru Laboratório Didático de Química Orgânica		
		Fone do Gerador (14) 3103-6089 Fone Emergência 0800-014-8110
Solvente Orgânico		
FRASES DE ATENÇÃO		
	Resíduo de:	Benzeno
	Fórmula:	C6H6
FRASE S & R		
Responsável		
		0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1

Fonte: Adaptado de UNESP (2011).

A Figura 13 apresenta um modelo de rótulo preconizado pela ABNT NBR 16725:2014 e pelo GHS, que pode servir de referência para atualização das etiquetas de resíduos químicos nas instituições.

Figura 13 – Modelo de etiqueta segundo a ABNT NBR 16725:2014 e o Sistema Mundial Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos.

NOME DO ESTABELECIMENTO GERADOR	
RESÍDUO PERIGOSO - Composição do Resíduo (ANTT 420/04): ISOPROPANOL (ÁLCOOL ISOPROPÍLICO)	
Nº ONU ANTT 420/04:: 1219	Classe de Risco ANTT 420/04: 3 - líquido inflamável
Sólido () - massa _{resíduo+recipiente} : kg	Líquido (X) - volume _{real/máximo} : 2 L / 3 L
Endereço:	Laboratório:
Telefone do gerador:	Responsável:
Telefone de emergência:	
Frases de precaução:	
Prevenção: Manter distante do calor, faíscas, chamas diretas e/ou superfícies quentes. Não fumar. Conservar o recipiente bem fechado. Ligar o contêiner e o equipamento receptor a terra. Tomar medidas preventivas contra descargas eletrostáticas. Usar luvas de proteção, roupa de proteção, proteção para os olhos e proteção para o rosto.	
Emergência: Contato com a pele: Remover imediatamente a roupa contaminada. Enxaguar a pele com água e tomar banho de chuveiro. Contato com os olhos: Lave imediatamente com água corrente, também em baixo das pálpebras por, pelo menos, vinte minutos. Usar de preferência um lavador de olhos. Se a irritação do olho persiste, consultar um médico. Se inalado: Remover a vítima para um ambiente de ar puro e permanecer em repouso em uma posição confortável para respirar. Ingestão: Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância. Não provocar vômito. Obter socorro médico imediatamente. "Não dê nada pela boca a uma pessoa inconsciente".	
Armazenamento: Em local bem ventilado. Conservar em ambiente fresco.	
A Ficha com dados de segurança do resíduo químico (FDSR) perigoso pode ser obtida por meio do site xxxx ou pelo telefone (XX) XXXX-XXXX.	

Fonte: ABNT (2013).

5.7 Acondicionamento

Ato de embalar os resíduos segregados em recipientes apropriados, que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. O volume de preenchimento dos recipientes nunca deve ultrapassar a quantidade de 2/3 dos mesmos (BRASIL, 2004a). Os RQSS segregados deverão ser acondicionados em recipientes fisicamente resistentes e quimicamente compatíveis com tais resíduos químicos. Esses recipientes deverão ser apropriadamente rotulados, tampados e, ainda, armazenados sobre bandejas de contenção para prevenir possíveis acidentes (DI VITTA, 2012).

Para que se efetue o acondicionamento de resíduos, incluindo os químicos, existem algumas opções de materiais que precisam ser avaliadas, entre as quais estão vidro, plástico e metal (SAQUETO, 2010).

Os frascos de vidro são de baixo custo, resistentes ao tempo, calor e ácidos. Uma embalagem de vidro bem vedada maximiza a proteção a qualquer agente externo, com

exceção da luz. Nesse sentido, esse tipo de material é praticamente insubstituível para alguns produtos, ou quando o tempo de armazenagem é muito longo. O inconveniente de permitir a passagem de luz e outras radiações (como raios X, ultravioleta e infravermelho), responsáveis pela alteração do produto embalado, é contornado, em parte, pelo emprego de vidros coloridos (geralmente âmbar), obtidos com adição de pigmentos ou matérias-primas impuras. Os fracos âmbar não se deformam e podem resistir a pressões internas, mas possuem peso elevado e são frágeis (MACHADO; SALVADOR, 2005).

Quanto às embalagens de metal, são empregados principalmente a de folha-de-flandres (resistente a altas temperaturas), o alumínio e o aço inoxidável (resistentes à corrosão) (MACHADO; SALVADOR, 2005).

Os recipientes de plástico são suscetíveis à deterioração, ante a exposição ao ar ou à luz solar. Trata-se de um material não muito resistente, pois empena, racha e pode deformar-se por fluência (MACHADO; SALVADOR, 2005).

O polietileno de baixa densidade (PEBD) é resistente à maioria dos solventes. Porém, em temperaturas acima de 60° C, é atacado por alguns hidrocarbonetos aromáticos, óleos e gorduras, levando o recipiente a tornar-se pegajoso por fora. O PEBD não é afetado por ácidos e álcalis, com a possível exceção do ácido nítrico concentrado quente. Além disso, representa uma boa barreira para a umidade, mas permite a passagem de gases um tanto facilmente. O polietileno de alta densidade (PEAD) não é atacado pela maioria dos solventes, nem afetado por ácidos fortes e alcalinos, com exceção do ácido nítrico concentrado quente (MACHADO; SALVADOR, 2005).

O Quadro 6 apresenta substâncias incompatíveis com o aço inoxidável, além das principais substâncias utilizadas em serviços de saúde que reagem com embalagens de PEAD.

Quadro 6 – Incompatibilidades entre substâncias e aço inoxidável e PEAD.

Substâncias incompatíveis com o aço inoxidável*	Principais substâncias utilizadas em serviços de saúde que reagem com embalagens de PEAD**	
Ácido bromídrico	Ácido butírico	Dietilbenzeno
Ácido clorídrico	Ácido nítrico	Dissulfeto de carbono
Ácido cloracético	Ácidos concentrados	Etoxietano (éter dietílico)
Ácido fluorídrico	Bromo	Fenol
Ácido hidrofluorsilício	Bromofórmio	Nitrobenzeno
	Álcool benzílico	O-diclorobenzeno
Ácido sulfúrico 75% e soluções mais diluídas	Anilina	Óleo de canela
	Butadieno	Óleo de cedro
	Ciclohexano	P-diclorobenzeno
Bicloreto de etileno	Cloreto de etila, forma líquida	Percloroetileno
Bromo	Cloreto de tionila	Solventes bromados
Cloreto de alumínio	Bromobenzeno	Solventes clorados
Cloreto de cobre	Cloreto de amila	Solventes fluorados
Cloreto férrico	Cloreto de vinilideno	Tolueno
Cloreto de estanho	Cresol	Tricloroetano
Soluções de sais ferrosos	Clorofórmio	Xilenos

Fontes: Machado, Salvador, 2005*; University of Florida, 2001**.

O polipropileno (PP) tem propriedades similares ao polietileno, mas com menor densidade e maior resistência ao calor em comparação ao segundo. Tem boa resistência a ácidos fortes e álcalis e não é afetado pela maioria dos solventes a temperatura ambiente, exceto os organoclorados. O PP resiste a óleos e graxas e oferece razoável barreira a umidade e gases (MACHADO; SALVADOR, 2005).

O poliestireno (PS) demonstra limitada resistência a altas temperaturas e à exposição ao tempo, é frágil e sujeito ao ataque de solventes orgânicos. Apresenta também a tendência de encolher com o tempo, desbotar sob forte luz e, quando fica em contato com alguns solventes ou vapores destes, pode trincar-se ou tornar-se escuro. O material é resistente a ácidos e álcalis, exceto os ácidos oxidantes fortes, e não é afetado por álcoois de cadeias pequenas, ésteres, cetonas, hidrocarbonetos aromáticos e organoclorados (MACHADO; SALVADOR, 2005).

Referente ao acondicionamento de resíduos químicos perigosos, a CETESB (2007) reforça e determina que sejam embalados conforme seu estado físico (Quadro 7), atentando-se para as incompatibilidades entre substância ou mistura e material do recipiente.

Quadro 7 – Embalagem para resíduos químicos perigosos.

Tipo de resíduo	Embalagem
Líquidos contendo solventes	Recipientes de vidro ou bombonas de material compatível
Outros líquidos	Bombonas plásticas ou recipientes de vidro
Sólidos e lodos	Embalagens individuais resistentes à ruptura

Fonte: CETESB (2007).

5.8 Tratamento interno

Ação ou método empregado no interior do estabelecimento gerador, resultando no reaproveitamento do resíduo químico para sua reinserção na cadeia produtiva ou, ainda, redução de volume e/ou periculosidade (SILVA; ALMEIDA, 2013).

Em laboratório da própria instituição geradora, destacam-se os tratamentos químicos por precipitação, oxidação e redução, neutralização ácido-base, absorção em carvão ativado e troca iônica. O tratamento físico pode ser efetuado através de evaporação, destilação, extração por solvente, extração por arraste de vapor, troca iônica, precipitação, cristalização, filtração, adsorção e osmose reversa (FIGUERÊDO, 2006).

No Instituto de Química de São Carlos (IQSC) pertencente à Universidade de São Paulo (USP), há um laboratório para tratamento de resíduos químicos que ocupa uma área de 100 m² (Figuras 14 e 15). A edificação conta com duas capelas e cinco sistemas de destilação de grande porte, que estão acoplados a um sistema de recirculação de água, um escritório, uma sala de apoio para análise e armazenagem provisória de produtos em tratamento ou já recuperados. O local possui, também, duas caixas interligadas de tratamento de água para recolhimento de resíduos descartáveis provenientes das capelas, das bancadas e das pias.

Figura 14 – Central de tratamento de resíduos químicos da USP – São Carlos, visão externa.



Fonte: Alberguini; Silva; Rezende, 2003.

Figura 15 – Central de tratamento de resíduos químicos da USP – São Carlos, visão interna.



Fonte: Alberguini; Silva; Rezende, 2003.

No Instituto de Química localizado no campus São Paulo da USP, existe o Setor Técnico de Tratamento de Resíduos (STRES), onde se realiza principalmente a recuperação de solventes orgânicos (DI VITTA *et al.*, 2010), conforme Quadro 8.

Quadro 8 – Principais tratamentos efetuados no STRES para a recuperação de solventes.

Mistura	Tratamento	Solvente recuperado
Acetonitrila/ água	Congelamento/destilação Secagem/destilação	Acetonitrila e água (azeotropo ²) Acetonitrila
Acetato de etila/etanol	Lavagem com solução ácida/destilação	Acetato de etila
Acetato de etila/metanol	Lavagem com solução ácida/destilação	Acetato de etila
Ciclo-hexano/metanol	Congelamento/decantação/destilação	Ciclo-hexano Metanol
Clorofórmio/acetona	Lavagem com solução ácida/destilação	Clorofórmio
Clorofórmio/Metanol	Lavagem com solução ácida/destilação	Clorofórmio
Diclorometano/acetona	Lavagem com solução ácida/destilação	Diclorometano
Diclorometano/metanol	Lavagem com solução ácida/destilação	Diclorometano
Etanol/água	Destilação	Etanol
Hexanos/acetato de etila	Degradação química do acetato de etila Biodegradação do acetato de etila	Hexanos
Hexanos/acetona	Lavagem com solução ácida/destilação	Hexanos
Hexanos/diclorometano	Destilação	Hexano Diclorometano
Hexanos/isopropanol	Lavagem com solução ácida/destilação	Hexanos
Metanol/água	Destilação	Metanol
Tolueno/acetona	Lavagem com solução ácida/destilação	Tolueno
Tolueno/acetato de etila	Destilação	Tolueno

Fonte: Adaptado de Di Vitta *et al.*, 2010.

5.9 Coleta e transporte internos

Retirada e traslado dos resíduos dos pontos de geração até local destinado ao armazenamento externo, com a finalidade de apresentação para a coleta externa. O transporte interno dos resíduos químicos deve ser realizado atendendo roteiro previamente definido e em horários não coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos, insumos e materiais, períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas ou de atividades. Deve ser feito separadamente, de acordo com as incompatibilidades químicas dos RQSS e em recipientes específicos a cada grupo de resíduos. (BRASIL, 2004a).

Os recipientes para transporte interno precisam ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, e serem identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo neles contidos (BRASIL, 2004a).

² Mistura líquida caracterizada por um ponto de ebulição mínimo ou máximo, constante, mais baixo ou mais alto do que o de qualquer um dos componentes, e que destila sem mudança na composição (MICHAELIS, 2009).

O transporte interno pode variar conforme estrutura das instituições. Para instalações prediais verticais, podem ser utilizados elevadores internos ou externos. No caso de instalações horizontais, podem ser utilizados carrinhos de carregamento individual e de pequenos volumes, com pneus e não motorizados. Alternativamente, de acordo com a necessidade e disponibilidade financeira e logística de transporte de cada estabelecimento, podem ser usados veículos automotores para carregamento de vários e maiores volumes (NOLASCO; TAVARES; BENDASSOLLI, 2006).

5.10 Armazenamento externo

Guarda dos recipientes de RQSS até a realização da coleta externa, em ambiente exclusivo para armazenamento de resíduos químicos, com acesso facilitado para os recipientes de transporte e veículos coletores, e restrito a profissionais do gerenciamento de resíduos (BRASIL, 2004a; SAQUETO, 2010).

O abrigo de resíduos químicos deve ser construído em alvenaria revestida de material liso, lavável e de fácil higienização, com aberturas para ventilação. Além disso, o local deve estar identificado, em área de fácil visualização, utilizando-se a sinalização de segurança “RESÍDUOS QUÍMICOS”, com símbolo baseado na ABNT NBR 7500:2013 (BRASIL, 2004a; ABNT, 2013).

A Figura 16 mostra o abrigo de resíduos químicos do IQSC da USP. O local foi construído em alvenaria e possui 30 metros quadrados de área, piso de concreto, caneleta em forma de U (para eventual recolhimento do resíduo, em caso de vazamento) e ventilação mantida por elementos vazados. O abrigo também dispõe de prateleiras contendo revestimento epóxi (dificultando sua degradação) e é desprovida de janela (por motivos de segurança ou entrada de luminosidade) (ALBERGUINI; SILVA; REZENDE, 2003).

Figura 16 – Abrigo de resíduos químicos da USP – São Carlos, visão interna.



Fonte: Alberguini; Silva; Rezende, 2003.

Na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), tem-se desenvolvido um modelo de gerenciamento integrado das diversas classes de resíduos do Pavilhão Reitor Haroldo Lisboa da Cunha (PHLC), no campus Francisco Negrão de Lima. Ali funcionam os laboratórios do Instituto de Química (IQ) e parte do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes (Ibrag) (MANDARIM, 2010).

Na área externa do PHLC, foi construído um abrigo para o armazenamento temporário de resíduos, com a finalidade de maximizar a segurança no local. Conforme Silva (2010), o abrigo conta com equipamentos de combate a incêndio, chuveiro, lava-olhos, exaustor, cobertura com isolamento térmico, entre outros (Figura 17).

Figura 17 – Abrigo de resíduos químicos do Pavilhão Reitor Haroldo Lisboa da Cunha – UERJ.



Fonte: Mandarin (2010).

5.11 Coleta e transporte externos

Remoção dos RQSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou disposição final, empregando-se técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente (BRASIL, 2004a).

O transporte rodoviário, por via pública, de produtos que sejam perigosos, por representarem risco à saúde de pessoas, à segurança pública ou ao meio ambiente, é submetido às regras e aos procedimentos estabelecidos pelo Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, ANTT Res. N° 3665:2011 e alterações. A regulamentação desse segmento também é complementada pelas Instruções aprovadas pela ANTT Res. N° 420:2004 e suas alterações, sem prejuízo do disposto nas normas específicas de cada produto (BRASIL, 2011).

Para que os resíduos químicos perigosos possam ser encaminhados da unidade geradora até o tratamento ou a disposição final, a legislação brasileira exige documentos tocantes à coleta, ao transporte e à entrega dessas cargas, os quais correspondem a:

- Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), no qual constam as informações do gerador, transportador, destinatário e do próprio resíduo (BRASIL, 2002; SÃO PAULO, 2006).
- Ficha de emergência, que é um documento no qual se informam os principais riscos do produto durante o transporte, bem como as providências primárias a serem tomadas em caso de vazamentos, princípios de incêndio e acidentes (BRASIL, 2004b; ABNT, 2014).
- No caso do Estado de São Paulo, são necessários a emissão e, durante o transporte, o uso do Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI). Este aprova o encaminhamento de resíduos de interesse ambiental a locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição final, licenciados ou autorizados pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2014).
- Envelope para transporte, dentro do qual devem estar os três documentos supracitados (ABNT, 2014).

Deve-se considerar, ainda, na simbologia do veículo coletor, a qual precisa estar em conformidade com as exigências da Res. Nº 420:2004, da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), e da ABNT NBR 7500:2013. No que cabe à documentação, a identificação dos resíduos e suas características se dá pelo “Nome Adequado para Embarque” (possuindo terminologia-padrão), pelo número da ONU e pela classe de risco, disponíveis no MTR e na Ficha de Emergência (BRASIL, 2002, 2004; ABNT, 2013).

Os números ONU, formados invariavelmente por quatro algarismos e padronizados mundialmente, identificam a carga perigosa (substância, material ou mistura) transportada (PORTUGAL, 2011). As classes de risco, mencionadas na Seção 5.6 (Identificação) e apresentadas com seus respectivos pictogramas no Anexo A, caracterizam o produto perigoso conforme suas características físicas, químicas e biológicas (BRASIL, 2004b):

5.12 Tratamento externo

Realizada em unidades de tratamento externas ao estabelecimento gerador, esta etapa consiste na aplicação de método, técnica ou processo, de natureza física, química

ou biológica, que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos. Assim sendo, reduzem-se ou eliminam-se os riscos de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de danos ao meio ambiente (BRASIL, 2004a). No âmbito dos resíduos químicos, são empregados frequentemente os tratamentos de incineração e coprocessamento.

Segundo a ABNT NBR 11175:1990, incinerador é “qualquer dispositivo, aparato, equipamento ou estrutura usada para a oxidação à alta temperatura que destrói ou reduz o volume ou recupera materiais ou substâncias”. A incineração é um processo de oxidação térmica, variando as temperaturas, no processo, de 800 a 1300 °C. Nessas temperaturas e com excesso de oxigênio (atmosfera fortemente oxidantes), ocorre a destruição térmica dos resíduos orgânicos, diminuindo-se volume e toxicidade do material incinerado. Em geral, a incineração não é empregada com o objetivo único de redução de volume, pois, se comparada com outros processos, ela se torna economicamente inviável, quando adotada apenas para essa finalidade. A incineração está associada à eliminação de agentes altamente persistentes, tóxicos e/ou inflamáveis (PACHECO *et al.*, 2003).

O coprocessamento caracteriza-se pela adição de resíduos químicos, combustíveis ou não, na forma sólida, pastosa ou líquida, ao forno de cimento durante a formação do clínquer. Líquidos combustíveis são misturados e queimados com o combustível auxiliar do forno, sólidos e pastosos são inseridos em bocas de lobo que levam ao interior da parte alta do forno, e os aquosos são adicionados junto com a água de resfriamento dos gases gerados (CUNHA, 2001).

São considerados, para fins de coprocessamento em fornos de produção de clínquer, resíduos passíveis de utilização como substituto de matéria-prima e/ou de combustível, desde que as condições do processo assegurem o atendimento às exigências técnicas e aos parâmetros fixados no CONAMA Res. N° 264:1999 (BRASIL, 1999).

Os resíduos podem ser empregados como substitutos da matéria-prima, desde que apresentem características similares às dos componentes normalmente usados na produção de clínquer, incluindo neste caso os materiais mineralizadores e/ou fundentes. Os resíduos podem também ser utilizados como substitutos de combustível, para fins de reaproveitamento de energia, desde que o ganho de energia seja comprovado (BRASIL,

1999).

No Paraná, o coprocessamento é licenciado para tratar ácidos e bases, solventes halogenados e não halogenados, cianetos e arsenatos, sais de quase todos os metais, exceto os de mercúrio, cádmio e tálio. Também é proibido o tratamento de agrotóxicos, rejeitos radioativos, materiais explosivos, bifenilas policloradas e resíduos potencialmente infectantes (CUNHA, 2001).

Todavia, o CONAMA Res. N° 364:1999 não prevê o licenciamento para coprocessamento de resíduos domiciliares brutos, os resíduos de serviços de saúde, os radioativos, explosivos, organoclorados (subgrupo dos organo-halogenados), agrotóxicos (que podem conter halogênios) e afins (BRASIL, 1999).

5.13 Disposição final ambientalmente adequada

Este processo representa 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). Então, esses rejeitos devem ser dispostos no solo previamente preparado para recebê-los, obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, e com licenciamento ambiental (BRASIL, 2004a).

Destinam-se a Aterro Classe I os rejeitos perigosos, não reativos e não inflamáveis, com baixo teor de solventes, óleo e água, como lodos de estação de tratamento de efluentes e galvanicos, borras de retífica de tintas, escórias de incineração, sais de metais pesados, entre outros (SAQUETO, 2010).

5.14 Controles e registros

Etapa final, que compreende arquivamento e acesso facilitado ao inventário e à documentação relativa a controle de aquisição e estoques de reagentes, consultas dos geradores, armazenamento, coleta, transporte e tratamento dos resíduos químicos, disposição final dos rejeitos, treinamentos e capacitações oferecidos.

Nesta fase, podem ser utilizados indicadores de gestão, os quais representam, objetiva

e cientificamente, a amplitude e a diversidade de características do fenômeno monitorado (UFMT, 2013). Além disso, configuram-se importantes ferramentas para entendimento de informações existentes, sinalização de lacunas de dados, definição de prioridades de gestão e fortalecimento do processo decisório participativo. Os indicadores são informações pontuais que, integradas e validadas, permitem o acompanhamento dinâmico da realidade do estabelecimento (MAGALHÃES JUNIOR; CORDEIRO NETTO; NASCIMENTO, 2003).

Helou Filho e Otani (2007) apontam que indicadores são funções que propiciam a obtenção de dado ou informação numérica sobre medidas relacionadas a um sistema, um processo, um produto ou uma grandeza, empregados para acompanhar, avaliar e aprimorar os resultados do objeto de trabalho ao longo do tempo.

Em relação aos indicadores de desempenho, estes são formulados e aplicados para analisar uma sequência lógica de procedimentos da organização, mensurando-se e analisando-se o funcionamento de suas atividades. A interpretação dos resultados deve ser orientada para o futuro, procurando-se definir objetivos que traduzam as metas da instituição (CALLADO; CALLADO; ALMEIDA, 2011).

Indicadores ambientais são dispositivos de medida de desempenho e, no âmbito institucional, proporcionam o acompanhamento das ações que levem a melhorias no caminho da sustentabilidade. Tais indicadores também são elaborados e aplicados para demonstração e efetivação da responsabilidade ambiental e social da empresa privada ou do órgão público, a fim de se conferir maior transparência das informações e conduzir a organização a tornar seu processo produtivo mais limpo e eficiente (CARDOSO, 2004).

De acordo com Malta, Souza e Souza (2012), indicadores ambientais são um conjunto de parâmetros representativos, concisos e fáceis de interpretar, utilizados para evidenciar e compreender características de uma determinada localidade ou organização. Logo, constituem-se instrumentos de avaliação que devem ser adequados e adaptados às realidades ambientais e socioeconômicas da região a ser avaliada.

Em outra conceituação, indicadores de desempenho ambiental sintetizam as informações quantitativas e qualitativas que permitem a determinação da eficiência e efetividade da instituição, no que tange à utilização dos recursos disponíveis em consonância

com o plano da sustentabilidade (TINOCO; KRAEMER, 2008).

Na interface das interações físicas, químicas e biológicas, os indicadores ambientais são modelos que descrevem as formas de associação das atividades humanas com o meio ambiente, entendido este como: i) fonte de recursos (minerais, energia, alimentos, matérias-primas em geral); ii) destinação de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, perigosos ou não; iii) suporte à vida humana e à biodiversidade (HERCULANO, 1998).

Os indicadores de resíduos podem definir estratégias e alternativas para diminuição do impacto ambiental oriundo de uma atividade, além de redução do desperdício de insumos nos processos produtivos. A base para estabelecer indicadores de resíduos é sua quantidade medida em massa, para os sólidos, ou volume, para os líquidos (TINOCO; KRAEMER, 2008).

Quando se usam indicadores específicos para o gerenciamento de resíduos químicos, estes podem ser classificados conforme os critérios a seguir: i) líquidos e sólidos; ii) perigosos (como inflamáveis, oxidantes, tóxicos, corrosivos e explosivos) e não perigosos. Cabe ressaltar que, para o mesmo estado físico, cada grupo ou subgrupo é passível de quantificação e análise por indicadores.

III METODOLOGIA

Os métodos adotados para a realização da pesquisa foram baseados na revisão da literatura, na elaboração de PGRQ, ferramenta gerencial e questionário, em visitas técnicas para verificação e registro das condições de infraestrutura e segurança e no desenvolvimento e na análise de indicadores. Nessa perspectiva, foi efetuada uma pesquisa descritiva, qualitativa e quantitativa.

Foi objetivo deste trabalho desenvolver pesquisa básica no campus São Paulo da UNIFESP (CSP-UNIFESP), especificamente nos geradores de resíduos químicos denominados laboratórios-piloto. Portanto, delineou-se a finalidade de registrar, analisar e agir diante do fenômeno analisado, configurando-se, deste modo, um estudo de caso.

1 Procedimento metodológico

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi realizado estudo de caso no CSP-UNIFESP, com foco nos resíduos químicos oriundos de três laboratórios-piloto, descritos no PGRQ (Apêndice A): i) Laboratório de Biofísica (LB); ii) Laboratório de Patologia (LP); iii) Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos (LBMA).

O referencial teórico foi obtido por pesquisa bibliográfica nas áreas de conhecimento de meio ambiente, segurança ocupacional, qualidade, instituições de ensino e pesquisa e resíduos de serviços de saúde. Foram feitos também levantamentos e análise da legislação vigente, consultas a artigos internacionais e a sites de organizações públicas e privadas.

A pesquisa foi iniciada em 2014, com a coleta de dados para estruturação dos indicadores e também com as demais ações de monitoramento e controle do PGRQ do CSP-UNIFESP.

2 Descrição do local de estudo

Foi efetuada pesquisa sobre o panorama nacional do gerenciamento de resíduos sólidos, e dentro do conjunto de geradores e de atividades encontram-se os estabelecimentos de serviços de saúde.

Foi selecionado o CSP-UNIFESP para se fazer um estudo de caso, visto que tal estabelecimento é dedicado ao ensino, à pesquisa e à extensão na área de saúde. Com base na variedade e complexidade dos RSS gerados nessa instituição, decidiu-se estudar o problema da geração e do manejo de seus resíduos químicos.

Foi realizada pesquisa exploratória sobre laboratórios-piloto do CSP-UNIFESP, utilizando-se os documentos relativos à coleta externa de resíduos químicos, com destaque para o MTR, bem como informações disponíveis em seu portal na *web* - <http://www.unifesp.br/reitoria/residuos>.

Dentro do PGRQ, como fonte documental para o inventário foi utilizado o MTR, pois este já consistia na ferramenta de catalogação dos resíduos químicos e solicitação de coleta no CSP-UNIFESP.

A partir da emissão do primeiro CADRI no CSP-UNIFESP, no ano de 2008, o MTR tornou-se um documento de referência para o inventário anual de resíduos químicos da instituição.

No processo de elaboração do PQRQ, o MTR, que possuía finalidade principal de nota fiscal de transporte, foi organizado e concebido para o levantamento qualitativo e quantitativo dos resíduos químicos gerados no período de 2011 a 2014.

Os resíduos químicos líquidos e sólidos foram quantificados com a unidade litro (L) e quilograma (kg), respectivamente, e categorizados de acordo com sua classe de risco para transporte.

3 Análise do macroprocesso de manejo dos RQSS

Foram definidos os laboratórios geradores de resíduos químicos para o estudo piloto no CSP-UNIFESP, levando em conta a periculosidade e a quantidade de resíduos gerados anualmente (Quadro 9), visto que, pela dimensão do CSP-UNIFESP, seria inviável o levantamento dos resíduos de toda a Instituição para este trabalho.

Quadro 9 – Descrição dos laboratórios-piloto utilizados para a implantação do PGRQ.

Laboratório	Endereço	Edifício	Justificativa para escolha no PGRQ
Biofísica	Rua Três de Maio, 100, 1º andar (frente); Rua Botucatu, 1025 (fundos, estacionamento, local de coleta dos resíduos); Vila Clementino; São Paulo	Instituto Nacional de Farmacologia	Grande gerador de resíduos químicos no escopo da Universidade
Patologia	Rua Botucatu, 720, 740; Vila Clementino; São Paulo	Lemos Torres	Grande gerador de resíduos químicos no escopo da Universidade.
Bromatologia e Microbiologia de Alimentos	Rua Napoleão de Barros, 889; Vila Clementino; São Paulo	Imóvel de pavimento único	Laboratório gerador de grande variedade de resíduos químicos

Fonte: MTR (elaborado pelo laboratório gerador) (2011, 2012, 2013, 2014).

A análise do macroprocesso de manejo dos RQSS, nos três laboratórios-piloto, foi iniciada com a coleta de informações desses setores (área, endereço e atividades) e o inventário qualitativo e quantitativo dos resíduos químicos gerados.

Para análise do macroprocesso de manejo dos resíduos químicos, foram analisados documentos da instituição, como as Normas e Responsabilidades Envolvendo Resíduos na UNIFESP e os Manifestos de Transporte de Resíduos emitidos pelos laboratórios geradores. A documentação foi gerada em atendimento às legislações ANVISA RDC 306:2004, ANTT Res. Nº 420:2004 e CONAMA Res. Nº 358:2005.

Foram realizadas visitas técnicas aos laboratórios-piloto para avaliação das condições de segregação, acondicionamento e armazenamento dos resíduos químicos, registrando-se procedimentos-padrão para rotulagem, tipos de recipientes (registro fotográfico) e forma de armazenamento dos recipientes. Para elaboração de relatórios, foi utilizada a Ferramenta de Avaliação do Gerenciamento de Resíduos Químicos, apresentada no Apêndice B.

Quanto à participação dos recursos humanos no processo, foi elaborado e enviado questionário aos servidores envolvidos com o gerenciamento de resíduos químicos, com o intuito de avaliar sua percepção quanto a aspectos inerentes a essa atividade (Apêndice C).

O questionário desenvolvido foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP, tendo sido aprovado sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) N° 32695414.5.0000.5505 e o Parecer N° 758.289 (Apêndices D, E, F, G e H). A pesquisa também foi autorizada pela Diretoria Acadêmica do CSP-UNIFESP, conforme documentado no Apêndice D.

O questionário foi desenvolvido pelo autor e disponibilizado na página da Comissão de Resíduos da UNIFESP (<http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/area-restrita>), com acesso restrito aos servidores potencialmente respondedores. Através do usuário de e-mail institucional da UNIFESP (usuario@unifesp.br), esses profissionais foram autorizados pelo administrador da página (cgiovanni) a acessar e preencher o formulário, conforme Figura 18.

Figura 18 – Configurações para permissões de compartilhamento do questionário com os servidores.

→ área restrita

conteúdo | visão | edição | importar | regras | compartilhamento

histórico

por [cgiovanni](#) — última modificação 14/04/2015 22:54

Permissões de compartilhamento atuais para Questionário sobre a percepção do servidor em relação aos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho

Informação Você está ajustando os privilégios de compartilhamento para a visualização padrão desta pasta. Para ajustar eles para toda a pasta, [clique aqui](#).

Você pode controlar quem pode ver ou editar o seu item usando a lista abaixo.

Buscar por usuário ou grupo

nome	pode adicionar	pode editar	pode ver	pode revisar
 Usuários autenticados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonte: UNIFESP (2015).

O servidor autenticado pôde efetuar *login* na plataforma por meio de seu usuário e sua senha do e-mail institucional da UNIFESP, validando o acesso e a participação do respondente.

Além do questionário, foram elencadas ações de educação ambiental no CSP-UNIFESP, referentes a cursos e treinamentos promovidos. Registrou-se o quórum total e de servidores participantes desses eventos, a partir do qual se elaboraram indicadores de educação ambiental.

4 Análise dos processos de gerenciamento de RQSS

Os processos de gerenciamento interno dos resíduos químicos foram mapeados e registrados mediante elaboração do PGRQ e do fluxograma, os quais contêm as seguintes etapas: i) inventário; ii) segregação; iii) identificação; iv) acondicionamento; v) armazenamento; vi) solicitação de coleta externa; vii) coleta e transporte internos – encaminhamento dos resíduos químicos até o veículo coletor; viii) coleta e transporte externos; ix) tratamento e disposição final.

Os procedimentos adotados internamente para determinação de incompatibilidades químicas, separação, rotulagem, acondicionamento e armazenamento dos resíduos foram descritos em parceria com os colaboradores dos laboratórios do CSP-UNIFESP. A coleta e o transporte externos foram descritos de acordo com os procedimentos adotados pela concessionária terceirizada, contratada para este fim.

5 Gerenciamento dos processos

Para gerenciar os processos de manejo interno e externo dos RQSS foram elaborados indicadores, cujo cálculo foi baseado nos dados de geração anual desses resíduos. Os Quadros 10 e 11 apresentam a listagem dos indicadores elaborados.

Quadro 10 – Indicadores desenvolvidos para gerenciamento de resíduos químicos no CSP-UNIFESP (quantidade anual).

Sigla	Indicador (Quantidade total anual)	Unidade	Classe(s) ou subclasse(s) de risco principal considerada (BRASIL, 2004b)
RQL	Resíduos químicos líquidos	L	3, 5.1, 6.1, 8, 9 e sem classe de risco
RQS	Resíduos químicos sólidos	kg	3 (frascos vazios), 4.1, 5.1, 6.1, 8, 9 e sem classe de risco
RQLP	Resíduos químicos líquidos perigosos	L	3, 5.1, 6.1, 8 e 9
RQSP	Resíduos químicos sólidos perigosos	kg	3 (frascos vazios), 4.1, 5.1, 6.1, 8 e 9
RQLNP	Resíduos químicos líquidos não perigosos	L	Não possuem classe de risco
RQSNP	Resíduos químicos sólidos não perigosos	kg	Não possuem classe de risco
RQLI	Resíduos químicos líquidos inflamáveis	L	3
RQSI	Resíduos químicos sólidos inflamáveis	kg	3 (frascos vazios) e 4.1
RQLO	Resíduos químicos líquidos oxidantes	L	5.1
RQSO	Resíduos químicos sólidos oxidantes	kg	5.1
RQLT	Resíduos químicos líquidos tóxicos	L	6.1
RQST	Resíduos químicos sólidos tóxicos	kg	6.1
RQLC	Resíduos químicos líquidos corrosivos	L	8
RQSC	Resíduos químicos sólidos corrosivos	kg	8
RQLPD	Resíduos químicos líquidos perigosos diversos	L	9
RQSPD	Resíduos químicos sólidos perigosos diversos	kg	9
FVD	Frascos vazios descartados	kg	3, 4.1, 5.1, 6.1, 8, 9 e não perigosos

Quadro 11 – Indicadores desenvolvidos para gerenciamento de resíduos químicos no CSP-UNIFESP (quantidade mensal).

Sigla	Indicador (Quantidade média mensal)	Unidade	Classe(s) ou subclasse(s) de risco principal considerada (BRASIL, 2004b)
RQL/E	Resíduos químicos líquidos por endereço	L	3, 5.1, 6.1, 8, 9 e sem classe de risco
RQS/E	Resíduos químicos sólidos por endereço	kg	3 (frascos vazios), 4.1, 5.1, 6.1, 8, 9 e sem classe de risco

Cabe frisar que os resíduos químicos pertencentes às subclasses de risco 4.2 (substâncias sujeitas à combustão espontânea), 4.3 (substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis) e 5.2 (peróxidos orgânicos) não foram encontrados no inventário do LB, LP e LMBA. Dessa forma, optou-se por não incluir tais subclasses de risco no cálculo dos indicadores.

Os dados de geração de resíduos químicos foram obtidos a partir de documentação disponível na Divisão de Gestão Ambiental do CSP-UNIFESP. Dentre os documentos arquivados na base de dados, utilizou-se especificamente o MTR (modelo disponível no Anexo B), preenchido pelo profissional do laboratório gerador. As coletas externas são acompanhadas e registradas por representante do laboratório gerador e por servidor da Divisão de Gestão Ambiental do CSP-UNIFESP.

Quanto aos indicadores de educação ambiental (Quadro 12), estes foram elaborados para analisar a participação dos recursos humanos nos eventos de capacitação e treinamento.

Quadro 12 – Indicadores de educação ambiental (cursos e treinamentos promovidos).

Indicador	Variável 1	Variável 2	Sigla
Percentagem de solicitantes de coleta externa que estão cadastrados na página http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/solicitacao_de_coleta_de_rq e, ao mesmo tempo, participaram de pelo menos um curso ou treinamento (ou percentagem de solicitantes participantes)	Solicitantes de coleta externa cadastrados e participantes de pelo menos um curso ou treinamento	Solicitantes de coleta externa cadastrados	PSP
Número médio de participantes por curso ou treinamento oferecido	Número de participantes, considerando os cursos e treinamentos elencados	Número de cursos e treinamentos oferecidos	NMP

As especificações de cada indicador são apresentadas em sua Ficha Técnica contendo título, conceituação, interpretação, limitações, método de cálculo e definições pertinentes e fonte estão indicados no Apêndice A, que corresponde ao PGRQ do CSP-UNIFESP.

IV RESULTADOS

1 Análise do local de estudo

A UNIFESP foi criada pela Lei Federal Nº 8957:1994, que transformou a Escola Paulista de Medicina na autarquia Universidade Federal de São Paulo (BRASIL, 1994). Pautada no tripé ensino, pesquisa e extensão, incluindo nesta última a assistência, a UNIFESP está voltada à formação de profissionais em diversas e heterogêneas áreas e, atualmente, possui seis campi: Baixada Santista, Diadema, Guarulhos, Osasco, São José dos Campos e São Paulo (UNIFESP, 2014).

O CSP-UNIFESP integra duas unidades universitárias, as quais compreendem a Escola Paulista de Medicina (EPM) e a Escola Paulista de Enfermagem (EPE). Ambas estão localizadas no bairro Vila Clementino, pertencendo ao Distrito da Vila Mariana, à Subprefeitura da Vila Mariana e ao município de São Paulo.

Atualmente, o CSP-UNIFESP congrega aproximadamente 1550 alunos em sete cursos de graduação, conforme Quadro 13.

Quadro 13 – Cursos de graduação do CSP-UNIFESP.

Escola	Curso(s)
EPM	Ciências Biológicas – Modalidade Médica Fonoaudiologia Medicina Tecnologia Oftálmica Tecnologia em Informática em Saúde Tecnologia em Radiologia
EPE	Enfermagem

Fonte: UNIFESP (2014).

Além disso, a EPM e a EPE oferecem 37 programas de doutorado, 34 de mestrado acadêmico e 6 de mestrado profissional, nos quais estão inscritos cerca de 2.800 alunos (UNIFESP, 2014).

Na área de extensão, são desenvolvidos 53 programas e 192 projetos sociais, ministrando-se ainda cursos em nível de pós-graduação na modalidade *lato sensu*, que compreendem tanto a residência médica e a multiprofissional (respectivamente com 96 e 16 programas) quanto a capacitação profissional (especialização, aperfeiçoamento e atualização) (UNIFESP, 2014).

Devido ao caráter dos cursos de graduação e pós-graduação do CSP-UNIFESP, além da sua atuação no setor de assistência, com destaque para a presença do Hospital São Paulo (HSP), o referido campus se configura um estabelecimento prestador de serviços de saúde, sendo regido também pela legislação da área.

Em relação à estrutura do CSP-UNIFESP, ressaltam-se os edifícios distribuídos pelo bairro Vila Clementino, como Ciências Biomédicas, Leal Prado, Pesquisas I e II, Leitão da Cunha, Lemos Torres, Hemocentro e Instituto Nacional de Farmacologia (INFAR) (UNIFESP, 2014). Nessas edificações, bem como nos demais imóveis administrados pelo CSP-UNIFESP, são desenvolvidas principalmente atividades de ensino e pesquisa, gerando, como subproduto, resíduos de diversas naturezas.

1.1 Cenário dos laboratórios-piloto

O Laboratório de Biofísica está localizado na Rua Três de Maio, 100, no 1º andar do INFAR. O endereço para coleta de resíduos químicos do edifício é Rua Botucatu, 1025 (Figura 19). No LB são desenvolvidos trabalhos na área de química de macromoléculas, com ênfase no aprimoramento da metodologia da síntese de peptídeos e de polímeros de aplicação biotecnológica (UNIFESP, 2015).

O Laboratório de Patologia está localizado na Rua Botucatu, 720, 740, no subsolo do Edifício Lemos Torres (Figura 19). A coleta de resíduos químicos do edifício é efetuada no mesmo endereço. No LP são realizados exames como biópsia, citologia, necropsia e imunohistoquímica, além de atividades de graduação e pós-graduação, podendo ser de ensino e pesquisa (UNIFESP, 2012).

O Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos está localizado em imóvel de pavimento único, na Rua Napoleão de Barros, 889 (Figura 19). No LBMA são realizadas análises bromatológicas e microbiológicas como indicadores de qualidade de alimentos, com ênfase em saúde pública (UNIFESP, 2008).

Figura 19 – Localização dos laboratórios-piloto no CSP-UNIFESP (bairro Vila Clementino, município de São Paulo)



Fonte: Google Maps (2015).

2 Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos

O PGRQ dos laboratórios-piloto foi elaborado para informar, definir e padronizar os procedimentos de gerenciamento dos resíduos químicos gerados no CSP-UNIFESP, considerando as fases de manejo dentro e fora do estabelecimento, que são: inventário, segregação, identificação, acondicionamento, armazenamento, solicitação de coleta externa, coleta e transporte internos – encaminhamento dos resíduos químicos até o veículo coletor, coleta e transporte externos, tratamento e disposição final.

O PGRQ está disponível no Apêndice A e descreve as etapas mencionadas, além de apresentar os indicadores de gestão de resíduos químicos.

Dentro do PGRQ, encontra-se o inventário dos resíduos químicos gerados nos três laboratórios-piloto nos anos de 2011 a 2014. Nessa seção, elencaram-se os resíduos químicos provenientes de substâncias, misturas ou materiais, considerando características de inflamabilidade, poder oxidante, toxicidade, perigos diversos ou, ainda, ausência desses atributos.

No escopo dos laboratórios-piloto, o inventário indicou a geração de resíduos químicos líquidos e sólidos nas dependências de cada setor, conforme Tabelas 2, 3 e 4.

Tabela 2 – Inventariação geral de resíduos químicos líquidos e sólidos gerados no Laboratório de Biofísica, no período de 2011 a 2014.

Quantidade de resíduos químicos	Ano			
	2011	2012	2013	2014
Volume estimado dos líquidos (2/3 de preenchimento dos recipientes) (L)	1783,3	1486,7	1869,3	516,7
Massa dos sólidos (kg)	63,0	34,0	28,3	0,0

Tabela 3 – Inventariação geral de resíduos químicos líquidos e sólidos gerados no Laboratório de Patologia, no período de 2011 a 2014.

Quantidade de resíduos químicos	Ano			
	2011	2012	2013	2014
Volume estimado dos líquidos (2/3 de preenchimento dos recipientes) (L)	1333,3	2248,7	1066,7	882,0
Massa dos sólidos (kg)	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabela 4 – Inventariação geral de resíduos químicos líquidos e sólidos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos, no período de 2011 a 2014.

Quantidade de resíduos químicos	Ano			
	2011	2012	2013	2014
Volume declarado de líquidos (L)	1,0	114,1	104,3	94,6
Massa dos sólidos (kg)	4,7	129,9	79,4	99,9

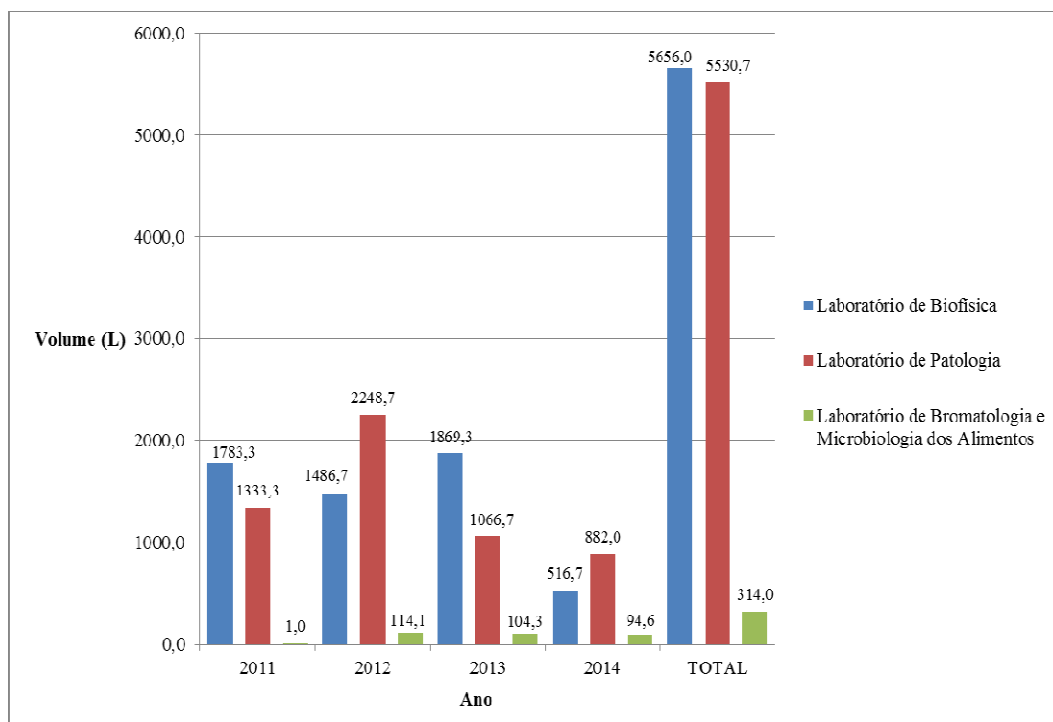
3 Indicadores de gestão do PGRQ

Os indicadores foram elaborados para refinar a gestão de resíduos químicos no CSP-UNIFESP, podendo ser empregados em outras instituições, sejam estas de saúde ou de outro segmento, públicas ou privadas.

3.1 Indicador de geração de resíduos químicos líquidos (RQL)

O indicador RQL evidencia o volume total de resíduos químicos líquidos gerados nos laboratórios, por ano. A Figura 20 apresenta a evolução do indicador RQL no período de 2011 a 2014, nos laboratórios estudados.

Figura 20 – Evolução do indicador RQL (resíduos químicos líquidos) nos laboratórios-piloto, no período de 2011 a 2014.



A Figura 20 permite observar que o LB e o LP geram grandes volumes de resíduos químicos se comparados com o LBMA. A Tabela 5 apresenta a média de geração mensal e anual de resíduos químicos líquidos, em cada laboratório-piloto.

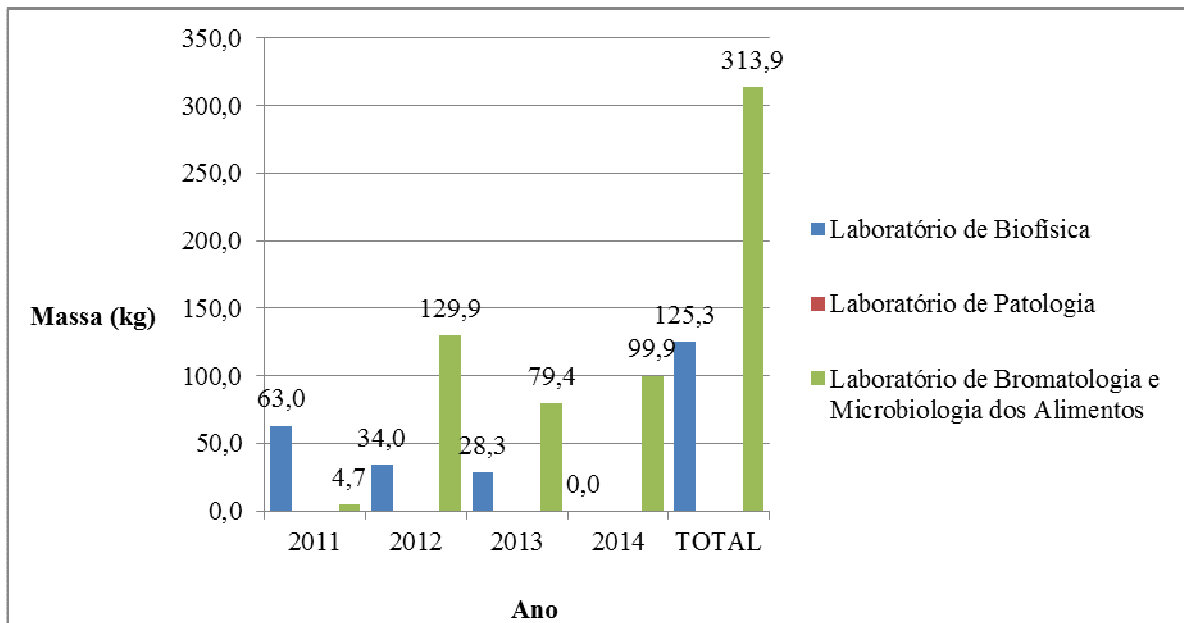
Tabela 5 – Média de geração mensal e anual de resíduos químicos líquidos em cada laboratório-piloto, no período de 2011 a 2014.

Média	LB	LP	LBMA
Mensal (L): volume gerado no período de 2011 a 2014, dividido pelo número de meses (48)	117,8	115,2	6,5
Anual (L): volume gerado no período de 2011 a 2014, dividido pelo número de anos (4)	1414,0	1382,7	78,5

3.2 Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos (RQS)

O indicador RQS evidencia a massa total de resíduos químicos sólidos gerados nos laboratórios, por ano. A Figura 21 apresenta a evolução do indicador RQS no período de 2011 a 2014, nos laboratórios estudados.

Figura 21 – Evolução do indicador RQS (resíduos químicos sólidos) nos laboratórios-piloto, no período de 2011 a 2014.



Na Figura 21, observa-se que o LP não gerou resíduos químicos sólidos no período. O LBMA apresentou maior geração de resíduos químicos sólidos, registrando 313,9 kg. A Tabela 6 indica a média de geração mensal e anual de resíduos químicos sólidos, em cada laboratório-piloto.

Tabela 6 – Média de geração mensal e anual de resíduos químicos sólidos em cada laboratório-piloto, no período de 2011 a 2014.

Média	LB	LP	LBMA
Mensal (kg): massa gerada no período de 2011 a 2014, dividido pelo número de meses (48)	2,6	0,0	6,5
Mensal (kg): massa gerada no período de 2011 a 2014, dividido pelo número de anos (4)	31,3	0,0	78,5

3.3 Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos perigosos (RQLP)

O indicador RQLP evidencia o volume total de resíduos químicos líquidos perigosos gerados nos laboratórios, por ano. A Figura 22 apresenta a evolução do indicador RQLP no período de 2011 a 2014, nos laboratórios estudados, indicando que o LB e o LP geram grandes quantidades de resíduos químicos líquidos perigosos se comparados ao LBMA.

O volume de resíduos químicos líquidos perigosos é significativo em relação à quantidade total gerada nos três laboratórios-piloto (Tabelas 7, 8 e 9).

Figura 22 – Evolução do indicador RQLP (resíduos químicos líquidos perigosos) nos laboratórios-piloto, no período de 2011 a 2014.

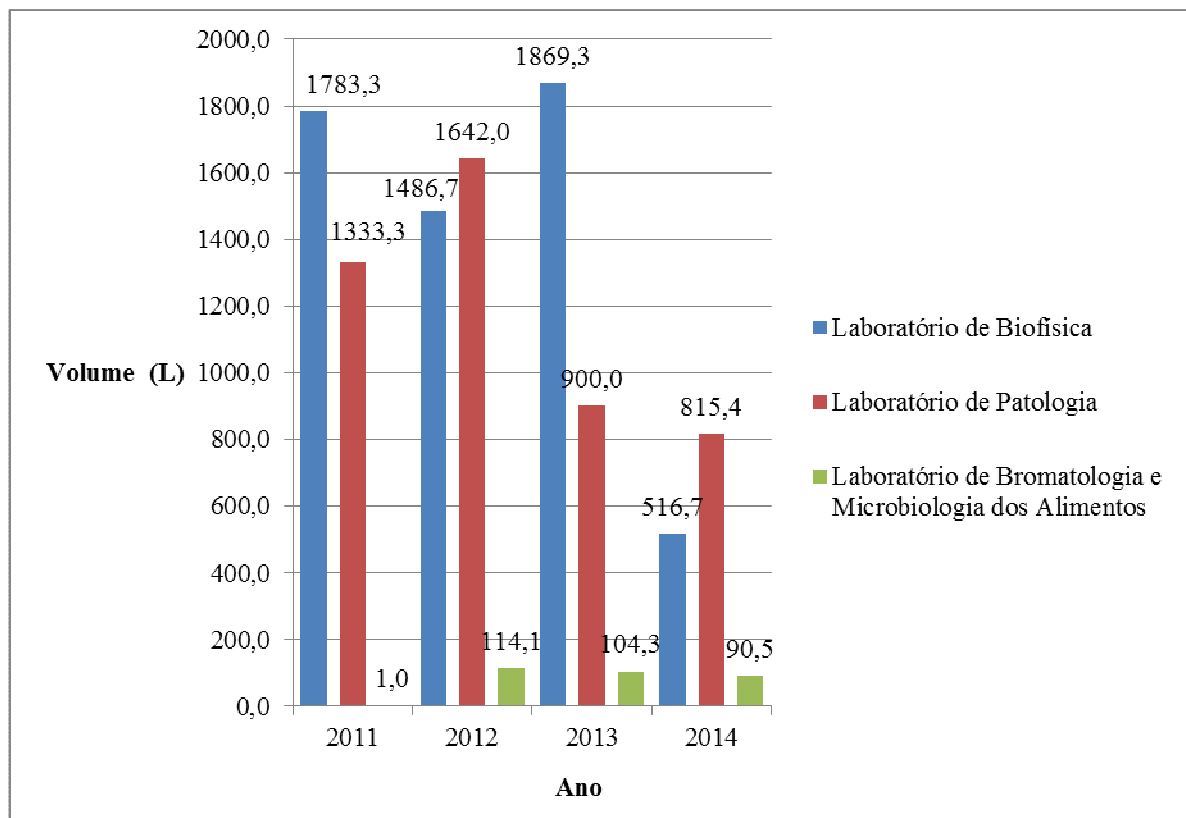


Tabela 7 – Volume de resíduos químicos líquidos perigosos em relação ao volume total de resíduos químicos líquidos gerados no Laboratório de Biofísica, no período de 2011 a 2014.

Volume de resíduos químicos líquidos	Ano			
	2011	2012	2013	2014
Total (L)	1783,3	1486,7	1869,3	516,7
Perigosos (L)	1783,3	1486,7	1869,3	516,7
% perigosos em relação ao total	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabela 8 – Volume de resíduos químicos líquidos perigosos em relação ao volume total de resíduos químicos líquidos gerados no Laboratório de Patologia, no período de 2011 a 2014.

Volume de resíduos químicos líquidos	Ano			
	2011	2012	2013	2014
Total (L)	1333,3	2248,7	1066,7	882,0
Perigosos (L)	1333,3	1642,0	900,0	815,4
% perigosos em relação ao total	100,0	73,0	84,4	92,4

Tabela 9 – Volume de resíduos químicos líquidos perigosos em relação ao volume total de resíduos químicos líquidos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos, no período de 2011 a 2014.

Volume de resíduos químicos líquidos	Ano			
	2011	2012	2013	2014
Total (L)	1,0	114,1	104,3	94,6
Perigosos (L)	1,0	114,1	104,3	90,5
% perigosos em relação ao total	100,0	100,0	100,0	95,7

3.4 Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos perigosos (RQSP)

O indicador RQSP evidencia a massa total de resíduos químicos sólidos perigosos gerados nos laboratórios, por ano. Resíduos químicos perigosos sólidos podem ser inflamáveis, oxidantes, tóxicos, corrosivos e/ou perigosos diversos.

A Figura 23 apresenta a evolução do indicador RQSP no período de 2011 a 2014, nos laboratórios estudados, e mostra que o LP não gerou resíduos químicos sólidos perigosos, no

período de 2011 a 2014. O LBMA apresentou geração significativa nos anos de 2012, 2013 e 2014.

Na mesma linha de raciocínio usada para os resíduos químicos líquidos perigosos, observa-se que a massa de resíduos químicos sólidos perigosos é significativa em relação à quantidade total gerada no LB e no LBMA (Tabelas 10 e 11).

Figura 23 – Evolução do indicador RQSP (resíduos químicos sólidos perigosos) nos laboratórios-piloto, no período de 2011 a 2014.

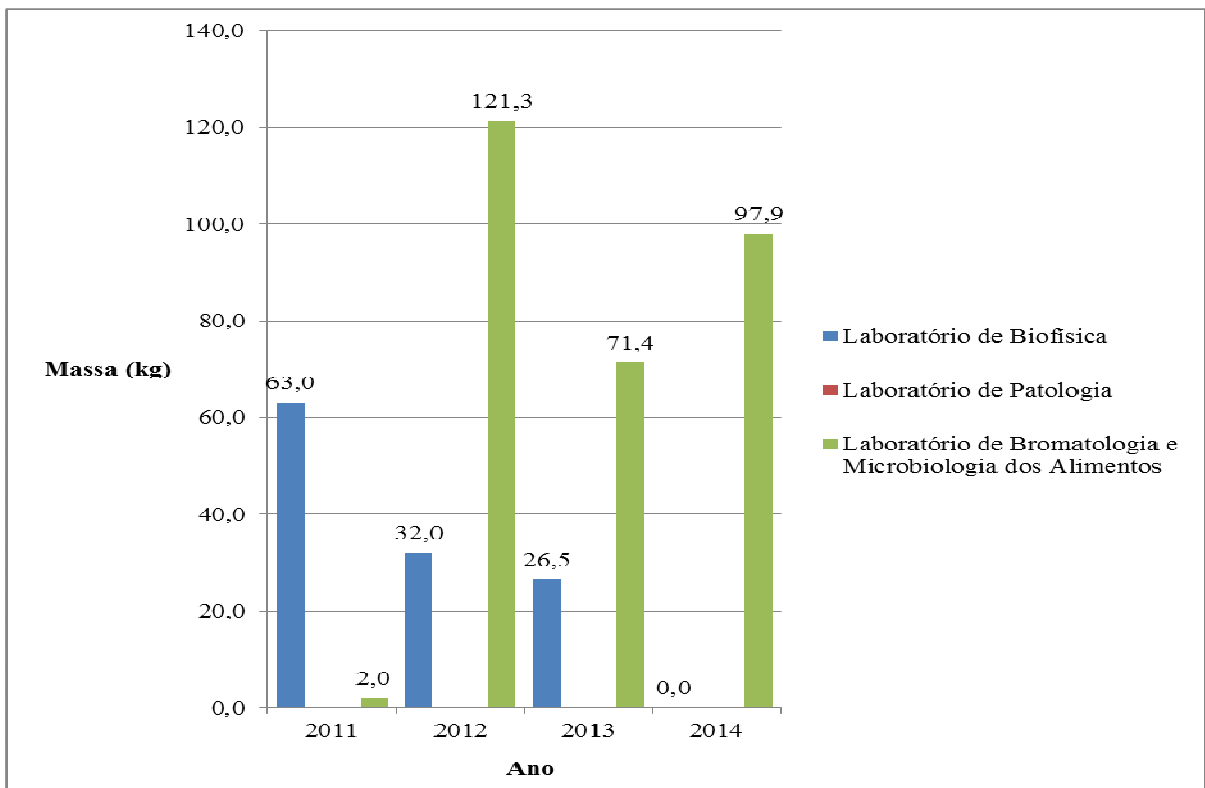


Tabela 10 – Massa de resíduos químicos sólidos perigosos em relação à massa total de resíduos químicos sólidos gerados no Laboratório de Biofísica, no período de 2011 a 2014.

Massa de resíduos químicos sólidos	Ano			
	2011	2012	2013	2014
Total (kg)	63,0	34,0	28,3	0,0
Perigosos (kg)	63,0	32,0	26,5	0,0
% perigosos em relação ao total	100,0	94,1	93,6	---

Tabela 11 – Massa de resíduos químicos sólidos perigosos em relação à massa total de resíduos químicos sólidos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos, no período de 2011 a 2014.

Massa de resíduos químicos	Ano			
	2011	2012	2013	2014
Total (kg)	4,7	129,9	79,4	99,9
Perigosos (kg)	2,0	121,3	71,4	97,9
% perigosos em relação ao total	42,6	93,4	89,9	98,0

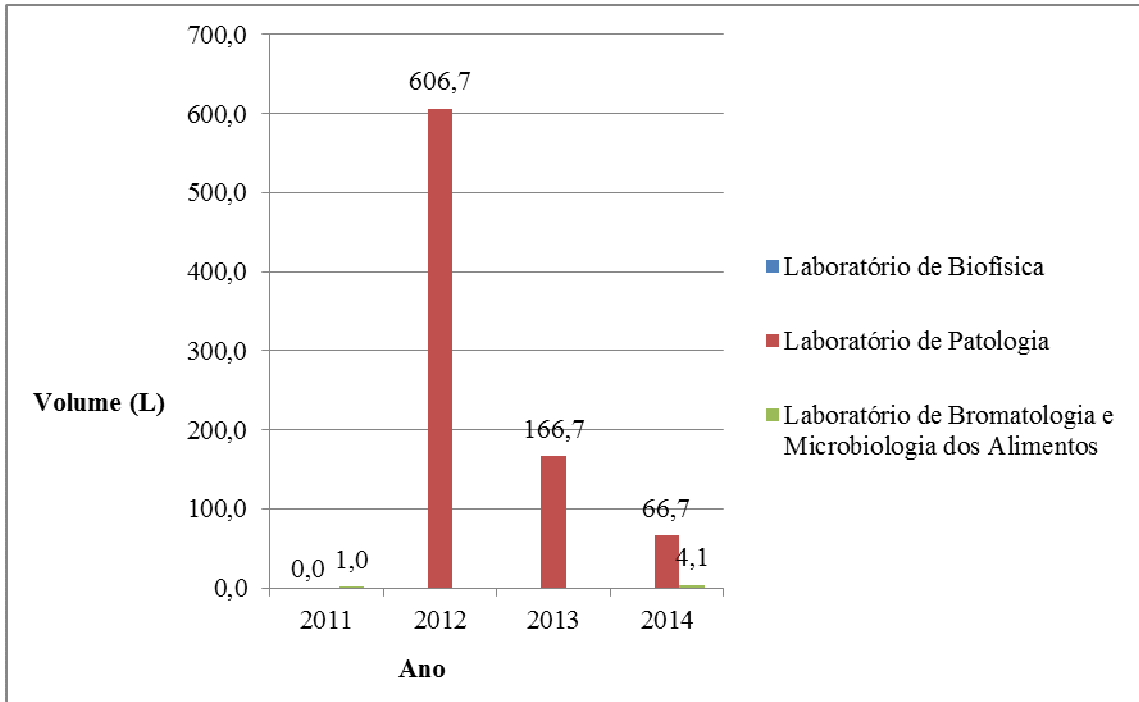
3.5 Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos não perigosos (RQLNP)

O indicador RQLNP evidencia o volume total de resíduos químicos líquidos não perigosos gerados nos laboratórios, por ano. A Figura 24 apresenta a evolução do indicador RQLP no período de 2011 a 2014, nos laboratórios estudados, mostrando que não foram gerados resíduos químicos líquidos não perigosos no LB. O LP, se comparado aos demais, gerou quantidade significativa desses resíduos, registrando o pico no ano de 2012 (606,7 L).

O enquadramento do resíduo químico como não perigoso, por não estar citado na relação de produtos perigosos da ANTT Res. N° 420:2004, não isenta o gerador de tomar os cuidados cabíveis durante o manejo dessas substâncias, misturas ou materias.

Deve-se adotar o princípio da precaução para esses casos, pois há muitos produtos que são potencialmente perigosos, mas ainda não foram classificados como tal, tanto para o gerenciamento interno quanto para o transporte dos resíduos.

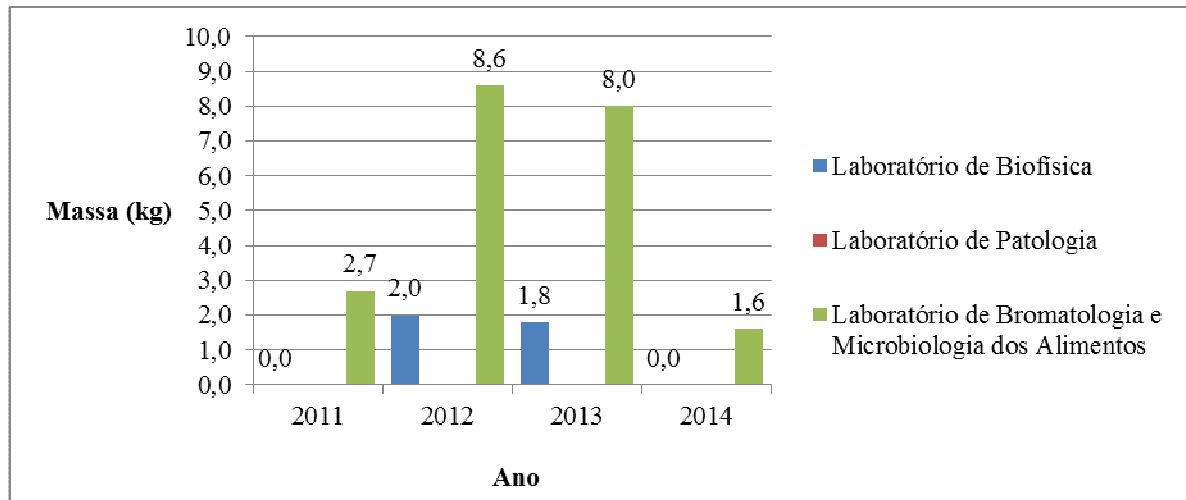
Figura 24 – Evolução do indicador RQLNP (resíduos químicos líquidos não perigosos) nos laboratórios-piloto, no período de 2011 a 2014.



3.6 Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos não perigosos (RQSNP)

O indicador RQSNP evidencia a massa total de resíduos químicos sólidos não perigosos gerados nos laboratórios, por ano. A Figura 25 apresenta a evolução do indicador RQSNP no período de 2011 a 2014, nos laboratórios estudados, mostrando que não foram gerados resíduos químicos sólidos não perigosos no LP. Como mostrado nas Tabelas 10 e 11, os resíduos químicos sólidos não perigosos representam pequena quantidade, em massa, em comparação aos perigosos de mesmo estado físico.

Figura 25 – Evolução do indicador RQSNP (resíduos químicos sólidos não perigosos) nos laboratórios-piloto, no período de 2011 a 2014.



3.7 Indicadores de geração anual de resíduos químicos líquidos perigosos, organizados por classe ou subclasse de risco

Na realidade dos laboratórios-piloto, estes indicadores representam os resíduos químicos líquidos perigosos, que possuem as classes ou subclasses de risco 3, 5.1, 6.1 e 8.

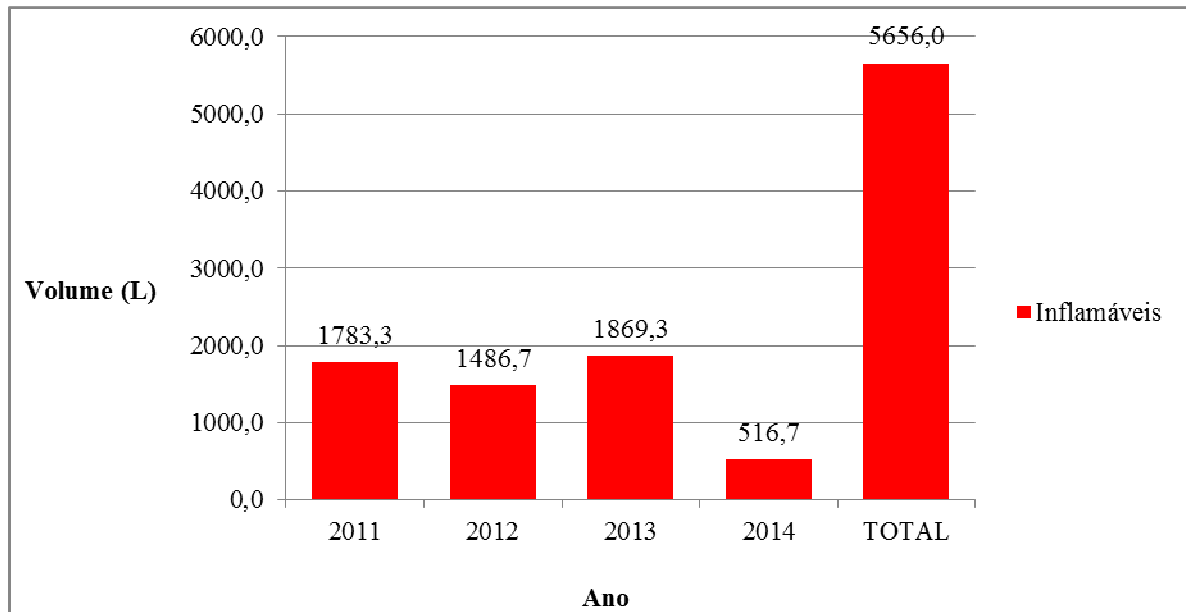
3.7.1 Laboratório de Biofísica

A Tabela 12 e a Figura 26 apresentam os resíduos químicos líquidos perigosos gerados no LB, considerando os indicadores de gestão elaborados.

Tabela 12 – Indicadores de geração anual de resíduos líquidos perigosos no Laboratório de Biofísica, no período de 2011 a 2014.

Indicador	Categoria/Unidade	Ano				Total
		2011	2012	2013	2014	
RQLI	Volume de resíduos químicos líquidos inflamáveis (L)	1783,3	1486,7	1869,3	516,7	5656,0

Figura 26 – Evolução do indicador RQLP (resíduos químicos líquidos perigosos) no Laboratório de Biofísica, no período de 2011 a 2014.



Pode-se verificar que, no período de 2011 a 2014, os resíduos químicos líquidos perigosos gerados no LB compreendem somente a classe dos inflamáveis.

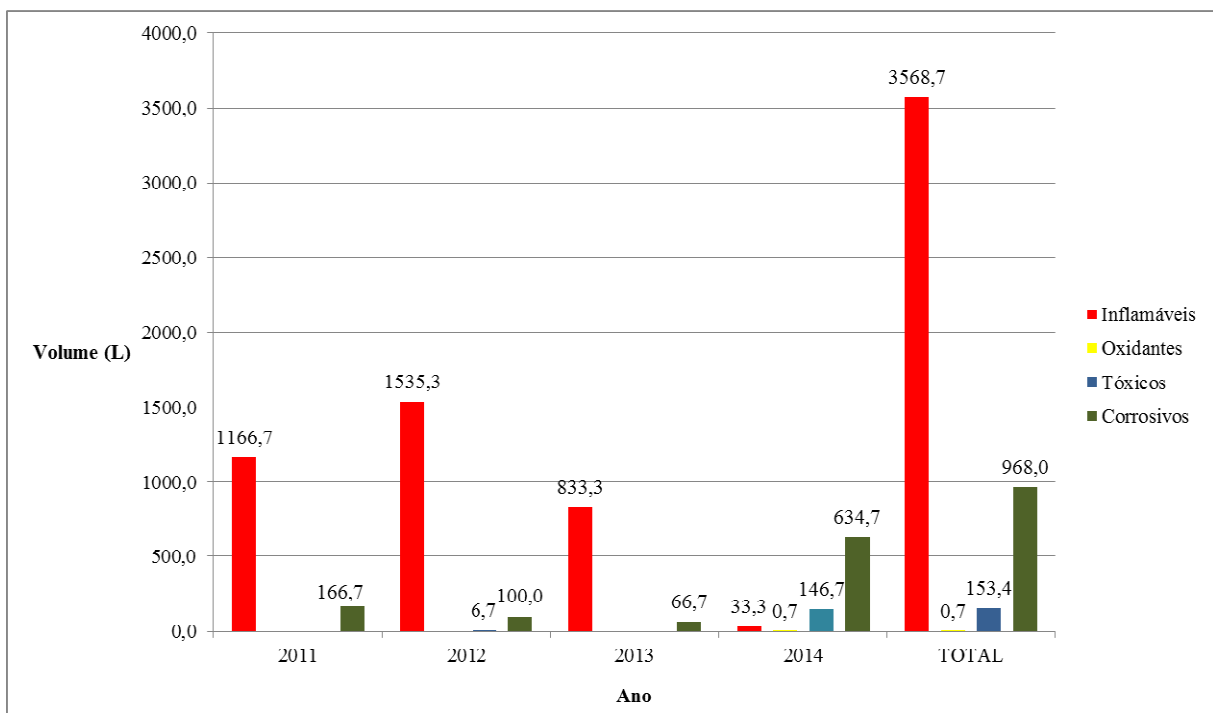
3.7.2 Laboratório de Patologia

Os resíduos químicos líquidos perigosos gerados no LP estão apresentados na Tabela 13 e na Figura 27.

Tabela 13 – Indicadores de geração anual de resíduos líquidos perigosos no Laboratório de Patologia, no período de 2011 a 2014.

Indicador	Categoria/Unidade	Ano				Total
		2011	2012	2013	2014	
RQLI	Volume de resíduos químicos líquidos inflamáveis (L)	1166,7	1535,3	833,3	33,3	3568,6
RQLO	Volume de resíduos químicos líquidos oxidantes (L)	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7
RQLT	Volume de resíduos químicos líquidos tóxicos (L)	0,0	6,7	0,0	146,7	153,4
RQLC	Volume de resíduos químicos líquidos corrosivos (L)	166,7	100,0	66,7	634,7	968,1

Figura 27 – Evolução do indicador RQLP (resíduos químicos líquidos perigosos) no Laboratório de Patologia, no período de 2011 a 2014.



De acordo com a Tabela 13 e a Figura 27, observa-se que, no âmbito dos resíduos químicos líquidos perigosos, o LP gerou, no período de 2011 a 2014, majoritariamente inflamáveis, ou seja, 76,1 % do volume total.

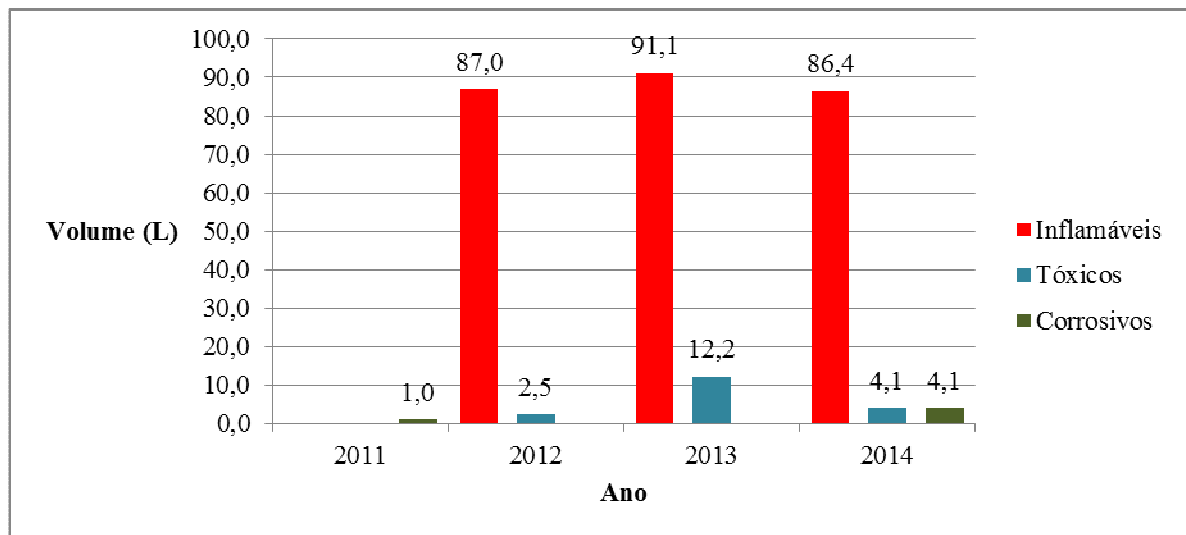
3.7.3 Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos

Os resíduos químicos líquidos perigosos gerados no LBMA estão apresentados na Tabela 14 e na Figura 28.

Tabela 14 – Indicadores de geração anual de resíduos químicos líquidos perigosos no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos, no período de 2011 a 2014.

Indicador	Categoria/Unidade	Ano				Total
		2011	2012	2013	2014	
RQLI	Volume de resíduos químicos líquidos inflamáveis (L)	0,0	87,0	91,1	86,4	264,5
RQLT	Volume de resíduos químicos líquidos tóxicos (L)	0,0	2,5	12,2	4,1	18,8
RQLC	Volume de resíduos químicos líquidos corrosivos (L)	0,0	24,6	1,0	0,0	25,6

Figura 28 – Evolução do indicador RQLP (resíduos químicos líquidos perigosos) no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos, no período de 2011 a 2014.



A Tabela 14 e a Figura 28 apontam que o LBMA, assim como o LB e o LP, gera principalmente resíduos químicos inflamáveis (85,6 % do total), quando se consideram as substâncias e misturas perigosas.

No cenário em que os líquidos inflamáveis são os mais representativos em termos de volume, reforça-se a necessidade de construção de abrigos de alvenaria para armazenamento externo dos resíduos químicos, a fim de maximizar a segurança dos trabalhadores, dos estudantes e do entorno. Conseqüentemente, ao viabilizar e operacionalizar essa edificação para armazenamento de resíduos químicos, o estabelecimento caminhará na direção de atender às necessidades legais e a sua dinâmica de funcionamento e produção.

3.8 Indicadores de geração anual de resíduos químicos sólidos perigosos, organizados por classe ou subclasse de risco

Na realidade dos laboratórios-piloto, estes indicadores representam os resíduos químicos sólidos perigosos, que possuem as classes ou subclasses de risco 3 (frascos vazios), 4.1, 5.1, 6.1, 8 e 9.

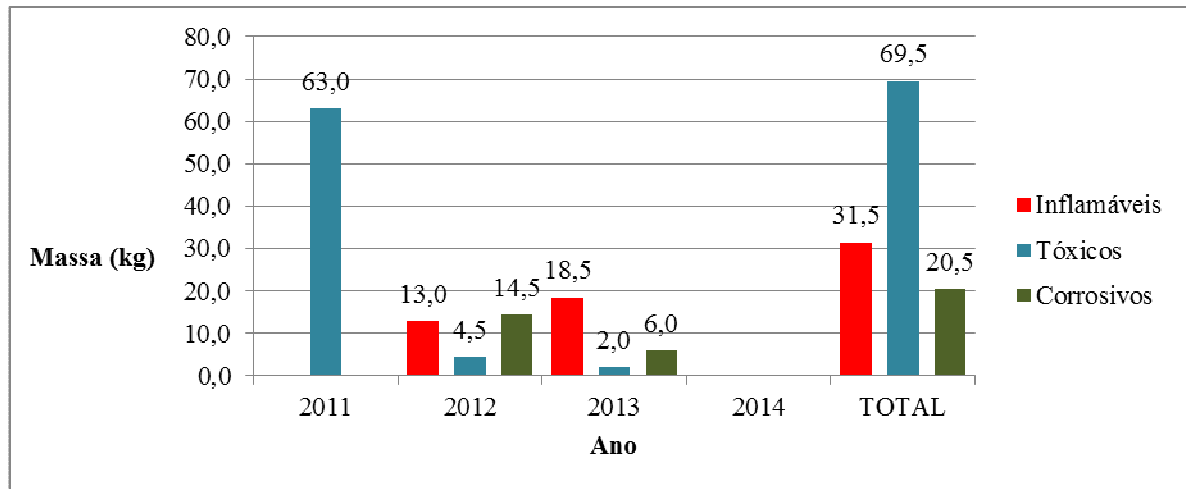
3.8.1 Laboratório de Biofísica

A Tabela 15 e a Figura 29 apresentam os resíduos químicos sólidos perigosos gerados no LB, considerando os indicadores de gestão elaborados.

Tabela 15 – Indicadores de geração anual de resíduos químicos sólidos perigosos no Laboratório de Biofísica, no período de 2011 a 2014.

Indicador	Categoria/Unidade	Ano				Total
		2011	2012	2013	2014	
RQSI	Massa de resíduos químicos sólidos inflamáveis (kg)	0,0	13,0	18,5	0,0	31,5
RQST	Massa de resíduos químicos sólidos tóxicos (kg)	63,0	4,5	2,0	0,0	69,5
RQSC	Massa de resíduos químicos sólidos corrosivos (kg)	0,0	14,5	6,0	0,0	20,5

Figura 29 – Evolução do indicador RQSP (resíduos químicos sólidos perigosos) no Laboratório de Biofísica, no período de 2011 a 2014.



Considerando a Tabela 15 e a Figura 29, verifica-se que os resíduos químicos sólidos tóxicos foram os mais representativos, no período de 2011 a 2014. No ano de 2011, foram registrados 63,0 kg de resíduos químicos sólidos tóxicos, em função de passivos ambientais armazenados em locais administrados pelo LB.

3.8.2 Laboratório de Patologia

Não foram registrados resíduos químicos sólidos no período de 2011 a 2014, de maneira que os indicadores para esse estado físico não são aplicáveis ao laboratório gerador em questão. Sugere-se a realização de auditorias internas no setor para que se verifique a destinação dos recipientes vazios, anteriormente usados para acondicionar reagentes e solventes adquiridos de fabricantes e/ou fornecedores.

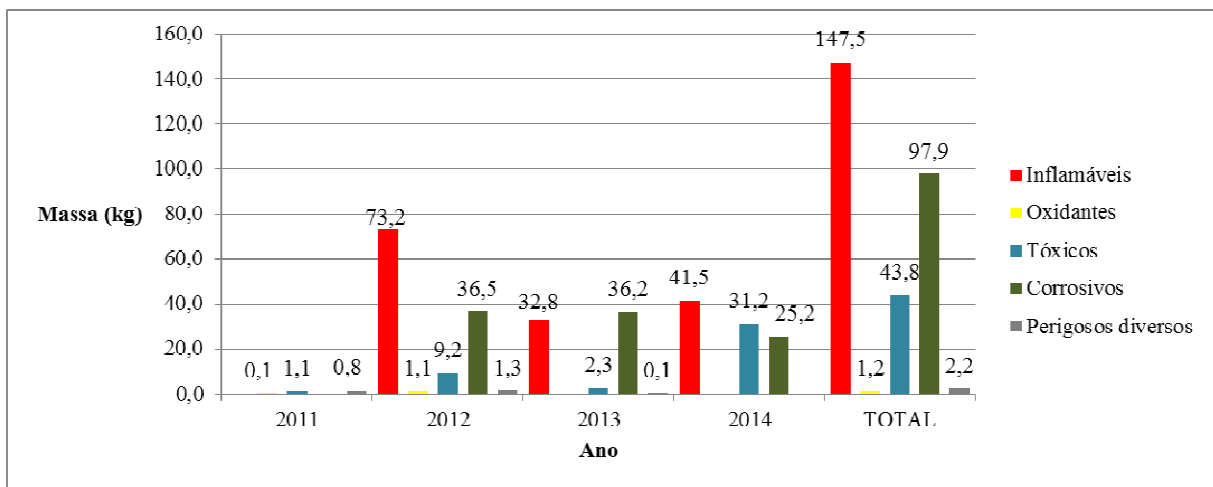
3.8.3 Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos

Em se tratando do LBMA, a Tabela 16 e a Figura 30 indicam resíduos químicos sólidos perigosos gerados, em consonância com os indicadores de gestão elaborados.

Tabela 16 – Indicadores de geração anual de resíduos sólidos perigosos no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos, no período de 2011 a 2014.

Indicador	Categoria/Unidade	Ano				Total
		2011	2012	2013	2014	
RQSI	Massa de resíduos químicos sólidos inflamáveis (kg)	0,0	73,2	32,8	41,5	147,5
RQSO	Massa de resíduos químicos sólidos oxidantes (kg)	0,1	1,1	0,0	0,0	1,2
RQST	Massa de resíduos químicos sólidos tóxicos (kg)	1,1	9,2	2,3	31,2	43,8
RQSC	Massa de resíduos químicos sólidos corrosivos (kg)	0,0	36,5	36,2	25,2	97,9
RQSPD	Massa de resíduos químicos sólidos perigosos diversos (kg)	0,8	1,3	0,1	0,0	2,2

Figura 30 – Evolução do indicador RQSP (resíduos químicos sólidos perigosos) no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos, no período de 2011 a 2014.



Analisando-se a Tabela 16 e a Figura 30, verifica-se que o LBMA gera resíduos químicos sólidos perigosos variados, categorizados como inflamáveis, oxidantes, tóxicos, corrosivos ou perigosos diversos. Os inflamáveis e os corrosivos mostraram-se mais representativos, uma vez que compõem, respectivamente, 47,0 % e 31,2 % da massa total gerada no período de 2011 a 2014.

3.9 Indicador de frascos vazios descartados (FVD)

Os frascos vazios descartados são considerados resíduos químicos sólidos da substância ou mistura que os contaminou. Assim sendo, o indicador FVD é empregado para registrar a massa de resíduos dessa natureza gerados anualmente.

Como o LP não gerou resíduos químicos sólidos no período de 2011 a 2014, e tampouco frascos vazios, esse setor gerador não foi objeto de estudo para o indicador FVD. A Tabela 17 se refere ao indicador FVD para o LB e o LBMA.

Tabela 17 – Indicador FVD para os Laboratórios de Biofísica e de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no período de 2011 a 2014.

Frascos Vazios Descartados (FVD)	Local	Ano				Total
		2011	2012	2013	2014	
Massa (kg)	LB	63,0	34,0	28,3	0,0	125,3
	LBMA	0,0	111,6	74,8	68,5	254,9

No LB, os frascos vazios corresponderam principalmente a resíduos químicos contaminados por substâncias que não são mais utilizadas, cujas embalagens compreendiam passivos ambientais armazenados em locais administrados pelo próprio setor gerador.

O LBMA costuma adquirir reagentes, solventes e sais em frascos de quantidade igual ou inferior a 1 litro, gerando quantidades expressivas de resíduos provenientes de embalagens vazias. No ano de 2011, para esses recipientes vazios, registrou-se massa igual a zero porque o laboratório aderiu em 2012 ao programa institucional de gerenciamento e descarte de resíduos.

3.10 Indicador de geração média mensal de resíduos químicos líquidos e sólidos por endereço (RQL/E e RQS/E)

Os indicadores RQL/E e RQS/E foram elaborados e aplicados para os endereços geradores de resíduos químicos do CSP-UNIFESP, considerando o ano de 2014 (Tabelas 18 e

19). Tendo em vista que o LB e o LP encontram-se em complexos onde há vários setores geradores, a quantidade de resíduos químicos registrada em seu endereço é superior à do laboratório-piloto analisado isoladamente.

Tabela 18 – Indicador RQL/E: volume médio mensal de resíduos químicos líquidos gerados por endereço do CSP-UNIFESP, no ano de 2014.

Endereço	Volume médio mensal (L)
Rua Borges Lagoa, 418	0,6
Rua Botucatu, 720, 740	94,8
Rua Botucatu, 862, 852	16,6
Rua Napoleão de Barros, 889	7,9
Rua Pedro de Toledo, 669	6,0
Rua Pedro de Toledo, 781	6,0
Rua Três de Maio, 100 (frente); Rua Botucatu, 1025 (local de coleta dos resíduos)	58,9

Tabela 19 – Indicador RQS/E: massa média mensal de resíduos químicos sólidos gerados por endereço do CSP-UNIFESP, no ano de 2014.

Endereço	Massa média mensal (kg)
Rua Borges Lagoa, 418	0,0
Rua Botucatu, 720, 740	4,5
Rua Botucatu, 862, 852	2,6
Rua Napoleão de Barros, 889	8,3
Rua Pedro de Toledo, 669	3,9
Rua Pedro de Toledo, 781	12,4
Rua Três de Maio, 100 (frente); Rua Botucatu, 1025 (local de coleta dos resíduos)	3,6

A partir dos indicadores RQL/E e RQS/E pode-se dimensionar o abrigo externo para os resíduos químicos, para que estes sejam armazenados em condições de segurança, principalmente se a coleta externa for suspensa ou ocorrer algum imprevisto na unidade de tratamento.

4 Indicadores de educação ambiental

No escopo dos cursos e treinamentos elencados no PGRQ, os indicadores de educação ambiental avaliam a consciência e o comprometimento dos profissionais em relação aos temas

e trabalhos pertinentes à referida área, visando à difusão e à consolidação das práticas seguras e adequadas à legislação vigente.

4.1 Indicador da percentagem de solicitantes participantes (PSP)

Em outubro de 2014, estavam cadastrados 64 usuários para solicitação de coleta externa à Divisão de Gestão Ambiental do campus São Paulo (DGACSP). Desses profissionais, 33 participaram de pelo menos um curso ou treinamento apontado no PGRQ, correspondendo a uma percentagem de 51,6 % de solicitantes capacitados.

O solicitante de coleta externa formalmente capacitado tem conhecimento para preencher a documentação padronizada e está ciente dos prazos para envio e atendimento dos pedidos.

A documentação correta, atendendo aos requisitos legais, permite a identificação do resíduo químico coletado e transportado, a rastreabilidade da carga, o célere contato com o responsável e a transparência do processo.

4.2 Indicador do número médio de participantes por curso ou treinamento oferecido (NMP)

O indicador NMP foi aplicado para os eventos de educação ambiental listados no PGRQ e os resultados desse instrumento de avaliação encontram-se na Tabela 20:

Tabela 20 – Cursos ou treinamentos oferecidos e públicos total e médio por evento, no período de 2011 a 2014.

Curso ou treinamento	Número de participantes
ConsCiência Ambiental na UNIFESP	9
Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento	21
Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento	16
Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento	22
Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento	23
Sustentabilidade, ConsCiência Ambiental (turma 1)	40
Sustentabilidade, ConsCiência Ambiental (turma 2)	27
Gerenciamento de Resíduos Químicos em Serviços de Saúde (turma 1)	23
Gerenciamento de Resíduos Químicos em Serviços de Saúde (turma 2)	18
Gerenciamento de Resíduos Químicos em Serviços de Saúde (turma 3)	23
Política Nacional de Resíduos Sólidos: aplicações institucionais e aspectos sociais	17
Número total de participantes	239
Número médio de participantes por evento (NMP)	22

Considera-se que o público médio de 22 participantes é baixo, levando em conta a relevância dos temas no desempenho das funções laborais dos servidores, bem como a abertura de determinados eventos para a comunidade.

Considera-se que o quórum é insatisfatório também porque, atualmente, 5447 trabalhadores compõem o quadro de servidores da UNIFESP, conforme dados da Intranet da instituição. Desses profissionais, 3989 ocupam o cargo de técnico-administrativo em educação, distribuídos nos níveis superior (1674), médio (2174) e de apoio (141), e 1458 são docentes.

5 Avaliação da percepção dos servidores em relação aos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho

Esta avaliação foi realizada através de questionário *on-line*, conforme descrito na Metodologia. O questionário foi respondido por 87 servidores do CSP-UNIFESP, envolvidos direta ou indiretamente com o gerenciamento de resíduos químicos. Os resultados estão apresentados nas Figuras 31 a 35.

Figura 31 – Respostas para a pergunta 1: "Qual é a importância do gerenciamento de resíduos químicos?".

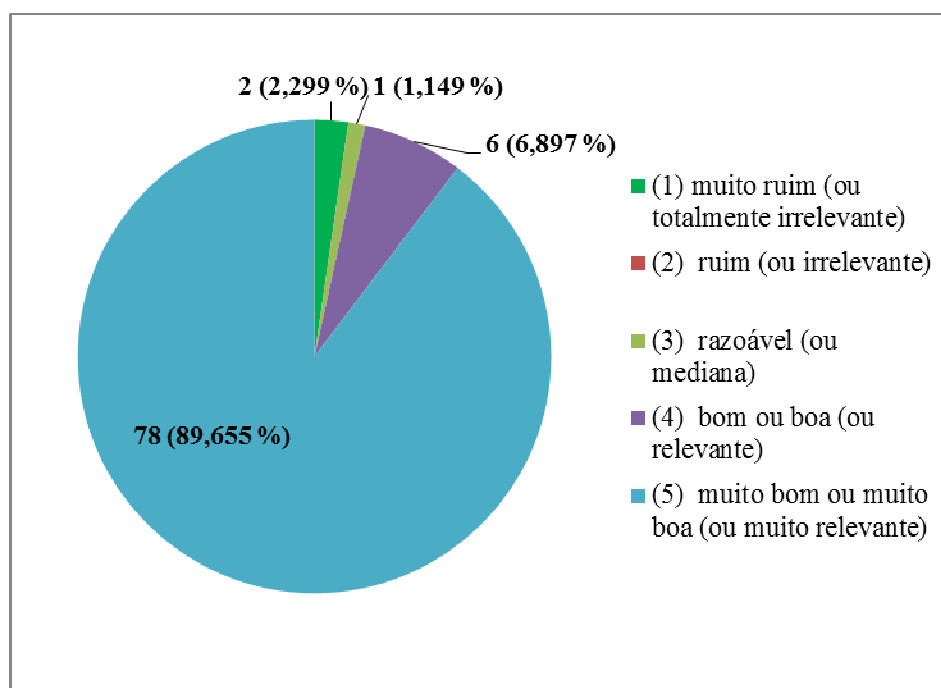


Figura 32 – Respostas para a pergunta 2: "Qual é o seu conhecimento sobre as propriedades dos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho?".

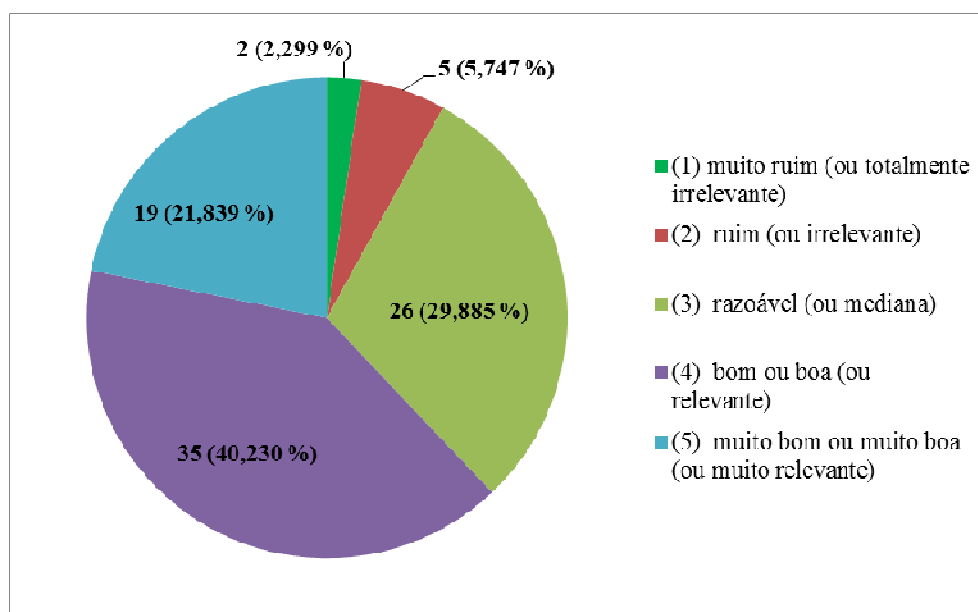


Figura 33 – Respostas para a pergunta 3: "Como é a segregação dos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho?".

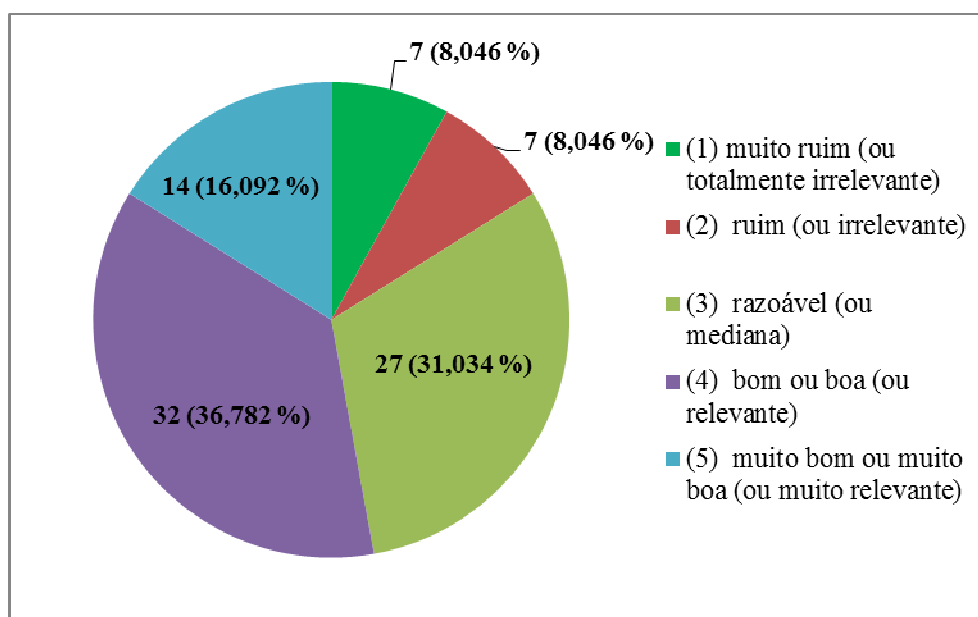


Figura 34 – Respostas para a pergunta 4: "Como é seu conhecimento sobre os riscos associados aos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho?".

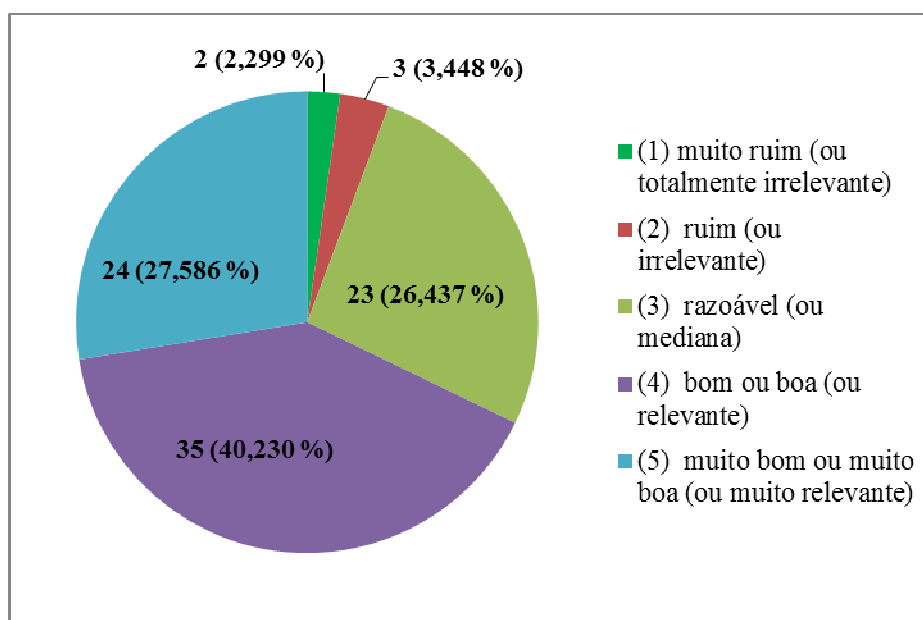
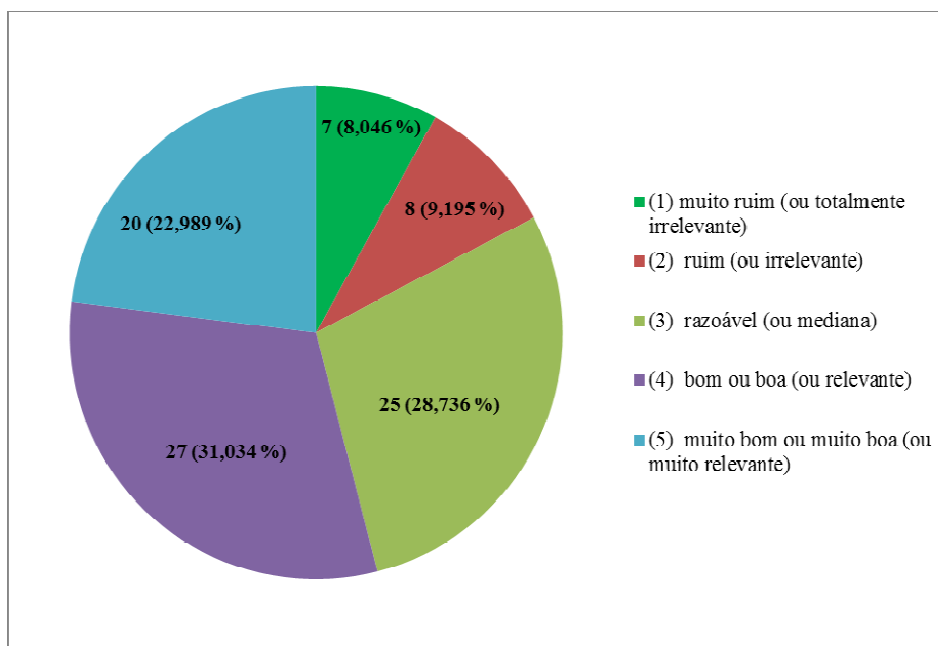


Figura 35 – Respostas para a pergunta 5: "Como é a disponibilidade de equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC) em seu local de trabalho?".



No que tange à importância do gerenciamento dos resíduos químicos, entende-se que o CSP-UNIFESP se encontra em estágio avançado na questão, já que 89,7 % dos respondentes julgam o tema como muito relevante, e outros 6,9 % o consideram relevante.

Quando foram abordadas, de modo geral, as propriedades dos resíduos químicos gerados, os resultados apontaram que 2,3 % dos respondentes possuem conhecimento muito ruim (ou totalmente irrelevante) sobre o assunto, e 5,7 % estão na situação de ruim (ou irrelevante). Na faixa de discernimento razoável (ou mediano) estão 29,9 % dos participantes, e o restante, correspondente a 62,1 %, têm conhecimento bom ou muito bom das propriedades dos resíduos químicos gerados no seu local de trabalho.

No quesito segregação dos resíduos químicos, 16,1 % responderam que a mesma é efetuada de forma muito ruim ou ruim, e 31,0 % informaram que tal procedimento é feito de modo razoável. Por outro lado, 52,9 % dos participantes declararam que a segregação, em seu setor, é muito boa ou boa.

Vale ressaltar que a etapa de segregação na fonte, ou separação do resíduo no ato de sua geração, é obrigatória, segundo CONAMA Res. N° 358:2005. Além disso, a Lei Federal

Nº 9.605:1998 prevê que é crime ambiental manipular, acondicionar, armazenar, coletar, transportar, reutilizar, reciclar ou destinar resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.

Logo, fazem-se imperativas ações institucionais no sentido de capacitar e treinar os profissionais envolvidos no manejo de resíduos químicos, comunicando-lhes, inclusive, sobre as responsabilidades e os protocolos apropriados relativos à segregação desses materiais.

Nos aspectos pertinentes ao conhecimento dos riscos associados aos resíduos químicos, 5,7 % manifestaram encontrar-se na faixa de muito ruim (totalmente irrelevante) ou ruim (irrelevante). Conhecimento razoável (mediano) foi declarado por 26,4 % dos participantes, enquanto 67,8 % afirmaram que possuem nível muito bom (muito relevante) ou bom (relevante)³.

A última questão diz respeito à disponibilidade de EPI e EPC e tinha a finalidade de registrar a percepção dos servidores com relação à infraestrutura de seu setor e ao fornecimento das indumentárias de proteção. Partindo desse princípio, 17,2 % alegaram que a disponibilidade é muito ruim (totalmente irrelevante) ou ruim (irrelevante), e 28,7 % a consideraram razoável (mediana). Em contrapartida, 54,0 % têm a concepção de que a disponibilidade de EPI e EPC é muito boa (totalmente relevante) ou boa (relevante)⁴.

6 Avaliação das condições de segurança ocupacional nos laboratórios-piloto do estudo

Nas visitas técnicas aos laboratórios-piloto, ao se aplicar a Ferramenta de Avaliação do Gerenciamento de Resíduos Químicos (Apêndice H), foram obtidos os resultados constantes nos Quadros 14 a 17.

^{3,4} A soma das porcentagens não totaliza 100 % em virtude de arredondamentos.

Quadro 14 – Avaliação qualitativa da disponibilidade de equipamentos de proteção coletiva (EPC).

	Laboratório de Biofísica	Laboratório de Patologia	Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos
Extintor	Sim	Sim	Sim
Capela química	Sim	Sim	Sim
Exaustor de teto	Não	Sim	Sim
Chuveiro de emergência	Sim	Não	Sim
Lava-olhos	Sim	Não	Sim
Outros (especificar)	Sim (lavador de gases)	Não	Não

Quadro 15 – Avaliação qualitativa da disponibilidade de equipamentos de proteção individual (EPI).

	Laboratório de Biofísica	Laboratório de Patologia	Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos
Avental de algodão	Sim	Não	Sim
Luvas (tipo)	Sim (látex e nitrílica)	Sim (látex)	Sim (silicone e PVC)
Óculos de segurança	Sim	Sim	Sim
Protetor respiratório	Sim (carvão ativado)	Não	Sim
Outros (especificar)	Não	Não	Máscara - protetor facial

Quadro 16 – Segregação e identificação dos resíduos químicos.

	Laboratório de Biofísica	Laboratório de Patologia	Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos
Há segregação dos resíduos químicos no ato da geração?	Sim	Sim	Sim
Caso positivo, como é feita essa segregação?	Por tipo de mistura, que é gerada no processo	Por substância	Por substância
Utiliza-se a etiqueta-padrão institucional para identificação dos resíduos químicos?	Sim	Sim	Sim

Quadro 17 – Acondicionamento e armazenamento dos resíduos químicos.

	Laboratório de Biofísica	Laboratório de Patologia	Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos
Há disponibilidade de recipientes para acondicionamento?	Sim	Sim	Sim
São consideradas as incompatibilidades entre substância e embalagem?	Sim	Sim	Sim
Existe abrigo de alvenaria para armazenamento dos resíduos químicos?	Não	Sim	Não
Caso positivo, o abrigo é sinalizado e tem acesso facilitado ao veículo coletor?	Não se aplica	Acessível, porém falta sinalização	Não se aplica
Caso não haja abrigo de alvenaria, onde são armazenados os resíduos químicos?	No próprio laboratório	Não se aplica	Em sala específica para este fim, no próprio imóvel
Este local alternativo é sinalizado e tem acesso facilitado ao veículo coletor?	Não	Não se aplica	Não

7 Análise dos pontos críticos dos laboratórios-piloto, com vistas ao plano geral do CSP-UNIFESP

Com base no PGRQ, evidencia-se que o principal ponto crítico dos laboratórios-piloto e do CSP-UNIFESP é o armazenamento dos resíduos químicos. A condição ideal, em conformidade com a legislação vigente, prevê que cada endereço ou edifício possua um abrigo de alvenaria destinado a armazenar os resíduos químicos e acessível ao veículo coletor.

Atualmente, grande parte dos setores geradores, no CSP-UNIFESP, armazena seus resíduos químicos nas próprias dependências do laboratório ou em salas adjacentes. Valendo-

se do fato de que a coleta externa pode ser feita uma vez por mês, os gestores locais solicitam a retirada dos resíduos químicos coerentemente à sua geração, de forma que não ocorram acúmulo e tampouco aumento do risco.

Nesse sentido, o inventário qualitativo e quantitativo dos resíduos químicos, apresentado no PGRQ, consiste em um subsídio para fortalecer a demanda pela construção dos abrigos, pois muitas substâncias e misturas são incompatíveis e/ou instáveis e outras são geradas em grandes volumes. Por essa condição e pelos aspectos legais e ambientais, é fundamental que, em cada endereço gerador, haja pelo menos um local específico (separado da unidade geradora) para armazenamento desses materiais, pensando-se nos trabalhadores, nos alunos e na comunidade.

O inventário do PGRQ apontou também, através dos indicadores elaborados e analisados, que os resíduos químicos mais representativos gerados pelos laboratórios-piloto são líquidos inflamáveis. Logo, enfatiza-se a necessidade do estudo de lugares propícios (abrigos) para armazenamento dessas substâncias ou misturas.

Indicadores como RQL/E e RQS/E, os quais contemplam os endereços do CSP-UNIFESP que declaram gerar resíduos químicos, podem auxiliar no dimensionamento do abrigo para os edifícios e demais imóveis. Os indicadores mais refinados, que categorizam os resíduos químicos por classe de risco, são importantes para definir as áreas dos compartimentos do abrigo, bem como o número de prateleiras e tipos de recipientes.

Para viabilizar essas edificações e também um laboratório de recuperação de resíduos químicos⁵, recomenda-se a busca de recursos em agências de fomento, como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). No CSP-UNIFESP, recomenda-se que a Comissão de Acompanhamento e Utilização do Espaço Físico discuta com DGACSP, Departamento de Infraestrutura e responsáveis pelos prédios de pesquisa o local mais apropriado e seguro para a realização desses empreendimentos.

⁵ O laboratório de recuperação de resíduos químicos propicia a reinserção de determinadas substâncias na cadeia produtiva, contribuindo para minimizar o uso do tratamento externo (incineração, coprocessamento ou outra técnica licenciada) no processo de gerenciamento. Além dos benefícios ambientais, pois os resíduos são submetidos à reciclagem (evitando o tratamento externo e a geração de rejeitos), deve ser considerada a economia de recursos possibilitada pelos serviços executados nesse laboratório. Este setor pode fazer com que se reduzam os gastos relativos ao tratamento externo dos resíduos químicos e à aquisição de novos reagentes e solventes.

Quanto à utilização do MTR como referência para organização da lista dos resíduos químicos, esse procedimento se mostrou coerente e acessível porque unifica a terminologia e as características de risco das substâncias, misturas e materiais, desde o preenchimento da etiqueta até o transporte externo. Contudo, a rotulagem deve incluir os símbolos de risco preconizados pelo GHS, para que os geradores, facilitadores, coletores e funcionários da unidade de tratamento externo tenham acesso a essa informação visual e universal.

No que tange às listas de resíduos químicos gerados pelo LB e LBMA, relativas ao período de 2011 a 2014, foram encontrados recipientes vazios, que se constituem resíduos sólidos do agente contaminante. Essas embalagens podem ser geradas rotineiramente pelo laboratório ou se constituir passivos ambientais, nos anos de inventariação mencionados. Tendo em vista reduzir a quantidade de resíduos sólidos enviada pelo gerador a tratamento externo (geralmente incineração), bem como aplicar a Lei Federal Nº 12.305:2010 (Art. 33), recomenda-se o estudo para implementação da logística reversa desses recipientes vazios, de modo a devolvê-los ao fornecedor ou fabricante.

Outro fator que requer mobilização e ações imediatas é o desconhecimento quanto aos riscos e às propriedades dos resíduos químicos, informado por parte dos servidores que responderam ao questionário. O caminho a ser traçado é a difusão das informações através dos cursos e treinamentos, para que se alicercem o conhecimento e a conscientização nos trabalhadores e alunos. Para isso, as estratégias de divulgação dos eventos e da educação ambiental devem considerar a diversidade e heterogeneidade de público de uma universidade.

O questionário apontou que a segregação dos resíduos químicos não é efetuada adequadamente em todos os setores, o que pode resultar em misturas inadvertidas de compostos químicos e, por conseguinte, reações não usuais ou perigosas e liberação de gases tóxicos ou inflamáveis. Além do prisma ocupacional, a separação dos resíduos químicos é fundamental para a definição de estratégias de tratamento e reaproveitamento desses materiais.

Após a segregação e a identificação do resíduo químico, faz-se necessário acondicioná-lo em recipientes apropriados, ou seja, resistentes e compatíveis com seu conteúdo. Assim sendo, o PGRQ estabelece como uma de suas recomendações a aquisição de

embalagens homologadas, a fim de conferir maior qualidade e segurança nessa etapa do processo.

Na perspectiva do desenvolvimento institucional, a expansão da pesquisa e da assistência, a criação de novos cursos de graduação, pós-graduação ou extensão e a construção de novos edifícios, com a tendência de verticalização do CSP-UNIFESP, demandam planejamento para a gestão de resíduos químicos.

O PGRQ deve ser revisado, avaliado e atualizado anualmente, realizando-se um diagnóstico concernente ao cumprimento das metas. Deve-se prever, inclusive, o ampliação da equipe da DGACSP, especialmente na área de química, responsável por orientar os laboratórios geradores.

Em linhas gerais, nas instâncias administrativas, gestoras e de infraestrutura, deve-se ter a consciência de que a oferta de mais serviços e o aumento do número de pessoas que transitam pelo campus propendem a fazer com que a geração de resíduos se eleve.

V CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde, escopo no qual o CSP-UNIFESP se encontra inserido, são gerados resíduos de diversas classes e propriedades. Dentro do conjunto dos RSS estão os resíduos químicos, que podem ser perigosos por possuírem características como inflamabilidade, poder oxidante, reatividade, toxicidade, mutagenicidade, teratogenicidade, corrosividade e/ou potencial deletério para o meio ambiente. Assim, o gerenciamento de tais substâncias, misturas ou materiais exige cuidados, protocolos, indumentária, infraestrutura, corpo técnico, treinamento e capacitação especiais.

O gerenciamento é composto por etapas dinâmicas e interligadas, descritas no PGRQ como inventário, segregação, identificação, acondicionamento, armazenamento, solicitação de coleta externa, coleta e transporte internos – encaminhamento dos resíduos químicos até o veículo coletor, coleta e transporte externos, tratamento e disposição final. Deve-se compreender que quando não há coesão entre as fases citadas, pelo menos uma delas falha ou a comunicação entre os atores é ineficaz, o processo pode ser comprometido.

Nesse panorama, o presente estudo buscou fornecer subsídios a gestores, administradores, diretores, técnicos e estudantes sobre o gerenciamento de resíduos químicos, especialmente no setor de saúde, em que o risco biológico tende a ser priorizado. No caso do CSP-UNIFESP, os referidos resíduos químicos são oriundos, sobretudo, de aulas práticas, pós-graduação (predominantemente *stricto sensu*) e atividades de extensão (com destaque para a assistência). Logo, além da multiplicidade de resíduos, os geradores podem ter peculiaridades de funcionamento, recursos humanos, equipamentos e reagentes, demandando atenção e planos de manejo coerentes ao local analisado.

Concernente às limitações deste trabalho, salienta-se, primeiramente, que o volume de resíduos químicos líquidos é declarado pelo gerador. Nos Laboratórios de Biofísica e Patologia, fez-se a estimativa da quantidade real anual, que representa o preenchimento

máximo de 2/3 dos recipientes. Outro fator limitador corresponde ao fato de que a massa do resíduo químico sólido também é declarada pelo gerador, levando em conta o recipiente e seu conteúdo. Estimou-se massa de 0,5 kg e 0,1 kg para FVV e FPV de 1 L, respectivamente, utilizando-se essa proporção para recipientes de outras capacidades.

Quanto ao acervo documental produzido para o CSP-UNIFESP, o PGRQ consiste em um dispositivo essencial para determinar normas internas de segurança, salubridade ambiental e respeito à comunidade e à diversidade de público da universidade, em conformidade com a legislação vigente. Na inventariação dos resíduos químicos, a estratégia de usar o MTR como referência se mostrou eficiente para organizá-los por classe de risco e compartilhar as responsabilidades de gestão entre DGACSP e laboratórios geradores.

Assim, a análise qualitativa e quantitativa do MTR propiciou a elaboração de indicadores de gestão de resíduos, que auxiliam os profissionais da instituição a tomar as decisões com base nas metas estipuladas e na política ambiental fomentada pelas instâncias diretivas e técnicas. Através da comparação dos indicadores RQLI e RQL, constatou-se que os resíduos químicos líquidos inflamáveis são os mais representativos, no âmbito dos laboratórios-piloto.

Para corroborar esse resultado, a razão RQLI/RQL indicou que os resíduos químicos líquidos inflamáveis correspondem, respectivamente, a 100 %, 64,5 % e 84,2 % da geração total do LB, LP e LBMA, considerando o estado físico mencionado.

Por esse motivo, pela necessidade de otimizar a coleta externa e atender aos requisitos legais, e também devido às incompatibilidades existentes entre as diversas substâncias manipuladas ou geradas como subproduto no CSP-UNIFESP, identificou-se que o principal ponto crítico do estabelecimento é o armazenamento dos resíduos químicos.

O indicadores PSP e NMP, que tratam da educação ambiental, mostraram uma realidade na qual se demanda mobilização para alcançar mais trabalhadores e estudantes nos cursos e treinamentos. Diante do quadro de 5447 servidores (na soma de todos os campi da UNIFESP), e vislumbrando que a universidade preze pela sustentabilidade em seus planos de desenvolvimento, é preciso definir metas para expandir, aprimorar e diversificar esses eventos.

O questionário obteve 87 respostas e pode servir de modelo para elaboração de outros instrumentos avaliatórios da percepção e do conhecimento de servidores e alunos em relação ao gerenciamento de resíduos, bem como a outros aspectos ambientais da instituição.

Além disso, foram sugeridas e discutidas recomendações para o refinamento da gestão de resíduos químicos, as quais são (1) atualização das etiquetas institucionais em consonância com o padrão do GHS, (2) aquisição de embalagens homologadas, (3) criação de BRQ, (4) capacitação dos docentes, (5) construção de abrigos de alvenaria para armazenamento de resíduos químicos (alinhada ao ponto crítico nevrálgico do CSP-UNIFESP) e (6) confecção de FDSR para composição do acervo documental. Os gestores e diretores devem definir as prioridades e o prazos para alcance e avaliação dos resultados.

Optou-se por elaborar recomendações e propostas para melhoria da gestão dos resíduos químicos porque as metas devem ser estipuladas, conjuntamente, pelas instâncias administrativas e técnicas envolvidas, como Diretoria Acadêmica, Departamento de Infraestrutura, Comissão de Acompanhamento e Utilização do Espaço Físico, laboratórios geradores, DGACSP e outros setores indicados. Cabe aos mencionados atores definir essas metas (acompanhadas de objetivos e prazos) para o CSP-UNIFESP e, portanto, as mesmas não foram o propósito deste estudo.

Finalmente, a gestão de resíduos e quaisquer ações que promovam educação ambiental passam, inicial e continuamente, pela consciência de que cidadania e respeito à coletividade são requisitos imprescindíveis para a construção de uma universidade plural e sustentável. Dessa maneira, a responsabilidade compartilhada pelo manejo dos resíduos (incluindo os químicos) deve ser entendida não somente como prerrogativa legal, mas também como a inserção da instituição na vanguarda das iniciativas ambientais e de saúde pública, servindo de exemplo à sociedade.

REFERÊNCIAS

ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria Química. Departamento de Assuntos Técnicos. **O que é o GHS? Sistema Harmonizado Globalmente para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos**. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://abiquim.org.br/pdfs/manual_ghs.pdf>. Acesso em: 20 set. 2015.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7500:2013**. Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produto. ABNT, 2013.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7503:2015**. Transporte terrestre de produtos perigosos - Ficha de emergência e envelope - Características, dimensões e preenchimento, 2015.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004:2004**. Resíduos sólidos - Classificação. ABNT, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 11175:1990**. Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho - Procedimento. ABNT, 1990.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16725: 2011**. Resíduo químico - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente - Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem, 2014.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil - 2012**. São Paulo: ABRELPE, 2013. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2014.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil - 2013**. São Paulo: ABRELPE, 2014. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2015.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil - 2014**. São Paulo: ABRELPE, 2015. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2015.

ALBERGUINI, L.B. A.; SILVA, L. C.; REZENDE, M. O. O. Laboratório de Resíduos Químicos do Campus USP- São Carlos - Resultados da Experiência Pioneira em Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em um Campus Universitário. **Quim. Nova**, Vol. 26, Nº 2, 291-295, fev. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422003000200026>. Acesso em: 25 maio 2014.

ALMEIDA, P. G. Alimentos industrializados x saúde do consumidor. **Informativo CRQ IV**. São Paulo, ano 22, v. 122, p.6-7. jul/ago. 2013. Disponível em: <http://http://www.crq4.org.br/default.php?p=informativo_mat.php&id=1142>. Acesso em: 08 jun. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres. Produtos Perigosos, 2011. Disponível em: <www.antt.gov.br/index.php/content/view/4961/Produtos_Perigosos.html>. Acesso em: 03 mar. 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Resolução Nº 420, de 12 de fevereiro de 2004**. Dispõe sobre as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Brasília, 2004b. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/html/objects/_downloadblob.php?cod_blob=7565>. Acesso em: 16 set. 20105.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 2010. Seção 1, p. 3. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 21 maio 2014.

BRASIL. **Lei Nº 8.957, de 15 de dezembro de 1994**. Dispõe sobre a transformação da Escola Paulista de Medicina em Universidade Federal de São Paulo e dá outras providências. Brasília, 1994. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1994/lei-8957-15-dezembro-1994-348590-normaatualizada-pl.html>>. Acesso em: 24 mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RDC Nº 306 de 7 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. Brasília, 2004a. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/10d6dd00474597439fb6df3fbc4c6735/rdc+n%c2%ba+306,+de+7+de+dezembro+de+2004.pdf?mod=ajperes>>. Acesso em: 05 jun. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. 1a Reunião do GRUPO DE TRABALHO. **Processo nº 02001.000597/2004-40**. Assunto: Dispõe sobre Transporte Interestadual de Resíduos Perigosos, 8 ago. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/84ef7feb/propresoltranspperigosoprocedibama.doc>>. Acesso em: 22 maio 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução Nº 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº 264 de 26 de agosto de 1999**. Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos. Brasília, 1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=262>>. Acesso em: 01 14maio. 2014 dez. 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normal Regulamentadora Nº 6, de 08 de junho de 1978**. Dispõe sobre o Equipamento de Proteção Individual – EPI. Brasília, 1978. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/ff8080812dc56f8f012dcdad35721f50/nr-06%20\(atualizada\)%202010.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/ff8080812dc56f8f012dcdad35721f50/nr-06%20(atualizada)%202010.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho - SIT. **CAEPI - Certificado de Aprovação de Equipamento de Proteção Individual - 1.1.9**, 2016. Disponível em: <<http://caepi.mte.gov.br/internet/ConsultaCAInternet.aspx>>. Acesso em: 04 mar. 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e do Emprego. **Norma Regulamentadora (NR) Nº 32. Portaria GM Nº 1.748, de 30 de agosto de 2011**, publicada no Diário Oficial da União em 31 de agosto de 2011. Brasília, 2011. Disponível em <<http://portal.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR32.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2015.

CALLADO, A. L.C.; CALLADO, A. A. C.; ALMEIDA, M.A. Determinando Padrões de Utilização de Indicadores de Desempenho em Organizações Agroindustriais. **RIC - Revista de Informação Contábil** - ISSN 1982-3967 - Vol. 5, nº 2, p. 82-98, Abr-Jun/2011. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/ricontabeis/index.php/contabeis/article/viewFile/309/224>>. Acesso em: 14 set. 2015.

CARDOSO, L. M. F. **Indicadores de Produção Limpa**: uma proposta para análise de relatórios ambientais de empresas. Dissertação de mestrado de Produção Limpa, Universidade Federal da Bahia. Salvador 2004. Disponível em: <http://teclim.ufba.br/site/material_online/dissertacoes/dis_ligia_m_f_cardoso.pdf>. Acesso em: 14 set. 2015.

CASTRO, V. L. F. L.; FIGUEIREDO, R. F. **Minimização de Resíduos de Serviços de Saúde**. In: Congreso Internacional AIDIS, México, 1996. Artigo Técnico, p.4,1996, México. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/mexico/03110p04.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2014.

CAYCEDO, Liliana; TRUJILLO, Diana; ROSAS, Sonia. **Trazabilidad residuo químico líquido en laboratorios de docência**. Caso: Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá D.C, Colombia. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Bogotá D.C, Colombia, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702014000200008&lang=pt>. Acesso em: 10 maio 2015.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Certificado de Movimentação de Resíduo de Interesse Ambiental**. Disponível em: <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/outros_documentos.asp#2>. Acesso em: 03 jun. 2014.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Diamante de Hommel**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://emergenciasquimicas.cetesb.sp.gov.br/aspectos-gerais/simbologia/diamante-de-hommel/>>. Acesso em: 20 set. 2015.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Gerenciamento de resíduos químicos provenientes de estabelecimentos de serviços de saúde: Procedimento P4.262.** São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/11/2013/11/DD_224_DO.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2014.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Guia técnico-ambiental da indústria gráfica.** 2. ed. São Paulo, 2009. Disponível em <http://consumosustentavel.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/39/2013/11/guia_ambiental2.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2014.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Manual para implementação de um programa de prevenção à poluição.** 4. ed. São Paulo: CETESB, 2002. Disponível em: <http://www.cqgp.sp.gov.br/gt_licitacoes/publicacoes/cetesb%20manual%20programa%20de%20preven%C3%A7%C3%A3o%20poluicao.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2014.

COSTA, T. F.; FELLI, V. E. A.; BAPTISTA, P. C. P. A percepção dos trabalhadores de enfermagem sobre o manejo dos resíduos químicos perigosos. **Rev. Esc. Enferm. USP**, dez 2012, vol.46, n.6, p.1453-1461. ISSN 0080-6234. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0080-62342012000600024>>. Acesso em: 02 ju. 2015.

CUNHA, C. J. O programa de gerenciamento dos resíduos laboratoriais do Depto de Química da UFPR. **Quím. Nova** [on-line]. 2001, vol.24, n.3, pp. 424-427. ISSN 0100-4042. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422001000300023>>. Acesso em: 02 jun. 2014.

DI VITTA, P. B. *et al.* A. **Sistema de gestão de resíduos no Instituto de Química da Universidade de São Paulo.** In: CONTO, S. M. de (org.). *Gestão de resíduos em universidades.* Caxias do Sul: Educs, 2010.

DI VITTA, P. B. **Gerenciamento de resíduos químicos gerados em laboratórios de ensino e pesquisa: procedimentos gerais.** Setor Técnico de Tratamento de Resíduos - Instituto Químico da USP, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/met/images/arquivos/17MET/minicursos/minicurso%20patricia%20texto.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2014.

DI VITTA, P. B. Universidade de São Paulo. Instituto de Química. **Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos** (o Sistema GHS). São Paulo, 2005. Disponível em: <www2.iq.usp.br/iqrecicla/pdv_0705.html>. Acesso em: 20 set. 2015.

FERREIRA, J. A.; ANJOS, L. A. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. **Cad. Saúde Pública** [on-line]. 2001, vol.17, n.3, pp. 689-696. ISSN 0102-311X. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2001000300023>>. Acesso em: 29 mar. 2014.

FIGUEIREDO, T. M. C. **O Direito Fundamental ao Meio Ambiente de Trabalho Adequado.** Universidade Estadual da Paraíba. Guarabira, 2014. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3403/1/PDF%20-%20Tereza%20Margarida%20Cota%20de%20Figueiredo.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2015.

FIGUERÊDO, D. V. **Manual para gestão de resíduos químicos perigosos de instituições de ensino e pesquisa**. Belo Horizonte: Conselho Regional de Química de Minas Gerais, 2006.

FONSECA, A.G.; BESSA, A.B.; BRITO, T.N.S. **Ações educativas para técnicos e auxiliares de laboratório de análises clínicas**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufrn.br/extensaoesociedade/article/view/1066/918>>. Acesso em: 02 set. 2015.

FORTI, M. C.; ALCAIDE, R. L. M. **Normas de procedimentos para separação, identificação, acondicionamento e tratamento de resíduos químicos do laboratório de aerossóis, soluções aquosas e tecnologias - LAQUATEC**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, 2011. Disponível em: <<http://mtc-m19.sid.inpe.br/attachment.cgi/sid.inpe.br/mtc-m19/2011/06.03.13.30/doc/publicacao.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2015.

GARCIA, L. P.; ZANETTI-RAMOS, B. G. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. **Cad. Saúde Pública** [on-line]. 2004, vol.20, n.3, pp. 744-752. ISSN 0102-311X. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2004000300011>>. Acesso em: 20 maio 2014.

GAVETTI, S. M. V. C. **Guia para a utilização de laboratórios químicos e biológicos**, 2013. Disponível em: <http://www.sorocaba.unesp.br/Home/CIPA/Treinamento_para_utilizacao_de_laboratorios_quimicos_e_biologicos_leitura.pdf>. Acesso em: 02 set. 2015.

GERBASE, A. et al. Gerenciamento de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 1, jan./fev. 2005. (Editorial). Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000100001>. Acesso em: 06 out. 2015.

GIL, E. S. *et al.* Aspectos técnicos e legais do gerenciamento de resíduos químico-farmacêuticos. **Rev. Bras. Cienc. Farm.** [on-line]. 2007, vol.43, n.1, pp. 19-29. ISSN 1516-9332. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-93322007000100003>>. Acesso em: 15 maio 2014.

HELOU FILHO, E. A.; OTANI, N. A utilização de indicadores na administração pública: a Lei Nº 12.120/2002 do estado de Santa Catarina. **Revista de Ciências da Administração**, Florianópolis, v.9, n.17, p.1-20, jan./abr. 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm/article/view/1648/1395>>. Acesso em: 14 set. 2015.

HERCULANO, S. A qualidade de vida e seus indicadores. **Ambient Soc.** 1998;1(2):77-100.

IMBROISI, D. *et al.* Gestão de resíduos químicos em universidades: Universidade de Brasília em foco. **Revista Química Nova**, v.29, n.2, p. 404-409, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422006000200037&script=sci_arttext>. Acesso em: 05 out. 2015.

INSTITUTO BUTANTAN. **Guia Prático de Descarte de Resíduos no Instituto Butantan**. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://gestaoderesiduos.ufsc.br/files/2014/10/guia_pratico_descarte_residuos_Butantan.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2015.

IQ-UNICAMP – Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas. **Pictogramas. As luvas e as matérias-primas. Tabela de Resistência Química**. Campinas, 2009. Disponível em: <www.iqm.unicamp.br/sites/default/files/tabeladeluvas.pdf>. Acesso em: 24 set. 2015.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. Estud. av. [on-line]. 2011, vol.25, n.71, pp. 135-158. ISSN 0103-4014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142011000100010>>. Acesso em: 06 jun. 2014.

JARDIM, W. F. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. **Quím. Nova** [on-line]. 1998, vol.21, n.5, pp. 671-673. ISSN 0100-4042. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40421998000500024>>. Acesso em: 03 jun. 2014.

KIMURA, A. K. E.; CARVALHO, W.L. **Estudo da relação custo x benefício no emprego da técnica de glicerinação em comparação com a utilização da conservação por formol**. Trabalho de Conclusão de Curso de Extensão em Higiene Ocupacional, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP. 30p., 2010. Disponível em: <<http://www.unesp.br/pgr/pdf/formol.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2014.

LIMA, V. F.; MERÇON, F. Metais pesados no ensino da química. **Rev. Quím. Nova na Escola**, v. 33, n. 4, p. 2011. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_4/199-CCD-7510.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2016.

LIRA, T. K. B. *et al.* Gerenciamento nos laboratórios de ensino de química: um caminho para a sustentabilidade. **Revista Brasileira de Ensino de Química**. Campinas, v.7, p.9, 2012. Disponível em: <<http://annq.org/eventos/upload/1339379402.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2014.

MACHADO, A. M. R.; SALVADOR, N. N. B. **Gestão de Resíduos Químicos. Normas de procedimentos para segregação, identificação, acondicionamento e coleta de resíduos químicos**. Universidade Federal de São Carlos. Coordenadoria Especial para o Meio Ambiente. Unidade de Gestão de Resíduos. São Carlos, 2005. Disponível em: <<http://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2013/10/UFSCar.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2016.

MAGALHÃES JUNIOR, A. P.; CORDEIRO NETTO, O. M.; NASCIMENTO, N. O. Os Indicadores como Instrumentos Potenciais de Gestão das Águas no Atual Contexto Legal-Institucional do Brasil - Resultados de um painel de especialistas. **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. V. 8 n.4 Out/Dez 2003, 49-67. Disponível em: <www.abrh.org.br/SGCv3/UserFiles/Sumarios/2be0022c59106b9332babdb235e9774c_9c841a0c8064b850e2e6bf357813bae0.pdf>. Acesso em: 14 set. 2015.

MAGELA, G. Lixões a céu aberto resistem, apesar do fim do prazo para substituí-los por aterros sanitários. **Jornal do Senado**. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2014/08/01/lixoes-a-ceu-aberto-resistem-apesar-do-fim-do-prazo-para-substitui-los-por-aterros-sanitarios>>. Acesso em: 30 ago. 2015.

MALAVOLTA, E. **Fertilizantes e seu impacto ambiental: micronutrientes e metais pesados – mitos, mistificação e fatos**. Piracicaba: Produquímica, 1994. 153p.

MALTA, J. A. O.; SOUZA, H. T. R.; SOUZA, R. M. Fitogeografia e regeneração natural em florestas urbanas de São Cristóvão/SE-Brasil. **Invest. Geog [on-line]**. 2012, n.77, pp. 48-62. ISSN 0188-4611. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112012000100005&script=sci_arttext>. Acesso em: 14 set. 2015.

MANDARIM, E. **Projeto propõe gerenciamento integrado de resíduos em universidades**. FAPERJ – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.faperj.br/?id=1759.2.0>>. Acesso em: 20 set. 2015.

MANFREDINI, K. L.; NASCIMENTO FILHO, I; SCHNEIDER, V. E. Gestão ambiental de Resíduos em um Hospital Escola e em um Laboratório de Anatomia Humana de uma Universidade. **Scientia cum Industria [on-line]**, 17 Oct 2013. Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM) - Universidade de Caxias do Sul (UCS), Caxias do Sul, 2013. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/view/2142/pdf_367>. Acesso em: 10 maio 2015.

MARINHO *et al.* Gerenciamento de resíduos químicos em um laboratório de ensino e pesquisa: A experiência do Laboratório de Limnologia UFRJ. **Eclética Química** (UNESP. Araraquara. Impresso), v. 36, p. 85-104, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eq/v36n2/a05v36n2.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2014.

MATO GROSSO – Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Plano de gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde**, 2010. Disponível em: <http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=258:plano-de-gerenciamento-de-residuos-de-servicos-de-saude-pgrss&Itemid=154>. Acesso em 04 jun. 2014.

MAZZER, C.; CAVALCANTI, O. A. Introdução à gestão ambiental de resíduos. **Infarma**, v.16, p.67 - 77. Disponível em: <<http://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/77/i04-aintroducao.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2014.

MEJÍA, S.; Luz, D.; ARDILA, A.; ALBA, N. **Metodología para la segregación de residuos químicos generados en el laboratorio de bioquímica y nutrición animal del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid**. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Caldas, Antioquia, Colômbia, 2012. Disponível: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552012000100007&lang=pt>. Acesso em: 10 maio 2015.

MICHAELIS. Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. **Azeotropo**. Editora Melhoramentos Ltda ©, 2009. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/definicao/azeotropo%20_912624.html>. Acesso em: 06 jan. 2015.

MICHAELIS. Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. **Inventário**. Editora Melhoramentos Ltda ©, 2009. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=invent%20E1rio>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

MOURA, A. A. S. de B. F. **Riscos ambientais à saúde ocupacional do catador de recicláveis em Goiânia**. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2010. Disponível em: <http://www.cpgss.pucgoias.edu.br/arquivosupload/2/file/mcas/alice%20augusta%20seixo%20de%20b_%20f_%20de%20moura.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2015.

MTR - **Manifesto de Transporte de Resíduos**. Universidade Federal de São Paulo. Divisão de Gestão Ambiental do Campus São Paulo. São Paulo, 2011, 2012, 2013, 2014.

NAIME, R.; SARTOR, I.; GARCIA, A. C. Uma Abordagem sobre a Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde. **Revista Espaço para a Saúde**, Londrina, v. 5, n. 2, p. 17-27, jun. 2004. Disponível em: <<http://www.limpezapublica.com.br/textos/artigo2.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2014.

NOLASCO, F. R.; TAVARES, G. A.; BENDASSOLLI, J. A. Implantação de Programas de Gerenciamento de Resíduos Químicos Laboratoriais em universidades: análise crítica e recomendações. **Eng. Sanit. Ambient.** [on-line]. 2006, vol.11, n.2, pp. 118-124. ISSN 1413-4152. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522006000200004>>. Acesso em: 31 maio 2014.

PACHECO, E. V. *et al.* Tratamento de resíduos gerados em laboratórios de polímeros: um caso bem-sucedido de parceria universidade-empresa. **Polímeros** [on-line]. 2003, vol.13, n.1, pp. 14-21. ISSN 0104-1428. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-14282003000100006>>. Acesso 03 jun. 2014.

PENATTI, F. E. **Gerenciamento de resíduos como instrumento de gestão ambiental em laboratórios de análises e pesquisa da área química**. 2009. Tese (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. Disponível em: <http://lcf.esalq.usp.br/prof/edson/lib/exe/fetch.php?media=ensino:graduacao:mestrado_fabio_penatti.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2014.

PORTUGAL. **Autoridade Nacional de Protecção Civil, Direcção Nacional de Planeamento de Emergência**. Manual de intervenção em emergências com matérias perigosas: químicas, biológicas e radiológicas / ed. lit.; adap. e rev. Nuno Mondril. 2011. ISSN 978-989-8343-08-6. Disponível em: <http://www.proteccaocivil.pt/documents/miemp_web.pdf>. Acesso 01 jun. 2014.

RIBEIRO, P. C.; SOUSA, D. C.; ARAUJO, T. M. E. Perfil clínico-epidemiológico dos casos suspeitos de Dengue em um bairro da zona sul de Teresina, PI, Brasil. **Rev. Bras. Enferm.** [on-line]. 2008, vol.61, n.2, pp. 227-232. ISSN 1984-0446. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672008000200013>>. Acesso em: 30 ago. 2015.

RIBEIRO, R. **Ministério do Meio Ambiente lança manual sobre gestão de resíduos sólidos. Ministério do Meio Ambiente**, 2012. Disponível em: <http://hotsite.mma.gov.br/rio20/manualresiduossolidos_municipios>. Acesso em: 30 ago. 2015.

RINCÓN, J. M. R., PRIETO, L. E. P. Gestión de residuos químicos en instituciones educativas. Chemical residues management in educative institutions. **Revista Científica**, 2008-08-00 nro:10 pág:85-88. Disponível em: <<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/297/425>>. Acesso em: 10 maio 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde do Estado. **Portaria N° 40, de 29 de dezembro de 2000**. Norma técnica de biossegurança em estabelecimentos odontológicos e laboratórios de prótese no Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www1.saude.rs.gov.br/dados/1203618343665Norma%20T%E9cnica%20de%20Biosseguran%E7a.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2015.

SÃO PAULO. **Lei N° 12.300, de 16 de março de 2006**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Diário Oficial do Estado, São Paulo, 17 mar. 2006. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2012/09/2006_Lei_12300.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2014.

SAQUETO, K. C. **Estudo dos resíduos perigosos do campus de Araras da Universidade Federal de São Carlos visando a sua gestão**. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, p. 9. 2010. Disponível em: <http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_arquivos/11/TDE-2010-10-21T084837Z-3348/Publico/3259.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2014.

SENADO FEDERAL. Portal de Notícias. **Senadores aprovam prorrogação do prazo para fechamento dos lixões**. Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2015/07/01/senadores-aprovam-prorrogacao-do-prazo-para-fechamento-dos-lixoes>>. Acesso em: 01 dez. 2015.

SILVA JUNIOR, I. V. *et al.* **Subgrupo de trabalho da Comissão Técnica de Biossegurança da Fiocruz**. Fiocruz, 2004. Disponível em: <www.fiocruz.br/biosseguranca/ctbio/docs/jaleco2.pdf>. Acesso em: 02 set. 2015.

SILVA, E. F.; ALMEIDA, A. M. **Estudo e avaliação de descarte e tratamento de resíduos em laboratório de química numa instituição de ensino superior do centro oeste de Minas Gerais**. Conexão ciência (on-line), v. 8, p. 92-102, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.uniformg.edu.br:21011/periodicos/index.php/testeconexaociencia/article/download/193/214>>. Acesso em: 04 jan. 2016.

SILVA, E. R. **Projeto propõe gerenciamento integrado de resíduos em universidades:** depoimento. [08 jul. 2010]. Rio de Janeiro, 2010. Entrevista concedida a Elena Mandarin. Disponível em: <<http://www.faperj.br/?id=1759.2.0>>. Acesso em: 20 set. 2015.

SILVA, M. S. **Segurança Química em Laboratórios.** Instituto de Química. Universidade Estadual Paulista. Araraquara, 2002. Disponível em: <<http://rbi.fmrp.usp.br/seguranca/segquim/apostila.doc>>. Acesso em: 02 jan. 2016.

SILVA, P. B. **Implantação e análise de indicadores quantitativos para gestão avançada de resíduos de serviços de saúde.** SP. 2011. Tese (Mestrado em Tecnologia) - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Paulo, 2011.

SINGH, M. M.; MCGOWAN, C.B.; SZAFRAN, Z.; PIKE, R.M. A comparative study of microscale and standard burets. **Journal of Chemical Education**, v.77, n.5, p.625-626, 2000.

SOUZA, K. E. **Estudo de um método de priorização de resíduos industriais para subsídios à minimização de resíduos de laboratórios de universidades,** 2005. 134 p. Dissertação de Mestrado - Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, 2005. p.48. Disponível em: <http://www.bdt.d.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=558>. Acesso em: 03 jun. 2014.

TAVARES, G. A. **Implementação de um programa de gerenciamento de resíduos químicos e águas servidas nos laboratórios de ensino e pesquisa do CENA/USP.** Tese (Doutorado) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, p. 131, 2004. Disponível em: <http://cena.usp.br/residuos/publicacoes/tese_glaucio_tavares.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2014.

TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e gestão ambiental.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

TOLEDO, A. C. T., LEO, V. M. M. **Resíduos Químicos:** Uma experiência de aprendizado em aulas de laboratório em ensino superior. *In:* XIV Eneq - encontro nacional de ensino de química. Curitiba, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/r0945-1.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2014.

UFMT – Universidade Federal do Mato Grosso. Pró-Reitoria de Planejamento. **Indicadores de Gestão,** 2013. Disponível em: <www.uftm.edu.br/proplan/images/indicadores_gerais/gestao/indicadores_gestao_2013.pdf>. Acesso em: 14 set. 2014.

UNECE – United Nations Economic Commission for Europe. **Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS).** New York and Geneva, 2011. Disponível em: <http://www.unece.org/fileadmin/dam/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/english/st-sg-ac10-30-rev4e.pdf>. Acesso em: 20 set. 2015.

UNESP – Universidade Estadual Paulista. **Laboratório de Gerenciamento de Resíduos Químicos**. Campus Bauru. Bauru, 2011. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/lvq/lgrq/>>. Acesso em: 18 nov. 2015.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. **Comissão de Resíduos**. Página inicial → orientação geral → simbologia → Diamante de Hommel. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www2.unifesp.br/reitoria/residuos/orientacao-geral/simbologia-1/diamante-de-hommel>>. Acesso em: 20 set. 2015.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. **Comissão de Resíduos**. Etiqueta padrão para Resíduos. Disponível em: <http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/coleta-de-residuos-quimicos/arquivos/etiqueta_padrao_de_rq-v4.doc>. Acesso em: 03 jun. 2014.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. **Comissão de Resíduos**. Permissões de compartilhamento atuais para Questionário sobre a percepção do servidor em relação aos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho, 2015. Disponível em: <<http://www2.unifesp.br/reitoria/residuos/area-restrita/questionario-sobre-a-percepcao-do-servidor-em-relacao-aos-residuos-quimicos-gerados-em-seu-local-de-trabalho-1/@@sharing>>. Acesso em: 08 set. 2015.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. **Departamento de Biofísica**. Prof. Dr. Clovis Ryuichi Nakaie, 2015. Disponível em: <<http://www.biof.epm.br/docentes/prof.-dr.-clovis-ryuichi-nakaie>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. **Departamento de Patologia** – Exames, 2012. Disponível em: <http://www2.unifesp.br/dpato/exames_page>. Acesso em: 29 jul. 2015.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. **Página Inicial**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.unifesp.br>>. Acesso em: 24 mar. 2015.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. **Programa de Pós-Graduação em Nutrição**, 2008. Disponível em: <<http://www2.unifesp.br/pg/nutricao/linhas-de-pesquisa>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. **Regulamento do Programa de Capacitação 2011**. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.portaldrh.unifesp.br/images/documentoscapacitacao/regulamento2011anexoatuallizado04abr11.pdf>>. Acesso em 10 maio 2014.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. **Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e gerenciamento**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/events/capacitacao-2013-residuos-de-servicos-de-saude-legislacao-e-gerenciamento>>. Acesso em: 12 maio 2014.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. **Sobre o Campus São Paulo**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.unifesp.br/campus/sao/index.php/sobre-o-campus/separador-sobre/apresentacao>>. Acesso em: 24 mar. 2015.

UNIVERSITY OF FLORIDA. Division of Environmental Health and Safety. **Photographic Materials**: Safety issues and disposal procedures. Florida, 2001. Disponível em: <<http://webfiles.ehs.ufl.edu/hwmg0511.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2014.

USP – Universidade de São Paulo. **Laboratório de Resíduos Químicos**. Rotulagem. São Carlos, 2004. Disponível em: <www.cesc.usp.br/residuos/rotulagem>. Acesso em: 03 mar. 2016.

ZUCCO, C. Química para um mundo melhor. **Quím. Nova** [*on-line*]. 2011, vol.34, n.5, pp. 733-733. ISSN 0100-4042. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422011000500001>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

APÊNDICE A – Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos – PGRQ.



PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS - PGRQ

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
CAMPUS SÃO PAULO (CSP-UNIFESP)**

São Paulo, 2016

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Equipe responsável, legal, administrativa, técnica ou operacionalmente, pelo gerenciamento de resíduos químicos	142
Quadro 2	Cursos e treinamentos oferecidos pelo campus São Paulo da UNIFESP, no período de 2011 a 2015	143
Quadro 3	ConsCiência Ambiental na UNIFESP (2011)	144
Quadro 4	Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento (2011)	144
Quadro 5	Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento (2012)	145
Quadro 6	Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento (2013)	146
Quadro 7	Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento (2014)	147
Quadro 8	Sustentabilidade, ConsCiência Ambiental - Turma 1 (2014)	148
Quadro 9	Sustentabilidade, ConsCiência Ambiental - Turma 2 (2014)	149
Quadro 10	Gerenciamento de Resíduos Químicos em Serviços de Saúde - Turma 1 (2015)	149
Quadro 11	Gerenciamento de Resíduos Químicos em Serviços de Saúde - Turma 2 (2015)	150
Quadro 12	Gerenciamento de Resíduos Químicos em Serviços de Saúde - Turma 3 (2015)	150
Quadro 13	Política Nacional de Resíduos Sólidos: aplicações institucionais e aspectos sociais (2015)	150
Quadro 14	Incompatibilidades químicas entre classes de categorias de substâncias	156
Quadro 15	Exemplos de substâncias nas diferentes categorias	157
Quadro 16	Empresa coletora e transportadora dos resíduos químicos gerados no CSP-UNIFESP	162
Quadro 17	Empresa incineradora dos resíduos químicos gerados no CSP-UNIFESP	163
Quadro 18	Empresa de disposição final dos rejeitos, após incineração dos resíduos químicos gerados no CSP-UNIFESP	164
Quadro 19	Descarte dos resíduos químicos contaminados por agentes biológicos e/ou radioativos	164
Quadro 20	Indicações para gerenciamento de resíduos químicos mistos (que possuem mais de uma classificação simultânea dentro dos RSS).	165
Quadro 21	Laboratórios-piloto utilizados para a implantação do PGRQ	166
Quadro 22	Resíduos químicos gerados no Laboratório de Biofísica, no ano de 2011	168
Quadro 23	Resíduos químicos gerados no Laboratório de Biofísica, no ano de 2012	169

LISTA DE QUADROS

Quadro 24	Resíduos químicos gerados no Laboratório de Biofísica, no ano de 2013	170
Quadro 25	Resíduos químicos gerados no Laboratório de Biofísica, no ano de 2014	172
Quadro 26	Resíduos químicos gerados no Laboratório de Patologia, no ano de 2011	174
Quadro 27	Resíduos químicos gerados no Laboratório de Patologia, no ano de 2012	175
Quadro 28	Resíduos químicos gerados no Laboratório de Patologia, no ano de 2013	176
Quadro 29	Resíduos químicos gerados no Laboratório de Patologia, no ano de 2014	177
Quadro 30	Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2011	180
Quadro 31	Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2012	181
Quadro 32	Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2013	187
Quadro 33	Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2014	191
Quadro 34	Indicadores de geração de resíduos químicos (quantidade anual de resíduos)	194
Quadro 35	Indicadores de geração de resíduos químicos (quantidade média mensal de resíduos)	195
Quadro 36	Indicadores de educação ambiental (cursos e treinamentos promovidos)	196
Quadro 37	Indicador de geração de resíduos químicos líquidos (RQL)	197
Quadro 38	Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos (RQS)	197
Quadro 39	Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos perigosos (RQLP)	198
Quadro 40	Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos perigosos (RQSP)	198
Quadro 41	Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos não perigosos (RQLNP)	199
Quadro 42	Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos não perigosos (RQSNP)	199
Quadro 43	Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos inflamáveis (RQLI)	200
Quadro 44	Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos inflamáveis (RQSI)	200

LISTA DE QUADROS

Quadro 45	Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos oxidantes (RQLO)	201
Quadro 46	Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos oxidantes (RQSO)	201
Quadro 47	Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos tóxicos (RQLT)	202
Quadro 48	Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos tóxicos (RQST)	203
Quadro 49	Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos corrosivos (RQLC)	204
Quadro 50	Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos corrosivos (RQSC)	205
Quadro 51	Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos perigosos diversos (RQLPD)	206
Quadro 52	Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos perigosos diversos (RQSPD)	207
Quadro 53	Indicador de geração anual de frascos vazios descartados (FVD)	207
Quadro 54	Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos por endereço (RQL/E)	208
Quadro 55	Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos por endereço (RQS/E)	208
Quadro 56	Percentagem de solicitantes de coleta externa que estão cadastrados na página http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/solicitacao_de_coleta_de_rq_e , ao mesmo tempo, participaram de pelo menos um curso ou treinamento (ou percentagem de solicitantes participantes)	209
Quadro 57	Número médio de participantes em curso ou treinamento oferecido (NC/NCT)	210

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Etiqueta-padrão institucional para identificação de resíduos químicos	153
Figura 2	Etiqueta-padrão institucional preenchida com o exemplo do etanol (álcool etílico)	154
Figura 3	<i>Print Screen</i> do formulário <i>on-line</i> , para solicitação de coleta externa de resíduos químicos à DGACSP	158
Figura 4	<i>Print Screen</i> do formulário <i>on-line</i> , para solicitação de coleta externa de resíduos químicos à concessionária Ecourbis Ambiental S.A	159
Figura 5	<i>Print Screen</i> do formulário <i>on-line</i> , para solicitação de coleta externa de resíduos contendo mercúrio, inclusive lâmpadas fluorescentes, à DGACSP	160
Figura 6	Exemplo de etiqueta preenchida, usada pelo Laboratório de Biofísica	173
Figura 7	Embalagens utilizadas para acondicionamento de resíduos químicos, em PEAD	173
Figura 8	Exemplo de etiqueta preenchida, usada pelo Laboratório de Patologia	178
Figura 9	Embalagem utilizada para acondicionamento de resíduos químicos: bombona de PEAD	178
Figura 10	Exemplo de etiqueta preenchida, usada pelo Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos	193
Figura 11	Modelo para rotulagem dos resíduos químicos, conforme GHS e ABNT NBR 16725:2014	212
Figura 12	Proposta do formulário para comunicação entre os integrantes do banco de reagentes	214

LISTA DE SIGLAS

ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CADRI	Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CSP-UNIFESP	Campus São Paulo da Universidade Federal de São Paulo
CVS	Centro de Vigilância Sanitária
DGACSP	Divisão de Gestão Ambiental do campus São Paulo
EPC	Equipamentos de Proteção Coletiva
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
EPM	Escola Paulista de Medicina
FDSR	Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos
FISPQ	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos
FP	Frasco de plástico
FV	Frasco de vidro
FVD	Frascos vazios descartados
GHS	Sistema Harmonizado Globalmente para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos
LED	Diodo Emissor de Luz
LO	Licença de Operação
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
NBR	Norma Brasileira
NC	Não Classificado como Perigoso para Fins de Transporte
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>
NR	Norma Regulamentadora
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PGRQ	Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RPM	Resíduos Perigosos de Medicamentos
RQL	Resíduos químicos
RQLC	Resíduos químicos líquidos corrosivos

LISTA DE SIGLAS

RQLI	Resíduos químicos líquidos inflamáveis
RQLNP	Resíduos químicos líquidos não perigosos
RQLO	Resíduos químicos líquidos oxidantes
RQLP	Resíduos químicos líquidos perigosos
RQLPD	Resíduos químicos líquidos perigosos diversos
RQLT	Resíduos químicos líquidos tóxicos
RQS	Resíduos químicos sólidos
RQSC	Resíduos químicos sólidos corrosivos
RQSI	Resíduos químicos sólidos inflamáveis
RQSNP	Resíduos químicos sólidos não perigosos
RQSO	Resíduos químicos sólidos oxidantes
RQSP	Resíduos químicos sólidos perigosos
RQSPD	Resíduos químicos sólidos perigosos diversos
RQST	Resíduos químicos sólidos tóxicos
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo

LISTA DE SÍMBOLOS

kg	Quilograma
L	Litro
m²	Metro quadrado

SUMÁRIO

I	Histórico da instituição	136
II	Resíduos químicos	137
III	Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ)	138
	1 Definição e objetivos	138
	2 Justificativa	138
	3 Responsabilidades no manejo de resíduos no campus São Paulo da UNIFESP	139
	4 Metas	141
	5 Equipe de trabalho	142
	6 Educação ambiental	142
IV	Etapas do gerenciamento de resíduos químicos	151
	1 Inventário	151
	2 Segregação	152
	3 Identificação	153
	4 Acondicionamento	154
	5 Armazenamento	156
	6 Solicitação de coleta externa	157
	7 Coleta e transporte internos – encaminhamento dos resíduos químicos até o veículo coletor	160
	8 Coleta e transporte externos	161
	9 Tratamento e disposição final	163
	10 Situações especiais: resíduos químicos contaminados por outros grupos ou agentes	164
V	PGRQ dos laboratórios-piloto	166
	1 Laboratório de Biofísica	167
	2 Laboratório de Patologia	174
	3 Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos	179
VI	Indicadores de gestão para o PGRQ	194
VII	Recomendações para aprimoramento e refinamento da gestão de resíduos químicos	210
	1 Atualização das etiquetas institucionais para o padrão do GHS	211
	2 Aquisição de embalagens homologadas	212
	3 Criação de banco de reagentes químicos	213
	4 Capacitação dos docentes	215

5	Construção de abrigos de alvenaria para armazenamento de resíduos químicos	215
6	Confecção de FDSR para composição do acervo documental	217
	Referências	219

I HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO

A Escola Paulista de Medicina (EPM) foi criada em 1º de junho de 1933 e depois, através da Lei Federal Nº 8957:1994, transformada na autarquia Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) (UNIFESP, 2014).

Pautado no tripé ensino, pesquisa e extensão, incluindo nesta última a assistência, o campus São Paulo da UNIFESP (CSP-UNIFESP), objeto deste Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ), está voltado à formação de profissionais em diversas e heterogêneas áreas (UNIFESP, 2014).

Situado na Vila Clementino, no município de São Paulo, o campus oferece 6 cursos de graduação, nos quais estão matriculados cerca de 1550 alunos. Além disso, conta com 37 programas de doutorado, 34 de mestrado acadêmico e 6 de mestrado profissional, em que estão inscritos cerca de 2800 alunos (UNIFESP, 2014).

Na área de extensão, são desenvolvidos 53 programas e 192 projetos sociais, ministrando-se ainda cursos em nível de pós-graduação na modalidade *lato sensu*, que compreendem tanto a residência médica e a multiprofissional (respectivamente com 96 e 16 programas) quanto à capacitação profissional (especialização, aperfeiçoamento e atualização) (UNIFESP, 2014).

Missão

Desenvolver, em nível de excelência, as atividades relacionadas ao ensino, à pesquisa e à extensão.

Visão

Ser referência nacional e internacional nas áreas de educação e saúde.

II RESÍDUOS QUÍMICOS

Resíduos químicos são aqueles que contêm substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública e/ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade (BRASIL, 2004a; 2005).

Dentro dessa categoria, também podem ser incluídos os Resíduos Perigosos de Medicamentos (RPM): agentes carcinogênicos, teratogênicos, que afetam a fertilidade (ou ciclo menstrual ou comportamento sexual), mutagênicos ou clastogênicos, alergênicos (ou tóxicos em baixas doses), agonistas ou antagonistas de receptores estro/androgênicos, inibidores da síntese esteroidal, antitireoideanos e que afetam o sistema endócrino em geral (SÃO PAULO, 2008).

Os resíduos químicos podem abranger, entre outros materiais:

- Produtos químicos fora de especificação, obsoletos ou alterados;
- Substâncias ou misturas de substâncias excedentes, vencidas ou sem previsão de utilização;
- Produtos ou subprodutos de reações químicas;
- Resíduos de análises químicas;
- Sobras de amostras contaminadas;
- Sobras da preparação de reagentes;
- Frascos ou embalagens (inclusive vazios) de reagentes;
- Resíduos de limpeza de equipamentos de laboratórios;
- Materiais contaminados com substâncias químicas que oferecem riscos à saúde humana e à qualidade do meio ambiente (INSTITUTO BUTANTAN, 2013).

III PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

1 Definição e objetivos

O PGRQ é o documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos químicos, observadas suas características e seus riscos, no âmbito da instituição e dos laboratórios. Além disso, deve contemplar os aspectos referentes aos procedimentos para segregação, identificação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde e ao meio ambiente (BRASIL, 2004a).

O documento objetiva definir práticas e diretrizes, com base na legislação vigente, e estabelecer comunicação efetiva com os geradores e usuários, para que os laboratórios signatários deste documento tenham acesso aos serviços de suporte prestados pela Divisão de Gestão Ambiental do campus São Paulo da Universidade Federal de São Paulo (DGACSP).

Ademais, o Plano pretende também promover a educação e a conscientização ambiental na Instituição, de maneira que os procedimentos de descarte dos resíduos químicos, nos âmbitos acadêmico e assistencial, atendam às boas práticas de laboratório e aos preceitos de segurança e sustentabilidade. .

2 Justificativa

Tendo em vista a necessidade de o CSP-UNIFESP adotar posturas seguras quanto ao gerenciamento de resíduos químicos, foi elaborado este PGRQ para que seja aprovado e implementado pela equipe técnica e administrativa responsável.

Este documento tem a finalidade de fomentar e consolidar as boas práticas laboratoriais e atender à legislação vigente, orientando os trabalhadores e quaisquer partícipes, multiplicadores ou facilitadores a realizar o manejo adequado dos resíduos

químicos, da geração até a disposição final.

O público-alvo deste Plano, dentro da instituição, compreende servidores, colaboradores próprios e terceirizados, estudantes de graduação e de pós-graduação envolvidos direta ou indiretamente com atividades nas quais se manipulam produtos químicos e se geram resíduos desta natureza.

3 Responsabilidades na gestão e no manejo de resíduos químicos

Responsabilidade ambiental envolve não só o cumprimento da legislação para evitar multas, mas também o respeito pelos profissionais que trabalham manipulando produtos perigosos e/ou seus resíduos. Esse processo inclui recursos humanos e também as decisões necessárias para melhor aproveitamento dos materiais, das substâncias e dos equipamentos (de modo que não haja desperdício).

Cabe ao empregador capacitar, inicialmente e de forma continuada, os trabalhadores nos seguintes assuntos:

- 1) segregação, acondicionamento e transporte dos resíduos;
- 2) definições, classificação e potencial de risco dos resíduos;
- 3) sistema de gerenciamento adotado internamente no estabelecimento;
- 4) formas de reduzir a geração de resíduos;
- 5) conhecimento das responsabilidades e de tarefas;
- 6) reconhecimento dos símbolos de identificação das classes de resíduos;
- 7) conhecimento sobre a utilização dos veículos de coleta;
- 8) orientações quanto ao uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

A UNIFESP é corresponsável por seus resíduos desde o local de geração até a disposição final, inclusive por meio de serviços contratados (BRASIL, 1998, 2010; SÃO PAULO, 2006). Internamente, em todos os setores e níveis hierárquicos, cada servidor gera resíduos durante a jornada de trabalho e é responsável por cumprir (e a chefia por fazer cumprir) a legislação ambiental vigente (BRASIL, 1998).

Para condutas e atividades negligentes ou lesivas ao meio ambiente, caberá a aplicação da Lei Federal Nº 9.605:1998, também conhecida como Lei de Crimes Ambientais, pelos órgãos competentes.

À DGACSP cabe, com base nas normas e na legislação vigente nas esferas federal, estadual e municipal:

- 1) manter atualizado o PGRQ;
- 2) propor políticas internas e determinar procedimentos para o manejo seguro de resíduos;
- 3) propor indicadores institucionais e metas para segurança e ecoeficiência;
- 4) manter o seu site atualizado;
- 5) oferecer orientação e treinamento em diferentes níveis;
- 6) compartilhar experiências com outros campi e universidades.

Os gestores locais (em edifícios, quarteirões, imóveis, laboratórios ou salas), bem como outras comissões instituídas com objetivos similares, são parceiros naturais da DGACSP, devendo não só apontar dificuldades e denunciar infrações, mas também sugerir soluções e participar de reuniões para discutir os caminhos a serem seguidos nos diferentes níveis de responsabilidade.

No diagrama de relações funcionais, alguns setores têm envolvimento maior com resíduos, mesmo que indiretamente ou ocasionalmente.

À Diretoria Acadêmica do campus cabe, tendo em vista implementar os Planos de Gerenciamento de Resíduos locais, estabelecer um cronograma de ações conjuntas com a DGACSP e outros Departamentos para viabilizar o cumprimento das normas, adotar a melhor política e definir espaços físicos compatíveis com as necessidades do campus, oferecer estímulo a gestores de resíduos no local de geração, oferecer estímulo a laboratórios com projetos de pesquisa relacionados com resíduos (conforme as metas institucionais) e, sobretudo, incentivar a responsabilidade compartilhada.

Ao Departamento de Administração do campus cabe, nos diferentes níveis (Coordenadorias – Compras, Gestão de Contratos, Controladoria e Gestão de Materiais – e Divisões – Recursos Humanos, Serviços Gerais e Tecnologia da Informação), e com aprovação da Diretoria Acadêmica do campus, porém sem subordinação à DGACSP, colaborar para que os Planos de Gerenciamento de Resíduos locais sejam implementados e continuamente atualizados.

Ao Departamento de Infraestrutura cabe considerar, em todas as reformas e novas edificações, o espaço mínimo necessário, em forma de abrigo de alvenaria, para armazenar resíduos químicos. Na contratação de empresas prestadoras de serviços, deve-se estabelecer que estas providenciem a coleta e a destinação dos resíduos provenientes de obras (entulho, latas de tinta, etc).

Às chefias de Departamento, Divisão, Disciplina ou Seção cabe designar um servidor para ser o gestor local de resíduos, bem como autorizar sua capacitação para que ele possa realizar tal função com suficiente conhecimento técnico.

4 Metas

As metas representam o esforço para a definição de indicadores de resultados que levam aos objetivos propostos (SILVA; CONTI, 2014). Ademais, podem servir como critério de desempenho, fornecendo padrões de avaliação para a instituição (SPERS, 2009). A análise do cumprimento das metas gera subsídios para compreensão qualitativa e quantitativa dos resultados obtidos pela organização, em determinado prazo.

Conforme prerrogativas hierárquicas e institucionais do CSP-UNIFESP, a definição das metas relacionadas a resíduos compete à Diretoria Acadêmica, ao Departamento de Infraestrutura, à Comissão de Acompanhamento e Utilização do Espaço Físico, aos laboratórios geradores, à DGACSP e a outros setores indicados. Como se trata de uma pauta que deve ser discutida em conjunto entre todas as instâncias envolvidas, optou-se, neste PGRQ, por apresentar recomendações para aprimoramento e refinamento da gestão de resíduos químicos.

5 Equipe de Trabalho

Quadro 1 – Equipe responsável, legal, administrativa, técnica ou operacionalmente, pelo gerenciamento de resíduos químicos, pela segurança ocupacional e/ou pela educação ambiental.

Profissional	Setor	Função	Cargo	Telefone	E-mail
Profa. Dra. Rosana Fiorini Puccini	Diretoria Acadêmica do campus São Paulo	Diretora	Docente	(11) 5576-4840	diretoria.csp@unifesp.br
Eng. Paulo Roberto Fernandes	Departamento de Infraestrutura do campus São Paulo	Diretor	Engenheiro eletricista	(11) 5576-4180	infraestrutura.csp@unifesp.br
Nilce Manfredi	Departamento de Administração do campus São Paulo	Diretora	Analista de Tecnologia da Informação	(11) 5576-4185	da.csp@unifesp.br
Prof. Dr. Rudolf Wechsler	Comissão de Sustentabilidade e Conscientização Ambiental do campus São Paulo.	Presidente	Docente	(11) 5576-4848, ramal 1227	sustenta.csp@unifesp.br
Dr. Antonio Carlos C. Zechinatti	Divisão do Serviço Especializado em Saúde e Medicina do Trabalho (SESMT) da UNIFESP	Chefe	Médico	(11) 5575-4459	sesmt@unifesp.br
Quim. Cássio Giovanni	Divisão de Gestão Ambiental do campus São Paulo	Chefe	Químico	(11) 5576-4988	ambiental.csp@unifesp.br, residuos@unifesp.br
Econ. Roberto Akira Yonashiro	Divisão de Gestão Ambiental do campus São Paulo	Administrativo	Assistente em Administração	(11) 5576-4988	ambiental.csp@unifesp.br, residuos@unifesp.br

Fonte: elaborado pelo autor (2015)

6 Educação Ambiental

A educação ambiental compreende os processos pelos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, melhorias, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à qualidade de vida e à sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Nesse cenário, a responsabilidade das universidades no adequado gerenciamento de resíduos químicos passa pela reflexão crítica dessa problemática entre docentes,

gestores, administradores, pesquisadores, estudantes e demais colaboradores envolvidos com a área ambiental (DIAS; VAZ; CAMPOS, 2010)

Conseqüentemente, na educação ambiental devem estar previstos capacitação de recursos humanos, desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações, produção e divulgação de material educativo e acompanhamento e avaliação de todos os planos e programas, inclusive do PGRQ (BRASIL, 1999).

Em relação aos cursos e treinamentos, os Quadros 2 a 11 apresentam os programas de educação oferecidos pelo CSP-UNIFESP, no período de 2011 a 2015.

Quadro 2 – Cursos e treinamentos oferecidos pelo campus São Paulo da UNIFESP, no período de 2011 a 2015.

Curso/Treinamento	Modalidade (Curso ou Treinamento)	Carga horária (h)	Data/Período	Número de participantes aprovados
ConsCiência Ambiental na UNIFESP	Curso	10	11/08/2011 a 08/12/2011	9
Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento	Curso	30	03/10/2011 a 30/11/2011	21
Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento	Curso	30	01/10/2012 a 21/11/2012	16
Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento	Curso	30	19/08/2013 a 07/10/2013	22
Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento	Curso	30	15/08/2014 a 07/10/2014	23
Sustentabilidade, ConsCiência Ambiental – turma 1	Curso à distância, via plataforma moodle™	30	07/04/2014 a 26/05/2014	40
Sustentabilidade, ConsCiência Ambiental (turma 2)	Curso (à distância, via plataforma moodle™)	30	25/09/2014 a 10/11/2014	27
Gerenciamento de Resíduos Químicos em Serviços de Saúde (turma 1)	Treinamento (palestra)	2	11/08/2015	23
Gerenciamento de Resíduos Químicos em Serviços de Saúde (turma 2)	Treinamento (palestra)	2	06/10/2015	18
Gerenciamento de Resíduos Químicos em Serviços de Saúde (turma 3)	Treinamento (palestra)	2	24/11/2015	23
Política Nacional de Resíduos Sólidos: Aplicações Institucionais e Aspectos Sociais	Treinamento (palestra)	2	01/12/2015	17
Total (2011 a 2015)				239

Quadro 3 – ConsCiência Ambiental na UNIFESP (2011).

Palestra	Professor(a)	Data	Carga horária (h)
Coleta seletiva e reciclagem nas universidades	Elizabeth Teixeira Lima	11/08/2011	2
Reúso da água	Plínio Tomaz	08/09/2011	2
Sacos plásticos: prós e contras	Francisco Assis Esmeraldo	13/10/2011	2
A UNIFESP está crescendo de modo sustentável?	Patrícia SK Takahashi Edison Ferreira da Silva Fábio LN Marques	10/11/2011	2
Indicadores ambientais para universidades	Ana Maria Maniero Moreira Neuzeti Maria dos Santos	08/12/2011	2
TOTAL			10

Coordenador: Paulo Boschov.

Quadro 4 – Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento (2011).

Aula	Instrutor(a)	Data	Carga horária (h)
O que é meio ambiente? O que são resíduos de serviços de saúde? Apresentação do conteúdo do módulo e da Comissão de Resíduos (<i>home page</i> , equipe e objetivos).	Cássio Giovanni	03/10/2011	2
Constituição Federal e Meio Ambiente. Lei de Crimes Ambientais. NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação.	Cássio Giovanni	05/10/2011	2
ANVISA RDC N° 306:2004: Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. CONAMA Res. N° 358:2005: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.	Cássio Giovanni	10/10/2011	2
Grupo A: resíduos potencialmente infectantes.	Maria Amélia Perrone	17/10/2011	2
Grupo B: resíduos químicos.	Cássio Giovanni	19/10/2011	2
Portaria CVS N° 21:2008: Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde. FISPQ - Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos.	Cássio Giovanni	24/10/2011	2
Grupo C: rejeitos radioativos.	Maria Fernanda Salgado Santos Mattos Pereira	26/10/2011	2
Grupo D: resíduos comuns.	Sylvia Maria Affonso da Silva	31/10/2011	2
Política Nacional de Resíduos Sólidos (02/08/2010) e logística reversa. Lâmpadas, pilhas, baterias e resíduos tecnológicos.	Sylvia Maria Affonso da Silva	07/11/2011	2
Grupo E: resíduos Perfurocortantes. Trabalho em grupo.	Cássio Giovanni	09/11/2011	2
Tipos de risco: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. NR 32: Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde.	Cássio Giovanni	16/11/2011	2
Incineração, coprocessamento e aterro sanitário.	Maria Fernanda Salgado Santos Mattos Pereira	21/11/2011	2
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC).	Edson Manoel de Oliveira	23/11/2011	2
Prevenção de acidentes. Combate a incêndios, explosões e vazamentos.	Edson Manoel de Oliveira	28/11/2011	2
Avaliação e entrega do formulário sobre nível de satisfação com o módulo.	Maria Fernanda Salgado Santos Mattos Pereira	30/11/2011	2
TOTAL			30

Coordenadora: Wanda Leal Mourão.

Quadro 5 – Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento (2012).

Aula	Instrutor(a)	Data	Carga horária (h)
O que é meio ambiente? Constituição Federal e meio ambiente. Princípio do Poluidor Pagador. Lei de Crimes Ambientais. O que são resíduos de serviços de saúde?	Cássio Giovanni	01/10/2012	2
NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação. Res. ANVISA N° 306:2004: Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. CONAMA Res. N° 358:2005: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.	Cássio Giovanni	03/10/2012	2
Grupo A: resíduos potencialmente infectantes.	Sidney Fernandes	08/10/2012	2
Grupo B: resíduos químicos.	Cássio Giovanni	10/10/2012	2
Portaria CVS N° 21:2008: Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde.	Cássio Giovanni	15/10/2012	2
Grupo C: rejeitos radioativos.	Paulo Boschcov	17/10/2012	2
Grupo D: resíduos comuns. Redução, reutilização e reciclagem. Coleta seletiva.	Sylvia Maria Affonso da Silva	22/10/2012	2
Política Nacional de Resíduos Sólidos (02/08/2010) e logística reversa. Lâmpadas, pilhas, baterias e resíduos tecnológicos.	Cássio Giovanni	24/10/2012	2
Grupo E: resíduos perfurocortantes.	Cássio Giovanni	29/10/2012	2
Tipos de risco: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. NR 32: Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde.	Maria Fernanda Salgado Santos Mattos Pereira	31/10/2012	2
Incineração, micro-ondas, coprocessamento e aterro sanitário.	Maria Fernanda Salgado Santos Mattos Pereira	05/11/2012	2
Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e Equipamentos de Proteção Individual (EPI).	Mauricio Gonçalves da Silva	07/11/2012	2
Prevenção de acidentes. Combate a incêndios.	Mauricio Gonçalves da Silva	12/11/2012	2
Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Responsabilidades. Como e onde implantar? Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	Maria Fernanda Salgado Santos Mattos Pereira	14/11/2012	2
Resíduos no campus Vila Clementino. Comissão Institucional de Resíduos Químicos e Biológicos. Trabalho em grupo. Avaliação.	Cássio Giovanni	21/11/2012	2
TOTAL			30

Coordenadora: Wanda Leal Mourão.

Quadro 6 – Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento (2013).

Aula	Instrutor(a)	Data	Carga horária (h)
O que é meio ambiente? Constituição Federal e meio ambiente. Princípio do Poluidor Pagador. Lei de Crimes Ambientais. O que são resíduos de serviços de saúde?	Sylvia Maria Affonso da Silva	19/08/2013	2
NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação. Res. ANVISA N° 306:2004: Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. CONAMA Res. N° 358:2005: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.	Cássio Giovanni	21/08/2013	2
Grupo A: resíduos potencialmente infectantes.	Sidney Fernandes	26/08/2013	2
Grupo B: resíduos químicos.	Cássio Giovanni	28/08/2013	2
Portaria CVS N° 21:2008: Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde.	Cássio Giovanni	02/09/2013	2
Grupo C: rejeitos radioativos.	Maria Fernanda Salgado Santos Mattos Pereira	04/09/2013	2
Grupo E: resíduos perfurocortantes.	Cássio Giovanni	09/09/2013	2
Política Nacional de Resíduos Sólidos (02/08/2010) e logística reversa. Lâmpadas, pilhas, baterias e resíduos tecnológicos.	Cássio Giovanni	11/09/2013	2
Grupo D: resíduos comuns. Redução, reutilização e reciclagem. Coleta seletiva.	Sylvia Maria Affonso da Silva	16/09/2013	2
Tipos de risco: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. NR 32: Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde.	Cássio Giovanni	18/09/2013	2
Incineração, micro-ondas, coprocessamento e aterro sanitário.	Maria Fernanda Salgado Santos Mattos Pereira	23/09/2013	2
Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e Equipamentos de Proteção Individual (EPI).	Maurício Gonçalves da Silva	25/09/2013	2
Prevenção e proteção contra incêndio. Combate a incêndio.	Maurício Gonçalves da Silva	30/09/2013	2
Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Responsabilidades. Como e onde implantar?	Maria Fernanda Salgado Santos Mattos Pereira	02/10/2013	2
Resíduos no campus Vila Clementino. Comissão Institucional de Resíduos Químicos e Biológicos. Trabalho em grupo. Avaliação.	Cássio Giovanni	07/10/2013	2
TOTAL			30

Coordenadora: Wanda Leal Mourão.

Quadro 7 – Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento (2014).

Aula	Instrutor(a)	Data	Carga horária (h)
O que é meio ambiente? Constituição Federal e meio ambiente. Princípio do Poluidor Pagador. Lei de Crimes Ambientais. NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação.	Sylvia Maria Affonso da Silva	15/08/2014	2
O que são resíduos de serviços de saúde? Res. ANVISA N° 306:2004: Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. CONAMA Res. N° 358:2005: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.	Maria Fernanda Salgado Santos Mattos Pereira	19/08/2014	2
Grupo A: resíduos potencialmente infectantes.	Sidney Fernandes	22/08/2014	2
Grupo B: resíduos químicos.	Cássio Giovanni	29/08/2014	2
Portaria CVS N° 21:2008: Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde.	Cássio Giovanni	02/09/2014	2
Grupo C: rejeitos radioativos.	Maria Fernanda Salgado Santos Mattos Pereira	05/09/2014	2
Grupo D: resíduos comuns. Redução, reutilização e reciclagem. Coleta seletiva.	Sylvia Maria Affonso da Silva	09/09/2014	2
Grupo E: resíduos perfurocortantes.	Sylvia Maria Affonso da Silva	12/09/2014	2
Política Nacional de Resíduos Sólidos (02/08/2010) e logística reversa. Lâmpadas, pilhas, baterias e resíduos tecnológicos.	Cássio Giovanni	16/09/2014	2
Tipos de risco: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. NR 32: Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde.	Cássio Giovanni	19/09/2014	2
Tratamento de resíduos: Incineração, micro-ondas, desativação eletrotérmica, autoclave, coprocessamento e plasma. Disposição final de rejeitos: Aterros.	Maria Fernanda Salgado Santos Mattos Pereira	23/09/2014	2
Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e Equipamentos de Proteção Individual (EPI).	Maurício Gonçalves da Silva	26/09/2014	2
Prevenção e proteção contra incêndio. Combate a incêndio.	Maurício Gonçalves da Silva	30/09/2014	2
Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS).	Cássio Giovanni	03/10/2014	2
Resíduos no campus Vila Clementino. Avaliação.	Cássio Giovanni	07/10/2014	2
TOTAL			30

Coordenadora: Claudenice Moreira dos Santos.

Quadro 8 – Sustentabilidade, ConsCiência Ambiental – Turma 1 (2014).

Aula	Instrutor(a)	Período	Carga horária (h)
Ambientação ao Moodle TM	Sylvia Maria Affonso da Silva Cássio Giovanni	07/04 a 13/04	---
Apresentação do curso: ementa, cronograma, coordenador, tutores. O ser humano e o meio ambiente. Ética, moral e cidadania. Bases da educação ambiental: Constituição Federal, Política Nacional do Meio Ambiente e Lei de Crimes Ambientais.	Sylvia Maria Affonso da Silva Cássio Giovanni	14/04 a 20/04	3
Política Nacional de Resíduos Sólidos. Hierarquia na gestão dos resíduos e princípio dos 3R. Aspectos socioambientais e técnicos da gestão de resíduos de equipamentos eletrônicos.	Sylvia Maria Affonso da Silva Cássio Giovanni	21/04 a 27/04	3
Qualidade, consumo consciente e reúso da água. Como funciona uma estação de tratamento de água.	Sylvia Maria Affonso da Silva Cássio Giovanni		3
Como funciona uma estação de tratamento de esgoto. O que é saneamento básico? Qual é a sua importância para a saúde pública e para o meio ambiente?	Sylvia Maria Affonso da Silva Cássio Giovanni	28/04 a 04/05	3
Princípios e benefícios da agricultura orgânica.	Sylvia Maria Affonso da Silva Cássio Giovanni		3
O ar que respiramos. Como podemos contribuir para a sua qualidade. Como funciona a inspeção veicular.	Sylvia Maria Affonso da Silva Cássio Giovanni	05/05 a 11/05	3
Produção de energia limpa e uso consciente da energia elétrica. Estudos comparativos entre as lâmpadas incandescentes, fluorescentes e de LED.	Sylvia Maria Affonso da Silva Cássio Giovanni		3
O que é poluição sonora? Efeitos na saúde humana.	Sylvia Maria Affonso da Silva Cássio Giovanni	12/05 a 18/05	3
Exemplos de cidades, bairros e empreendimentos sustentáveis (minimização e reaproveitamento de resíduos, transporte público de qualidade, energia limpa, reúso da água, etc).	Sylvia Maria Affonso da Silva Cássio Giovanni		3
Exibição de filmes e documentários e elaboração de uma crítica sobre os mesmos. Sugestões: Lixo Extraordinário e Entre Rios.	Sylvia Maria Affonso da Silva Cássio Giovanni	19/05 a 26/05	3
TOTAL			30

Coordenador: Nilton Gomes Furtado.

Quadro 9 – Sustentabilidade, ConsCiência Ambiental – Turma 2 (2014).

Aula	Instrutor(a)	Período	Carga horária (h)
Ambientação ao Moodle TM	Sylvia Maria Affonso da Silva	25/09 a 28/09	---
Apresentação do curso: ementa, cronograma, coordenador, tutores. O ser humano e o meio ambiente. Ética, moral e cidadania. Bases da educação ambiental: Constituição Federal, Política Nacional do Meio Ambiente e Lei de Crimes Ambientais.	Sylvia Maria Affonso da Silva	29/09 a 05/10	3
Política Nacional de Resíduos Sólidos. Hierarquia na gestão dos resíduos e princípio dos 3R. Aspectos socioambientais e técnicos da gestão de resíduos de equipamentos eletrônicos.	Sylvia Maria Affonso da Silva	06/10 a 12/10	3
Qualidade, consumo consciente e reúso da água. Como funciona uma estação de tratamento de água.	Sylvia Maria Affonso da Silva		3
Como funciona uma estação de tratamento de esgoto. O que é saneamento básico? Qual é a sua importância para a saúde pública e para o meio ambiente?	Sylvia Maria Affonso da Silva	13/10 a 19/10	3
Princípios e benefícios da agricultura orgânica.	Sylvia Maria Affonso da Silva		3
O ar que respiramos. Como podemos contribuir para a sua qualidade. Como funciona a inspeção veicular.	Sylvia Maria Affonso da Silva	20/10 a 26/10	3
Produção de energia limpa e uso consciente da energia elétrica. Estudos comparativos entre as lâmpadas incandescentes, fluorescentes e de LED.	Sylvia Maria Affonso da Silva		3
O que é poluição sonora? Efeitos na saúde humana.	Sylvia Maria Affonso da Silva	27/10 a 02/11	3
Exemplos de cidades, bairros e empreendimentos sustentáveis (minimização e reaproveitamento de resíduos, transporte público de qualidade, energia limpa, reúso da água, etc).	Sylvia Maria Affonso da Silva		3
Exibição e análise crítica de vídeos, levando em conta o conteúdo abordado durante o curso. Considerações finais.	Sylvia Maria Affonso da Silva	03/11 a 10/11	3
TOTAL			30

Coordenador: Cássio Giovanni.

Quadro 10 – Gerenciamento de Resíduos Químicos em Serviços de Saúde, turma 1 (2015).

Conteúdo da palestra	Palestrante	Data	Carga horária (h)
O que são resíduos químicos? Propriedades inerentes aos resíduos químicos. Onde encontrar informações sobre os resíduos químicos? Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ). Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos (FDSR). Equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC). Boas práticas laboratoriais. Etapas do gerenciamento de resíduos químicos: inventário, minimização, reutilização e recuperação, segregação, determinação de incompatibilidades químicas, identificação, acondicionamento, tratamento em laboratório, coleta e transporte internos, armazenamento externo, coleta e transporte externos, tratamento externo, disposição final, controles e registros.	Sylvia Maria Affonso da Silva	11/08/2015	2

Coordenador: Cássio Giovanni.

Quadro 11 – Gerenciamento de Resíduos Químicos em Serviços de Saúde, turma 2 (2015).

Conteúdo da palestra	Palestrante	Data	Carga horária (h)
O que são resíduos químicos? Propriedades inerentes aos resíduos químicos. Onde encontrar informações sobre os resíduos químicos? Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ). Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos (FDSR). Equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamento de proteção coletiva (EPC). Boas práticas laboratoriais. Etapas do gerenciamento de resíduos químicos: inventário, minimização, reutilização e recuperação, segregação, determinação de incompatibilidades químicas, identificação, acondicionamento, tratamento em laboratório, coleta e transporte internos, armazenamento externo, coleta e transporte externos, tratamento externo, disposição final, controles e registros.	Sylvia Maria Affonso da Silva	06/10/2015	2

Coordenador: Cássio Giovanni.

Quadro 12 – Gerenciamento de Resíduos Químicos em Serviços de Saúde, turma 3 (2015).

Conteúdo da palestra	Palestrante	Data	Carga horária (h)
O que são resíduos químicos? Propriedades inerentes aos resíduos químicos. Onde encontrar informações sobre os resíduos químicos? Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ). Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos (FDSR). Equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC). Boas práticas laboratoriais. Etapas do gerenciamento de resíduos químicos: inventário, minimização, reutilização e recuperação, segregação, determinação de incompatibilidades químicas, identificação, acondicionamento, tratamento em laboratório, coleta e transporte internos, armazenamento externo, coleta e transporte externos, tratamento externo, disposição final, controles e registros.	Cássio Giovanni	24/11/2015	2

Coordenador: Cássio Giovanni.

Quadro 13 – Política Nacional de Resíduos Sólidos: aplicações institucionais e aspectos sociais (2015).

Conteúdo da palestra	Palestrante	Data	Carga horária (h)
Resíduos x rejeitos. Destinação final ambientalmente adequada. Hierarquia de gestão de resíduos sólidos. Princípios. Logística reversa. Responsabilidades. Aplicações nas instituições. Planos de Resíduos Sólidos. Cenário dos resíduos sólidos no Brasil.	Cássio Giovanni	01/12/2015	2

Coordenador: Cássio Giovanni.

III ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS

As etapas de inventário, segregação, identificação, acondicionamento, armazenamento, coleta e transporte externos, tratamento externo e disposição final são apresentadas nesta ordem, mas podem ser executadas em ordem diferente dependendo de práticas locais. Mais importante do que a ordem é moldar os hábitos antigos para contemplar todas as etapas e, assim, usufruir os benefícios das exigências legais.

1 Inventário

O inventário consiste na identificação da origem, na verificação e no registro qualitativo e quantitativo dos resíduos químicos gerados em todo o CSP-UNIFESP e em cada um de seus laboratórios e demais setores.

Esse levantamento deve abranger os resíduos químicos ativos, oriundos de atividades rotineiras (ensino, pesquisa, diagnósticos, limpeza, manutenção e equipamentos), e passivos, que não mais gerados em procedimentos habituais do setor (reagentes fora de uso ou com prazo de validade expirado, além de substâncias estocadas em frascos sem identificação).

Vale frisar que o inventário é um instrumento fundamental para a requisição do Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI) à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). O CADRI, por sua vez, é um documento que aprova o encaminhamento de resíduos de interesse ambiental a locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição final, licenciados ou autorizados pela CETESB.

Nos estabelecimentos de serviços de saúde (como o CSP-UNIFESP), seguindo a classificação da ANVISA RDC Nº 306:2004 e CONAMA Res. Nº 358:2005, o CADRI é obrigatório para os resíduos dos Grupos A (potencialmente infectantes), B (químicos) e E (perfurocortantes) (CETESB, 2013).

Neste PGRQ apresenta-se o inventário de três setores geradores de resíduos químicos do CSP-UNIFESP, os quais foram denominados laboratórios-piloto: Laboratório de Biofísica, Laboratório de Patologia e Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos (LBMA).

Para os resíduos químicos líquidos gerados nos laboratórios-piloto, a quantificação deu-se em volume, na unidade litro (L), através de três critérios:

- determinação da quantidade teórica, declarada pelo gerador, a qual consiste no número de recipientes semelhantes (embalagem e volume) multiplicado por sua capacidade de acondicionamento (Laboratórios de Biofísica e Patologia);
- estimativa da quantidade real anual, que compreende o preenchimento máximo de 2/3 dos recipientes, conforme preconizado pela ANVISA RDC N° 306:2004 (Laboratórios de Biofísica e Patologia);
- determinação da quantidade real, declarada pelo gerador, do volume efetivamente ocupado pelo resíduo químico no recipiente (Laboratório de Bromatologia e Microbiologia dos Alimentos).

Para os resíduos químicos sólidos gerados nos laboratórios-piloto, a quantificação deu-se em massa, na unidade quilograma (kg), considerando o frasco e seu conteúdo.

2 Segregação

Os resíduos químicos são segregados na fonte e no momento da geração, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados, maximização da segurança e atendimento à legislação ambiental e ocupacional (BRASIL, 2005).

Os critérios para a separação dos resíduos estão baseados no estado físico (sólido ou líquido) e na ausência, presença e natureza das características de risco.

Pelas características de risco indicadas na ABNT NBR 10.004:2004, os resíduos químicos de equipamentos automáticos e de reagentes de laboratório, quando já são gerados misturados, devem ser avaliados pelo maior risco ou conforme as instruções contidas na Ficha de Emergência, na Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos ou na Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos.



Resíduos de produtos químicos com propriedades especiais devem ser obrigatoriamente segregados para acondicionamento e armazenamento separados.

3 Identificação

Seu objetivo não é só identificar o tipo de resíduo, mas também a instituição e o setor onde foi gerado, conferindo rastreabilidade ao processo.

É obrigatório retirar e/ou inutilizar a etiqueta do fabricante e, posteriormente, colocar a etiqueta institucional apresentada na Figura 1.



Figura 1 – Etiqueta-padrão institucional para identificação de resíduos químicos.

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - UNIFESP		
	Composição do Resíduo (ou Resíduo Principal) ANTT 420/04:		
Nº ONU ANTT 420/04 :	Classe de Risco ANTT 420/04:		
Sólido <input type="checkbox"/> - massa _{resíduo+recipiente} :	kg	Líquido <input type="checkbox"/> - volume _{real/máx} :	L / L
Laboratório:	Endereço:		
Responsável pelo resíduo:	Telefone:	VoIP:	
			V5. 2015/MARÇO

Fonte: UNIFESP (2015).

Deve-se usar terminologia específica (ANTT Res. Nº 420:2004) para identificar um resíduo químico perigoso, como mostra a etiqueta preenchida com o exemplo do etanol, apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Etiqueta-padrão institucional preenchida com o exemplo do etanol (álcool etílico).

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - UNIFESP		
Composição do Resíduo (ou Resíduo Principal) ANTT 420/04: ETANOL (ÁLCOOL ETÍLICO)			
Nº ONU ANTT 420/04 : 1170	Classe de Risco ANTT 420/04: 3		
Sólido <input type="checkbox"/> - massa _{resíduo+recipiente} :	kg	Líquido <input checked="" type="checkbox"/> - volume _{real/máx} :	2 L / 3 L
Laboratório:	Endereço:		
Responsável pelo resíduo:	Telefone:	VoIP:	
			<small>V5. 2015/MARÇO</small>

Fonte: UNIFESP (2015).

4 Acondicionamento

Para todos os tipos de resíduos químicos, o volume de preenchimento nunca deve ultrapassar 2/3 da capacidade total do recipiente.

Resíduos líquidos são acondicionados em recipientes constituídos de material compatível com o líquido armazenado, resistentes, rígidos e estanques, com tampa rosqueada e vedante.

Resíduos sólidos devem ser acondicionados em recipientes de material rígido, adequados para cada tipo de substância química, respeitadas as suas características físico-químicas e seu estado físico.

Em geral, os resíduos químicos são líquidos e podem ser acondicionados na embalagem original (desde que identificados com a etiqueta institucional) ou em bombonas (30 L), dependendo do volume total do resíduo. Bombonas brancas são preferíveis, pois permitem monitorar o volume interno.

Resíduos sólidos podem ser embalados em bombonas de tampa larga (30 L ou menos, dependendo da geração).

Para os RPM dos tipos 1 ou 2, exceto perfurocortantes, devem ser usados coletores rígidos, de cor laranja:

- caixa coletora descartável de plástico, metal ou fibro-lata resistente à umidade;
- caixa coletora descartável de papelão rígido, revestida internamente com saco plástico resistente (SÃO PAULO, 2008).

Para os RPM perfurocortantes dos tipos 1 ou 2 devem ser usadas caixas rígidas e descartáveis de plástico, metal ou fibro-lata, resistentes à umidade e de cor laranja (SÃO PAULO, 2008).

Para RPM sólidos do tipo 2, exceto perfurocortantes, o acondicionamento deve ser feito em sacos plásticos laranja, mas devem ser coletados, armazenados e transportados dentro de coletor rígido de RPM ou contêiner intercambiável) (SÃO PAULO, 2008).

Embalagens secundárias (geralmente de papel, cartolina, papelão, etc) não contaminadas pelo produto são fisicamente descaracterizadas e acondicionadas como resíduo comum reciclável (saco plástico azul), podendo ser encaminhadas a cooperativas, para reaproveitamento (BRASIL, 2004a).

Resíduos contendo mercúrio (Hg) metálico devem ser acondicionados em recipientes resistentes sob selo d'água, pois são coletados por empresa especializada e encaminhados para recuperação ou encapsulamento (BRASIL, 2004a).

As lâmpadas fluorescentes queimadas e/ou quebradas, após serem substituídas e/ou recolhidas, são encaminhadas por servidor/funcionário da manutenção para abrigo específico do CSP-UNIFESP, onde será realizada a coleta externa desses resíduos.

Quanto às pilhas e às baterias, recomenda-se que sejam encaminhadas à DGACSP (Rua Botucatu, 740, 5º andar) para que esta providencie a destinação ambientalmente

adequada e gratuita desses resíduos, considerando os preceitos de logística reversa preconizados na Lei Nº 12.305:2010 (BRASIL, 2010).

5 Armazenamento

O abrigo para resíduos do Grupo B deve estar identificado, em local de fácil visualização, com sinalização de segurança “RESÍDUOS QUÍMICOS”, com símbolo baseado na ABNT NBR 7500:2013.

Para armazenamento e distribuição dos recipientes dos resíduos químicos no abrigo, sempre devem ser consideradas as incompatibilidades químicas entre as substâncias, principalmente aquelas apresentadas no Quadro 14:

Quadro 14 – Incompatibilidades químicas entre categorias de substâncias.

Incompatíveis				
	Ácidos inorgânicos	X	Bases	
	Ácidos inorgânicos	X	Ácidos orgânicos	
	Ácidos orgânicos	X	Bases	
	Ácidos	X	Tóxicos	
	Ácidos	X	Metais alcalinos e metais alcalino-terrosos	
	Água	X	Hidretos	
	Oxidantes	X	Inflamáveis	

Fonte: UNIFESP (2011).

Quadro 15 – Exemplos de substâncias de diferentes categorias.

Grupos	Exemplos
Ácidos inorgânicos	Ácido clorídrico, ácido nítrico, ácido sulfúrico e ácido perclórico
Ácidos orgânicos	Ácido acético, ácido peracético, ácido tricloroacético e ácido trifluoroacético
Compostos orgânicos tóxicos	Clorofórmio, acrilamida e fenol
Inflamáveis	Etanol, éter dietílico, éter de petróleo e acetato de etila
Sais inorgânicos oxidantes	Permanganato de potássio e nitrato de prata
Sais inorgânicos tóxicos	Cianeto de potássio, cloreto de bário, cloreto de mercúrio
Hidretos	Hidreto de sódio, hidreto de potássio e hidreto de cálcio
Bases	Hidróxido de sódio, hidróxido de potássio e hidróxido de magnésio

Fonte: elaborado pelo autor.

Na atual configuração do CSP-UNIFESP, os resíduos químicos são segregados, identificados, acondicionados e, em geral, armazenados de maneira temporária no próprio setor gerador.

As condições de armazenamento dos resíduos químicos são monitoradas pelo gestor local e pela DGACSP, objetivando, dentro da estrutura vigente, maximizar a segurança do gerador, da comunidade e dos laboratórios no entorno.

Além das incompatibilidades apontadas, levando em conta que a coleta externa de resíduos químicos pode ser executada mensalmente, conforme a demanda do setor gerador, recomenda-se fortemente que não se formem estoques desses materiais nas dependências do CSP-UNIFESP.

6 Solicitação de Coleta Externa

6.1 Programação

Tendo em vista concentrar as ordens de serviço da concessionária Ecourbis em um único período, os geradores devem enviar as solicitações de coleta de resíduos químicos à DGACSP entre os dias 01 e 10 de cada mês.

Em até 3 dias úteis, a DGACSP encaminha a solicitação à Ecourbis que, por sua vez, retira os resíduos químicos na segunda quinzena do mês.

As solicitações recebidas depois do dia 10 são encaminhadas à Ecourbis em até 3 dias úteis, após o dia 10 do mês seguinte.

6.2 Procedimento

O representante do laboratório gerador deve solicitar formalmente a coleta externa dos resíduos químicos à DGACSP, através de formulário-padrão disponível na página http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/solicitacao_de_coleta_de_rq e indicado na Figura 3.

Figura 3 – *Print Screen* do formulário *on-line*, para solicitação de coleta externa de resíduos químicos à DGACSP.

Solicitação de coleta de resíduos químicos

Preencha este formulário para solicitar a coleta de resíduos químicos. Envie apenas UM pedido mensal por laboratório.

A necessidade de eventuais atualizações das informações enviadas deve ser comunicada formalmente, pelo [Fale Conosco](#).

Nome Completo ▀

E-mail ▀

Telefone ▀

VoIP

Endereço ▀

Departamento ▀

Disciplina ▀

Assunto ▀

Solicitacao de coleta de residuos quimicos

Mensagem

Enviar MTR-Formulário preenchido ▀

Selecionar arquivo... Nenhum arquivo selecionado.

Download [aqui](#) do MTR-Formulário.

Código do gerador [aqui](#).

Enviar MTR-Tabela preenchido ▀

Selecionar arquivo... Nenhum arquivo selecionado.

Enviar MTR-Tabela 2 preenchido (se necessário)

Selecionar arquivo... Nenhum arquivo selecionado.

Enviar MTR-Tabela 3 preenchido (se necessário)

Selecionar arquivo... Nenhum arquivo selecionado.

Enviar MTR-Tabela 4 preenchido (se necessário)

Selecionar arquivo... Nenhum arquivo selecionado.

Enviar MTR-Tabela 5 preenchido (se necessário)

Selecionar arquivo... Nenhum arquivo selecionado.

Download [aqui](#) do MTR-Tabela.

A descrição da "composição do resíduo" deve ser rigorosamente igual à terminologia do "nome apropriado para embarque".

Consultar:

(1) [Tabela de substâncias, misturas e materiais, para auxiliar na caracterização e classificação dos resíduos.](#)

(2) [Fichas de emergência.](#)

Declaro que as informações acima são verdadeiras e os documentos anexos expressam, qualitativa e quantitativamente, os resíduos químicos a serem coletados em meu laboratório.

Fonte: UNIFESP (2015).

Depois de receber os pedidos dos laboratórios geradores, a DGACSP organiza tais solicitações por endereço e as encaminha à concessionária Ecurbis Ambiental S.A. (Figura 4), a qual é responsável por executar a coleta e o transporte externos dos resíduos químicos.

Figura 4 – Print Screen do formulário *on-line*, para solicitação de coleta externa de resíduos químicos à concessionária Ecurbis Ambiental S.A.

SOLICITAÇÃO RSS

UNIV FED DE SP UNIFESP
[Código do Gerador: 23761]

R BOTUCATU 720 - 760
Cep: 00000-000 (VILA MARIANA)
O endereço exibido está errado?

Dados da coleta:

Informe o tipo de resíduo a ser coletado:
Resíduos do grupo B não medicamentosos

Você já possui o CADRI para a Coleta de REAGENTES DE LABORATÓRIO?
 Sim Não

Forneça o CADRI, necessário para a Coleta:
 Nenhum arquivo selecionado.

Número do CADRI:

Responsável: Telefone: E-mail:

Informe os resíduos a serem recolhidos.

Nome Comercial	Nome Químico	Quantidade	Unidade	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	ml <input type="button" value="Adicionar"/>	

Importação do arquivo de excel ([modelo](#)) fornecido pela EcoUrbis Ambiental
 Nenhum arquivo selecionado.

Mensagem para Ecurbis:

Confirmo que os dados de endereço e de coleta estão corretos!

Fonte: Ecurbis (2015).

A coleta externa de resíduos contendo mercúrio, que incluem lâmpadas fluorescentes, termômetros e o próprio metal líquido (acondicionado em recipientes), é realizada por empresa contratada via licitação. O formulário para solicitação de retirada desses resíduos está indicado na Figura 5.

Figura 5 – *Print Screen* do formulário *on-line*, para solicitação de coleta externa de resíduos contendo mercúrio, inclusive lâmpadas fluorescentes, à DGACSP.

Coleta de resíduos contendo mercúrio

Preencha o formulário para que lâmpadas fluorescentes, termômetros e o próprio metal líquido sejam coletados em seu setor. Solicitação restrita a usuários do CAMPUS SÃO PAULO DA UNIFESP.

Assunto ■
Coleta de resíduos contendo mercurio

Nome Completo ■

Registro funcional (RF) ■
Somente números.
12 caracteres restantes

E-mail ■

Telefone ■
8 caracteres restantes

Rua/Avenida ■
Não abreviar. Exemplo: Rua Loeffgren.

Número ■

Complemento

CEP ■
Somente números.
8 caracteres restantes

Departamento ■

Disciplina ■

Número de lâmpadas fluorescentes compactas ■
5 caracteres restantes

Número de lâmpadas fluorescentes tubulares ■
5 caracteres restantes

Número de lâmpadas fluorescentes circulares ■
5 caracteres restantes

Número de termômetros ■
Especificar modelo.
5 caracteres restantes

Se houver termômetros e/ou lâmpadas quebrados, informar abaixo o tipo e a quantidade (em massa) do material

Volume de mercúrio líquido (mL) ■
Informe também o tipo de recipiente no qual o metal está acondicionado.
4 caracteres restantes

Declaro que as informações acima expressam a verdade sobre os resíduos supracitados, bem como acerca do setor a ser contemplado com a coleta.

Fonte: UNIFESP (2014).

7 Coleta e transporte internos – encaminhamento dos resíduos químicos até o veículo coletor

Os transportadores externos, contratados pela concessionária, devem identificar-se na recepção e aguardar no local indicado a chegada do carrinho contendo os resíduos químicos. O funcionário da recepção ou servidor da DGACSP deve avisar o gerador de resíduos, que já deve estar com o carrinho pronto (mas não carregado em excesso) para a primeira viagem (BOSCHCOV, 2010).

O responsável pelo descarte dos resíduos do setor (ou outro profissional designado), que conhece o espaço e deve estar usando EPI¹, está incumbido de conduzir o carrinho de forma segura até local próximo ao veículo de transporte externo, auxiliando os coletores no processo de descarga. Nesta etapa, a integridade dos

¹ Recomenda-se fortemente o uso de, no mínimo, avental de algodão com fechamento em velcro, luvas de nitrila, óculos de segurança com proteção lateral e calçados fechados.

recipientes é verificada por ambos. Os recipientes com vazamento ou sem identificação adequada, que são considerados casos extremos, retornam ao gerador para as devidas providências (vedação, contenção e/ou rotulagem apropriada). O responsável pelo descarte dos resíduos do setor deve também alertar o pessoal transportador no cuidado com o devido manejo dos materiais (BOSCHCOV, 2010).

Se o veículo de transporte externo não for suficiente para acomodar todos os recipientes, os restantes devem retornar ao local gerador aguardando nova visita ou novo veículo. Se todos os recipientes forem segura e convenientemente acomodados, e havendo ainda espaço (e mais resíduos a embarcar), o responsável deverá voltar ao laboratório enquanto o pessoal externo aguarda no local (BOSCHCOV, 2010).

Por segurança, absorventes, neutralizadores, inativadores, contenedores e outros equipamentos devem acompanhar os resíduos e ser usados para limpar, neutralizar, inativar, conter substâncias ou misturas que vazaram ou caíram do frasco ou da bombona. Tendo em vista a troca de informações a o aumento na segurança, o responsável pelo descarte dos resíduos do setor deve relatar eventuais problemas nesse processo (BOSCHCOV, 2010).

8 Coleta e transporte externos

Os geradores são responsáveis por providenciar os documentos para a coleta e o transporte externos dos resíduos químicos.

Depois de solicitada a coleta externa à DGACSP, um servidor ou funcionário do laboratório deve estar disponível para levar os resíduos químicos do setor gerador até o veículo coletor.

No ato da coleta, esse profissional deve entregar ao agente coletor os seguintes documentos, dentro do envelope padronizado pela ABNT NBR 7503:2015:

- cinco vias impressas do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR);
- uma cópia do CADRI;
- uma cópia das fichas de emergência para produtos perigosos (com tarja vermelha).

Fichas de emergência com impressão em preto e branco (sem a tarja vermelha) e envelopes fora do padrão não são aceitos pelo agente coletor, de maneira que a ordem de serviço da coleta é cancelada.

A DGACSP orienta os usuários a preencher o MTR, confecciona as fichas de emergência, verifica toda documentação e supervisiona as coletas.

Quadro 16 – Empresa coletora e transportadora dos resíduos químicos gerados no CSP-UNIFESP.

Nome	Ecourbis Ambiental S.A.
Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ)	07.037.123/0001-46
Endereço administrativo	Rua João Francisco Delmas, 117, Campo Limpo, São Paulo, SP, CEP 05781-320
Telefone	(11) 5512-3200
Número do cadastro na Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB)	100-65406-3
Número da licença de operação (LO) na CETESB	33004848
Validade da LO	07/11/2016

Fonte: CETESB (2015)

A empresa Ecourbis Ambiental S.A. (CNPJ 07.037.123/0001-46) coleta e transporta os resíduos químicos até a estação de tratamento da Essencis Incineração Taboão LTDA (CNPJ 03.553.207/0001-81), em Taboão da Serra. Após essa etapa, os rejeitos são encaminhados ao aterro da Essencis Soluções Ambientais S.A. (CNPJ 40.263.170/0013-17), em Caieiras-SP.

Excepcionalmente, devido a um incêndio ocorrido na Essencis Incineração Taboão LTDA (05 de junho de 2013), o CSP-UNIFESP destinou, em dezembro de 2013 e dezembro de 2014, parte de seus resíduos químicos à empresa Saniplan Engenharia e Serviços Ambientais LTDA (CNPJ 42.168.781/0001-78). Em novembro de 2014, os serviços da empresa Essencis já estavam restabelecidos, de forma que a mesma voltou a receber e tratar os resíduos químicos oriundos do CSP-UNIFESP.

9 Tratamento e Disposição Final

Quadro 17 – Empresa incineradora dos resíduos químicos gerados no CSP-UNIFESP.

Nome	Essencis Incineração Taboão LTDA
CNPJ	40.263.170/0010-74
Endereço administrativo	Avenida Ibirama, 518, Parque Industrial Daci, Taboão da Serra, SP, CEP 06785-300
Telefone	(11) 4138-8300
Número do cadastro na CETESB	675-000878-4
Número da LO na CETESB	72001365
Validade da LO	09/12/2015
Número do CADRI estabelecido com o CSP-UNIFESP	45005972
Validade do CADRI	31/10/2019

Fonte: CETESB (2014).

Quadro 18 – Empresa de disposição final dos rejeitos, após incineração dos resíduos químicos gerados no CSP-UNIFESP.

Nome	Essencis Soluções Ambientais S.A.
CNPJ	40.263.170/0013-17
Endereço administrativo	Rodovia dos Bandeirantes, km 33, bairro Castelo Branco, São Paulo, SP, CEP 07803-970
Telefone	(11) 4442-7300
Número do cadastro na CETESB	239-5278-7
Número da LO na CETESB	32007776
Validade da LO	26/03/2020

Fonte: CETESB (2014).

10 Situações especiais: resíduos químicos contaminados por outros grupos ou agentes

Os resíduos químicos podem estar contaminados por outros grupos ou agentes, os quais possuem natureza biológica ou radioativa (INSTITUTO BUTANTAN, 2013). O descarte desses resíduos mistos deve proceder da maneira indicada no Quadro 19.

Quadro 19 – Descarte dos resíduos químicos contaminados por agentes biológicos e/ou radioativos.

Resíduo misto (mistura)	Procedimento para tratamento/descarte
Químico não perigoso (cloreto de sódio, cloreto de potássio, cloreto de cálcio, cloreto de magnésio, sulfato de sódio, sulfato de magnésio e tampões fosfato) e biológico	Tratar como resíduo potencialmente infectante
Químico perigoso (inflamável, oxidante, tóxico, corrosivo e/ou perigoso diverso) e biológico	Tratar como resíduo químico
Químico e radioativo	Tratar primeiramente como resíduo radioativo

Fonte: Instituto Butantan, 2013.

A Portaria CVS N° 21:2008 apresenta indicações para segregação, identificação e destinação dos RPM, e tais orientações podem ser extrapoladas para os resíduos químicos de serviços de saúde, conforme Quadro 20.

Quadro 20 – Indicações para gerenciamento de resíduos químicos mistos (que possuem mais de uma classificação simultânea dentro dos RSS).

Classificação do resíduo	Identificação do(s) risco(s)	Tratamento e disposição final
Químico exclusivamente	Inflamável, oxidante, tóxico, corrosivo e/ou perigoso diverso	Destinação conforme o tipo de resíduo químico
Químico + potencialmente infectante ²	Inflamável, oxidante, tóxico, corrosivo e/ou perigoso diverso + biológico	Incineração, caso o resíduo químico possa ser tratado em tal processo
Químico + radioativo	Inflamável, oxidante, tóxico, corrosivo e/ou perigoso diverso + radioativo	Decaimento e retirada do símbolo de presença de radiação ionizante, seguido de destinação conforme o tipo de resíduo químico
Químico + perfurocortante	Inflamável, oxidante, tóxico, corrosivo e/ou perigoso diverso + perfurocortante (risco de acidente por perfuração ou corte)	Destinação conforme o tipo de resíduo químico
Químico + potencialmente infectante ² + perfurocortante	Inflamável, oxidante, tóxico, corrosivo e/ou perigoso diverso + biológico + perfurocortante (risco de acidente por perfuração ou corte)	Incineração, caso o resíduo químico possa ser tratado em tal processo
Químico + potencialmente infectante ² + radioativo	Inflamável, oxidante, tóxico, corrosivo e/ou perigoso diverso + biológico + radioativo	Decaimento e retirada do símbolo de presença de radiação ionizante seguido de incineração, caso o resíduo químico possa ser tratado em tal processo
Químico + radioativo + perfurocortante	Inflamável, oxidante, tóxico, corrosivo e/ou perigoso diverso + radioativo + perfurocortante (risco de acidente por perfuração ou corte)	Decaimento e retirada do símbolo de presença de radiação ionizante, seguido de destinação conforme o tipo de resíduo químico
Químico + potencialmente infectante ² + radioativo + perfurocortante	Inflamável, oxidante, tóxico, corrosivo e/ou perigoso diverso + biológico + radioativo + perfurocortante (risco de acidente por perfuração ou corte)	Decaimento e retirada do símbolo de presença de radiação ionizante, seguido de incineração, caso o resíduo químico possa ser tratado em tal processo

Fonte: Adaptado de São Paulo, 2008.

² Os resíduos potencialmente infectantes, ou RSS do Grupo A, quando contiverem resíduos químicos, não poderão ser tratados por sistemas de desinfecção química ou sistemas de desinfecção térmica sem oxidação, tais como cloromaceração, autoclave, micro-ondas ou ondas de rádio, entre outros (SÃO PAULO, 2008).

V PGRQ DOS LABORATÓRIOS-PILOTO

Para a elaboração do PGRQ do CSP-UNIFESP foram definidos os laboratórios-piloto apontados no Quadro 21:

Quadro 21 – Laboratórios-piloto utilizados para a implantação do PGRQ.

Laboratório	Disciplina	Departamento	Edifício	Endereço	Área (m ²)	Justificativa para escolha no PGRQ
Biofísica	Físico-Química	Biofísica	Instituto de Farmacologia	Rua Três de Maio, 100, 1º andar (frente); Rua Botucatu, 1025 (fundos, estacionamento, local de coleta dos resíduos)	222,66	Grande gerador de resíduos químicos: de 2011 a 2014, o laboratório gerou cerca de 8.500 L de resíduos líquidos e 75 kg de sólidos
Patologia	Patologia	Patologia	Lemos Torres	Rua Botucatu, 720, 740, subsolo	613,38	Grande gerador de resíduos químicos: de 2011 a 2014, o laboratório gerou cerca de 8300 L de resíduos líquidos
Bromatologia e Microbiologia de Alimentos	Pós-Graduação em Nutrição	Fisiologia da Nutrição	Imóvel de pavimento único	Rua Napoleão de Barros, 889	142,50	Laboratório gerador de grande variedade de resíduos químicos

1 Laboratório de Biofísica

No Laboratório de Biofísica, são desenvolvidos trabalhos na área de química de macromoléculas, com ênfase no aprimoramento da metodologia da síntese de peptídeos e de polímeros de aplicação biotecnológica (UNIFESP, 2015). Tais atividades geram os resíduos químicos indicados nos Quadros 22, 23, 24 e 25, para os anos de 2011, 2012, 2013 e 2014, respectivamente.

Para frascos de vidro vazios de 1 litro, foi usada a unidade quilograma (kg) para quantificar o resíduo, considerando que cada recipiente vazio possui, em média, 0,5 kg. A massa dos frascos de menor capacidade foi estabelecida proporcionalmente em relação à massa dos frascos de 1 litro.

1.1 Inventário

Quadro 22 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Biofísica, no ano de 2011.

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N°. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	E m b a l a g e m			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade (L)	Número de recipientes			
Líquido inflamável, tóxico, corrosivo, não especificado (N.E.) (mistura: ácido trifluoracético, diclorometano, dimetilformamida e metanol)	L	3286	3	B	25,0	9	225,0	L	Fev
					30,0	8	240,0		
					50,0	1	50,0		
					30,0	16	480,0		Maio
					50,0	6	300,0		
					30,0	12	360,0		
50,0	6	300,0	Jul						
Sólido tóxico, inflamável, orgânico, N.E. (recipientes vazios contaminados por acetonitrila, ácido trifluoracético, diclorometano, dimetilformamida e metanol)	S	2930	6.1	FV	1,0	126	63,0	kg	Ago
Líquido inflamável, tóxico, corrosivo, N.E. (mistura: ácido trifluoracético, diclorometano, dimetilformamida e metanol)	L	3286	3	B	30,0	14	420,0	L	Out
					50,0	6	300,0		
Quantidade teórica de resíduos químicos líquidos gerados							2675,0	L	Jan a dez
Quantidade real estimada (2/3 de preenchimento dos recipientes)							1783,3	L	Jan a dez
Quantidade de resíduos químicos sólidos gerados							63	kg	Jan a dez

ESTADO FÍSICO: líquido (L), sólido (S); **CLASSE OU SUBCLASSE DE RISCO PRINCIPAL** (Periculosidade; ABNT NBR 10.004:2004: **1** (explosivos); **2** (gases); **3** (líquidos inflamáveis); **4** (sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas a combustão espontânea e substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis); **5** (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos); **6.1** (substâncias tóxicas); **8** (substâncias corrosivas); **9** (substâncias e artigos perigosos diversos) / **NC:** Produto não classificado como perigoso para fins de transporte **TIPO DE EMBALAGEM:** bombona (**B**), frasco de plástico (**FP**), frasco de vidro (**FV**); **CAPACIDADE (CAPACIDADE DA EMBALAGEM, EM L);** **NÚMERO DE RECIPIENTES (QUANTIDADE DE EMBALAGENS COM A MESMA CAPACIDADE);** **QUANTIDADE TOTAL: CAPACIDADE X NÚMERO DE RECIPIENTES.** **MÊS:** mês de referência/realização da coleta externa.

Quadro 23 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Biofísica, no ano de 2012.

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Líquido inflamável, tóxico, corrosivo, N.E. (mistura: ácido trifluoroacético, diclorometano, dimetilformamida e metanol)	L	3286	3	B	30,0	1	30,0	L	Fev
					50,0	9	450,0		Maio
					50,0	10	450,0		
					30,0	1	30,0		
					50,0	10	500,0		Jul
1-metil-2-pirrolidona (recipientes vazios)	S	NC	NC	FV	1,0	2	1,0	kg	Out
Acetato de etila (etanoato de etila) (recipientes vazios)	S	1830	3	FV	1,0	3	1,5	kg	Out
Ácido acético (ácido etanoico) (recipiente vazio)	S	2790	8	FV	1,0	1	0,5	kg	Out
Ácido clorídrico (recipientes vazios)	S	1789	8	FV	1,0	5	2,5	kg	Out
Ácido sulfúrico (recipientes vazios)	S	1830	8	FV	1,0	4	2,0	kg	Out
Ácido trifluoroacético (recipientes vazios)	S	2699	8	FV	1,0	12	6,0	kg	Out
Anisol (recipientes vazios)	S	2222	3	FV	1,0	5	2,5	kg	Out
Clorofórmio (triclorometano) (recipiente vazio)	S	1888	6.1	FV	1,0	1	0,5	kg	Out
Diclorometano (recipientes vazios)	S	1593	8	FV	1,0	2	1,0	kg	Out
Dimetilsulfóxido (recipientes vazios)	S	NC	NC	FV	1,0	2	1,0	kg	Out
Etanol (álcool etílico) (recipiente vazio)	S	1170	3	FV	1,0	1	0,5	kg	Out
Hidróxido de amônio (recipientes vazios)	S	2672	8	FV	1,0	5	2,5	kg	Out
Nitrobenzeno (recipientes vazios)	S	1662	6.1	FV	1,0	8	4,0	kg	Out
Trietilamina (recipientes vazios)	S	1296	3	FV	1,0	17	8,5	kg	Out
Líquido inflamável, tóxico, corrosivo, N.E. (mistura: ácido trifluoroacético, diclorometano, dimetilformamida e metanol)	L	3286	3	B	50,0	4	200,0	L	Out
					30,0	5	150,0		Out
					30,0	4	120,0		Dez
					50,0	6	300,0		
Quantidade teórica de resíduos químicos líquidos gerados							2230,0	L	Jan a dez
Quantidade real estimada (2/3 de preenchimento dos recipientes)							1486,7	L	Jan a dez
Quantidade de resíduos químicos sólidos gerados							34	kg	Jan a dez

ESTADO FÍSICO: líquido (L), sólido (S); **CLASSE OU SUBCLASSE DE RISCO PRINCIPAL** (Periculosidade; ABNT NBR 10.004:2004: **1** (explosivos); **2** (gases); **3** (líquidos inflamáveis); **4** (sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas a combustão espontânea e substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis); **5** (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos); **6.1** (substâncias tóxicas); **8** (substâncias corrosivas); **9** (substâncias e artigos perigosos diversos) / **NC:** Produto não classificado como perigoso para fins de transporte **TIPO DE EMBALAGEM:** bombona (B), frasco de plástico (FP), frasco de vidro (FV); **CAPACIDADE (CAPACIDADE DA EMBALAGEM, EM L); NÚMERO DE RECIPIENTES (QUANTIDADE DE EMBALAGENS COM A MESMA**

CAPACIDADE); QUANTIDADE TOTAL: CAPACIDADE X NÚMERO DE RECIPIENTES. MÊS: mês de referência/realização da coleta externa.

Quadro 24 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Biofísica, no ano de 2013 (continua).

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Líquido inflamável, tóxico, corrosivo, N.E. (mistura: ácido trifluoracético, diclorometano, dimetilformamida e metanol)	L	3286	3	B	30,0	4	120,0	L	Fev
					50,0	6	300,0		Abr
					30,0	4	120,0		
					50,0	5	250,0		
					30,0	2	60,0		
					50,0	10	500,0		
Acetato de etila (etanoato de etila)	L	1830	3	FV	1,0	1	1,0	L	Jun
Ácido acético (ácido etanoico)	L	2790	8	FV	1,0	3	3,0	L	Jun
Ácido clorídrico (recipiente vazio)	S	1789	8	FV	1,0	1	0,5	kg	Jun
Ácido trifluoroacético (recipientes vazios)	S	2699	8	FV	1,0	4	2,0	kg	Jun
Anisol (recipientes vazios)	S	2222	3	FV	1,0	2	1,0	kg	Jun
Citrato de sódio (recipiente vazio)	S	NC	NC	FV	0,9	1	0,5	kg	Jun
Citrato de sódio (recipientes vazios)	S	NC	NC	FV	0,4	2	0,4	kg	Jun
Diclorometano (recipientes vazios)	S	1593	6.1	FV	1,0	2	1,0	kg	Jun
Etanol (álcool etílico) (recipiente vazio)	S	1170	3	FV	1,0	1	0,5	kg	Jun
Hidróxido de amônio (recipiente vazio)	S	2672	8	FV	1,0	2	1,0	kg	Jun
Líquido inflamável, tóxico, corrosivo, N.E. (mistura: ácido trifluoracético, diclorometano, dimetilformamida e metanol)	L	3286	3	B	25,0	2	50,0	L	Jun
					50,0	8	400,0		
Metanol (álcool metílico) (recipiente vazio)	S	1230	3	FV	1,0	1	0,5	kg	Jun
Hexanos (recipiente vazio)	S	1208	3	FV	1,0	1	0,5	kg	Jun
Ninidrina (recipientes vazios)	S	NC	NC	FV	0,7	2	0,7	kg	Jun
Ninidrina (recipientes vazios)	S	NC	NC	FV	0,2	2	0,2	kg	Jun
Nitrobenzeno (recipiente vazio)	S	1662	6.1	FV	1,0	1	0,5	kg	Jun
Tolueno (metilbenzeno) (recipiente vazio)	S	1294	3	FV	1,0	1	0,5	kg	Jun
Trietilamina (recipientes vazios)	S	1296	3	FV	1,0	14	7,0	kg	Jun

Quadro 24 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Biofísica, no ano de 2013 (conclusão).

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Líquido inflamável, tóxico, corrosivo, N.E. (mistura: ácido trifluoracético, diclorometano, dimetilformamida e metanol)	L	3286	3	B	50,0	20	1000,0	L	Jul a dez
Ácido clorídrico (recipiente vazio)	S	1789	8	FV	1,0	1	0,5	kg	Jul a dez
Ácido trifluoroacético (recipientes vazios)	S	2699	8	FV	1,0	3	1,5	kg	Jul a dez
Anisol (recipiente vazio)	S	2222	3	FV	1,0	1	0,5	kg	Jul a dez
Anisol (recipientes vazios)	S	2222	3	FV	1,0	2	1,0	kg	Jul a dez
Estireno (recipiente vazio)	S	2055	3	FV	1,0	1	0,5	kg	Jul a dez
Etanol (álcool etílico) (recipiente vazio)	S	1170	3	FV	1,0	1	0,5	kg	Jul a dez
Hidróxido de amônio (recipiente vazio)	S	2672	8	FV	1,0	1	0,5	kg	Jul a dez
N-hexano (recipiente vazio)	S	1208	3	FV	1,0	1	0,5	kg	Jul a dez
Nitrobenzeno (recipiente vazio)	S	1662	6.1	FV	1,0	1	0,5	kg	Jul a dez
Poliaminas, inflamáveis, corrosivas, N.E. (diisopropiletilamina) (recipiente vazio)	S	2733	3	FV	1,0	1	0,5	kg	Jul a dez
Trietilamina (recipientes vazios)	S	1296	3	FV	1,0	10	5,0	kg	Jul a dez
Quantidade teórica de resíduos químicos líquidos gerados							2804,0	L	Jan a dez
Quantidade real estimada (2/3 de preenchimento dos recipientes)							1869,3	L	Jan a dez
Quantidade de resíduos químicos sólidos gerados							28,3	kg	Jan a dez

ESTADO FÍSICO: líquido (L), sólido (S); **CLASSE OU SUBCLASSE DE RISCO PRINCIPAL** (Periculosidade; ABNT NBR 10.004:2004: **1** (explosivos); **2** (gases); **3** (líquidos inflamáveis); **4** (sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas a combustão espontânea e substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis); **5** (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos); **6.1** (substâncias tóxicas); **8** (substâncias corrosivas); **9** (substâncias e artigos perigosos diversos) / **NC:** Produto não classificado como perigoso para fins de transporte **TIPO DE EMBALAGEM:** bombona (**B**), frasco de plástico (**FP**), frasco de vidro (**FV**); **CAPACIDADE (CAPACIDADE DA EMBALAGEM, EM L);** **NÚMERO DE RECIPIENTES (QUANTIDADE DE EMBALAGENS COM A MESMA CAPACIDADE);** **QUANTIDADE TOTAL: CAPACIDADE X NÚMERO DE RECIPIENTES.** **MÊS:** mês de referência/realização da coleta externa.

Quadro 25 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Biofísica, no ano de 2014.

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	E m b a l a g e m			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Líquido inflamável, tóxico, corrosivo, N.E. (mistura: ácido trifluoracético, diclorometano, dimetilformamida e metanol)	L	3286	3	B	50,0	8	400,0	L	Jan a dez
	L	3286	3	B	25,0	15	375,0	L	Jan a dez
Quantidade teórica de resíduos químicos líquidos gerados							775,0	L	Jan a dez
Quantidade real estimada (2/3 de preenchimento dos recipientes)							516,7	L	Jan a dez
Quantidade de resíduos químicos sólidos gerados							0	kg	Jan a dez



ESTADO FÍSICO: líquido (L), sólido (S); **CLASSE OU SUBCLASSE DE RISCO PRINCIPAL** (Periculosidade; ABNT NBR 10.004:2004: **1** (explosivos); **2** (gases); **3** (líquidos inflamáveis); **4** (sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas a combustão espontânea e substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis); **5** (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos); **6.1** (substâncias tóxicas); **8** (substâncias corrosivas); **9** (substâncias e artigos perigosos diversos) / **NC:** Produto não classificado como perigoso para fins de transporte **TIPO DE EMBALAGEM:** bombona (**B**), frasco de plástico (**FP**), frasco de vidro (**FV**); **CAPACIDADE (CAPACIDADE DA EMBALAGEM, EM L); NÚMERO DE RECIPIENTES (QUANTIDADE DE EMBALAGENS COM A MESMA CAPACIDADE); QUANTIDADE TOTAL: CAPACIDADE X NÚMERO DE RECIPIENTES. Mês: mês de referência/realização da coleta externa.**

1.2 Segregação

Os resíduos químicos do Laboratório Biofísica são segregados no ato da geração, conforme as diretrizes gerais (Seção 2). No caso dos resíduos contendo diclorometano, metanol, dimetilformamida e ácido trifluoracético, o procedimento laboratorial resulta na geração de tais componentes já misturados e, portanto, não ocorre sua separação.

1.3 Identificação

Figura 6 – Exemplo de etiqueta preenchida, usada pelo Laboratório de Biofísica.

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - UNIFESP		
Composição do Resíduo (ou Resíduo Principal) ANTT 420/04:			
Líquido inflamável, tóxico, corrosivo, não especificado (N.E.) (mistura: ácido trifluoracético, diclorometano, dimetilformamida e metanol)			
Nº ONU ANTT 420/04 : 3286	Classe de Risco ANTT 420/04: 3		
Sólido <input type="checkbox"/> - massa _{resíduo+recipiente} :	kg	Líquido <input checked="" type="checkbox"/> - volume _{real/máx} :	20 L / 30 L
Laboratório: Biofísica	Endereço: Rua Botucatu, 1025		
Responsável pelo resíduo: E. F. P.	Telefone: 5576-4455	VoIP: 1978	
<small>V5. 2015/MARÇO</small>			

Fonte: UNIFESP (2015)

1.4 Acondicionamento e armazenamento temporário

Para acondicionamento, são utilizadas principalmente bombonas de polietileno de alta densidade (PEAD), conforme Figura 7.

Figura 7 – Embalagens utilizadas para acondicionamento de resíduos químicos, em PEAD.



Fonte: próprio autor (2015).

O armazenamento temporário dos resíduos químicos do Laboratório de Biofísica é realizado no próprio setor gerador. Na data da coleta externa, obedecendo aos

requisitos da Seção 7 do Capítulo IV, os recipientes de acondicionamento são encaminhados por responsável do setor gerador até local próximo ao veículo da concessionária, a qual os transporta até a unidade de tratamento por incineração.

2 Laboratório de Patologia

No Laboratório de Patologia são realizados exames como biópsias, citologias, necropsias e imuno-histoquímicas, além de atividades de graduação e pós-graduação, podendo ser de ensino e pesquisa (UNIFESP, 2012). Esses serviços geram os resíduos químicos indicados nos Quadros 26, 27, 28 e 29, para os anos de 2011, 2012, 2013 e 2014, respectivamente.

2.1 Inventário

Quadro 26 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Patologia, no ano de 2011.

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	B	50,0	7	350,0	L	Maio
Xilenos (dimetilbenzenos)	L	1307	3	B	50,0	7	350,0	L	Maio
Formaldeído, solução, inflamável (metanal)	L	1198	3	B	50,0	4	200,0	L	Maio
Ácido clorídrico	L	1789	8	B	50,0	1	50,0	L	Maio
Ácido nítrico	L	2031	8	B	50,0	1	50,0	L	Maio
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	B	50,0	4	200,0	L	Out
Xilenos (dimetilbenzenos)	L	1307	3	B	50,0	4	200,0	L	Out
Formaldeído, solução, inflamável (metanal)	L	1198	3	B	50,0	9	450,0	L	Out
Ácido clorídrico	L	1789	8	B	50,0	1	50,0	L	Out
Ácido nítrico	L	2031	8	B	50,0	2	100,0	L	Out
Quantidade teórica de resíduos químicos líquidos gerados							2000,0	L	Jan a dez
Quantidade real estimada (2/3 de preenchimento dos recipientes)							1333,3	L	Jan a dez
Quantidade de resíduos químicos sólidos gerados							0	kg	Jan a dez

ESTADO FÍSICO: líquido (L), sólido (S); **CLASSE OU SUBCLASSE DE RISCO PRINCIPAL** (Periculosidade; ABNT NBR 10.004:2004: **1** (explosivos); **2** (gases); **3** (líquidos inflamáveis); **4** (sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas a combustão espontânea e substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis); **5** (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos); **6.1** (substâncias tóxicas); **8** (substâncias corrosivas); **9** (substâncias e artigos perigosos diversos) / **NC:** Produto não classificado como perigoso para fins de transporte **TIPO DE EMBALAGEM:** bombona (**B**), frasco de plástico (**FP**), frasco de vidro (**FV**); **CAPACIDADE** (capacidade da embalagem, em L); **NÚMERO DE RECIPIENTES** (quantidade de embalagens com a mesma

capacidade); **QUANTIDADE TOTAL: CAPACIDADE X NÚMERO DE RECIPIENTES. MÊS: mês de referência/realização da coleta externa.**

Quadro 27 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Patologia, no ano de 2012.

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Ácido nítrico	L	2031	8	B	50,0	1	50,0	L	Jan
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	B	50,0	4	200,0	L	Jan
Formaldeído, solução, inflamável (metanal)	L	1198	3	B	50,0	6	300,0	L	Jan
Organossilano	L	NC	NC	B	50,0	1	50,0	L	Jan
Xilenos (dimetilbenzenos)	L	1307	3	B	50,0	3	150,0	L	Jan
Ácido clorídrico	L	1789	8	B	50,0	1	50,0	L	Mar
Ácido nítrico	L	2031	8	B	50,0	1	50,0	L	Mar
Acetona (propanona)	L	1090	3	B	50,0	1	50,0	L	Mar
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	B	50,0	5	250,0	L	Mar
Diaminobenzidina	L	NC	NC	B	50,0	1	50,0	L	Mar
Formaldeído, solução, inflamável (metanal)	L	1198	3	B	50,0	7	350,0	L	Mar
Líquido inflamável e corrosivo, N.E. (mistura: etanol e formaldeído)	L	2924	3	B	50,0	1	3,0	L	Mar
Tetróxido de ósmio	L	2471	6.1	B	20,0	1	10,0	L	Mar
Xilenos (dimetilbenzenos)	L	1307	3	B	50,0	4	50,0	L	Mar
Diaminobenzidina	L	NC	NC	B	50,0	9	450,0	L	Ago
Diaminobenzidina	L	NC	NC	FP	5,0	12	60,0	L	Ago
Formaldeído, solução, inflamável (metanal)	L	1198	3	B	50,0	8	400,0	L	Ago
Hematoxilina	L	NC	NC	B	50,0	1	50,0	L	Ago
Etanol (álcool etílico)	L	1107	3	B	50,0	1	50,0	L	Dez
3,3'-diaminobenzidina tetrahydrocloro	L	NC	NC	B	50,0	5	250,0	L	Dez
Formaldeído, solução, inflamável (metanal)	L	1198	3	B	50,0	9	450,0	L	Dez
Xilenos (dimetilbenzenos)	L	1307	3	B	50,0	1	50,0	L	Dez
Quantidade teórica de resíduos químicos líquidos gerados							3373,0	L	Jan a dez
Quantidade real estimada (2/3 de preenchimento dos recipientes)							2248,7	L	Jan a dez
Quantidade de resíduos químicos sólidos gerados							0	kg	Jan a dez

ESTADO FÍSICO: líquido (L), sólido (S); **CLASSE OU SUBCLASSE DE RISCO PRINCIPAL** (Periculosidade; ABNT NBR 10.004:2004: **1** (explosivos); **2** (gases); **3** (líquidos inflamáveis); **4** (sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas a combustão espontânea e substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis); **5** (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos); **6.1** (substâncias tóxicas); **8** (substâncias corrosivas); **9** (substâncias e artigos perigosos diversos) / **NC:** Produto não classificado como perigoso para fins de transporte **TIPO DE EMBALAGEM:** bombona (**B**), frasco de plástico (**FP**), frasco de vidro (**FV**); **CAPACIDADE** (capacidade da embalagem, em L); **NÚMERO DE RECIPIENTES** (quantidade de embalagens com a mesma capacidade); **QUANTIDADE TOTAL: CAPACIDADE X NÚMERO DE RECIPIENTES. MÊS: mês de referência/realização da coleta externa.**

Quadro 28 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Patologia, no ano de 2013.

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Ácido nítrico	L	2031	8	B	50,0	1	50,0	L	Maio
Diaminobenzidina	L	NC	NC	B	50,0	4	200,0	L	Maio
Formaldeído, solução, inflamável (metanal)	L	1198	3	B	50,0	11	550,0	L	Maio
Ácido nítrico	L	2031	8	B	50,0	1	50,0	L	Jun a dez
Diaminobenzidina	L	NC	NC	B	50,0	1	50,0	L	Jun a dez
Formaldeído, solução, inflamável (metanal)	L	1198	3	B	50,0	13	650,0	L	Jun a dez
Xilenos (dimetilbenzenos)	L	1307	3	B	50,0	1	50,0	L	Jun a dez
Quantidade teórica de resíduos químicos líquidos gerados							1600,0	L	Jan a dez
Quantidade real estimada (2/3 de preenchimento dos recipientes)							1066,7	L	Jan a dez
Quantidade de resíduos químicos sólidos gerados							0	kg	Jan a dez

ESTADO FÍSICO: líquido (L), sólido (S); **CLASSE OU SUBCLASSE DE RISCO PRINCIPAL** (Periculosidade; ABNT NBR 10.004:2004: **1** (explosivos); **2** (gases); **3** (líquidos inflamáveis); **4** (sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas a combustão espontânea e substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis); **5** (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos); **6.1** (substâncias tóxicas); **8** (substâncias corrosivas); **9** (substâncias e artigos perigosos diversos) / **NC:** Produto não classificado como perigoso para fins de transporte **TIPO DE EMBALAGEM:** bombona (**B**), frasco de plástico (**FP**), frasco de vidro (**FV**); **CAPACIDADE** (capacidade da embalagem, em L); **NÚMERO DE RECIPIENTES** (quantidade de embalagens com a mesma capacidade); **QUANTIDADE TOTAL:** **CAPACIDADE X NÚMERO DE RECIPIENTES.** **MÊS:** mês de referência/realização da coleta externa.

Quadro 29 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Patologia, no ano de 2014.

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N°. 420:2004)	Estado físico	N° ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Ácido nítrico	L	2031	8	B	50,0	5	250,0	L	Jan a dez
3,3'-diaminobenzidina	L	NC	NC	B	50,0	2	100,0	L	Jan a dez
Formaldeído, solução, inflamável (metanal)	L	1198	8	B	50,0	14	700,0	L	Jan a dez
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	B	50,0	1	50,0	L	Jan a dez
Nitrato de chumbo	L	2662	5.1	FV	1,0	1	1,0	L	Jan a dez
Hidroquinona	L	2662	6.1	B	20,0	5	100,0	L	Jan a dez
Hidroquinona	L	2662	6.1	FP	5,0	24	120,0	L	Jan a dez
Líquido corrosivo, ácido, orgânico, N.E. (glutaraldeído)	L	3265	8	FV	1,0	2	2,0	L	Jan a dez
Quantidade teórica de resíduos químicos líquidos gerados							1323,0	L	Jan a dez
Quantidade real estimada (2/3 de preenchimento dos recipientes)							882,0	L	Jan a dez
Quantidade de resíduos químicos sólidos gerados							0	kg	Jan a dez

ESTADO FÍSICO: líquido (L), sólido (S); **CLASSE OU SUBCLASSE DE RISCO PRINCIPAL** (Periculosidade; ABNT NBR 10.004:2004: **1** (explosivos); **2** (gases); **3** (líquidos inflamáveis); **4** (sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas a combustão espontânea e substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis); **5** (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos); **6.1** (substâncias tóxicas); **8** (substâncias corrosivas); **9** (substâncias e artigos perigosos diversos) / **NC:** Produto não classificado como perigoso para fins de transporte **TIPO DE EMBALAGEM:** bombona (**B**), frasco de plástico (**FP**), frasco de vidro (**FV**); **CAPACIDADE** (capacidade da embalagem, em L); **NÚMERO DE RECIPIENTES** (quantidade de embalagens com a mesma capacidade); **QUANTIDADE TOTAL:** $CAPACIDADE \times NÚMERO DE RECIPIENTES$. **MÊS:** mês de referência/realização da coleta externa.



2.2 Segregação

Os resíduos químicos do Laboratório de Patologia são segregados no ato da geração, conforme as diretrizes gerais (Seção 2).

2.3 Identificação

Os resíduos químicos gerados no Laboratório de Patologia são identificados de acordo com o modelo apresentado na Figura 8.

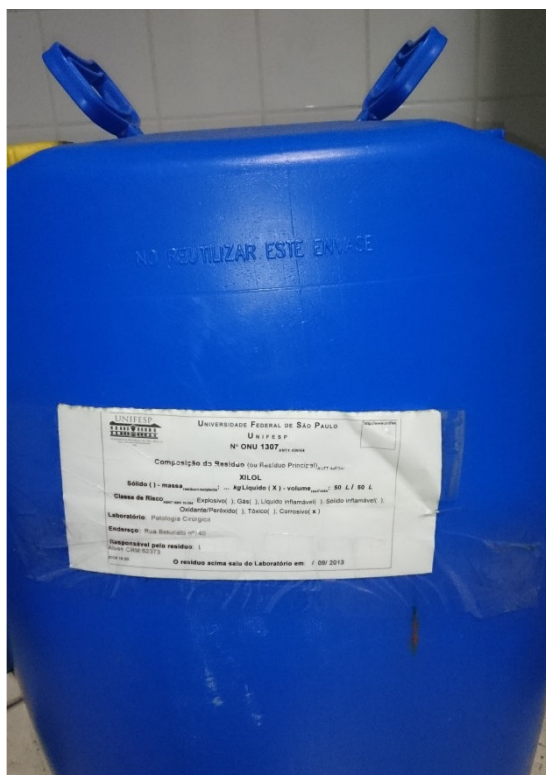
Figura 8 – Exemplo de etiqueta preenchida, usada pelo Laboratório de Patologia.

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - UNIFESP		
	Composição do Resíduo (ou Resíduo Principal) ANTT 420/04:		
Formaldeído, solução, inflamável (metanal)			
Nº ONU ANTT 420/04 : 1198	Classe de Risco ANTT 420/04: 3		
Sólido <input type="checkbox"/> - massa _{resíduo+recipiente} :	kg	Líquido <input checked="" type="checkbox"/> - volume _{real/máx} :	20 L / 30 L
Laboratório: Patologia	Endereço: Rua Botucatu, 720, 740		
Responsável pelo resíduo: J. J. R.	Telefone: 5576-4996	VoIP: 2888	
<small>V5. 2015/MARÇO</small>			

2.4 Acondicionamento e armazenamento temporário

Para acondicionamento, são utilizadas principalmente bombonas de PEAD, de acordo com Figura 9.

Figura 9 – Embalagem utilizada para acondicionamento de resíduos químicos: bombona de PEAD.



Fonte: próprio autor (2015).

O armazenamento temporário dos resíduos químicos do Laboratório de Patologia é realizado em sala designada especificamente para esse fim, adjacente ao setor gerador.

Na data da coleta externa, obedecendo aos requisitos da Seção 7 do Capítulo IV, os recipientes de acondicionamento são encaminhados por responsável do setor gerador até local próximo ao veículo da concessionária, a qual os transporta até a unidade de tratamento por incineração.

3 Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos

No LBMA são realizadas análises bromatológicas e microbiológicas como indicadores de qualidade de alimentos, com ênfase em saúde pública (UNIFESP, 2008). Tais atividades geram os resíduos químicos indicados nos Quadros 30, 31, 32 e 33, para os anos de 2011, 2012, 2013 e 2014, respectivamente.

Para frascos de vidro vazios (FVV) de 1 litro, foi usada a unidade quilograma (kg) para quantificar o resíduo, considerando que cada recipiente vazio possui, em média, 0,5 kg. A massa dos frascos de menor capacidade foi estabelecida proporcionalmente em relação à massa dos frascos de 1 litro.

Para frascos de plástico vazios (FPV) de 1 litro, foi usada a unidade quilograma (kg) para quantificar o resíduo, considerando que cada recipiente vazio possui, em média, 0,1 kg. A massa dos frascos de menor capacidade foi estabelecida proporcionalmente em relação à massa dos frascos de 1 litro.

3.1 Inventário

Quadro 30 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2011.

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade (L)	Número de recipientes			
Acetato de chumbo (etanoato de chumbo)	S	1616	6.1	FP	0,5	2	1	kg	Set
Acetato de sódio	S	NC	NC	FP	1	1	1	kg	Set
Ácido ascórbico	S	NC	NC	FP	0,1	1	0,1	kg	Set
Citrato de sódio	S	NC	NC	FP	0,5	1	0,5	kg	Set
Glicerina	L	NC	NC	FV	1,0	1	1,0	L	Set
Iodeto de potássio	S	NC	NC	FV	0,1	1	0,1	kg	Set
Nitrato de prata	S	1493	5.1	FP	0,1	1	0,1	kg	Set
Sólido tóxico, orgânico, N.E. (1-naftol; alfa-naftol)	S	2811	6.1	FP	0,1	1	0,1	kg	Set
Substância que apresenta risco para o meio ambiente, sólida, N.E. (acetato de amônio)	S	3077	9	FP	0,5	1	0,5	kg	Set
Substância que apresenta risco para o meio ambiente, sólida, N.E. (acetato de cobre (II))	S	3077	9	FP	0,3	1,0	0,3	kg	Set
Sulfato de magnésio	S	NC	NC	FP	0,5	1,0	0,5	kg	Set
Tetraborato de sódio	S	NC	NC	FP	0,5	1,0	0,5	kg	Set
Quantidade declarada de resíduos químicos líquidos gerados							1,0	L	Jan a dez
Quantidade declarada de resíduos químicos sólidos gerados							4,7	kg	Jan a dez

ESTADO FÍSICO: líquido (L), sólido (S); **CLASSE OU SUBCLASSE DE RISCO PRINCIPAL** (Periculosidade; ABNT NBR 10.004:2004: **1** (explosivos); **2** (gases); **3** (líquidos inflamáveis); **4** (sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas a combustão espontânea e substâncias que, em contato com água, emitem gases infamáveis); **5** (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos); **6.1** (substâncias tóxicas); **8** (substâncias corrosivas); **9** (substâncias e artigos perigosos diversos) / **NC:** Produto não classificado como perigoso para fins de transporte **TIPO DE EMBALAGEM:** bombona (**B**), frasco de plástico (**FP**), frasco de vidro (**FV**); **CAPACIDADE (CAPACIDADE DA EMBALAGEM, EM L); NÚMERO DE RECIPIENTES (QUANTIDADE DE EMBALAGENS COM A MESMA CAPACIDADE); QUANTIDADE TOTAL: CAPACIDADE X NÚMERO DE RECIPIENTES. MÊS: mês de referência/realização da coleta externa.**

Quadro 31 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2012 (continua).

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Acetona (propanona)	L	1090	3	FP	1	1	0,8	L	Mar
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo)	L	1268	3	FV	1	15	11,8	L	Mar
Acetona (propanona)	L	1090	3	FP	1	1	0,9	L	Abr
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo)	L	1268	3	FV	1	8	8	L	Abr
Formaldeído, solução, inflamável (metanal)	L	1198	3	FV	0,1	1	0	L	Abr
Acetona (propanona)	L	1090	3	FP	1	1	0,8	L	Maio
Acetona (propanona)	L	1090	3	FV	1	1	0,8	L	Maio
Acetona (propanona)	L	1090	3	FV	1	2	1,5	L	Maio
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo)	L	1268	3	FV	1	12	9	L	Maio
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	FV	1	11	8,3	L	Jun
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	FV	1	6	4,6	L	Ago
Éter dietílico (etoxietano)	L	1155	3	FV	1	6	4,5	L	Ago
Acetato de etila (etanoato de etila)	L	1173	3	FV	1	1	1	L	Set
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo)	L	1268	3	FV	1	7	5,3	L	Set
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	FV	1	5	3,8	L	Set
Acetona (propanona)	L	1090	3	FP	1	1	0,6	L	Out
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo)	L	1268	3	FV	1	3	2,1	L	Out
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	FP	1	12	7,9	L	Out
Acetona (propanona)	L	1090	3	FP	1	1	0,6	L	Nov
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo)	L	1268	3	FV	1	3	2,1	L	Nov
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	FP	1	12	7,9	L	Nov
Acetona (propanona)	L	1090	3	FP	1	1	0,7	L	Dez
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo)	L	1268	3	FV	1	2	1,3	L	Dez
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	FV	1	1	0,7	L	Dez
Heptanos	L	1206	3	FV	1	3	2	L	Dez
Clorofórmio (triclorometano)	L	1888	6.1	FV	1	1	0,8	L	Mar
Clorofórmio (triclorometano)	L	1888	6.1	FV	1	1	0,5	L	Abr
Clorofórmio (triclorometano)	L	1888	6.1	FV	1	1	0,6	L	Out
Clorofórmio (triclorometano)	L	1888	6.1	FV	1	1	0,6	L	Nov
Ácido acético (ácido etanoico)	L	2790	8	FV	1	1	1	L	Abr
Hipoclorito, solução (hipoclorito de sódio)	L	1791	8	FV	1	20	20	L	Maio
Ácido acético (ácido etanoico)	L	2790	8	FV	1	2	2	L	Set

Quadro 31 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2012 (continua).

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Amônia, solução aquosa (hidróxido de amônio)	L	2672	8	FV	1	2	1,2	L	Set
Anidrido acético	L	1715	8	FV	1	1	0,4	L	Set
Acetona (propanona) (frascos vazios)	S	1090	3	FV	1	11	11	kg	Ago
Clorofórmio (triclorometano) (frascos vazios)	S	1888	6.1	FV	1	3	2,2	kg	Ago
Cloreto férrico anidro	S	1773	8	FV	1	1	0,3	kg	Set
Hipoclorito de sódio (frasco vazio)	S	1791	8	FV	1	1	0,5	kg	Set
Acetona (propanona) (frasco vazio)	S	1090	3	FP	1	1	0,1	kg	Abr
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo) (frascos vazios)	S	1268	3	FV	1	6	3	kg	Abr
Etanol (álcool etílico) (frascos vazios)	S	1170	3	FV	1	9	4,5	kg	Abr
Éter dietílico (etoxietano) (frasco vazio)	S	1155	3	FV	1	1	0,5	kg	Abr
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo) (frascos vazios)	S	1268	3	FV	1	13	6,5	kg	Maio
Etanol (álcool etílico) (frascos vazios)	S	1170	3	FV	1	10	5	kg	Maio
Éter dietílico (etoxietano) (frascos vazios)	S	1155	3	FV	1	2	1	kg	Maio
Formaldeído, solução, inflamável (metanal) (frasco vazio)	S	1198	3	FV	1	1	0,5	kg	Maio
Heptanos (frascos vazios)	S	1206	3	FV	1	2	1	kg	Maio
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo) (frascos vazios)	S	1268	3	FV	1	8	4	kg	Jun
Etanol (álcool etílico) (frascos vazios)	S	1170	3	FV	1	3	1,5	kg	Jun
Éter dietílico (etoxietano) (frasco vazio)	S	1155	3	FV	1	2	1	kg	Jun
Acetona (propanona) (frasco vazio)	S	1090	3	FP	1	1	0,1	kg	Ago
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo) (frascos vazios)	S	1268	3	FV	1	3	1,5	kg	Ago
Etanol (álcool etílico) (frascos vazios)	S	1170	3	FV	1	4	2	kg	Ago
Éter dietílico (etoxietano) (frascos vazios)	S	1155	3	FV	1	8	4	kg	Ago
Heptanos (frasco vazio)	S	1206	3	FV	1	1	0,5	kg	Ago

Quadro 31 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2012 (continua).

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo) (frascos vazios)	S	1268	3	FV	1	8	4	kg	Set
Etanol (álcool etílico) (frascos vazios)	S	1170	3	FV	1	4	2	kg	Set
Éter dietílico (etoxietano) (frascos vazios)	S	1155	3	FV	1	3	1,5	kg	Set
Heptanos (frascos vazios)	S	1206	3	FV	1	2	1	kg	Set
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo) (frascos vazios)	S	1268	3	FV	1	3	1,5	kg	Out
Éter dietílico (etoxietano) (frascos vazios)	S	1155	3	FV	1	2	1	kg	Out
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo) (frascos vazios)	S	1268	3	FV	1	3	1,5	kg	Nov
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo) (frascos vazios)	S	1268	3	FV	1	9	4,5	kg	Nov
Etanol (álcool etílico) (frasco vazio)	S	1170	3	FP	1	1	0,1	kg	Nov
Éter dietílico (etoxietano) (frascos vazios)	S	1155	3	FV	1	2	1	kg	Nov
Éter dietílico (etoxietano) (frascos vazios)	S	1155	3	FV	1	4	2	kg	Nov
Derivados de petróleos, N.E. (éter de petróleo) (frascos vazios)	S	1268	3	FV	1	2	1	kg	Dez
Etanol (álcool etílico) (frascos vazios)	S	1170	3	FP	1	28	2,8	kg	Dez
Éter dietílico (etoxietano) (frascos vazios)	S	1155	3	FV	1	3	1,5	kg	Dez
Sólido inflamável, orgânico, N.E., (2,3,5-trifeniltetrazolio)	S	1325	4.1	FP	0,01	1	0,1	kg	Ago
Nitrato de prata (frasco vazio) (frasco vazio)	S	1493	5.1	FP	1	1	0,1	kg	Ago
Nitrito de sódio	S	1500	5.1	FP	0,5	1	0,5	kg	Ago
Nitrito de sódio	S	1500	5.1	FP	0,5	1	0,5	kg	Set
Acetato de chumbo (etanoato de chumbo)	S	1616	6.1	FV	0,1	1	0,1	kg	Abr
Bário, compostos, N.E. (cloreto de bário)	S	1564	6.1	FP	0,5	1	0,5	kg	Mai
Alfa-naftilamina	S	2077	6.1	FP	0,1	1	0,1	kg	Ago
Sólido tóxico, inorgânico, N.E. (cromato de potássio)	S	3288	6.1	FP	0,3	1	0,2	kg	Ago
Telurito, composto, N.E., (telurito de potássio)	S	3284	6.1	FP	0,1	1	0,1	kg	Ago

Quadro 31 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2012 (continua).

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Alfa-naftilamina	S	2077	6.1	FP	0,1	2	0,3	kg	Set
Clorofórmio (triclorometano) (frasco vazio)	S	1888	6.1	FV	1	1	0,5	kg	Set
Sólido tóxico, orgânico, N.E. (1,10-fenantrolina)	S	2811	6.1	FV	0	1	0,1	kg	Set
Sólido tóxico, orgânico, N.E. (oxalato de amônio)	S	2811	6.1	FP	0,5	1	0,6	kg	Set
Clorofórmio (triclorometano) (frasco vazio)	S	1888	6.1	FV	1	1	0,5	kg	Dez
Sólido tóxico, inorgânico, N.E.(cromato de potássio)	S	3288	6.1	G	5	1	3,3	kg	Dez
Sólido tóxico, inorgânico, N.E.(cromato de potássio)	S	3288	6.1	FV	1	1	0,7	kg	Dez
Ácido clorídrico (frascos vazios)	S	1789	8	FV	1	4	2	kg	Abr
Ácido sulfúrico (frascos vazios)	S	1830	8	FV	1	2	1	kg	Abr
Hidróxido de potássio, sólido (frasco vazio)	S	1813	8	FP	0,5	1	0,3	kg	Abr
Hidróxido de sódio, sólido (frascos vazios)	S	1823	8	FP	1	5	0,5	kg	Abr
Hipoclorito de sódio (frasco vazio)	S	1791	8	FV	1	1	0,5	kg	Abr
Ácido acético (ácido etanoico) (frasco vazio)	S	2790	8	FV	1	1	0,5	kg	Maio
Ácido clorídrico (frascos vazios)	S	1789	8	FV	1	5	2,5	kg	Maio
Ácido sulfúrico (frascos vazios)	S	1830	8	FV	1	2	1	kg	Maio
Hidróxido de sódio, sólido (frascos vazios)	S	1823	8	FP	1	4	0,4	kg	Maio
Hipoclorito, solução (hipoclorito de sódio) (frasco vazio)	S	1791	8	FV	1	1	0,5	kg	Maio
Hidróxido de potássio, sólido (frasco vazio)	S	1813	8	FP	1	1	0,1	kg	Maio
Ácido clorídrico (frascos vazios)	S	1789	8	FV	1	3	1,5	kg	Jun
Ácido sulfúrico (frascos vazios)	S	1830	8	FV	1	3	1,5	kg	Jun
Hidróxido de sódio, sólido (frascos vazios)	S	1823	8	FP	1	7	3,5	kg	Jun
Hidróxido de potássio, sólido (frasco vazio)	S	1813	8	FP	1	1	0,1	kg	Jun
Ácido clorídrico (frascos vazios)	S	1789	8	FV	1	4	2	kg	Ago
Ácido sulfúrico (frascos vazios)	S	1830	8	FV	1	2	1	kg	Ago

Quadro 31 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2012 (continua).

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Hidróxido de sódio, sólido (frascos vazios)	S	1823	8	FP	1	3	0,3	kg	Ago
Hipoclorito de sódio (frasco vazio)	S	1791	8	FV	1	1	0,5	kg	Ago
Sólido corrosivo, básico, orgânico, N.E. (cloramina trihidratada)	S	3263	8	FP	0,3	1	0,3	kg	Ago
Sólido corrosivo, N.E. (ácido metafosfórico)	S	1759	8	FP	0,1	1	0,1	kg	Ago
Sólido corrosivo, tóxico, N.E. (hidróxido de bário)	S	2923	8	FP	0,3	1	0,3	kg	Ago
Ácido clorídrico (frascos vazios)	S	1789	8	FV	1	4	2	kg	Set
Ácido sulfúrico (frascos vazios)	S	1830	8	FV	1	2	1	kg	Set
Cloreto férrico anidro	S	1773	8	FP	0,5	1	0,6	kg	Set
Hidróxido de sódio, sólido (frascos vazios)	S	1823	8	FP	1	5	0,5	kg	Set
Ácido clorídrico (frascos vazios)	S	1789	8	FV	1	2	1	kg	Out
Ácido sulfúrico (frasco vazio)	S	1830	8	FV	1	1	0,5	kg	Out
Hidróxido de sódio, sólido (frascos vazios)	S	1823	8	FP	1	4	0,4	kg	Out
Ácido clorídrico (frascos vazios)	S	1789	8	FV	1	2	1	kg	Nov
Ácido clorídrico (frascos vazios)	S	1789	8	FV	1	6	3	kg	Nov
Ácido sulfúrico (frasco vazio)	S	1830	8	FV	1	1	0,5	kg	Nov
Ácido sulfúrico (frascos vazios)	S	1830	8	FV	1	3	1,5	kg	Nov
Hidróxido de sódio, sólido (frascos vazios)	S	1823	8	FP	1	4	0,4	kg	Nov
Hidróxido de sódio, sólido (frascos vazios)	S	1823	8	FP	1	7	0,7	kg	Nov
Hidróxido de potássio, sólido (frasco vazio)	S	1813	8	FP	1	1	0,1	kg	Nov
Hipoclorito de sódio (frasco vazio)	S	1206	8	FV	1	1	0,5	kg	Nov
Ácido clorídrico (frasco vazio)	S	1789	8	FV	1	1	0,5	kg	Dez
Ácido sulfúrico (frasco vazio)	S	1830	8	FV	1	1	0,5	kg	Dez
Hidróxido de sódio, sólido (frasco vazio)	S	1823	8	FP	1	1	0,1	kg	Dez
Hipoclorito de sódio (frasco vazio)	S	1206	8	FV	1	1	0,5	kg	Dez
Substância que apresenta risco para o meio ambiente, sólida, NE. (acetato cúprico)	S	3077	9	FP	0,3	1	0,3	kg	Mai
Substância que apresenta risco para o meio ambiente, sólida, N.E. (sulfato cúprico)	S	3077	9	FP	0,5	2	1	kg	Set

Quadro 31 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2012 (conclusão).

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N°. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Carbonato de cálcio	S	NC	NC	FP	0,5	3	1,5	kg	Maio
4-dimetilamino-benzaldeído	S	NC	NC	FP	0,1	1	0,1	kg	Set
Acetato de sódio (etanoato de sódio)	S	NC	NC	FP	0,5	1	0,5	kg	Set
Acetato de zinco	S	NC	NC	FP	0,5	1	0,6	kg	Set
Acetato de zinco	S	NC	NC	FP	0,3	1	0,3	kg	Set
Ácido bórico	S	NC	NC	FP	1	2	1,9	kg	Set
Ácido cítrico	S	NC	NC	FP	1	1	1,2	kg	Set
Ácido sórbico	S	NC	NC	FP	0,3	1	0,3	kg	Set
Ácido sulfanílico (ácido 4-aminobenzeno sulfônico, ácido para-aminobenzeno sulfônico)	S	NC	NC	FP	0,1	1	0,1	kg	Set
Alfa-naftolbenzeína	S	NC	NC	FV	0	1	0,1	kg	Set
Carbonato de cálcio	S	NC	NC	FP	0,5	1	0,2	kg	Set
Cloranfenicol	S	NC	NC	FP	0	1	0,1	kg	Set
Cloreto de potássio	S	NC	NC	FP	0,5	1	0,4	kg	Set
Ferrocianeto de potássio	S	NC	NC	FP	0,5	1	0,4	kg	Set
Sulfanilamida	S	NC	NC	FP	0,1	1	0,1	kg	Set
Sulfato de sódio	S	NC	NC	FP	1	5	0,4	kg	Set
Sulfato de zinco	S	NC	NC	FP	0,5	1	0,1	kg	Set
Detergente líquido (frascos vazios)	S	NC	NC	FP	1	3	0,3	kg	Dez
Quantidade declarada de resíduos químicos líquidos gerados							114,1	L	Jan a dez
Quantidade declarada de resíduos químicos sólidos gerados							129,9	kg	Jan a dez

ESTADO FÍSICO: líquido (L), sólido (S); **CLASSE OU SUBCLASSE DE RISCO PRINCIPAL** (Periculosidade; ABNT NBR 10.004:2004: **1** (explosivos); **2** (gases); **3** (líquidos inflamáveis); **4** (sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas a combustão espontânea e substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis); **5** (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos); **6.1** (substâncias tóxicas); **8** (substâncias corrosivas); **9** (substâncias e artigos perigosos diversos) / **NC:** Produto não classificado como perigoso para fins de transporte **TIPO DE EMBALAGEM:** bombona (**B**), frasco de plástico (**FP**), frasco de vidro (**FV**); **CAPACIDADE (CAPACIDADE DA EMBALAGEM, EM L); NÚMERO DE RECIPIENTES (QUANTIDADE DE EMBALAGENS COM A MESMA CAPACIDADE); QUANTIDADE TOTAL: CAPACIDADE X NÚMERO DE RECIPIENTES. MÊS: mês de referência/realização da coleta externa.**

Quadro 32 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2013 (continua).

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Ácido clorídrico (frascos vazios)	S	1789	8	FV	1	2	1	kg	Fev
Ácido sulfúrico (frasco vazio)	S	1830	8	FV	1	1	0,5	kg	Fev
Clorofórmio (triclorometano)	L	1888	6.1	FV	1	1	0,6	L	Fev
Clorofórmio (triclorometano) (frasco vazio)	S	1888	6.1	FV	1	1	0,5	kg	Fev
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo)	I	1268	3	FV	1	5	2,9	L	Fev
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo) (frascos vazios)	S	1268	3	FV	1	3	1,5	kg	Fev
Detergente líquido (frasco vazio)	S	NC	NC	FP	1	1	0,1	kg	Fev
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	FP	1	2	1,3	L	Fev
Éter dietílico (etoxietano) (frasco vazio)	S	1155	3	FV	1	1	0,5	kg	Fev
Hidróxido de sódio, sólido (frascos vazios)	S	1823	8	FP	1	3	0,3	kg	Fev
Acetato de sódio (etanoato de sódio)	S	NC	NC	fp	0,5	1	0,6	kg	Mar
Ácido ascórbico (vitamina c)	S	NC	NC	fv	0,1	1	0,2	kg	Mar
Ácido bórico	S	NC	NC	FP	1	1	0,1	kg	Mar
Ácido clorídrico (frasco vazio)	S	1789	8	FV	1	2	1	kg	Mar
Ácido sulfúrico	S	1830	8	FV	1	1	0,5	kg	Mar
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo)	L	1268	3	FV	1	8	5	L	Mar
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo) (frascos vazios)	S	1268	3	FV	1	2	1	kg	Mar
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	FV	1	2	1,3	L	Mar
Etanol (álcool etílico) (frasco vazio)	S	1170	3	FP	1	1	0,1	kg	Mar
Etanol (álcool etílico) (frasco vazio)	L	1170	3	FP	1	3	1,9	L	Mar
Éter dietílico (etoxietano) (frascos vazios)	S	1155	3	FV	1	2	1	kg	Mar
Hidróxido de sódio, sólido (frasco vazio)	S	1823	8	FP	1	1	0,1	kg	Mar
Hidróxido de potássio, sólido	S	1813	8	fp	1	1	0,1	kg	Mar
Sólido tóxico, orgânico, N.E. (1,10-fenantrolina)	S	2811	6.1	fv	0	2	0,2	kg	Mar
Tetraborato de sódio	S	NC	NC	FP	1	1	1,1	kg	Mar
Tiosulfato de sódio	S	NC	NC	FP	0,5	1	0,6	kg	Mar
Ácido clorídrico (frascos vazios)	S	1789	8	FV	1	4	2	kg	Abr

Quadro 32 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2013 (continua).

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Ácido fosfórico (ácido ortofosfórico)	L	1805	8	FV	1	1	0,6	L	Abr
Ácido sulfúrico (frascos vazios)	S	1830	8	FV	1	3	1,5	kg	Abr
Anidrido acético	L	1715	8	FV	1	1	0,4	L	Abr
Butanóis	L	1120	3	FV	1	1	1	L	Abr
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo)	L	1268	3	FV	1	12	7,6	L	Abr
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo) (frasco vazio)	S	1268	3	FV	1	1	0,5	kg	Abr
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	FV	1	9	5,9	L	Abr
Éter dietílico (etoxietano) (frasco vazio)	S	1155	3	FV	1	1	0,5	kg	Abr
Fenol (hidroxibenzeno)	L	1671	6.1	FV	1	1	1	L	Abr
Hidróxido de sódio, sólido (frascos vazios)	S	1823	8	FP	1	3	0,3	kg	Abr
Hidróxido de potássio (frasco vazio)	S	1813	8	FP	1	1	0,1	kg	Abr
Isopropanol (álcool isopropílico)	I	1219	3	FV	1	3	2,1	L	Abr
Pentanóis (3-metil-1-butanol; álcool isopentílico; isopentanol; álcool isoamílico)	L	1105	3	FV	1	2	2	L	Abr
Sólido tóxico, inorgânico, N.E. (cromato de potássio)	L	3288	6.1	FP	5	1	3,3	L	Abr
Sólido tóxico, orgânico, N.E. (1-naftol; alfa-naftol)	S	2811	6.1	FP	0,1	1	0,1	kg	Abr
Acetona (propanona)	L	1090	3	FP	1	1	0,3	L	Mai
Ácido clorídrico (frascos vazios)	S	1789	8	FV	1	5	2,5	kg	Mai
Ácido sulfúrico (frascos vazios)	S	1830	8	FV	1	2	1	kg	Mai
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo)	I	1268	3	FV	1	12	7,9	L	Mai
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo) (frascos vazios)	S	1268	3	FV	1	2	1	kg	Mai
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	FV	1	1	0,7	L	Mai
Etanol (álcool etílico) (frasco vazio)	S	1170	3	FP	1	1	0,1	kg	Mai
Éter dietílico (etoxietano) (frascos vazios)	S	1155	3	FV	1	2	1	kg	Mai
Hidróxido de sódio, sólido (frascos vazios)	S	1823	8	FP	1	4	0,4	kg	Mai
Heptanos (frascos vazios)	S	1206	3	FP	1	2	0,2	kg	Mai

Quadro 32 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2013 (continua).

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Sólido tóxico, inorgânico, N.E. (cromato de potássio)	L	3288	6.1	FP	5	1	3,3	L	Maio
Sólido tóxico, inorgânico, N.E. (cromato de potássio)	L	3288	6.1	FP	1	1	0,6	L	Maio
Acetona (propanona)	L	1090	3	FP	1	1	0,7	L	Jun a dez
Acetona (propanona) (frasco vazio)	S	1090	3	FP	1	1	0,1	kg	Jun a dez
Ácido bórico (frascos vazios)	S	NC	NC	FP	0,5	2	0,1	kg	Jun a dez
Ácido clorídrico (frascos vazios)	S	1789	8	FV	1	20	10	kg	Jun a dez
Ácido sulfúrico (frascos vazios)	S	1830	8	FV	1	20	10	kg	Jun a dez
Carbonato de cálcio (frasco vazio)	S	NC	NC	FP	1	1	0,1	kg	Jun a dez
Carbonato de sódio (frascos vazios)	S	NC	NC	FP	1	5	0,5	kg	Jun a dez
Cloreto de sódio (frasco vazio)	S	NC	NC	FP	1	1	0,1	kg	Jun a dez
Clorofórmio (triclorometano)	L	1888	6.1	FV	1	1	0,7	L	Jun a dez
Clorofórmio (triclorometano) (frasco vazio)	S	1888	6.1	FV	1	1	0,5	kg	Jun a dez
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo)	L	1268	3	FV	1	32	21,1	L	Jun a dez
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo) (frascos vazios)	S	1268	3	FV	1	18	9	kg	Jun a dez
Detergente líquido (frascos vazios)	S	NC	NC	FP	5	5	2,5	kg	Jun a dez
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	FP	1	30	19,8	L	Jun a dez
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	FV	1	3	2	L	Jun a dez
Etanol (álcool etílico) (frascos vazios)	S	1170	3	FP	1	49	4,9	kg	Jun a dez
Etanol (álcool etílico) (frascos vazios)	S	1170	3	FV	1	9	4,5	kg	Jun a dez
Éter dietílico (etoxietano)	L	1155	3	FV	1	12	7,4	L	Jun a dez
Éter dietílico (etoxietano) (frascos vazios)	S	1155	3	FV	1	13	6,5	kg	Jun a dez
Fenol sólido (hidroxibenzeno)	S	1671	6.1	FV	1	1	1	kg	Jun a dez
Fosfato de potássio	S	NC	NC	FP	0,5	1	0,6	kg	Jun a dez
Fosfato de potássio	S	NC	NC	FP	1	1	0	kg	Jun a dez
Hidróxido de sódio, sólido (frascos vazios)	S	1823	8	FP	1	30	3	kg	Jun a dez
Heptanos (frascos vazios)	S	1206	3	FV	1	7	3.5	kg	Jun a dez

Quadro 32 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2013 (conclusão).

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N°. 420:2004)	Estado físico	N° ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Hidróxido de potássio (frascos vazios)	S	1813	8	FP	1	4	0,4	kg	Jun a dez
Hipoclorito de sódio (frascos vazios)	S	1791	8	FV	1	3	1,5	kg	Jun a dez
Iodeto de potássio	S	NC	NC	FV	0,1	1	0,1	kg	Jun a dez
Isopropanol (álcool isopropílico) (frascos vazios)	S	1219	3	FP	1	4	0,4	kg	Jun a dez
Sílica gel	S	NC	NC	FP	1	1	1	kg	Jun a dez
Sólido tóxico, inorgânico, N.E. (cromato de potássio)	L	3288	6.1	FP	1	3	2	L	Jun a dez
Sólido tóxico, inorgânico, N.E. (cromato de potássio)	L	3288	6.1	FV	1	1	0,7	L	Jun a dez
Sólido tóxico, inorgânico, N.E. (cromato de potássio) (frasco vazio)	S	3288	6.1	FP	0,1	1	0	kg	Jun a dez
Substância que apresenta risco ao meio ambiente, sólido, N.E. (sulfato cúprico) (frasco vazio)	S	3077	9	FP	0,5	1	0,1	kg	Jun a dez
Sulfato de alumínio e potássio	S	NC	NC	FP	0,5	1	0,3	kg	Jun a dez
Xilenos	L	1307	3	FV	1	1	0,2	L	Jun a dez
Quantidade declarada de resíduos químicos líquidos gerados							104,3	L	Jan a dez
Quantidade declarada de resíduos químicos sólidos gerados							79,4	kg	Jan a dez

ESTADO FÍSICO: líquido (L), sólido (S); **CLASSE OU SUBCLASSE DE RISCO PRINCIPAL** (Periculosidade; ABNT NBR 10.004:2004: **1** (explosivos); **2** (gases); **3** (líquidos inflamáveis); **4** (sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas a combustão espontânea e substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis); **5** (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos); **6.1** (substâncias tóxicas); **8** (substâncias corrosivas); **9** (substâncias e artigos perigosos diversos) / **NC:** Produto não classificado como perigoso para fins de transporte **TIPO DE EMBALAGEM:** bombona (**B**), frasco de plástico (**FP**), frasco de vidro (**FV**); **CAPACIDADE (CAPACIDADE DA EMBALAGEM, EM L);** **NÚMERO DE RECIPIENTES (QUANTIDADE DE EMBALAGENS COM A MESMA CAPACIDADE);** **QUANTIDADE TOTAL: CAPACIDADE X NÚMERO DE RECIPIENTES.** **MÊS: mês de referência/realização da coleta externa.**

Quadro 33 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2014 (continua).

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º. 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Acetona (propanona)	L	1090	3	FP	1	2	1,2	L	Jan a nov
Ácido acético (ácido etanoico) (frasco vazio)	S	2790	8	FV	1	1	0,5	kg	Jan a nov
Ácido clorídrico (frascos vazios)	S	1789	8	FV	1	31	15,5	kg	Jan a nov
Ácido sulfúrico (frascos vazios)	S	1830	8	FV	1	14	7	kg	Jan a nov
Carbonato de cálcio (frasco vazio)	S	NC	NC	FP	1	1	0,1	kg	Jan a nov
Clorofórmio (triclorometano)	L	1888	6.1	FV	1	6	3,8	L	Jan a nov
Clorofórmio (triclorometano) (frascos vazios)	S	1888	6.1	FV	1	2	1	kg	Jan a nov
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo)	L	1268	3	FV	1	77	50,8	L	Jan a nov
Derivados de petróleo, N.E. (éter de petróleo) (frascos vazios)	S	1268	3	FV	1	13	6,5	kg	Jan a nov
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	FP	1	31	20,5	L	Jan a nov
Etanol (álcool etílico)	L	1170	3	FV	1	17	11,2	L	Jan a nov
Etanol (álcool etílico) (frascos vazios)	S	1170	3	FV	1	18	9	kg	Jan a nov
Etanol (álcool etílico) (frascos vazios)	S	1170	3	FP	1	86	8,6	kg	Jan a nov
Éter dietílico (etoxietano)	L	1155	3	FV	1	1	0,7	L	Jan a nov
Éter dietílico (etoxitano) (frascos vazios)	S	1155	3	FV	1	18	9	kg	Jan a nov
Fenol, sólido (hidroxibenzeno)	S	1671	6.1	FV	1	1	1	kg	Jan a nov
Fenol, solução (hidroxibenzeno)	L	2821	6.1	FV	1	1	0,3	L	Jan a nov
Fosfato de potássio	S	NC	NC	FP	0,5	1	0,3	kg	Jan a nov
Heptanos (frascos vazios)	S	1206	3	FV	1	12	6	kg	Jan a nov
Hidróxido de potássio, sólido (frascos vazios)	S	1813	8	FP	1	2	0,2	kg	Jan a nov
Hidróxido de sódio (frascos vazios)	S	1823	3	FP	1	24	2,4	kg	Jan a nov
Hipoclorito de sódio (frascos vazios)	S	1791	8	FV	1	4	2	kg	Jan a nov
Sacarose	S	NC	NC	FP	0,5	1	0,6	kg	Jan a nov
Sólido tóxico, inorgânico, N.E. (cromato de potássio)	S	3288	6.1	FP	1	4	2,6	kg	Jan a nov

Quadro 33 – Resíduos químicos gerados no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, no ano de 2014 (conclusão).

Composição do Resíduo (ou resíduo principal) (ANTT Res. N.º 420:2004)	Estado físico	Nº ONU	Classe ou subclasse de risco principal	Embalagem			Quantidade total	Unidade (kg ou L)	Mês
				Tipo	Capacidade	Número de recipientes			
Sólido tóxico, inorgânico, N.E. (cromato de potássio)	S	3288	6.1	FV	5	8	26,6	kg	Jan a nov
Solução tampão contendo fosfato de sódio (pH 4,0)	L	NC	NC	FP	0,5	2	0,9	L	Jan a nov
Solução tampão contendo fosfato de sódio (pH 6,0)	L	NC	NC		0,5	2	0,6	L	Jan a nov
Solução tampão contendo fosfato de sódio (pH 10,0)	L	NC	NC	FP	0,5	6	2,6	L	Jan a nov
Solução tampão contendo fosfato de sódio (pH 4,0) (frascos vazios)	S	NC	NC	FP	0,5	5	0,3	kg	Jan a nov
Solução tampão contendo fosfato de sódio (pH 7,0) (frascos vazios)	S	NC	NC	FP	0,5	5	0,3	kg	Jan a nov
Substância que apresenta risco para o meio ambiente, sólida (difenilamina)	S	3077	9	FP	0,5	1	0,3	kg	Jan a nov
Substância que apresenta risco para o meio ambiente, sólida, N.E. (sulfato cúprico) (frasco vazio)	S	3077	9	FP	0,5	1	0,1	kg	Jan a nov
Xilenos	L	1307	3	FV	1	2	2	L	Jan a nov
Quantidade real de resíduos químicos líquidos gerados							94,6	L	Jan a dez
Quantidade real de resíduos químicos sólidos gerados							99,9	kg	Jan a dez



ESTADO FÍSICO: líquido (L), sólido (S); **CLASSE OU SUBCLASSE DE RISCO PRINCIPAL** (Periculosidade; ABNT NBR 10.004:2004: **1** (explosivos); **2** (gases); **3** (líquidos inflamáveis); **4** (sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas a combustão espontânea e substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis); **5** (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos); **6.1** (substâncias tóxicas); **8** (substâncias corrosivas); **9** (substâncias e artigos perigosos diversos) / **NC:** Produto não classificado como perigoso para fins de transporte **TIPO DE EMBALAGEM:** bombona (**B**), frasco de plástico (**FP**), frasco de vidro (**FV**); **CAPACIDADE (CAPACIDADE DA EMBALAGEM, EM L);** **NÚMERO DE RECIPIENTES (QUANTIDADE DE EMBALAGENS COM A MESMA CAPACIDADE);** **QUANTIDADE TOTAL: CAPACIDADE X NÚMERO DE RECIPIENTES.** **Mês:** mês de referência/realização da coleta externa.

3.2 Segregação

Os resíduos químicos do Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos são segregados no ato da geração, conforme as diretrizes gerais (Seção 2).

3.3 Identificação

Figura 10 – Exemplo de etiqueta preenchida, usada pelo Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos.

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - UNIFESP	
Composição do Resíduo (ou Resíduo Principal) ANTT 420/04:		
Hidróxido de potássio, sólido		
Nº ONU ANTT 420/04 : 1813	Classe de Risco ANTT 420/04: 8	
Sólido <input checked="" type="checkbox"/> - massa_{resíduo+recipiente}: 1 kg	Líquido <input type="checkbox"/> - volume_{real/máx}:	L / L
Laboratório: Bromatologia e Microbiologia de Alimentos.	Endereço: Rua Napoleão de Barros, 889	
Responsável pelo resíduo: K. R. B. A.	Telefone: 5081-7722	VoIP:
<small>V5. 2015/MARÇO</small>		

Fonte: UNIFESP (2015)

3.4 Acondicionamento e armazenamento temporário

Para acondicionamento, são utilizados principalmente embalagens de plástico e frascos de vidro. Recipientes vazios são reutilizar para acondicionar resíduos da mesma substância que foi empregada nos processos produtivos do laboratório. São também comprados, pelo setor, frascos para garantir o acondicionamento adequado dos demais resíduos químicos.

O armazenamento temporário dos resíduos químicos do LBMA é realizado no próprio setor gerador. Na data da coleta externa, obedecendo aos requisitos da Seção 7 do Capítulo IV, os recipientes de acondicionamento são encaminhados por responsável do setor gerador até local próximo ao veículo da concessionária, a qual os transporta até a unidade de tratamento por incineração.

VI INDICADORES DE GESTÃO PARA O PGRQ

Indicadores são informações quantificadas, de cunho científico e fácil compreensão, empregados nos processos de decisão das organizações e úteis como ferramentas de avaliação de determinados fenômenos, apresentando suas tendências e progressos que se alteram ao longo do tempo (BRASIL, 2012).

Indicadores ambientais são estatísticas selecionadas que representam ou resumem alguns aspectos do estado de recursos naturais, equilíbrio dos ecossistemas, gestão de recursos e de resíduos, consumo, investimentos e atividades humanas relacionadas (BRASIL, 2012).

Em relação à geração anual de resíduos químicos, são utilizados os indicadores elencados no Quadro 34.

Quadro 34 – Indicadores de geração de resíduos químicos (quantidade anual de resíduos) (continua).

Sigla	Indicador (Quantidade total anual)	Unidade	Classe(s) ou subclasse(s) de risco principal considerada
RQL	Resíduos químicos líquidos	L	3, 5.1, 6.1, 8, 9 e sem classe de risco
RQS	Resíduos químicos sólidos	kg	3 (frascos vazios), 4.1, 5.1, 6.1, 8, 9 e sem classe de risco
RQLP	Resíduos químicos líquidos perigosos	L	3, 5.1, 6.1, 8 e 9
RQSP	Resíduos químicos sólidos perigosos	kg	3 (frascos vazios), 4.1, 5.1, 6.1, 8 e 9
RQLNP	Resíduos químicos líquidos não perigosos	L	Não possuem classe de risco
RQSNP	Resíduos químicos sólidos não perigosos	kg	Não possuem classe de risco
RQLI	Resíduos químicos líquidos inflamáveis	L	3
RQSI	Resíduos químicos sólidos inflamáveis	kg	3 (frascos vazios) e 4.1
RQLO	Resíduos químicos líquidos oxidantes	L	5.1
RQSO	Resíduos químicos sólidos oxidantes	kg	5.1
RQLT	Resíduos químicos líquidos tóxicos	L	6.1
RQST	Resíduos químicos sólidos tóxicos	kg	6.1

Quadro 34 – Indicadores de geração de resíduos químicos (quantidade anual de resíduos) (conclusão).

Sigla	Indicador (Quantidade total anual)	Unidade	Classe(s) ou subclasse(s) de risco principal considerada
RQLC	Resíduos químicos líquidos corrosivos	L	8
RQSC	Resíduos químicos sólidos corrosivos	kg	8
RQLPD	Resíduos químicos líquidos perigosos diversos	L	9
RQSPD	Resíduos químicos sólidos perigosos diversos	kg	9
FVD	Frascos vazios descartados	kg	3, 4.1, 5.1, 6.1, 8, 9 e não perigosos

Objetivando dimensionar o abrigo para os endereços geradores, foram elaborados os indicadores para geração média mensal de resíduos (Quadro 35):

Quadro 35 – Indicadores de geração de resíduos químicos (quantidade média mensal de resíduos).

Sigla	Indicador (Quantidade média mensal)	Unidade	Classe(s) ou subclasse(s) de risco principal considerada
RQL/E	Resíduos químicos líquidos por endereço	L	3, 5.1, 6.1, 8, 9 e sem classe de risco
RQS/E	Resíduos químicos sólidos por endereço	kg	3 (frascos vazios), 4.1, 5.1, 6.1, 8, 9 e sem classe de risco

Os indicadores de educação ambiental são dispositivos que sinalizam a consciência, o empenho e a preocupação da instituição em relação à consolidação e à difusão de práticas sustentáveis, responsáveis e seguras, pensando-se no ser humano e também no meio ambiente.

Nesse sentido, a capacitação e o treinamento dos recursos humanos se fazem primordiais, sobretudo dos profissionais que trabalham direta ou indiretamente com produtos e/ou resíduos perigosos. O Quadro 36 se refere a indicadores de educação

ambiental e, com foco nos resíduos químicos, tem o intuito de avaliar a participação dos indivíduos nos cursos e treinamentos oferecidos.

Quadro 36 – Indicadores de educação ambiental (cursos e treinamentos promovidos).

Indicador	Variável 1	Variável 2	Sigla
Percentagem de solicitantes de coleta externa que estão cadastrados na página http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/solicitacao_de_coleta_de_rq e, ao mesmo tempo, participaram de pelo menos um curso ou treinamento (ou percentagem de solicitantes participantes)	Solicitantes de coleta externa cadastrados e participantes de pelo menos um curso ou treinamento	Solicitantes de coleta externa cadastrados	PSP
Número médio de participantes por curso ou treinamento oferecido	Número de participantes, considerando os cursos e treinamentos elencados	Número de cursos e treinamentos oferecidos	NMP

As especificações de cada indicador são apresentadas em sua Ficha Técnica contendo título, conceituação, interpretação, limitações, fonte, método de cálculo e definições pertinentes (Quadros 37 a 57) (SILVA, 2011).

Quadro 37 – Indicador de geração de resíduos químicos líquidos (RQL).

Ficha Técnica do Indicador RQL Volume anual de resíduos químicos líquidos
Conceituação: trata-se do volume de resíduos químicos, em litros, no estado físico líquido, gerados em um ano.
Interpretação: indica o volume total de resíduos químicos, em litros, gerado anualmente em cada laboratório, independentemente das características de periculosidade das substâncias ou misturas.
Limitações: o volume de resíduos químicos líquidos é declarado pelo gerador. Nos Laboratórios de Biofísica e Patologia, fez-se a estimativa da quantidade real anual, que compreende o preenchimento máximo de 2/3 dos recipientes.
Método de cálculo: $RQL = RQLP + RQLNP = RQLI + RQLO + RQLT + RQLC + RQLPD + RQLNP$.
Definições: resíduos químicos são subprodutos das atividades de ensino, pesquisa e extensão e representam substâncias ou misturas químicas, perigosas ou não, excedentes dos processos produtivos.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004.

Quadro 38 – Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos (RQS).

Ficha Técnica do Indicador RQS Massa anual de resíduos químicos sólidos
Conceituação: trata-se da massa de resíduos químicos, em quilogramas, no estado físico sólido, gerada por ano.
Interpretação: indica a massa total de resíduos químicos, em quilogramas, gerada anualmente em cada laboratório, independente das características de periculosidade das substâncias ou misturas.
Limitações: a massa do resíduo químico é declarada pelo gerador, considerando recipiente e conteúdo. Frascos de vidro vazios (FVV) de 1 L possuem massa estimada de 0,5 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes. Frascos de plástico vazios (FPV) de 1 L possuem massa estimada de 0,1 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes..
Método de cálculo: $RQS = RQSP + RQSNP = RQSI + RQSO + RQST + RQSC + RQSPD + RQSNP$.
Definições: resíduos químicos são subprodutos das atividades de ensino, pesquisa e extensão e representam substâncias ou misturas químicas, perigosas ou não, excedentes dos processos produtivos.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 39 – Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos perigosos (RQLP).

Ficha Técnica do Indicador RQLP
Volume anual de resíduos químicos líquidos perigosos
Conceituação: trata-se do volume, em litros, dos resíduos químicos líquidos perigosos (inflamáveis, oxidantes, tóxicos, corrosivos ou perigosos diversos) gerados por ano.
Interpretação: indica o volume total de resíduos químicos perigosos, em litros, gerado anualmente em cada laboratório, considerando-se os líquidos inflamáveis, oxidantes, tóxicos, corrosivos e perigosos diversos.
Limitações: o volume de resíduos químicos líquidos é declarado pelo gerador. Nos Laboratórios de Biofísica e Patologia, fez-se a estimativa da quantidade real anual, que compreende o preenchimento máximo de 2/3 dos recipientes.
Método de cálculo: $RQLP = RQLI + RQLO + RQLT + RQLC + RQLPD$.
Definições: resíduos químicos perigosos são aqueles que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, poder oxidante e toxicidade. No escopo de uma instituição de ensino e pesquisa na área de saúde, são os resíduos químicos que possuem classe ou subclasse de risco 3, 5.1, 6.1, 8 ou 9.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 40 – Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos perigosos (RQSP).

Ficha Técnica do Indicador RQSP
Massa anual de resíduos químicos sólidos perigosos
Conceituação: trata-se da massa, em quilogramas, de resíduos químicos sólidos perigosos (inflamáveis, oxidantes, tóxicos ou corrosivos ou perigosos diversos) gerados por ano.
Interpretação: indica a massa total de resíduos químicos sólidos perigosos, em quilogramas, gerada anualmente em cada laboratório.
Limitações: a massa do resíduo químico é declarada pelo gerador, considerando recipiente e conteúdo. Frascos de vidro vazios (FVV) de 1 L possuem massa estimada de 0,5 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes. Frascos de plástico vazios (FPV) de 1 L possuem massa estimada de 0,1 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes.
Método de cálculo: $RQSP = RQSI + RQSO + RQSC + RQST + RQSPD$.
Definições: resíduos químicos perigosos são aqueles que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, poder oxidante e toxicidade. No escopo de uma instituição de ensino e pesquisa na área de saúde, são os resíduos químicos que possuem classe ou subclasse de risco 3 (frascos vazios), 4.1, 5.1, 6.1, 8 ou 9.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 41 – Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos não perigosos (RQLNP).

Ficha Técnica do Indicador RQLNP
Volume anual de resíduos químicos líquidos não perigosos
Conceituação: trata-se do volume, em litros, de resíduos químicos líquidos não perigosos gerados por ano.
Interpretação: indica o volume total de resíduos químicos líquidos não perigosos, em litros, gerado anualmente em cada laboratório.
Limitações: o volume de resíduos químicos líquidos é declarado pelo gerador. Nos Laboratórios de Biofísica e Patologia, fez-se a estimativa da quantidade real anual, que compreende o preenchimento máximo de 2/3 dos recipientes.
Método de cálculo: RQLPN = somatória do volume anual dos resíduos químicos líquidos que não possuem classe de risco.
Definições: são os resíduos químicos líquidos não enquadrados nas categorias de inflamáveis, oxidantes, tóxicos, corrosivos ou perigosos diversos) gerados por ano. Em outras palavras, são os resíduos químicos que não possuem classe de risco nem número ONU.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 42 – Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos não perigosos (RQSNP).

Ficha Técnica do Indicador RQSNP
Massa anual de resíduos químicos sólidos não perigosos
Conceituação: trata-se da massa, em quilogramas, de resíduos químicos sólidos não perigosos gerados por ano.
Interpretação: indica a massa total de resíduos químicos sólidos não perigosos, em quilogramas, gerada anualmente em cada laboratório.
Limitações: a massa do resíduo químico é declarada pelo gerador, considerando recipiente e conteúdo. Frascos de vidro vazios (FVV) de 1 L possuem massa estimada de 0,5 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes. Frascos de plástico vazios (FPV) de 1 L possuem massa estimada de 0,1 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes..
Método de cálculo: RQSNP = somatória da massa anual dos resíduos químicos sólidos que não possuem classe de risco.
Definições: são os resíduos químicos sólidos não enquadrados nas categorias de inflamáveis, oxidantes, tóxicos, corrosivos ou perigosos diversos gerados por ano. Em outras palavras, são os resíduos químicos que não possuem classe de risco nem número ONU.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 43 – Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos inflamáveis (RQLI).

Ficha Técnica do Indicador RQLI Volume anual de resíduos químicos líquidos inflamáveis
Conceituação: trata-se do volume, em litros, de resíduos químicos líquidos inflamáveis gerados por ano.
Interpretação: indica o volume total de resíduos inflamáveis químicos líquidos, em litros, gerada anualmente em cada laboratório.
Limitações: o volume de resíduos químicos líquidos é declarado pelo gerador. Nos Laboratórios de Biofísica e Patologia, fez-se a estimativa da quantidade real anual, que compreende o preenchimento máximo de 2/3 dos recipientes.
Método de cálculo: RQLI = somatória do volume anual dos resíduos químicos cuja classe de risco é 3.
Definições: são os resíduos químicos enquadrados na categoria de líquidos inflamáveis, cuja classe de risco é 3. Líquidos inflamáveis são líquidos, misturas de líquidos ou líquidos que contenham sólidos em solução ou suspensão que produzam vapor inflamável a temperaturas de até 60,5°C, em ensaio de vaso fechado, ou até 65,6°C, em ensaio de vaso aberto, normalmente referido como ponto de fulgor.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 44 – Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos inflamáveis (RQSI).

Ficha Técnica do Indicador RQSI Massa anual de resíduos químicos sólidos inflamáveis
Conceituação: trata-se da massa, em quilogramas, de resíduos químicos sólidos inflamáveis gerados por ano.
Interpretação: indica a massa total de resíduos químicos inflamáveis sólidos, em quilogramas, gerada anualmente em cada laboratório.
Limitações: a massa do resíduo químico é declarada pelo gerador, considerando recipiente e conteúdo. Frascos de vidro vazios (FVV) de 1 L possuem massa estimada de 0,5 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes. Frascos de plástico vazios (FPV) de 1 L possuem massa estimada de 0,1 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes..
Método de cálculo: RQSI = somatória da massa dos resíduos químicos que possuem classe de risco é 3, especificamente para embalagens vazias, ou subclasse de risco 4.1.
Definições: são os resíduos químicos enquadrados na categoria de sólidos inflamáveis, cuja classe de risco é 4, a qual possui a subclasse 4.1. Consistem também nas embalagens vazias de resíduos químicos líquidos inflamáveis, cuja classe de risco é 3. Sólidos inflamáveis são aqueles facilmente combustíveis e aqueles sólidos que, por atrito, podem causar fogo ou contribuir para ele.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 45 – Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos oxidantes (RQLO).

Ficha Técnica do Indicador RQLO Volume anual de resíduos químicos líquidos oxidantes
Conceituação: trata-se do volume, em litros, de resíduos químicos oxidantes líquidos gerados por ano.
Interpretação: indica o volume total de resíduos químicos líquidos oxidantes, em litros, gerada anualmente em cada laboratório.
Limitações: o volume de resíduos químicos líquidos é declarado pelo gerador. Nos Laboratórios de Biofísica e Patologia, fez-se a estimativa da quantidade real anual, que compreende o preenchimento máximo de 2/3 dos recipientes.
Método de cálculo: RQLO = somatória do volume dos resíduos químicos líquidos cuja subclasse de risco é 5.1.
Definições: são os resíduos químicos líquidos enquadrados na categoria de oxidantes, cuja subclasse de risco é 5.1. As substâncias oxidantes são aquelas, embora não sejam necessariamente combustíveis, podem, em geral por liberação de oxigênio, causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isso
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 46 – Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos oxidantes (RQSO).

Ficha Técnica do Indicador RQSO Massa anual de resíduos químicos sólidos oxidantes
Conceituação: trata-se da massa, em quilogramas, de resíduos químicos sólidos oxidantes gerados por ano.
Interpretação: indica a massa total de resíduos químicos sólidos oxidantes, em quilogramas, gerada anualmente em cada laboratório.
Limitações: a massa do resíduo químico é declarada pelo gerador, considerando recipiente e conteúdo. Frascos de vidro vazios (FVV) de 1 L possuem massa estimada de 0,5 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes. Frascos de plástico vazios (FPV) de 1 L possuem massa estimada de 0,1 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes..
Método de cálculo: RQSO = somatória da massa dos resíduos químicos sólidos cuja subclasse de risco é 5.1.
Definições: são os resíduos químicos sólidos enquadrados na categoria de oxidantes, cuja subclasse de risco é 5.1. As substâncias oxidantes são aquelas, embora não sejam necessariamente combustíveis, podem, em geral por liberação de oxigênio, causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isso
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 47 – Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos tóxicos (RQLT).

Ficha Técnica do Indicador RQLT Volume anual de resíduos químicos líquidos tóxicos
Conceituação: trata-se do volume, em litros, de resíduos químicos líquidos tóxicos gerados por ano.
Interpretação: indica o volume total de resíduos químicos líquidos tóxicos, em litros, gerada anualmente em cada laboratório.
Limitações: o volume de resíduos químicos líquidos é declarado pelo gerador. Nos Laboratórios de Biofísica e Patologia, fez-se a estimativa da quantidade real anual, que compreende o preenchimento máximo de 2/3 dos recipientes.
Método de cálculo: RQLT = somatória do volume dos resíduos químicos líquidos cuja subclasse de risco é 6.1.
Definições: são os resíduos químicos líquidos enquadrados na categoria de tóxicos, cuja subclasse de risco é 6.1. Resíduos químicos são considerados tóxicos quando possuem, entre outras características, efeito nocivo pela presença de agente teratogênico, mutagênico, carcinogênico ou ecotóxico. O efeito nocivo pode estar associado isoladamente à substância, ou ser decorrente do sinergismo entre as substâncias constituintes do resíduo.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 48 – Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos tóxicos (RQST).

Ficha Técnica do Indicador RQST Massa anual de resíduos químicos sólidos tóxicos
Conceituação: trata-se da massa, em quilogramas, de resíduos químicos sólidos tóxicos gerados por ano.
Interpretação: indica a massa total de resíduos químicos sólidos tóxicos, em quilogramas, gerada anualmente em cada laboratório.
Limitações: a massa do resíduo químico é declarada pelo gerador, considerando recipiente e conteúdo. Frascos de vidro vazios (FVV) de 1 L possuem massa estimada de 0,5 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes. Frascos de plástico vazios (FPV) de 1 L possuem massa estimada de 0,1 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes.
Método de cálculo: RQST = somatória da massa dos resíduos químicos cuja subclasse de risco é 6.1.
Definições: são os resíduos químicos sólidos enquadrados na categoria de tóxicos, cuja subclasse de risco é 6.1. Resíduos químicos são considerados tóxicos quando possuem, entre outras características, efeito nocivo pela presença de agente teratogênico, mutagênico, carcinogênico ou ecotóxico. O efeito nocivo pode estar associado isoladamente à substância, ou ser decorrente do sinergismo entre as substâncias constituintes do resíduo
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 49 – Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos corrosivos (RQLC).

Ficha Técnica do Indicador RQLC
Volume total anual de resíduos químicos líquidos corrosivos
Conceituação: trata-se do volume, em litros, de resíduos líquidos químicos corrosivos gerados por ano.
Interpretação: indica o volume total de resíduos químicos corrosivos líquidos, em litros, gerada anualmente em cada laboratório.
Limitações: o volume de resíduos químicos líquidos é declarado pelo gerador. Nos Laboratórios de Biofísica e Patologia, fez-se a estimativa da quantidade real anual, que compreende o preenchimento máximo de 2/3 dos recipientes.
Método de cálculo: RQLC = somatória da massa dos resíduos químicos líquidos cuja classe de risco é 8.
Definições: são os resíduos químicos líquidos enquadrados na categoria de corrosivos, cuja classe de risco é 8. As substâncias corrosivas, devido a sua ação química, caracterizam-se por causar severos danos quando em contato com tecidos vivos. Em caso de vazamento, danificam ou destroem outras cargas ou o próprio veículo, podendo também, apresentar outros riscos, inclusive ambientais.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 50 – Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos corrosivos (RQSC).

Ficha Técnica do Indicador RQSC Massa total anual de resíduos químicos sólidos corrosivos
Conceituação: trata-se da massa, em quilogramas, de resíduos químicos sólidos corrosivos gerados por ano.
Interpretação: indica a massa total de resíduos químicos sólidos corrosivos, em quilogramas, gerada anualmente em cada laboratório.
Limitações: a massa do resíduo químico é declarada pelo gerador, considerando recipiente e conteúdo. Frascos de vidro vazios (FVV) de 1 L possuem massa estimada de 0,5 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes. Frascos de plástico vazios (FPV) de 1 L possuem massa estimada de 0,1 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes..
Método de cálculo: RQSC = somatória da massa dos resíduos químicos cuja classe de risco é 8.
Definições: são os resíduos químicos sólidos enquadrados na categoria de corrosivos, cuja classe de risco é 8. As substâncias corrosivas, devido a sua ação química, caracterizam-se por causar severos danos quando em contato com tecidos vivos. Em caso de vazamento, danificam ou mesmo destroem outras cargas ou o próprio veículo, podendo também, apresentar outros riscos, inclusive ambientais.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 51 – Indicador de geração anual de resíduos químicos líquidos perigosos diversos (RQLPD).

Ficha Técnica do Indicador RQLPD
Volume anual de resíduos químicos líquidos perigosos diversos
Conceituação: trata-se do volume, em litros, de resíduos químicos líquidos perigosos diversos gerados por ano.
Interpretação: indica o volume total de resíduos químicos líquidos perigosos diversos, em litros, gerada anualmente em cada laboratório.
Limitações: o volume de resíduos químicos líquidos é declarado pelo gerador. Nos Laboratórios de Biofísica e Patologia, fez-se a estimativa da quantidade real anual, que compreende o preenchimento máximo de 2/3 dos recipientes.
Método de cálculo: RQLPD = somatória do volume dos resíduos químicos líquidos cuja classe de risco é 9.
Definições: são os resíduos químicos líquidos enquadrados na categoria de perigosos diversos, cuja classe de risco é 9. Substâncias e artigos perigosos diversos são aqueles que apresentam, durante o transporte, um risco não abrangido por nenhuma das outras classes, como potencial prejudicial ao meio ambiente.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 52 – Indicador de geração anual de resíduos químicos sólidos perigosos diversos (RQSPD).

Ficha Técnica do Indicador RQSPD
Massa anual de resíduos químicos sólidos perigosos diversos
Conceituação: trata-se da massa, em quilogramas, de resíduos químicos sólidos perigosos diversos gerados por ano.
Interpretação: indica a massa total de resíduos químicos perigosos sólidos diversos, em quilogramas, gerada anualmente em cada laboratório.
Limitações: a massa do resíduo químico é declarada pelo gerador, considerando recipiente e conteúdo. Frascos de vidro vazios (FVV) de 1 L possuem massa estimada de 0,5 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes. Frascos de plástico vazios (FPV) de 1 L possuem massa estimada de 0,1 kg. Utiliza-se essa proporção para cálculo de massa de recipientes que tenham capacidades diferentes..
Método de cálculo: RQSPD = somatória da massa dos resíduos químicos sólidos cuja classe de risco é 9.
Definições: são os resíduos químicos sólidos enquadrados na categoria de perigosos diversos, cuja classe de risco é 9. Substâncias e artigos perigosos diversos são aqueles que apresentam, durante o transporte, um risco não abrangido por nenhuma das outras classes, como potencial prejudicial ao meio ambiente.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 53 – Indicador de geração anual de frascos vazios descartados (FVD).

Ficha Técnica do Indicador FVD
Massa anual de frascos vazios descartados
Conceituação: trata-se da massa, em quilogramas, de resíduos químicos oriundos de frascos vazios descartados por ano.
Interpretação: indica a massa total de frascos de vidro e plástico vazios, em quilogramas, descartada anualmente em cada laboratório.
Limitações: Fracos vazios de vidro (FVV) de 1 L possuem massa estimada de 0,5 kg, utilizando-se essa proporção para recipientes de capacidade diferente. Frasco vazios de plástico (FPV) de 1 L possuem massa estimada de 0,1 kg, utilizando-se essa proporção para recipientes de capacidade diferente.
Método de cálculo: FVD = somatória da massa dos frascos vazios descartados (vidro ou plástico).
Definições: frascos vazios são considerados resíduos químicos sólidos da substância ou mistura que os contaminou.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 54 – Indicador de geração média mensal de resíduos químicos líquidos por endereço (RQL/E).

Ficha Técnica do Indicador RQL/E
Volume médio mensal de resíduos químicos líquidos por endereço
Conceituação: trata-se da volume, em litros, de resíduos químicos líquidos gerados por endereço.
Interpretação: indica volume médio de resíduos químicos líquidos, em litros, gerado em um mês, por endereço. Fornece subsídios para dimensionar o abrigo de resíduos químicos que deve atender aos geradores do endereço.
Limitações: o volume de resíduos químicos líquidos é declarado pelo gerador. Exceto no imóvel da Rua Napoleão de Barros, 889, fez-se a estimativa da quantidade real anual, que compreende o preenchimento máximo de 2/3 dos recipientes.
Método de cálculo: $RQL/E = RQLP + RQLNP = RQLI + RQLO + RQLT + RQLC + RQLPD + RQLNP$, considerando todos os laboratórios do endereço.
Definições: resíduos químicos são subprodutos das atividades de ensino, pesquisa e extensão e representam substâncias ou misturas químicas, perigosas ou não, excedentes dos processos produtivos.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 55 – Indicador de geração média mensal de resíduos químicos sólidos por endereço (RQS/E).

Ficha Técnica do Indicador RQS/E
Massa média mensal de resíduos químicos sólidos por endereço
Conceituação: trata-se da massa, em quilogramas, de resíduos químicos sólidos gerados por endereço.
Interpretação: indica a massa média de resíduos químicos sólidos, em quilogramas, gerada em um mês, por endereço. Fornece subsídios para dimensionar o abrigo de resíduos químicos que deve atender aos geradores do endereço.
Limitações: a massa do resíduo químico é declarada pelo gerador, considerando recipiente e conteúdo. FVV de 1 L possuem massa estimada de 0,5 kg, utilizando-se essa proporção para recipientes de capacidade diferente. FPV de 1 L possuem massa estimada de 0,1 kg, utilizando-se essa proporção para recipientes de capacidade diferente.
Método de cálculo: $RQS/E = RQSP + RQSNP = RQSI + RQSO + RQST + RQSC + RQSPD + RQSNP$, considerando todos os laboratórios do endereço.
Definições: resíduos químicos são subprodutos das atividades de ensino, pesquisa e extensão e representam substâncias ou misturas químicas, perigosas ou não, excedentes dos processos produtivos.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004 e ABNT NBR 10004:2004.

Quadro 56 – Percentagem de solicitantes de coleta externa que estão cadastrados na página http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/solicitacao_de_coleta_de_rq e, ao mesmo tempo, participaram de pelo menos um curso ou treinamento (ou percentagem de solicitantes participantes) (PSP).

Ficha Técnica do Indicador PSP
<p>Percentagem de solicitantes de coleta externa que estão cadastrados na página http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/solicitacao_de_coleta_de_rq e, ao mesmo tempo, participaram de pelo menos um curso ou treinamento (ou percentagem de solicitantes participantes)</p>
<p>Conceituação: dentro do conjunto de profissionais cadastrados no sistema para solicitar a coleta externa de resíduos químicos, trata-se da relação daqueles que estão capacitados em relação ao total de indivíduos.</p>
<p>Interpretação: indica a percentagem de profissionais cadastrados na página http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/solicitacao_de_coleta_de_rq e, concomitantemente, capacitados em pelo menos um curso ou treinamento promovido na instituição.</p>
<p>Limitações: a relação de profissionais cadastrados na página significa que tais indivíduos estão autorizados, no sistema, a solicitar a coleta externa. Profissionais cadastrados não necessariamente utilizam a ferramenta, pois pode haver outros representantes de seu laboratório que estão autenticados a efetuar essa atividade.</p>
<p>Método de cálculo: $PSP = \frac{\text{(número de profissionais cadastrados na página } \text{http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/solicitacao_de_coleta_de_rq} \text{ e capacitados em pelo menos um curso ou treinamento)}}{\text{(número de profissionais cadastrados na página } \text{http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/solicitacao_de_coleta_de_rq})}$.</p>
<p>Definições: o profissional solicitante da coleta externa deve conhecer os documentos a serem preenchidos e enviados à DGA-CSP, além de ter ciência do prazo para realização dos pedidos e do atendimento.</p>
<p>Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004.</p>

Quadro 57 – Número médio de participantes em curso ou treinamento oferecido (NMP).

Ficha Técnica do Indicador NMP
Número médio de participantes por curso ou treinamento oferecido
Conceituação: trata-se do número médio de participantes em evento promovido.
Interpretação: no escopo dos eventos elencados, sejam estes cursos ou treinamentos, corresponde ao número médio de participantes, em determinado período.
Limitações: o número total consiste na somatória de público dos cursos e treinamentos, mas não leva em conta que um indivíduo pode participar de eventos diferentes.
Método de cálculo: $NMP = (\text{somatória do público dos cursos e treinamentos}) / (\text{número de cursos e treinamentos oferecidos})$, em determinado período.
Definições: o quórum médio de participantes constitui-se uma informação relevante para se estabelecer a estratégia de divulgação dos cursos e treinamentos, bem como a obtenção de incentivos das instâncias diretas para que os profissionais estejam presentes nos eventos.
Fontes: MTR elaborado pelo laboratório gerador, ANTT Res. N° 420:2004, ANVISA RDC N° 306:2004.

VII Recomendações para aprimoramento e refinamento da gestão de resíduos químicos

As recomendações foram elaboradas com base nos pontos críticos do CSP-UNIFESP, na busca pela melhoria contínua da comunicação sobre os riscos e na estratégia de reinserção do resíduo na cadeia produtiva, em detrimento de seu encaminhamento a tratamento externo.

Nesta Seção, foram abordadas e discutidas as seguintes pautas: (1) atualização das etiquetas institucionais em consonância com o padrão do Sistema Harmonizado Globalmente para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), (2) aquisição de embalagens homologadas, (3) criação de banco de reagentes químicos (BRQ), (4) capacitação dos docentes, (5) construção de abrigos de alvenaria para armazenamento de resíduos químicos e (6) confecção de FDSR para composição do acervo documental.

1 Atualização das etiquetas institucionais para o padrão do GHS

O GHS aborda de forma lógica e abrangente a definição dos perigos dos produtos e resíduos químicos. Esse sistema norteia a classificação e a comunicação de perigo por meio da Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ), da Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos (FDSR) e da rotulagem (FONTOURA, 2010, 2011).

O modelo é aplicável à maioria dos produtos e resíduos químicos perigosos e objetiva maximizar a proteção da saúde humana e do meio ambiente, estabelecer um sistema internacional para comunicação de perigos, prover uma referência reconhecida para países sem essa padronização (que era o caso do Brasil), reduzir a necessidade de testes com animais e facilitar o comércio internacional (FONTOURA, 2010).

Para compatibilizar o GHS e as exigências da ABNT NBR 16725:2014 à etiqueta-padrão do CSP-UNIFESP, apresenta-se, na Figura 11, um modelo para rotulagem dos resíduos químicos.

Figura 11 – Modelo para rotulagem dos resíduos químicos, conforme GHS e ABNT NBR 16725:2014.

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - UNIFESP	
Composição do Resíduo (ou Resíduo Principal) ANTT 420/04:		
ETANOL (ÁLCOOL ETÍLICO)		
Nº ONU ANTT 420/04 : 1170	Classe de Risco ANTT 420/04: 3	
Sólido <input type="checkbox"/> - massa _{resíduo+recipiente} : kg	Líquido <input checked="" type="checkbox"/> - volume _{real/máx} : 20 L / 30 L	
Laboratório:	Endereço:	
Responsável pelo resíduo:	Telefone:	VoIP:
Telefone do Corpo de Bombeiros: 193 Telefone da CETESB: (11) 3133-4000 / 0800 11 3560		
Frases de precaução		
Prevenção		
Manter distante do calor, de faíscas, chamas e/ou superfícies quentes. Não fumar. Conservar o recipiente bem fechado.		
Emergência		
<u>Inalação</u> : levar a pessoa para o ar fresco. Se não respirar, aplicar a respiração artificial. Consultar um médico. <u>Contato com a pele</u> : lavar com sabão e muita água. Consultar um médico. <u>Contato com os olhos</u> : lavar cuidadosamente com muita água, durante pelo menos quinze minutos, e consultar o médico. <u>Ingestão</u> : NÃO provocar vômitos. Nunca dar nada pela boca a uma pessoa inconsciente. Enxaguar a boca com água. Consultar um médico.		
Armazenamento		
Em local bem ventilado. Abrigo de alvenaria, separado da edificação onde se gera o resíduo.		
A Ficha com Dados de Segurança do Resíduo Químico (FDSR) etanol pode ser obtida no site www.residuos.unifesp.br ou pelo telefone (11) 5576-4988.		
2016		

Fonte: Adaptado de ABNT, 2014.

Recomenda-se a implementação da etiqueta constante na Figura 11, a fim de identificar os resíduos químicos gerados no CSP-UNIFESP.

2 Aquisição de embalagens homologadas

Embalagens são recipientes e quaisquer outros componentes ou materiais necessários para que o receptáculo desempenhe sua função de contenção (INMETRO, 2006, 2008).

As embalagens utilizadas para acondicionamento dos resíduos químicos perigosos devem ser certificadas por Organismos de Certificação de Produtos (OCP) que, por sua vez, são acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) (INMETRO, 2006).

A utilização de embalagens homologadas reduz o risco de extravasamento dos

resíduos por ruptura ou má vedação da tampa. Dessa maneira, reforça-se a segurança no acondicionamento de líquidos e sólidos, dentro e fora do estabelecimento gerador.

Recomenda-se que, no termo de referência para contratação de empresas que fazem o gerenciamento dos resíduos químicos, já se exija o fornecimento desses recipientes certificados.

Caso a obtenção das embalagens seja descentralizada e realizada pelo próprio laboratório gerador, este, sob orientação da DGACSP, deve procurar fornecedores de embalagens homologadas pelo INMETRO.

3 Criação de banco de reagentes químicos

O BRQ deve registrar e disponibilizar informações sobre substâncias químicas inservíveis, mas que ainda se encontram na embalagem original e lacrada (CCUEC-UNICAMP, 2012).

O sistema, a priori, destina-se a servidores (técnicos-administrativos em educação ou docentes) do CSP-UNIFESP e tem a função de minimizar o volume ou a massa de resíduos químicos (gerados no estabelecimento) encaminhados para tratamento externo, agindo no princípio da reutilização.

Os laboratórios interessados se cadastram e, assim, a rede de contatos é formada e continuamente atualizada, de modo que um integrante pode informar aos demais que há uma substância química disponível para doação, cabendo aos interessados retornar a mensagem.

Através do BRQ, os reagentes podem ser declarados e consultados por toda comunidade acadêmica cadastrada e, caso exista interesse de algum setor pelo material, pode-se fazer sua reserva e contatar o doador para inspeção e efetivação ou não da entrega (GGR-UNICAMP, 2009).

Cabe ressaltar que o processo de doação deve ser intermediado pela DGACSP nas unidades fornecedoras e receptoras (GGR-UNICAMP, 2009). A Figura 12

representa uma proposta do formulário de comunicação para o banco de reagentes.

Figura 12 – Proposta do formulário para comunicação entre os integrantes do banco de reagentes.

Banco de Reagentes

Preencha este formulário para doar seu(s) reagente(s) a outro laboratório deste campus (Vila Clementino).

Nome Completo ■

E-mail ■
Telefone ■
Endereço ■
Departamento / Disciplina ■
Substâncias a serem doadas / volume (L) ou massa (kg) ■
Anexo
Caso prefira, a lista de reagentes para doação pode ser enviada anexa, através do documento padronizado (http://www2.unifesp.br/reitoria/residuos/coleta-de-residuos-quimicos/arquivos/etiqueta_padrao_rq-v5.doc).

Selecionar arquivo... Nenhum arquivo selecionado.

Fonte: elaborado pelo autor.

Contudo, é importante salientar que o BRQ fica limitado a laboratórios do mesmo endereço, devido às restrições referentes ao transporte de produtos perigosos em vias públicas.

4 Capacitação dos docentes

A capacitação dos docentes deve ser responsabilidade compartilhada entre a instituição, seus professores e seus especialistas no assunto em pauta (COLENCI JR *et al.*, 2008), caracterizando-se por uma articulação entre teoria e prática, em situações reais (MELO; FERREIRA, 2013).

Partindo do princípio de que os docentes transmitirão seus conhecimentos e suas experiências aos estudantes, é imprescindível que aqueles estejam atualizados quanto aos procedimentos adequados e recomendados para a gestão dos resíduos, inclusive os químicos.

Considerando as palestras e treinamentos já existentes, elencados neste PGRQ, os professores já têm a possibilidade de participar desses eventos e precisam estimular seus alunos a comparecer, pois estes serão potenciais disseminadores das boas práticas ambientais.

Deve-se também prever a implantação de uma disciplina obrigatória para os estudantes de mestrado e doutorado, a qual contemple conceitos de boas práticas de laboratório, biossegurança e gerenciamento de resíduos. Logo, a capacitação dos docentes se faz primordial para atender a essas demandas existentes, crescentes e futuras, bem como para fomentar, nos alunos, processos produtivos mais limpos na pesquisa e na assistência.

5 Construção de abrigos de alvenaria para armazenamento de resíduos químicos

O abrigo de alvenaria representa o local adequado para o armazenamento dos resíduos químicos gerados nas unidades do CSP-UNIFESP, a fim de que os recipientes sejam organizados de maneira segura e padronizada até a execução da coleta.

Reforça-se que o abrigo deve situar-se no próprio endereço gerador, porém em

ambiente separado da edificação onde se desenvolvem as atividades responsáveis por produzir os resíduos (BRASIL, 2004a).

Fornazzari e Stiirmer (2008) apontam que, no campus Ponta Grossa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPA), no escopo dos laboratórios de química, a implantação e a melhoria do PGRQ estão atreladas à construção do abrigo de resíduos químicos perigosos.

A construção de abrigos consiste em uma demanda administrativa indicada pela Comissão Institucional de Resíduos Químicos e Biológicos da UNIFESP, nas propostas para o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) (BOSCHCOV, 2010). Além do armazenamento de resíduos, são mencionados no PDI outros pontos essenciais para o aprimoramento da gestão integrada:

- i. aquisição de balanças móveis para pesagem dos resíduos;
- ii. concessão de áreas para construção de abrigos para os vários tipos de resíduos gerados em cada campus;
- iii. concessão de áreas para estocagem de bombonas para acondicionamento de resíduos;
- iv. aquisição de carrinhos adequados para transporte de produtos instáveis e/ou equipamentos frágeis entre laboratórios ou para o abrigo;
- v. contratação de mão de obra especializada, para que as propostas acima venham a ser implementadas no decorrer de cinco anos (BOSCHCOV, 2010).

Portanto, usuários dos laboratórios geradores, síndicos de edifícios, DGACSP, Departamento de Infraestrutura e Diretoria Acadêmica, bem como outros atores designados e/ou interessados, devem trabalhar em conjunto para a projeção, a construção e, finalmente, o uso sustentável e responsável dos abrigos.

Sugere-se que essa demanda seja classificada como prioritária no CSP-UNIFESP, visto que os resíduos químicos não podem ficar armazenados no laboratório gerador, onde há maior fluxo de pessoas e também manuseio de outras substâncias e materiais. Além disso, acidentes, incidentes ou quaisquer eventos não usuais envolvendo os

resíduos químicos armazenados nos edifícios podem afetar as salas adjacentes, potencializando o prejuízo.

6. Confecção de FDSR para composição do acervo documental

A Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos (FDSR) contém informações sobre resíduos químicos quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente, além de recomendações acerca de medidas de precaução e procedimentos de emergência (UNIFESP, 2015; ABNT, 2014).

A ABNT NBR 16725:2014 apresenta diretrizes para elaboração e preenchimento da FDSR, estabelecendo a distribuição de seu conteúdo em 13 seções, cujas terminologia, numeração e sequência não devem ser alteradas (UNIFESP, 2015; ABNT, 2014). A FDSR deve conter a seguinte estrutura:

1. Identificação do resíduo químico e da empresa.
2. Composição básica e identificação de perigos.
3. Medidas de primeiros socorros.
4. Medidas de controle para derramamento ou vazamento e de combate a incêndio.
5. Manuseio e armazenamento.
6. Controle de exposição e proteção individual.
7. Propriedades físicas e químicas.
8. Informações toxicológicas.
9. Informações ecológicas.
10. Considerações sobre tratamento e disposição.
11. Informações sobre transporte.
12. Regulamentações.
13. Outras informações.

A FDSR é obrigatória para os resíduos considerados perigosos (classe I, da ABNT NBR 10004:2004) ou pelas regulamentações de transporte desses produtos e suas instruções complementares, bem como para os materiais por eles contaminados, como embalagens e filtros (FONTOURA, 2012).

Quando se compara a FDSR com a FISPQ, percebe-se que a primeira apresenta os mesmos requisitos da segunda, mas distribuídos em apenas 13 itens (ao invés dos 16 itens da FISPQ). A FDSR deve conter informações menos detalhadas e específicas sobre o resíduo, tendo em vista que é muito mais complexa sua classificação, bem como a obtenção de informações precisas sobre suas propriedades e características (FONTOURA, 2012).

Um exemplo disso é o item relativo às propriedades físico-químicas, que, no caso da FDSR, apresenta apenas oito itens, a saber: aspecto, pH, ponto de fulgor, solubilidade, limite de explosividade, incompatibilidade química, reatividade e estabilidade. Certamente, a FISPQ dos constituintes dos resíduos será uma fonte importante de informações para a elaboração da FDSR (FONTOURA, 2012).

Por fim, recomenda-se que a DGACSP contemple, em suas ações, a elaboração da FDSR para os resíduos químicos oriundos do CSP-UNIFESP, dando atenção primeiramente para as substâncias mais perigosas e/ou geradas em maior quantidade. Recomenda-se também que esses documentos sejam disponibilizados eletronicamente, no site da instituição, para facilitar o acesso pelos usuários.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7500**: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produto, 2013.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7503**: Transporte terrestre de produtos perigosos - Ficha de emergência e envelope - Características, dimensões e preenchimento, 2015.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16725**. Resíduo químico - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente - Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem, 2014.

BOSCHCOV, P. **Propostas da Comissão Institucional de Resíduos Químicos e Biológicos (CIRQB) para o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) na UNIFESP - 2010**.

Universidade Federal de São Paulo. São Paulo, 2010. Disponível em:

<http://www2.unifesp.br/reitoria/residuos/news/arquivos/PDI_%20CR_UNIFESP_07Dez2010.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2016.

BOSCHCOV, Paulo. **Orientação para coleta externa de resíduos químicos na UNIFESP**.

UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo. Comissão de Resíduos, 2010. Disponível em:

<<http://www2.unifesp.br/reitoria/residuos/news/orientacao-para-coleta-externa-de-residuos-quimicos-na-unifesp>>. Acesso em: 04 set. 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Resolução N° 420, de 12 de fevereiro de 2004**, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Brasília, 2004b. Disponível em:

<http://www.antt.gov.br/html/objects/_downloadblob.php?cod_blob=7565>. Acesso em: 25 maio 2014.

BRASIL. **Lei N° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998** - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, 1998. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em: 05 jun. 2013.

BRASIL. **Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999** - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1998. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm>. Acesso em: 16 jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RDC N° 306 de 7 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. Brasília, 2004a. Disponível em:

<<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/10d6dd00474597439fb6df3fbc4c6735/rdc+n%c2%ba+306,+de+7+de+dezembro+de+2004.pdf?mod=ajperes>>. Acesso em: 05 jun. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução N° 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, 2005. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Indicadores Ambientais**, 2012. Acesso em: <<http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/informacao-ambiental/sistema-nacional-de-informacao-sobre-meio-ambiente-sinima/indicadores>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e do Emprego. **Norma Regulamentadora (NR) Nº 32. Portaria GM Nº 1.748, de 30 de agosto de 2011**, publicada no Diário Oficial da União em 31 de agosto de 2011. Brasília, 2011. Disponível em <<http://portal.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR32.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2015.

CCUEC – Centro de Computação da Universidade Estadual de Campinas. **Sistema de Banco de Reagentes Químicos**, 2012. Disponível em: <<http://www.ccuec.unicamp.br/ccuec/sistema-reagentes>>. Acesso em: 03 jan. 2015.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Licenciamento. Dados do Cadastro. Razão Social - ECOURBIS AMBIENTAL S.A.**, 2015.

Disponível em:

<http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_resultado2.asp?razao=ECOURBIS+AMBIENTAL+S%2EA%2E&muni=S%2C3O%20PAULO&logrd=RUA+JOAO+FRANCISCO+DELMAS+&nmuncp=100&nseqnc=654063&cgc=703712300014>. Acesso em: 26 jan. 2016.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Licenciamento. Dados do Cadastro. Razão Social - ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS S/A**, 2014. Disponível em:

<http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_resultado2.asp?razao=ESSENCIS+SOLU%2C7%2D5ES+AMBIENTAIS+S%2FA&muni=TABO%2C3O%20DA%20SERRA&logrd=AVENIDA+IBIRAMA&nmuncp=675&nseqnc=8784&cgc=40263170001074>. Acesso em: 26 jan. 2016.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Licenciamento. Dados do Cadastro. Razão Social - Essencis Soluções Ambientais S/A**, 2014.

Disponível em:

<http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_resultado2.asp?razao=ESSENCIS+SOLU%2C7%2D5ES+AMBIENTAIS+S%2EA%2E+&muni=CAIEIRAS&logrd=RODOVIA+DOS+BANDEIRANTES&nmuncp=239&nseqnc=52787&cgc=40263170001317>. Acesso em: 26 jan. 2016.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Licenciamento – Outros Documentos**, 2013. Disponível em:

<http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/outros_documentos.asp>. Acesso em: 22 jun. 2015.

COLENCI Jr. A. *et al.* Capacitação da Informação: um diferencial para a atuação docente. IV Workshop de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza, 2008, São Paulo. IV Workshop de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza. São Paulo, 2008. p. 1-8. Disponível em: <<http://www.centropaulasouza.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/anais/2008/comunicacao-oral/formacao-tecnologica/capacitacao-da-informacao.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2015.

DIAS, S. M. F.; VAZ, L. M. S.; CAMPOS, A. C. A. **Gestão de resíduos sólidos para sociedades sustentáveis (GRSSS) na Universidade Estadual de Feira de Santana (BA): história, desafios e perspectivas.** In: CONTO, S. M. de (org.). *Gestão de resíduos em universidades.* Caxias do Sul: Educs, 2010.

Ecourbis Ambiental S.A. **Solicitações – RSS**, 2015. Disponível em: <<http://www.ecourbis.com.br/site/contato.aspx?content=solicitacoes-rss>>. Acesso em: 21 maio 2015.

FONTOURA, G. A. **FDSR - Nova norma já está em vigor.** Conselho Regional de Química - IV Região, 2012. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/informativomat_1063>. Acesso em: 02 jan. 2016.

FONTOURA, G. A. **GHS - O uso seguro de produtos químicos.** Conselho Regional de Química - IV Região, 2010. Disponível em: <www.crq4.org.br/informativomat_899>. Acesso em: 02 jan. 2015.

FONTOURA, G. A. Segurança Química. O que você precisa saber: depoimento [3º trimestre 2011]. **RQI - Revista de Química Industrial.** Entrevista concedida a Julio Carlos Afonso. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/rqi/2011/732/RQI-732-pagina5-Seguranca-Quimica-o-que-voce-precisa-saber.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2016.

FORNAZZARI, I. M.; STIIRMER, J.C. **Implantação do programa de gerenciamento de resíduos químicos nos laboratórios de química da UTFPR-PG.** Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial v. 02, n. 02: p. 82-86, 2008.

GGR-UNICAMP - Grupo Gestor de Resíduos da Universidade Estadual de Campinas. **Gerenciamento de Resíduos. Banco de Reagentes Químicos – BRQ**, 2009. Disponível em: <<http://www.cgu.unicamp.br/ggus/residuos/bancodereagentesquimicos.html>>. Acesso em: 03 jan. 2016.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Portaria Nº 326, de 11 de dezembro de 2006.** Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001079.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2016.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Procedimento de fiscalização - embalagens para transporte terrestre de produtos perigosos. Portarias Inmetro 326/2006, 71/2008 e 452/2008- Códigos 3378 e 3798. Disponível em: <http://inmetro.gov.br/fiscalizacao/treinamento/embalagens_produtos_perigosos.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2015.

INSTITUTO BUTANTAN. **Guia Prático de Descarte de Resíduos no Instituto Butantan.** São Paulo, 2013. Disponível em: <http://gestaoderesiduos.ufsc.br/files/2014/10/guia_pratico_descarte_residuos_Butantan.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2015.

MELO, F. R. L. V.; PEREIRA, A. P. M. Inclusão escolar do aluno com deficiência física: visão dos professores acerca da colaboração do fisioterapeuta. *Rev. bras. educ. espec.* [online]. 2013, vol.19, n.1, pp. 93-106. ISSN 1413-6538. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382013000100007>>. Acesso em: 03 jan. 2015.

Moodle™ – **Registered Trademark**, 2015. Disponível em: <<https://moodle.org>>. Acesso em: 11 set. 2015.

SÃO PAULO. Centro de Vigilância Sanitária. **Portaria CVS - 21, de 10 de Setembro de 2008**. São Paulo, 2008. Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde.

SÃO PAULO. **Lei N° 12.300, de 16 de março de 2006**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Diário Oficial do Estado, São Paulo, 17 mar. 2006. Disponível em:

<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2012/09/2006_Lei_12300.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2014.

SILVA, F. C.; CONTI, C. L. A. **Subsídios para a construção do projeto político-pedagógico em escolas municipais**. Revista HISTEDBR On-line, v. 14, p. 199-210, 2014. Disponível em:

<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/download/8640412/7971&usg=afqjcnhwk-2df4lxcf6yf10rfhkoj_r_3w&sig2=pgpg328faae4c4pewxrtoa>. Acesso em: 02 jan. 2016.

SILVA, P. B. **Implantação e análise de indicadores quantitativos para gestão avançada de resíduos de serviços de saúde**. SP. 2011. Tese (Mestrado em Tecnologia) - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.centropaulasouza.sp.gov.br/pos-graduacao/trabalhos-academicos/dissertacoes/tecnologias-ambientais/2011/patricia-bezerra.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2015.

SPERS, V. R. E. **Tópicos gerenciais contemporâneos**. Curitiba: IESDE, 2009. 231 p.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. Comissão de Resíduos. **Tabelas de Incompatibilidades entre espécies químicas**, 2011. Disponível em:

<http://www2.unifesp.br/reitoria/residuos/orientacao-geral/arquivos/INCOMPATIBILIDADE_QUIMICA2.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2015.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. Comissão de Resíduos. **Coleta de resíduos químicos**, 2015 UNIFESOP. Disponível em:

<<http://www2.unifesp.br/reitoria/residuos/coleta-de-residuos-quimicos>>. Acesso em: 23 mar. 2015.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. **Departamento de Biofísica**. Prof. Dr. Clovis Ryuichi Nakaie, 2015. Disponível em: <<http://www.biof.epm.br/docentes/prof.-dr.-clovis-ryuichi-nakaie>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. **Departamento de Patologia** – Exames, 2012. Disponível em: <http://www2.unifesp.br/dpato/exames_page>. Acesso em: 29 jul. 2015.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. **Programa de Pós-Graduação em Nutrição**, 2008. Disponível em: <<http://www2.unifesp.br/pg/nutricao/linhas-de-pesquisa>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. **Sobre o Campus**, 2014. Disponível em:

<<http://dev01.unifesp.br/campus/sao/index.php/sobre-o-campus/separador-sobre/departamento-de-infra-estrutura/coordenadoria-de-infraestrutura/divisao-de-projetos/82-sobre-o-campus/historico>>. Acesso em: 04 jan. 2016.

APÊNDICE B – Ferramenta de Avaliação do Gerenciamento de Resíduos Químicos, página 1 de 2.

1. Dados do estabelecimento gerador	
Razão social	Universidade Federal de São Paulo
CNPJ	60.453.032/0001-74
Campus	São Paulo
Nº de cadastro na Prefeitura Municipal de São Paulo	
Endereço	
Laboratório	

2. Dados do contato	
Nome	
Cargo	
Formação	
E-mail	
Telefone	

3. Dados dos recursos humanos	
Número de servidores	
Número de servidores da área de química	
Número de servidores capacitados no curso “Resíduos de Serviços de Saúde: Legislação e Gerenciamento”	
Número de estudantes	
Número de profissionais com outro vínculo	

4. Disponibilidade de equipamentos de proteção coletiva (EPC)		
Extintor	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Capela química	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Exaustor de teto	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Chuveiro de emergência	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Lava-olhos	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Outros (especificar)		

APÊNDICE B – Ferramenta de Avaliação do Gerenciamento de Resíduos Químicos, página 2 de 2.

5. Disponibilidade de equipamentos de proteção individual (EPI)		
Avental de algodão	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Luvas	<input type="checkbox"/> Sim Quais:	<input type="checkbox"/> Não
Óculos de segurança	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Protetor respiratório	<input type="checkbox"/> Sim Quais:	<input type="checkbox"/> Não
Outros (especificar)		

6. Segregação e identificação dos resíduos químicos		
Há segregação dos resíduos químicos no ato da geração?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Caso positivo, como é feita essa segregação?	<input type="checkbox"/> Por substância <input type="checkbox"/> Outro. Especificar:	<input type="checkbox"/> Por classe
Utiliza-se a etiqueta-padrão institucional para identificação dos resíduos químicos?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

7. Acondicionamento e armazenamento dos resíduos químicos		
Há disponibilidade de recipientes para acondicionamento?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
São consideradas as incompatibilidades entre substância e embalagem?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Existe abrigo de alvenaria para armazenamento dos resíduos químicos?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Caso positivo, o abrigo é sinalizado e tem acesso facilitado ao veículo coletor?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Caso não haja abrigo de alvenaria, onde são armazenados os resíduos químicos?		
Este local alternativo é sinalizado e tem acesso facilitado ao veículo coletor?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

APÊNDICE C – Questionário sobre a percepção do servidor em relação aos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho.

Questionário sobre a percepção do servidor em relação aos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho

por [cgiovanni](#) — última modificação 24/04/2015 11:00

Prezado(a) senhor(a), este questionário objetiva avaliar, preliminarmente, a percepção do servidor da Unifesp quanto aos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho. Sua participação é extremamente importante para a melhoria dos processos de manejo dos resíduos químicos, tendo em vista a aplicação da legislação vigente e os princípios de segurança ocupacional. Marque (1) para muito ruim (ou totalmente irrelevante), (2) para ruim (ou irrelevante), (3) para razoável (ou mediana), (4) para bom ou boa (ou relevante) e (5) para muito bom ou muito boa (ou muito relevante).

Detalhes do questionário

Nome completo ▾**Telefone** ▾**e-mail** ▾**Departamento** ▾**Disciplina** ▾**1. Qual é a importância do gerenciamento de resíduos químicos?** ▾

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

2. Qual é o seu conhecimento sobre as propriedades dos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho? ▾

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

3. Como é a segregação dos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho? ▾

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

4. Como é seu conhecimento sobre os riscos associados aos resíduos químicos gerados em seu local de trabalho? ▾

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

5. Como é a disponibilidade de equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC) em seu local de trabalho? ▾

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Declaro que as informações acima são verdadeiras e expressam a minha percepção sobre os resíduos químicos gerados em meu local de trabalho.

APÊNDICE D – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP, página 1 de 3.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO PAULO - UNIFESP/
HOSPITAL SÃO PAULO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Desenvolvimento e análise de indicadores para elaboração de plano de gerenciamento de resíduos químicos, provenientes de instituição de ensino e pesquisa na área de saúde.

Pesquisador: Cássio Giovanni

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 32695414.5.0000.5505

Instituição Proponente: CENTRO ESTADUAL DE EDUCACAO TECNOLOGICA PAULA SOUZA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 758.289

Data da Relatoria: 20/08/2014

Apresentação do Projeto:

Conforme parecer CEP. 719.808 de 16/7/2014

Objetivo da Pesquisa:

Conforme parecer CEP. 719.808 de 16/7/2014

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme parecer CEP. 719.808 de 16/7/2014

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Conforme parecer CEP. 719.808 de 16/7/2014

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Trata-se de resposta de pendencia apontada no parecer inicial

Recomendações:

sem recomendações adicionais

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pendencias apontadas no parecer inicial:

Em uma análise inicial, encontramos a seguintes inadequações, listadas abaixo.

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
Bairro: VILA CLEMENTINO **CEP:** 04.023-061
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)5539-7162 **Fax:** (11)5571-1062 **E-mail:** cepunifesp@unifesp.br

APÊNDICE D – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP, página 2 de 3.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO PAULO - UNIFESP/
HOSPITAL SÃO PAULO



Continuação do Parecer: 758.289

1- Esclarecer a situação do projeto: pelas informações dadas, o pesquisador está fazendo mestrado pelo Centro Paula Souza e pede autorização para realizar o projeto na UNIFESP. Questionamentos: O Centro Paula Souza possui CEP? Caso esse Centro não tenha CEP, para que o estudo possa ser avaliado pelo CEP/UNIFESP, será necessário que haja a participação de um orientador da UNIFESP. A Profa. Dra. Elisabeth Pelosi Teixeira, indicada como orientadora, possui vínculo com a UNIFESP?

Porque o A Unifesp foi escolhida neste estudo?

2- Será necessário enviar uma carta do Centro Paula Souza, solicitando que o projeto seja avaliado pelo CEP/UNIFESP e informando que está ciente de que o aluno irá fazer o estudo na UNIFESP .

3- A metodologia não ficou clara: Como serão contactados os servidores que irão participar da pesquisa? Quais laboratórios o pesquisador irá visitar? Quem dará autorização para a entrada nestes laboratórios? Essa autorização será necessária e pode ser do responsável pela Comissão de Resíduos.

4- Em relação ao TCLE: está na forma de modelo: favor elaborar e enviar o TCLE na forma definitiva, que será efetivamente aplica aos participantes. O TCLE deve estar na forma de convite direto ao participante, informando quais os procedimentos que serão aplicados.

5- Enviar o formulário que será aplicado.

resposta: todas as questões foram esclarecidas.

Trata-se de servidor da UNIFESP e por isso o estudo foi encaminhado a esta Instituição

O pesquisador Cássio Giovanni é chefe da Divisão de Gestão Ambiental do CSP da Unifesp (Portaria anexa), sendo, portanto, responsável por orientar os profissionais do campus quanto aos procedimentos de gerenciamento de resíduos, incluindo os químicos. Cabe ressaltar que as atribuições da Comissão de Resíduos foram incorporadas pela Divisão de Gestão de Gestão Ambiental do CSP.

De qualquer forma, conforme mencionado acima, a pesquisa foi autorizada pela Profa. Dra. Rosana Fiorini Puccini, Diretora Acadêmica do Campus São Paulo da Unifesp.

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
Bairro: VILA CLEMENTINO **CEP:** 04.023-061
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)5539-7162 **Fax:** (11)5571-1062 **E-mail:** cepunifesp@unifesp.br

APÊNDICE D – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP, página 3 de 3.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO PAULO - UNIFESP/
HOSPITAL SÃO PAULO



Continuação do Parecer: 758.289

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP informa que a partir desta data de aprovação, é necessário o envio de relatórios semestrais (no caso de estudos pertencentes à área temática especial) e anuais (em todas as outras situações). É também obrigatório, a apresentação do relatório final, quando do término do estudo.

SAO PAULO, 20 de Agosto de 2014

Assinado por:
José Osmar Medina Pestana
(Coordenador)

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
Bairro: VILA CLEMENTINO **CEP:** 04.023-061
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)5539-7162 **Fax:** (11)5571-1062 **E-mail:** cepunifesp@unifesp.br

APÊNDICE E – Autorização da Diretoria Acadêmica para desenvolvimento, no CSP-UNIFESP, da presente pesquisa.



Divisão de Gestão Ambiental
Campus São Paulo



São Paulo, 31 de julho de 2014.

Para
Profa. Dra. Rosana Fiorini Puccini
DIRETORA ACADÊMICA do *Campus* São Paulo da UNIFESP

Solicitação de autorização para desenvolver, no *Campus* São Paulo da Unifesp (CSPU), a pesquisa:

“Desenvolvimento e análise de indicadores para elaboração de plano de gerenciamento de resíduos químicos, provenientes de instituição de ensino e pesquisa na área de saúde”.

Prezada Professora Rosana,

Considerando que sou aluno do programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, na área de Gestão Ambiental e Ocupacional para o Desenvolvimento Sustentável, no Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS);

Considerando que sou servidor do CSPU, ocupando o cargo de químico atuando como chefe na Divisão de Gestão Ambiental;

Considerando que meu trabalho no CSPU envolve o gerenciamento de resíduos químicos gerados nos laboratórios do *Campus*;

Considerando atender às exigências expressas no Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP);

Solicito sua autorização para realizar, no CSPU, a pesquisa de mestrado intitulada “Desenvolvimento e análise de indicadores para elaboração de plano de gerenciamento de resíduos químicos, provenientes de instituição de ensino e pesquisa na área de saúde”. O trabalho de mestrado incluirá:

- Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos e de formulários específicos (que serão respondidos por servidores da Unifesp);
- Visitas técnicas, para verificação e registro das condições de infraestrutura e segurança;
- Desenvolvimento e análise de indicadores.

Em relação ao formulário, pretendo utilizar o site da Comissão de Resíduos (<http://www.unifesp.br/reitoria/residuos>) como ferramenta para hospedagem das questões e tabulação dos dados.

Por fim, informo que estão anexos o Projeto de Pesquisa e o Parecer Consubstanciado do CEP.

Sem mais para o momento, conto com seu endosso para a realização da pesquisa no CSPU.

Atenciosamente,

Cássio Giovanni
- Químico e Chefe da Divisão de Gestão Ambiental do *Campus* São Paulo da UNIFESP
- Aluno do Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos (CEETEPS)

De acordo,

Profa. Dra. Rosana Fiorini Puccini
Diretora Acadêmica do *Campus* São Paulo da UNIFESP

APÊNDICE F – Esclarecimentos prestados ao Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP.



1) A Unifesp foi escolhida neste estudo porque é uma instituição de ensino e pesquisa na área de saúde, conforme RDC N° 306 e Resolução CONAMA N° 358. Ademais, o pesquisador Cássio Giovanni é servidor da Unifesp desde 22/09/2008, ocupando o cargo de químico na Universidade. Então, o pesquisador deseja desenvolver o estudo na Unifesp para que a mesma venha a possuir um Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ), bem como um diagnóstico da gestão de resíduos químicos. A partir do estudo, o pesquisador pretende que as práticas de gerenciamento de resíduos químicos sejam consolidadas na Unifesp, obedecendo aos princípios de segurança e à legislação vigente. Por fim, o PGRQ poderá servir de base para outras universidades que intencionem implementar o programa de gerenciamento. A submissão ao CEP da Unifesp deve-se ao fato de que a própria instituição é o objeto de estudo (geração de resíduos químicos). O CEETEPS não possui CEP por se tratar instituição de ensino e pesquisa tecnológica. Por fim, o CEP da Unifesp foi consultado sobre o Parecer Consubstanciado 719.808, informando ao pesquisador Cássio que é necessária apenas uma carta de autorização da Diretoria da Unifesp. Neste caso, a pesquisa no *campus* SP da Unifesp foi autorizada pela Profa. Dra. Rosana Fiorini Puccini (2014-08-11__autorizacao_Diretoria_CSP.pdf).

2) Carta anexa (2014-08-11__Carta_CEETEPS_autorizacao_Cassio_Giovanni.pdf).

3) Existe um banco de dados com os contatos dos servidores, da Unifesp *campus* São Paulo (CSP), responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos químicos nos laboratórios.

O pesquisador visitará os laboratórios geradores de resíduos químicos, situados nos endereços a seguir: Rua Botucatu, 720, 740; Rua Botucatu, 862; Rua Três de Maio, 100; Rua Napoleão de Barros, 889; Rua Pedro de Toledo, 669; Rua Pedro de Toledo, 781.

O pesquisador Cássio Giovanni é chefe da Divisão de Gestão Ambiental do CSP da Unifesp (Portaria anexa), sendo, portanto, responsável por orientar os profissionais do *campus* quanto aos procedimentos de gerenciamento de resíduos, incluindo os químicos. Cabe ressaltar que as atribuições da Comissão de Resíduos foram incorporadas pela Divisão de Gestão de Gestão Ambiental do CSP.

De qualquer forma, conforme mencionado acima, a pesquisa foi autorizada pela Profa. Dra. Rosana Fiorini Puccini, Diretora Acadêmica do *Campus* São Paulo da Unifesp.

4) TCLE anexo (2014-07-31__TCLE.pdf).

5) Formulário anexo (2014-08-11__formulario.pdf).

APÊNDICE G – Carta do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza ao Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP, solicitando autorização para aplicação do questionário.

CENTRO PAULA SOUZA



Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa

São Paulo, 08 de Agosto de 2014

Ilmo Srº

Profº Drº José Osmar Medina de Abreu Pestana

Coordenador do CEP

Unifesp

Prezado Senhor

O mestrando Cássio Giovanni, RG: 43.478.682-2, aluno regularmente matriculado no Programa de Mestrado em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – CEETEPS, vem solicitar análise de seu projeto de pesquisa no CEP – Comitê de Ética em Pesquisa da Unifesp. Trata-se de pesquisa descritiva e exploratória na área de gestão de resíduos químicos, que demanda aplicação de questionários e entrevistas a pessoas envolvidas em atividades geradoras deste tipo de resíduo.

Considerando as questões de cooperação acadêmica entre ambas instituições de ensino universitário, aguardamos um parecer favorável à esta solicitação.

No aguardo de vossa manifestação, despedimo-nos cordialmente.

Profª Drª Helena Gemignani Peterossi

Coordenadora

Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa

APÊNDICE H – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) utilizado para aplicação do questionário.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1 – Título do projeto: Desenvolvimento e análise de indicadores para elaboração de plano de gerenciamento de resíduos químicos, provenientes de instituição de ensino e pesquisa na área de saúde.

2 – Desenho do estudo e objetivo(s): O presente estudo procura identificar as dificuldades no gerenciamento dos resíduos químicos na Unifesp, especificamente no campus São Paulo. Tendo em vista que a instituição, na referida localidade, é classificada como estabelecimento de serviços de saúde (RDC Nº 306 e Resolução CONAMA Nº 358), pretende-se elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ), desenvolvendo-se e avaliando-se indicadores a serem definidos.

3 – Descrição dos procedimentos que serão realizados: Elaboração do PGRQ e de formulários específicos (que serão respondidos por servidores da Unifesp), em visitas técnicas, para verificação e registro das condições de infraestrutura e segurança, e no desenvolvimento e na análise de indicadores. Em relação ao formulário, pretende-se utilizar o site da Comissão de Resíduos (<http://www.unifesp.br/reitoria/residuos>) como ferramenta para hospedagem das questões e tabulação dos dados.

4 – Participação dos servidores: Preenchimento de formulários e questionários.

5 – Benefícios aos participantes: O servidor, ao participar da pesquisa, contribuirá para a melhoria dos processos de gerenciamento de resíduos químicos, na Unifesp e especificamente em seu local de trabalho. Ademais, pretende-se contribuir com a difusão do conhecimento atinente ao gerenciamento de resíduos químicos, essencialmente aqueles gerados em instituições de ensino e pesquisa na área de saúde.

6 – Garantia de acesso: “Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o químico Cássio Giovanni, que pode ser encontrado no endereço Rua Botucatu, 740, 1º andar, CEP 04023900, telefone 55764988, VoIP 1800, e-mail cgiovanni@unifesp.br. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), Rua Botucatu, 572, 1º andar, cj 14, 5571-1062, FAX 55397162, e-mail cepunifesp@epm.br.”

9 – Liberdade de retirada de consentimento: “É garantida a liberdade de retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo” (sem qualquer prejuízo à continuidade de seu atendimento ou tratamento na Instituição – quando essa situação for pertinente)”.

10 – Direito de confidencialidade: “As informações obtidas serão analisadas em conjunto com as de outros voluntários, não sendo divulgada a identificação de nenhum sujeito de pesquisa”.

11 – “Direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores”.

12 – Despesas e compensações: “Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo (incluindo exames e consultas – se for pertinente à pesquisa). Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa”.

14 – “Compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.”

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “Desenvolvimento e análise de indicadores para elaboração de plano de gerenciamento de resíduos químicos, provenientes de instituição de ensino e pesquisa na área de saúde”.

Eu discuti com o pesquisador Cássio Giovanni sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades, prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.





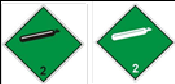











Assinatura do sujeito de pesquisa/representante legal data

Assinatura da testemunha data

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo data

ANEXO A – Simbologia utilizada para identificação de produtos perigosos, para fins de transporte

	Classe 1 - EXPLOSIVOS		Classe 5 - Esta classe se subdivide em:
	Classe 2 - GASES, com as seguintes subclasses:		Subclasse 5.1 - Substâncias oxidantes:
	Subclasse 2.1 - Gases inflamáveis:		Subclasse 5.2 - Peróxidos orgânicos.
	Subclasse 2.2 - Gases não-inflamáveis, não-tóxicos:		Classe 6 - Esta classe se subdivide em:
	Subclasse 2.3 - Gases tóxicos.		Subclasse 6.1 - Substâncias tóxicas (venenosas):
	Classe 3 - LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS		Subclasse 6.2 - Substâncias infectantes.
	Classe 4 - Esta classe se subdivide em:		Classe 7 - MATERIAIS RADIOATIVOS
	Subclasse 4.1 - Sólidos inflamáveis:		Classe 8 - CORROSIVOS
	Subclasse 4.2 - Substâncias sujeitas a combustão espontânea:		Classe 9 - SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS DIVERSAS.
	Subclasse 4.3 - Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis.		SUBSTÂNCIAS QUE APRESENTAM RISCO AO MEIO AMBIENTE

ANEXO B – Modelo do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), página 1 de 2.

MANIFESTO PARA TRANSPORTE DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

Nº. 2014/ ...

1. LABORATÓRIO GERADOR DE RSS:

- 1.1. RAZÃO SOCIAL:
- 1.2. CÓDIGO DO GERADOR:
- 1.3. ENDEREÇO DO LABORATÓRIO:
- 1.4. BAIRRO:
- 1.5. MUNICÍPIO:
- 1.6. ESTADO:
- 1.7. TELEFONE DO LABORATÓRIO:
- 1.8. CGC DA UNIFESP:
- 1.9. IE:
- 1.10. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO RESÍDUO:
- 1.11. CONSELHO DE CLASSE:

2. UNIFESP /

declara que os resíduos descritos em anexo estão classificados, acondicionados, embalados e rotulados segundo as normas vigentes, estando em condições adequadas para suportar os impactos normais de carga, descarga, transbordo e transporte, conforme regulamentação em vigor.

3. DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS

- 3.1. TABELA ANEXA: Lista dos resíduos para tratamento encaminhados segundo a norma de transporte Nº 420/04 da AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT).

4. TRANSPORTADOR:

- 4.1. RAZÃO SOCIAL:
- 4.2. ENDEREÇO:
- 4.3. BAIRRO:
- 4.4. MUNICÍPIO:
- 4.5. ESTADO:
- 4.6. TELEFONE
- 4.7. PLACA DO VEÍCULO: ...
- 4.8. NOME DO CONDUTOR: ...

5. DESTINATÁRIO:

- 5.1. RAZÃO SOCIAL:
- 5.2. Nº DE CADASTRO NA CETESB:
- 5.3. ENDEREÇO:
- 5.4. BAIRRO:
- 5.5. MUNICÍPIO:
- 5.6. ESTADO:
- 5.7. TELEFONE

6. DESCRIÇÃO ADICIONAL DOS RESÍDUOS NA TABELA ANEXA: ver Ficha de Emergência

7. INSTRUÇÕES ADICIONAIS PARA MANUSEIO (se o resíduo não for recebido, citar o nº do MTR anterior): ver Ficha de Emergência

8. LABORATÓRIO GERADOR:

- 8.1. NOME LEGÍVEL (Responsável pelo Resíduo):
- 8.2. ASSINATURA: ...
- 8.3. DATA: / / ...

9. RESÍDUO NÃO RECEBIDO:

- 9.1. MOTIVO DO NÃO RECEBIMENTO:
- 9.2. INSTRUÇÕES DO INCINERADOR AO GERADOR PARA ADEQUAÇÃO DE PROCEDIMENTOS:

Entregar cinco vias impressas para o transportador

