



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA**

PÓS-GRADUAÇÃO *Stricto Sensu*



**BOAS PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DE GESTÃO E  
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM INSTITUIÇÕES DE  
ENSINO SUPERIOR PÚBLICAS**

**MARCUS VINÍCIUS CARVALHO ARANTES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação  
em Saúde Global e Sustentabilidade para obtenção  
do título de Doutor em Ciências.

**Área de concentração:** Saúde Global e  
Sustentabilidade

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Wanda Maria Risso  
Günther

São Paulo

2022



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA



PÓS-GRADUAÇÃO *Stricto Sensu*

**BOAS PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DE GESTÃO E  
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM INSTITUIÇÕES DE  
ENSINO SUPERIOR PÚBLICAS**

**MARCUS VINÍCIUS CARVALHO ARANTES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Global e Sustentabilidade para obtenção do título de Doutor em Ciências

**Área de concentração:** Saúde Global e Sustentabilidade

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Wanda Maria Risso Günther

VERSÃO REVISADA

São Paulo

2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

### Catálogo da Publicação

Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pelo (a) autor (a) Bibliotecária da FSP/USP: Maria do Carmo Alvarez – CRB-8/4359

Arantes, Marcus Vinícius Carvalho  
Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES Públicas / Marcus Vinícius Carvalho Arantes; orientadora Wanda Maria Risso Günther. -- São Paulo, 2022.  
414 p.

Tese (Doutorado) -- Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2022.

1. Sustentabilidade em IES. 2. Resíduos Químicos. 3. Gestão e Gerenciamento. 4. Boas Práticas. I. Günther, Wanda Maria Risso, orient. II. Título.

## DEDICATÓRIA

Dedico esta tese à minha Filha Maria Rita Arantes,  
à minha companheira Elis de Castro  
à minha Mãe Maria do Socorro  
ao meu Irmão Paulo Arantes  
e aos professores (as) que me incentivaram  
nesta árdua e longa jornada  
acadêmica de aprendizados e dedicação

*“Se eu quiser falar com Deus  
Tenho que ficar a sós  
Tenho que apagar a luz  
Tenho que calar a voz  
Tenho que encontrar a paz  
Tenho que folgar os nós...”*

**Gilberto Gil**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus e meus mentores espirituais por toda proteção, saúde, serenidade e sobriedade, sobretudo nos momentos de torpor e insegurança.

À minha família pelos irrestritos e indissociáveis amor, incentivo, apoio e compreensão. Em especial: minha companheira Elis de Castro, que me acompanhou por grande parte desta longa jornada, sendo minha principal incentivadora e alicerce emocional; minha filha Maria Rita Arantes, que nasceu no transcorrer da composição do doutorado, trazendo amor, luz, inspiração e pureza em nossas vidas; minha mãe Maria do Socorro, por ter doado grande parte de sua vida e saúde para prover meus estudos e vida; meu irmão Paulo Arantes, por todo incentivo e por apostar sempre em mim; minha avó Irene Carvalho (*in memoriam*) pela inspiração e por ser a matriarca e a fortaleza da nossa família; meu avô Derli Arantes (*in memoriam*), pelo ensinamentos e inspiração; minhas tias Maria Solange e Maria Santana, primos e primas por todo incentivo e amor.

À Profa. Dra. Wanda Maria Risso Günther por despender incomensuráveis aprendizados e orientações. Muito obrigado por todo apoio e contribuição ao longo destes 4 anos e meio.

Ao Prof. Dr. Giovano por todo apoio, auxílio e generosas colaborações, desde o período do mestrado na UNIFESP.

À todas e todos colaboradores das 46 IES nacionais e 10 internacionais participantes da minha pesquisa de doutorado. As participações de vocês foram determinantes para os resultados desta pesquisa. Em especial às IES nacionais UFLA, UFRGS, UFFS, UFSM e UFPR representadas, respectivamente, pelos importantes colaboradores (as): Dr. Isael Aparecido Rosa, Prof. Dr. Eduardo R. de Oliveira, Greice, Jonas Simon Dugatto, Upiragibe Vinícius Pinheiro, Marcela Soquetta e Rogerio Antonio Strapasson.

Às IES internacionais UANL, UNAM, UNAL, UAH e UaB, representadas, respectivamente, pelos importantes colaboradores (as): Dra. Evangelina (UANL), MC. Nídia (UANL), Maria Del Carme (UaB), Enrique Lozano (UAH), Francisco José Hernández (UAH), José Reyes (UNAL), Juliana Vera (UNAL), M. en I. Maricruz L. López (UNAM).

Às minhas queridas amigas que o doutorado me agraciou, Paula e Anísia, muito obrigado por todo apoio e incentivo.

Às professoras Dra. Helena, Dra. Deisy e aos professores Dr. Arlindo e Dr. Tadeu.

À estimada Lígia do Comitê de Ética da Pós-graduação da FSP. Muito obrigado por toda paciência e auxílio no processo de aprovação da minha pesquisa, junto ao comitê.

Aos estimados servidores públicos da Secretaria da Pós-graduação da FSP/USP, Vânia, Fernanda e Carlos.

Às minhas professoras que da pré-escola, Dalva (*in memoriam*), Suely, ensino fundamental II Ana Flávia e Conceição, fundamental II, Gedalva, Márcia, Vilma, Ieda e Marilene, ensino médio, Fátima, Casagrande e Cirênia, graduação Paulo Sanchez e Cristiano.

Às Profa. Dra. Simone, Andrezza e Lurdinha, por todo incentivo e cooperação.

## RESUMO

**ARANTES, M. V. C. Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em Instituições de Ensino Superior. 2022. Tese de doutorado (Saúde Global e Sustentabilidade) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2022.**

A presente tese teve por finalidade identificar e avaliar as boas práticas sustentáveis de gestão e gerenciamento (BPSGG) de resíduos químicos laboratoriais implementadas em IES públicas nacionais e internacionais, selecionando, subsequentemente, as melhores práticas sustentáveis para o manejo seguro e sustentável de resíduos químicos nestas instituições. Engendrou-se, por meio da aplicação de questionário online em pelo menos uma IES federal de cada estado brasileiro, o Panorama Nacional do *status* de gestão e gerenciamento dos resíduos químicos nestas instituições federais, ranqueando, subsequentemente, as IES detentoras das melhores boas práticas. A seleção das boas práticas em IES públicas internacionais foi fundamentada por meio do sistema de ranqueamento internacional ou instrumento de avaliação de sustentabilidade denominado como “*U.I GreenMetric*”, ao qual permitiu selecionar as IES internacionais melhores ranqueadas nos respectivos países de cultura de gestão e gerenciamento de resíduos similar ao Brasil como: México, Colômbia e Espanha. O levantamento e sistematização das melhores BPSGG implementadas nas IES nacionais e internacionais públicas, juntamente com a vasta revisão bibliográfica e documental, consolidou-se a proposição dos 20 itens mínimos que devem compor as BPSGG, buscando também a consonância com os ODS 3, 4, 11, 12, 13 e 14 dentre os 17 ODS da ONU. Por meio do desenvolvimento do presente estudo foi possível avaliar, compilar e propor 20 BPSGG, cuja finalidade consiste em auxiliar gestores (as) ambientais de IES brasileiras e latino-americanas no processo de gestão e gerenciamento seguro, sustentável e participativo de resíduos químicos nestas instituições.

**Palavras-chave:** sustentabilidade em IES; resíduos químicos; gestão e gerenciamento; boas práticas.



## ABSTRACT

**ARANTES, M. V. C. Good Sustainable Practices for Chemical Waste Management and Management in Higher Education Institution (HEI). 2022. Doctoral thesis (Global Healthy and Sustainability – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2022.**

The present thesis aims to identify and evaluate good sustainable management practices (GSMP) of laboratory chemical waste implemented in national and international public HEIs, subsequently selecting the best sustainable practices for the safe and sustainable management of chemical waste in these institutions. Through the application of an online questionnaire in at least one federal HEI in each Brazilian state, the National Panorama of the management status of chemical waste in these federal institutions was developed, subsequently ranking the HEIs with the best practices. The selection of good practices in international public HEIs was based on the international ranking system or sustainability assessment instrument called "U.I GreenMetric", which allowed the selection of the best ranked international HEIs in the respective countries of management culture waste similar to Brazil such as: Mexico, Colombia and Spain. The survey and systematization of the best GSMP implemented in national and international public HEIs, and the vast bibliographic review, consolidated the proposition of the 20 minimum items that must compose the GSMP, also seeking consistency with SDGs 3, 4, 11, 12, 13 and 14 among the 17 UN SDG's . Through the development of the present study, it was possible to evaluate, compile and propose 20 GSMP, whose purpose is to assist environmental managers of Brazilian and Latin American HEIs in the process of safe, sustainable and participatory management and management of chemical waste in these institutions.

**Keywords:** sustainability in HEI; chemical waste; management; good practices.

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1:</b> O papel da IES na sociedade inerente ao DS	34
<b>Figura 2:</b> Oito Eixos de Sustentabilidade dentro de IES	35
<b>Figura 3:</b> Fluxograma das principais iniciativas de sustentabilidade em IES	37
<b>Figura 4:</b> Contexto político da criação da PNRS	56
<b>Figura 5:</b> IN nº 13/12 – Classificação de resíduos sólidos	60
<b>Figura 6:</b> Elementos do GHS para identificação de produtos químicos	62
<b>Figura 7:</b> Inputs e Outputs: Atividades de ensino e pesquisa das IES	64
<b>Figura 8:</b> Dados gerais: entrevistas das IES públicas nacionais: Informações gerais	77
<b>Figura 9:</b> Dados gerais: entrevistas das IES públicas internacionais: Informações gerais	80
<b>Figura 10:</b> Intersecção dos Itens de Gestão e Gerenciamento de BPSGG	91
<b>Figura 11:</b> Hierarquia de Resíduos	101
<b>Figura 12:</b> Escada de Lansink ou <i>Lansink's Ladder</i>	101
<b>Figura 13:</b> Hierarquia Resíduo Zero ou <i>Zero Waste Hierarchy</i>	102
<b>Figura 14:</b> BPSGG sob o ponto de vista da metodologia PDCA	107
<b>Figura 15:</b> Organograma da Diretoria de Meio Ambiente da UFLA	124
<b>Figura 16:</b> Antigo organograma do SGA da UFRGS	124
<b>Figura 17:</b> Organograma modelo para criação do departamento técnico responsável pela gestão e gerenciamento de RQ em IES	126
<b>Figura 18:</b> Quatro Esferas de Responsabilidade Compartilhada para Gestão e Gerenciamento de RQL em IES	141
<b>Figura 19:</b> Modelo do Termo de Adesão ao PGRQ da UAH	147
<b>Figura 20:</b> Modelo do Termo de Adesão ao PGRQ da USP/ESALQ	148
<b>Figura 21:</b> Modelo do Termo de Responsabilidade pelo Gerenciamento de RQ da USP/ESALQ	149
<b>Figura 22:</b> Interface entre os responsáveis técnicos da gestão e gerenciamento de RQ da IES	152
<b>Figura 23:</b> Proposta de Rótulo de Identificação de RQ em IES	184
<b>Figura 24:</b> Tabela de Incompatibilidade Química da RDC nº 222/2018	201

<b>Figura 25:</b> Procedimento de detecção de incompatibilidade química entre o RQ e o recipiente acondicionador	207
<b>Figura 26:</b> Foto ilustrativa de tonel de IBC de 1000 litros utilizado para o acondicionamento de RQ na UFRGS	208
<b>Figura 27:</b> Bombona PEAD de 20 litros para o armazenamento de RQ no estado líquido	209
<b>Figura 28:</b> Frascos originais de produtos químicos	209
<b>Figura 29:</b> Recipientes acondicionadores de RQ no estado sólido	210
<b>Figura 30:</b> Recipientes acondicionadores de RQ no estado sólido	210
<b>Figura 31:</b> Recipientes acondicionadores de RQ no estado sólido não identificados e potencialmente perigosos	210
<b>Figura 32:</b> Recipientes acondicionadores de RQ utilizados na UANL	211
<b>Figura 33:</b> Recipientes acondicionadores de RQ utilizados na UANL	211
<b>Figura 34:</b> Projeto arquitetônico do abrigo de RQ da UFLA	221
<b>Figura 35:</b> Projeto arquitetônico A do abrigo de RQ da UFRGS	222
<b>Figura 36:</b> Projeto arquitetônico B do abrigo de RQ da UFRGS	223
<b>Figura 37:</b> Projeto Arquitetônico - A do abrigo de RQ da UFSM	224
<b>Figura 38:</b> Projeto Arquitetônico - B do abrigo de RQ da UFSM	225
<b>Figura 39:</b> Projeto Arquitetônico - A do abrigo de RQ da UFFS	226
<b>Figura 40:</b> Áreas Multi-usuários para o armazenamento temporário dos RQ da UAH	228
<b>Figura 41:</b> Abrigo externo da UFLA: Procedimento de segregação de RQ	231
<b>Figura 42:</b> Protocolo A da UFPR para caracterização de resíduos químicos não identificados	259
<b>Figura 43:</b> Protocolo B da UFPR para caracterização de resíduos químicos não identificados	259
<b>Figura 44:</b> Protocolo C da UFPR para caracterização de resíduos químicos não identificados	260
<b>Figura 45:</b> Modelo de Ficha de Segurança de Resíduo Químico da UNAL	266

## LISTA DE QUADROS

### Página

<b>Quadro 1:</b> Declarações Internacionais para o fomento da Sustentabilidade em IES	31
<b>Quadro 2:</b> <i>STARS</i> : Características Gerais	45
<b>Quadro 3:</b> <i>UI GreenMetric</i> : Características Gerais	48
<b>Quadro 4:</b> Resíduos Químicos: Definições	57
<b>Quadro 5:</b> Lista de IES federais selecionadas para aplicação do questionário de pesquisa	71
<b>Quadro 6:</b> Lista de IES públicas internacionais: Ranking GreenMetric (2021)	78
<b>Quadro 7:</b> Referência Jurídico Conceitual das BPSGG	83
<b>Quadro 8:</b> Itens mínimos para elaboração de PGRSS ou PGRQ	96
<b>Quadro 9:</b> Os 12 Princípios da Química Verde	98
<b>Quadro 10:</b> Os 20 itens mínimos constituintes das Boas Práticas de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG)	104
<b>Quadro 11:</b> Panorama de BPSGG de IES Federais Brasileiras	109
<b>Quadro 12:</b> Lista das IES federais brasileiras melhores posicionadas no Sistema de Ranqueamento das BPSGG	118
<b>Quadro 13:</b> Normativas e publicações de IES públicas brasileiras acerca da gestão e gerenciamento de RQ.	120
<b>Quadro 14:</b> Atribuições das esferas de responsabilidade compartilhada inerentes ao manejo de RQ em IES	142
<b>Quadro 15:</b> Métodos de neutralização de RQ empregados na UFPR	168
<b>Quadro 16:</b> Manuais e normativas de IES e Organizações internacionais relativas às reações de redução da geração de resíduos perigosos em laboratório de ensino e pesquisa	173
<b>Quadro 17:</b> Elementos dos rótulos de Identificação de RQ das IES Brasileiras	176
<b>Quadro 18:</b> Elementos dos rótulos de Identificação de RQ das IES Internacionais	180

<b>Quadro 19:</b> Procedimentos de segregação de RQ em grupos implementados nas IES Federais Brasileiras	191
<b>Quadro 20:</b> Procedimentos de segregação de RQ em grupos implementados nas IES Públicas Internacionais	196
<b>Quadro 21:</b> RQ resistentes a recipientes acondicionadores compostos por polietileno de alta densidade (PEAD)	211
<b>Quadro 22:</b> RQ resistentes a recipientes acondicionadores compostos por vidro	212
<b>Quadro 23:</b> Proposta de segregação de RQ em grupos gerais	213
<b>Quadro 24:</b> Itens mínimos para construção de abrigos para armazenamento de RQ	233
<b>Quadro 25:</b> Processos de neutralização de RQ utilizado na UFPR	249
<b>Quadro 26:</b> Marco regulatório legal aplicável à segurança laboral dos agentes manipuladores de RQ em IES	262
<b>Quadro 27:</b> Elementos/Seções da FISPQ e FSRQ	271
<b>Quadro 28:</b> Conteúdo mínimo para composição da ementa de cursos de capacitação e sensibilização voltados à gestão e ao gerenciamento seguro e sustentável de RQ em IES	277
<b>Quadro 29:</b> Indicadores de desempenho da gestão de RQ em IES	294

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
<b>Tabela 1:</b> Percentual de IES Federais brasileiras que implementaram o PLS	52
<b>Tabela 2:</b> RQ que não devem entrar em contato com a água	195
<b>Tabela 3:</b> Resumo da quantidade de RQ gerados na UFRGS – Ano 2020	281
<b>Tabela 4:</b> Quantidade de RQ gerados nas Unidades Acadêmicas e de Pesquisa da UFRGS (Ano - 2020)	281

## LISTA DE GRÁFICOS

	Página
<b>Gráfico 1:</b> Status de implementação de Política Ambiental em IES federais	121
<b>Gráfico 2:</b> Status de implantação do PLS em IES federais brasileiras	132
<b>Gráfico 3:</b> Status de adesão à A3P em IES federais brasileiras	133
<b>Gráfico 4:</b> Status de adesão ao <i>GreenMetric</i> em IES federais brasileiras	134
<b>Gráfico 5:</b> Status de implementação do MTR em IES federais brasileiras	136
<b>Gráfico 6:</b> Responsáveis Técnicos designados pelas IES federais brasileiras	139
<b>Gráfico 7:</b> Status de implementação dos PGRS, PGRSS e PGRQ em IES federais brasileiras	154
<b>Gráfico 8:</b> Análise de domínio das IES federais brasileiras detentoras de PGRS, PGRSS ou PGRQ	156
<b>Gráfico 9:</b> IES federais implementadoras procedimentos de redução de RQ em sua fonte geradora	163
<b>Gráfico 10:</b> Ações de redução da geração de RQ em IES nacionais	164
<b>Gráfico 11:</b> IES federais que adotam algum item do GHS em seu sistema de rotulagem de identificação de RQ	174
<b>Gráfico 12:</b> IES que implementam algum procedimento de segregação e acondicionamento de RQ em sua fonte geradora	190
<b>Gráfico 13:</b> IES nacionais que disponibilizam a tabela de incompatibilidade química para orientar seus geradores (as) e responsáveis técnicos nas etapas de segregação e acondicionamento de RQ	194
<b>Gráfico 14:</b> IES nacionais detentoras de documento que descreve o fluxo dos RQ	214
<b>Gráfico 15:</b> IES nacionais que detêm abrigo externo para o armazenamento de RQ	216
<b>Gráfico 16:</b> IES nacionais que armazenam seus RQ na fonte geradora	217

<b>Gráfico 17:</b> IES nacionais que detêm abrigo externo para o armazenamento de RQ construído de acordo com a NBR 12.235	219
<b>Gráfico 18:</b> IES nacionais que armazenam seus RQ, respeitando critérios de incompatibilidade química entre cada grupo	229
<b>Gráfico 19:</b> IES nacionais que empregam pelo menos uma prática de reutilização de RQ	238
<b>Gráfico 20:</b> IES que incorporam RQ em suas atividades de ensino e pesquisa	240
<b>Gráfico 21:</b> IES que destinam seus RQ aos Bancos de Químicos	241
<b>Gráfico 22:</b> IES que incorporam RQ em outras atividades	244
<b>Gráfico 23:</b> IES que implementam pelo menos um procedimento de reciclagem e tratamento de RQ	245
<b>Gráfico 24:</b> IES nacionais que implementam o método de neutralização para o tratamento de RQ	246
<b>Gráfico 25:</b> IES nacionais que implementam o método de destilação para o tratamento de RQ	252
<b>Gráfico 26:</b> IES nacionais que implementam o método de biodegradação para o tratamento de RQ	253
<b>Gráfico 27:</b> IES nacionais que implementam o método de troca iônica para o tratamento de RQ	253
<b>Gráfico 28:</b> IES nacionais que encaminham seus RQ para o processo de incineração com aproveitamento energético	255
<b>Gráfico 29:</b> IES nacionais que encaminham seus RQ ao processamento de coprocessamento	256
<b>Gráfico 30:</b> IES nacionais que adotam o método de precipitação de metais pesados, antes da realização da disposição final do RQ	257
<b>Gráfico 31:</b> IES que adotam o método de adsorção de RQ	258
<b>Gráfico 32:</b> IES que revisam periodicamente seus PGRQ	261
<b>Gráfico 33:</b> IES nacionais que recomendam a utilização de EPI e EPC para o manuseio seguro de RQ	264
<b>Gráfico 34:</b> IES detentoras de PPRA	266
<b>Gráfico 35:</b> IES detentoras de CAS	267
<b>Gráfico 36:</b> IES nacionais que detêm FISPQ para seus produtos químicos	268



<b>Gráfico 37:</b> IES brasileiras que ministram cursos de capacitação e sensibilização voltados aos agentes manipuladores de RQ	273
<b>Gráfico 38:</b> Público alvo dos cursos de capacitação e sensibilização acerca de gestão e gerenciamento de RQ em IES nacionais	274
<b>Gráfico 39:</b> IES nacionais detentoras de instrumentos comprobatórios da oferta de cursos de capacitação e sensibilização ambiental sobre RQ	276
<b>Gráfico 40:</b> IES detentoras de indicadores de desempenho da gestão e gerenciamento de RQ	280
<b>Gráfico 41:</b> IES nacionais detentoras de indicadores de avaliação da eficácia de implementação dos PGRSS ou PGRQ	283
<b>Gráfico 42:</b> Quantidade RQ sólidos gerados ne UANL – Período de janeiro de 2020 a junho de 2021	285
<b>Gráfico 43:</b> Quantidade RQ líquidos gerados ne UANL – Período de janeiro de 2020 a junho de 2021	286
<b>Gráfico 44:</b> Quantidade de Resíduos Perigosos gerados na UNAL – Período 2019-22	288
<b>Gráfico 45:</b> Quantidade per capita de resíduos perigosos gerados na UNAL – Período de 2019 a julho de 2022	290
<b>Gráfico 46:</b> Quantidade de RQ gerados na UNAL – Período de Janeiro de 2021 a julho de 2022	292

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

3Rs	Reduzir, Reutilizar e Reciclar
5Rs	Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Recusar e Repensar
A3P	Agenda Ambiental na Administração Pública
AASES	Associação para o Avanço da Sustentabilidade no Ensino Superior
AASHE	The Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education
ABG	Abrigo
ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
ABNT	Associação Brasileira de Normas e Técnicas
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica ART
ARWU	Academic Ranking of World Universities
CADRI	Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental
CAS	Comunicação de Acidente em Serviço
CEE	Comunidade Econômica Europeia
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CETESB	Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo
CGTRQ	Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos
CLASE	Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades
CMM	Convenção de Minamata em Mercúrio
CMMAD	Comissão sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CNUCED	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COLOG	Comando Logístico
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONI	Conselho Universitário
COSAT	Comissão de Saúde e Ambiente do Trabalho

CRS	Cursos
CRT	Certificado de Responsabilidade Técnica CRT
CUASO	Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira
DEFRA	Department for Environment Food and Rural Affairs
DFPC	Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados
DISCE	Discente
DOC	Docente
DS	Desenvolvimento Sustentável
E_BUAH	Biblioteca Digital de Alcalá
EC	European Commission
E/C	Energy and Climate Change
ED	Education and Research
EDC. AMB.	Educação Ambiental
EN	Engajamento
EPA	Environmental Protection Agency
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ESALQ	Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
ESPIN	Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
EUA	Estados Unidos da América
FDSR	Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos
FEPAN	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
FGRQ	Fonte de geração
FGRQT	Fontes de geração de RQ totais
FISPQ	Ficha de Segurança de Produtos Químicos
FSP	Faculdade de Saúde Pública
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
GA	Gestão Ambiental
GC/HCCS	Grupo de Coordenação para a Harmonização de Sistemas de Classificação de Produtos Químicos
GEE	Gases de Efeito Estufa
GHS	Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals

GRI	Global Reporting Initiative
IAS	Instrumento para Avaliação da Sustentabilidade de Universidades
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IDT	Identificação
IES	Instituições de Ensino Superior
IFES	Instituto Federal de Ensino Superior
IFSULDEMINAS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas
IL	Inovação e Liderança
IN	Instrução Normativa
IND/MET	Indicadores e Metas
INOG	Inorgânico
IOMC	Interorganization Program for the Sound Management of Chemicals
IMT	Instituto de Medicina Tropical
IQ	Instituto de Química
IRQDA	Indicador de RQ desviados de aterros
IRQPC	Indicador de geração per capita de RQ
IRQRC	Indicador de RQ reciclados
IRQRD	Indicador de RQ reduzidos
IRQRT	Indicador de RQ reutilizados
ISLU	Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana
LBR	Lista Brasileira de Resíduos Sólidos
LER	Lista Europeia de Resíduos
LGRQ	Laboratório de Gestão de Resíduos Químicos
MD	Ministério da Defesa
ME	Ministério da Economia
MPOG	Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão
MPR	Matéria Prima para Reciclagem
MTB	Ministério do Trabalho
MTE	Ministério do Trabalho e Previdência
MTP	Ministério do Trabalho e Previdência
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos

NOM	Norma Oficial Mexicana
NTP	Norma Técnica de Prevención
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OIUDSMA	Organização Internacional de Universidades pelo Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente
OMA	Oficina de Medi Ambient
ORG	Orgânico
OP	Operações
ONU	Organização das Nações Unidas
PA	Planejamento e Administração
PCE	Produtos Controlados pelo Exército
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PGRQ	Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PLS	Plano de Gestão de Logística Sustentável
POL. AMB.	Políticas Ambientais
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PROF DE LIMP	Profissional de limpeza
QNT	Quantidade
RCRA	Resource Conservation and Recovery Act
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
RESPEL	Resíduos Peligrosos
REV	Revisão
RFG	Redução na Fonte Geradora
RÑD	Reagente Não Desejável
RQ	Resíduos Químicos
RQT	Resíduos Químicos Totais
RSP. TEC.	Responsável Técnico
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
SAICM	Strategic Approach to International Chemicals Management
SCIELO	Scientific Electronic Library Online

SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SEG/ACD	Segregação e Acondicionamento
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEPRT	Secretaría Especial de Previsión Social y Trabajo
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SI	Setting and Infraestructures
SIBI	Sistema Integrado de Bibliotecas Universidade de São Paulo
SBU	Sistema de Bibliotecas da UNICAMP
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SLTI	Secretaría de Logística e Tecnología da Informação
SNVS	Sistema Nacional de Vigilancia Sanitaria
SOH	Solventes Orgánicos Halogenados e Benzeno
SOÑH	Solventes Orgánicos Não Halogenados
SOPP	Solventes Orgánicos Passíveis de Purificação
SNVS	Sistema Nacional de Vigilancia Sanitaria
STARS	Sustainability Tracking, Assessment and Rating
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
STRES	Setor Técnico de Tratamento de Resíduos
SUASA	Sistema Unificado de Atención à Sanidade Agropecuária
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats
TBL	Triple Bottom Line
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDR	Tesis Doctorales en Red
TEC DE LAB	Técnico(a) de laboratório e demais técnicos
THE	Times Higher Education
TR	Transportation
TRANP/FLX	Transporte e Fluxo Interno
TRAT/DEST/DIST	Tratamento, Destinação e Disposição Final
UAB	Universitat Autònoma de Barcelona
UAH	Universidad de Alcalá
UANL	Universidad Autónoma de Nuevo León
UE	União Europeia

UF	University of Florida
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFAC	Universidade Federal do Acre
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFCA	Universidade Federal do Cariri
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFCSPA	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
UFEPel	Universidade Federal de Pelotas
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMT	Universidade Federal do Mato Grosso
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UFRG	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRR	Universidade Federal de Roraima
UFS	Universidade Federal de Sergipe

UFSB	Universidade Federal do Sul da Bahia
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UFSJ	Universidade Federal São João del-Rei
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UI	Universidade da Indonésia
UI/GM	Green Metric
UNAL	Universidad Nacional de Colômbia
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UnB	Universidade de Brasília
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development
UNEP	United Nation Environment Programme
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFAP	Universidade Federal do Amapá
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UNIR	Fundação Universidade Federal de Rondônia
USA	United States of America
USP	Universidade de São Paulo
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
VOL	Volume
WEBOMETRICS	Ranking of World Universities
WR	WATER
WS	WASTE
WHO	World Health Organization
ZWIA	Zero Waste International Alliance



## SUMÁRIO

1. Introdução .....	27
1.1. O papel das IES na difusão do Desenvolvimento Sustentável.....	29
1.2. IES sustentáveis .....	33
1.3. Ferramentas de avaliação da sustentabilidade ambiental em IES.....	43
1.3.1. Instrumentos internacionais de avaliação de sustentabilidade em IES.	44
1.3.2. Ferramentas nacionais de avaliação de sustentabilidade em IES .....	51
1.4. Resíduos químicos – Revisão teórica .....	54
1.4.1. Resíduos químicos – Características.....	57
1.4.2. Resíduos químicos – Mecanismos de identificação.....	59
1.5. Gerenciamento de resíduos químicos em IES .....	63
2. Objetivos .....	67
2.1. Objetivo geral .....	67
2.2. Objetivos específicos .....	67
3. Método.....	68
3.1. Revisão bibliográfica .....	68
3.2. Elaboração dos itens mínimos constituintes das Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG) .....	69
3.3. Elaboração e aplicação de questionário, via plataforma “ <i>GoogleForms</i> ” .	69
3.4. Elaboração do Panorama de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos implementados nas IES federais brasileiras. ....	75
3.5. Estudo de casos múltiplos: realização de entrevistas com as IES nacionais e internacionais detentoras das melhores BPSGG.....	75
3.6. Proposição de itens de BPSGG para integrem Plataforma informatizada de PGRQ em IES.....	81
4. Análise e Resultados.....	82
4.1. Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES .....	82
4.2. Panorama das BPSGG das IES Federais Brasileiras .....	108
4.2.1. Capítulo I – BP: Política Ambiental .....	121
4.2.2. Capítulo II – BP: Instrumentos de Avaliação de Sustentabilidade em IES .....	131

4.2.3.	Capítulo III – BP: Responsabilidade Técnica na gestão e gerenciamento de RQ em IES .....	137
4.2.4.	Capítulo IV – BP: PGRS, PGRSS e PGRQ .....	153
4.2.5.	Capítulo V – BP: Itens mínimos do PGRQ.....	157
4.2.5.1.	Redução de RQ na fonte geradora.....	162
4.2.5.2.	Identificação e Rotulagem de RQ.....	173
4.2.5.3.	Segregação e Acondicionamento de RQ.....	187
4.2.5.4.	Transporte/Fluxo Interno de RQ.....	213
4.2.5.5.	Armazenamento Externo: Abrigo de RQ.....	215
4.2.5.6.	Destinação e Disposição Final de RQ.....	235
4.2.5.6.1.	Destinação de RQ: Procedimentos de gerenciamento relativos à reutilização, reciclagem e ao tratamento.....	237
4.2.5.6.2.	Disposição final de RQ: Procedimentos de gerenciamento relativos à incineração com aproveitamento energético e ao Co-processamento.....	254
4.2.5.7.	Revisão do PGRQ.....	261
4.2.5.8	Capítulo VI - BP: Segurança Laboral no Manuseio de RQ.....	262
4.2.5.9	Capítulo VII - BP: Educação Ambiental: Cursos de Capacitação e Sensibilização Ambiental.....	272
4.2.5.10	Capítulo VIII - BP: Indicadores e Metas.....	279
5.	Conclusões.....	296
	Referências .....	300
	Apêndices.....	344
	Anexos.....	361

## 1. Introdução

O atual paradigma de desenvolvimento tecnológico, o vertiginoso crescimento populacional, o consumismo desenfreado e a insustentável exploração de recursos naturais e serviços ecossistêmicos são fenômenos responsáveis pela deflagração de severos impactos ambientais, como a poluição dos subsistemas terrestres (atmosfera, litosfera e hidrosfera) e a geração de resíduos sólidos em todas as atividades humanas. Esses impactos antropogênicos ensejam reflexos negativos à saúde humana e à manutenção da qualidade ambiental dos serviços ecossistêmicos, essenciais para a manutenção do suporte à vida (DAILY, 1997; RIBEIRO E FORTES, 2014; RIBEIRO, 2016; BRAUN-WANKE, 2017).

Diante da magnitude e intensidade desses impactos antropogênicos, a implementação do Desenvolvimento Sustentável (DS) emerge como um dos grandes desafios da sociedade contemporânea, passando a ser um elemento de atenção junto aos diversos agentes políticos tomadores de decisão e pesquisadores.

Uma das definições mais difundidas e adotadas para Desenvolvimento Sustentável (DS) foi apresentada pelo “*Relatório Brundtland*” (CMMAD, 1991), cunhando esse conceito como “*desenvolvimento que satisfaz as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazer as suas próprias necessidades*”. Nesse Relatório preconizou-se ainda a ideia de que o DS deveria se tornar o princípio orientador central de governos, instituições públicas e privadas, organizações e empresas, buscando considerar, em suas ações, a equidade intergeracional, ou seja, a implementação da sustentabilidade sem prejudicar as gerações futuras e a capacidade de suporte dos serviços ecossistêmicos (GOODLAND, 1995; VEIGA, 2015).

Goodland (1995), em sua obra basilar acerca do DS, preconiza que a sustentabilidade somente será alcançada quando o desenvolvimento suplantar o crescimento e a economia humana for mantida dentro da capacidade do ecossistema (serviços ambientais de assimilação e regeneração) ao qual ela depende. Este mesmo autor enfatiza ainda que a humanidade precisa viver respeitando os limites e capacidade suporte do meio ambiente, adotando iniciativas como: implementação de meios de produção e índices de consumo sustentáveis; manutenção das emissões de resíduos dentro da capacidade de assimilação do meio ambiente local e diminuição e gradual substituição de recursos não renováveis por aqueles renováveis.

Sachs (1993; 2009), por sua vez, conceitua DS como um novo paradigma para o planejamento do desenvolvimento, calcado em cinco dimensões que devem ser atendidas concomitante e harmonicamente, conforme segue:

- Ecológica: Consiste em ações voltadas para a redução do consumo de recursos e geração de resíduos, promovendo o investimento em pesquisas e novas tecnologias limpas e boas práticas de sustentabilidade. Steffen *et. al.* (2015) complementam a definição desta dimensão, apontando que as diversas e complexas atividades antropogênicas devem respeitar os limites planetários ou capacidade de suporte terrestre, visando à manutenção da qualidade ambiental e preservação da saúde pública.

- Social: Objetiva promover a melhoria significativa dos direitos humanos e das condições de vida dos estratos sociais mais fragilizados, promovendo a inclusão social e a redução das inequidades sociais. Raworth (2012) coaduna com essa premissa, preconizando que o desenvolvimento sustentável deve propor uma agenda voltada para a erradicação da pobreza e a promoção da justiça social, garantindo maior eficiência na exploração e distribuição de recursos naturais.

- Econômica: Tem por finalidade estabelecer a exploração e gestão eficientes de recursos naturais e financeiros. Neste sentido, Cavalcanti (2012) discorre acerca da importância de se minimizar o uso de matéria e energia, buscando a eficiência máxima no uso dos recursos naturais e serviços ecossistêmicos.

- Espacial: Visa à formatação rural-urbana mais equânime, ou seja, a promoção de melhor distribuição territorial de assentamentos humanos e atividades econômicas. Moran (2011) assevera que a cobertura da terra é afetada por políticas de assentamentos humanos, sendo, entretanto, elementar discutir a influência dessa temática espacial sob questões que envolvem a concentração excessiva das áreas metropolitanas, degradação de ecossistemas e qualidade ambiental.

- Cultural: Essa dimensão busca resgatar as raízes endógenas dos modelos de modernização e dos sistemas rurais integrados de produção agrícola, respeitando a idiossincrasia de cada cultura e local e as especificidades de cada ecossistema.

Em complemento aos diversos conceitos supracitados, Sousa (2012) pontua que se deve considerar o DS sob o ponto de vista multidimensional e de contínua

evolução, ou seja, além do “*Triple Bottom Line (TBL)*”<sup>1</sup> cunhado por Elkington (1999), buscando, contudo, a compreensão das dimensões ecológica, social, econômica, espacial e cultural. Corroborando com este pensamento Franco (2000, p. 26) tece os seguintes comentários acerca do DS:

*“O conceito de desenvolvimento sustentável é, portanto, muito complexo e controvertido, uma vez que para ser implantado exige mudanças fundamentais na maneira de pensar, viver, produzir, consumir, entre outras. [...] Ele exige a participação democrática de todos na tomada de decisão para as mudanças que se farão necessárias para a implantação do mesmo”.*

Nesse cenário, as Instituições de Ensino Superior (IES), por meio de suas atividades de ensino e pesquisa, exercem uma importante função social de despertar, nos diversos setores da sociedade global, maior consciência ecológica e, subsequentemente, a implementação de ações voltadas ao DS, tendo a sustentabilidade como diretriz para gerir seus *campi* e unidades (TAUCHEN & BRANDLI, 2006; SOUSA, 2012).

Para fins de padronização, a presente pesquisa considerará as IES como um termo equivalente à universidade, faculdade e centro universitário.

### **1.1. O papel das IES na difusão do Desenvolvimento Sustentável**

A educação e a aprendizagem contínuas são caracterizadas como instrumentos pedagógicos essenciais para a difusão do DS. Barth *et al.* (2011) e Kruger *et al.* (2013) consideram as universidades ou instituições de ensino superior (IES) como atores fundamentais na promoção do DS e no atendimento de demandas sociais e ambientais.

McKeown (2002) afirma que a educação para o DS não pode ficar circunscrita apenas ao conhecimento das ciências ambientais, sociais e econômicas, sendo importante a sua aplicação na difusão de novos valores que venham a motivar os

---

<sup>1</sup> Triple Bottom Line (TBL): Segundo Elkington (1999), consistem em um conjunto de estratégias voltadas à promoção do Desenvolvimento Sustentável, sendo constituído pelo denominado tripé da sustentabilidade, que por sua vez envolve: preservação e conservação ambiental; participação e responsabilidade social; e a promoção do desenvolvimento econômico sustentável.

diversos agentes sociais na construção de novos paradigmas de vida sustentáveis, além da participação democrática da sociedade nos processos de tomada de decisão.

Sob essa perspectiva, Ceulemans *et al.* (2015) afirmam que as universidades detêm função essencial na formação discentes capazes de lidar com questões interdisciplinares complexas e difusas em suas vidas profissionais e pessoais. Além disso, as iniciativas voltadas para educação sustentável devem incluir toda a comunidade universitária, ou seja, docentes, servidores, funcionários e a comunidade universitária em geral.

Ribeiro e Magalhães (2014) acrescentam ainda que a IES se configura como um local difusor de valores de cidadania, cujo objetivo é promover ações e respostas à sociedade no intuito de *“contribuir com a construção de uma sociedade politicamente mais democrática, ambientalmente mais sustentável, culturalmente mais preparada e economicamente mais forte”*.

Observa-se, a partir da década de 1990, um número crescente de universidades ao redor do mundo que têm se empenhado a incorporar e institucionalizar, gradativamente, a sustentabilidade em seus currículos acadêmicos, pesquisas e operações (LOZANO, 2011). Rohrich e Takahashi (2019) afirmam que estas ações das IES em busca da sustentabilidade coadunam-se com os marcos do movimento ambientalista oriundos das décadas: i) 60 - Livro de Raquel Carson, *“Silent Spring”* (CARSON, 1969); ii) 70 - Relatório *“The Limits to Growth”* (MEADOWS *et. al.*, 1972); e iii) 80 - Relatório *“Our Common Future”* (BRUNDTLAND *et. al.*, 1987).

O Quadro 1 compila essas ações, apresentando as mais importantes declarações internacionais engendradas com o intuito de auxiliar as IES no fomento da sustentabilidade e DS em suas atividades acadêmicas, de pesquisa e administrativas.

**Quadro 1 - Declarações Internacionais para o fomento da Sustentabilidade em IES (continua)**

<b>Ano de criação</b>	<b>Título da Declaração</b>	<b>Características gerais</b>
1990	Declaração de Talloires	Primeiro documento oficial subscrito, em Talloires França, por 350 reitores de universidades mundiais comprometidas com o DS. Dentre os objetivos assinados destacam-se: A educação para uma cidadania ambientalmente sustentável; e a promoção de paradigmas metodológicos, de modo que futuros profissionais detenham habilidades com os valores da sustentabilidade ( <i>The Talloires Declaration, 1990</i> ).
1991	Declaração de Halifax	Assinada em Halifax, Canadá, resultou em um plano de ação para o DS, sendo as universidades designadas para a construção de políticas e ações para a sustentabilidade, firmando-se compromissos nas seguintes esferas: administração, recursos humanos, ensino, pesquisa e extensão ( <i>The Halifax Declaration, 1991</i> ).
1992	Declaração do Rio	Resultante da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Eco-92), realizada no Rio de Janeiro, Brasil, como uma conferência de chefes de estado organizada com objetivo de debater os problemas ambientais mundiais, destacou o envolvimento de diversas universidades e atores sociais no processo de engendramento da referida Declaração e a Agenda 21, cujo capítulo 36 aborda o fomento da educação, a capacitação e a conscientização para o DS (BRASIL, 2015).
1993	Declaração de Swansea	Assinada em Swansea, País de Gales, por mais de 400 universidades de 47 países, trouxera importantes recomendações às IES signatárias, dentre as quais podem ser citadas: Revisar as ações das IES em prol de se implementar boas práticas sustentáveis; aumentar a capacidade das IES realizarem pesquisas voltadas ao DS; incentivar práticas sustentáveis e promover princípios norteados pela ética ambiental. ( <i>The Swansea Declaration, 1993</i> ).
1995	Organização Internacional de Universidades pelo DS e Meio Ambiente	Criação da Organização Internacional de Universidades pelo Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (OIUDSMA), denominada como uma rede de IES cujo principal objetivo consistiu no desenvolvimento de programas e de pesquisas no campo das ciências ambientais e do desenvolvimento sustentável (OIUDSMA, 2002)

<b>Quadro 1 - Declarações Internacionais para o fomento da Sustentabilidade em IES (conclusão)</b>		
1997	Declaração Thessalónica	Assinada na Grécia por 93 Estados, buscou conferir um papel central às universidades em suas atividades educativas de sensibilização, buscando a aplicação da interdisciplinaridade no ensino e a disseminação de boas práticas ambientais em suas atividades administrativas, de ensino, pesquisa e extensão ( <i>Declaration of Thessaloniki, 1997</i> ).
1999	Declaração de Bolonha	Assinada na Itália, por 29 países europeus, recomenda às IES maior empenho no processo de inserção do Desenvolvimento Sustentável em todas as disciplinas e na flexibilização das grades curriculares, incorporando, contudo, temáticas interdisciplinares ( <i>The Bologna Declaration, 1999</i> ).
2001	Declaração de Luneburgo	Formulada em Luneburgo, Alemanha, como uma “ <i>Agenda 21 Universitária</i> ”, cujo conteúdo, em consonância com a “Agenda 21”, traz quatro níveis de ação nas áreas de gestão, formação, pesquisa e envolvimento da comunidade universitária no processo de sedimentação do DS nas IES ( <i>The Lüneburg Declaration, 2001</i> ).
2002	Recomendações de Gotemburgo	Redigida em Gotemburgo, Suécia, fundamentou-se nos preceitos éticos da “Carta da Terra” da UNESCO e trouxe importantes recomendações às universidades, como: Aprendizagem para a mudança de princípios e valores; criação de redes fomentadoras de cooperação internacional e troca de conhecimentos; investigação em DS com múltiplos espaços e focos (social, cultural, local, etc.).
2012	Declaração da Iniciativa de Sustentabilidade no Ensino Superior	Documento criado no Rio de Janeiro, Brasil, por ocasião da Rio+20, contou com a participação de 188 países, buscando o comprometimento das universidades signatárias sobre os seguintes itens: Redução da pegada ambiental; adoção da prática de compras sustentáveis; e programas de minimização, reutilização e reciclagem de resíduos.

**Fonte:** Adaptado de (ALDA et al. 2015; ROHRICH & TAKAHASHI, 2019).

Ainda sobre o fomento do DS em IES internacionais, León-Fernández e Domínguez-Vilches (2015), no âmbito hispânico, postulam que as IES deste país se



pautam em trabalhos permanentes e ferramentas de gestão ambiental para a implementação da sustentabilidade em suas atividades de ensino e pesquisa.

Nejati e Nejati (2013) apontam que o ato de confirmar a assinatura de determinada declaração internacional pode gerar um efeito inócuo, caso a universidade signatária negligencie os princípios básicos de sustentabilidade em suas atividades e demais esforços no *campus*. Estes autores ainda enfatizam a necessidade de as universidades tratarem a temática da sustentabilidade de forma mais holística, tanto dentro como fora do *campus* universitário.

O presente estudo estabelece como premissa o papel das IES como locais difusores de valores de cidadania, cujo objetivo é a promoção de ações e respostas à sociedade no intuito de contribuir com a construção de uma sociedade politicamente mais democrática e ambientalmente mais sustentável.

## 1.2. IES sustentáveis

Uma IES sustentável é definida por Velazquez *et al.* (2006, p. 812) como:

*“Uma instituição de ensino superior, como um todo ou uma parte, que aborda, envolve e promove, em um nível local ou global, a minimização de seus impactos negativos nas áreas ambiental, econômica, social e de saúde (gerados devido ao uso de seus recursos no cumprimento de suas atividades administrativas, de ensino, pesquisa e demais parcerias), com o fim de ajudar a sociedade a estabelecer a transição para estilos de vida sustentáveis”.*

Cole (2003), por sua vez, considera uma IES sustentável como aquela que atua sobre suas responsabilidades locais e globais, buscando a proteção e melhoria da saúde e o bem-estar dos seres humanos e a qualidade ambiental. Essa instituição de ensino superior deve fomentar o envolvimento do conhecimento de toda a comunidade universitária no processo de resolução de problemas ecológicos e sociais enfrentados agora e no futuro (VIEGAS & CABRAL, 2015).

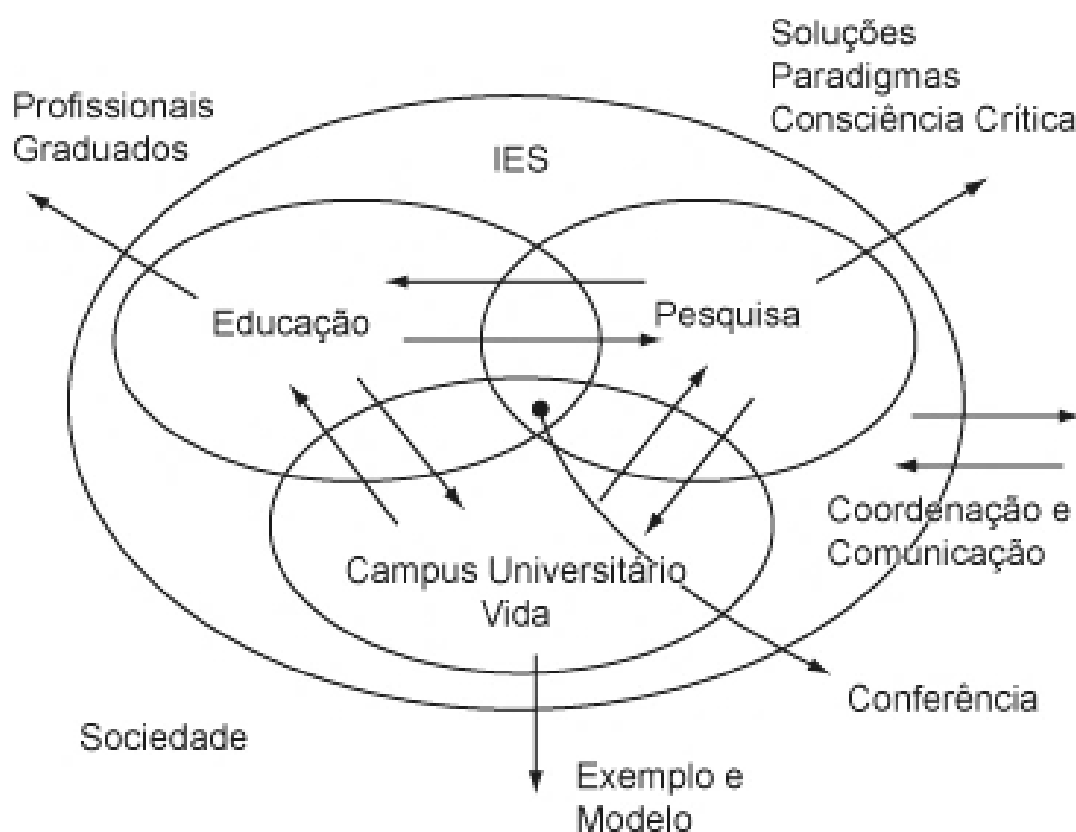
Segundo Bakker (1998) as Atas da Conferência “*Campus Earth Summit*” determinam que uma IES pode ser considerada sustentável quando a sustentabilidade ambiental é a prioridade, onde há oportunidades dos discentes se

inteirarem dos problemas ambientais do *campus* e do entorno e quando há programas voltados para a redução de seus resíduos sólidos.

Gazzoni *et. al.* (2018) reconhecem que as IES estão em constante interação com a sociedade e o ambiente, sendo caracterizada por Fouto (2002) como intervenções estratificadas e descritas em quatro níveis: i) Educação dos tomadores de decisão para um futuro sustentável; ii) Investigação de soluções, paradigmas e valores que sirvam a uma sociedade sustentável; iii) Operação dos *campi* universitários como modelos e exemplos práticos de sustentabilidade à escala local; e iv) Coordenação e comunicação entre os níveis anteriores e entre estes e a sociedade.

A Figura 1 representa as intersecções das quatro intervenções de Fouto (2002) no que se refere o papel das IES para implementação do DS na sociedade.

**Figura 1** – O papel da IES na sociedade inerente ao DS



**Fonte:** Adaptado de Fouto (2002)

Schalch *et. al.* (2017) ressaltam que o conceito de sustentabilidade, por si só, não consiste apenas em uma meta a ser atingida, trata-se de um caminho a ser percorrido, calcado em processos de melhorias contínuas. Lozano *et. al.* (2014) elencam oito aspectos principais nos quais as IES devem considerar para promover a sustentabilidade em suas atividades. A Figura 2 elenca os referidos eixos, com uma sucinta descrição.

**Figura 2** – Oito Eixos de Sustentabilidade dentro de IES



**Fonte:** Construído a partir de Lozano et al. (2014)

O papel das IES na promoção da sustentabilidade ambiental em suas atividades preconizados por Fouto (2002), Lozano et al. (2014) e Schalch *et. al.* (2017), alinha-se ao "ODS 4 – Educação de Qualidade" dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que constituem a Agenda 2030 das Organização das Nações Unidas (ONU) (ONU, 2015).

Com relação ao "ODS 4 Educação de Qualidade" podem ser destacados as seguintes metas (ONU, 2015).

- ODS 4 - *Educação de Qualidade: Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos*

*4.7 garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não-violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável;*

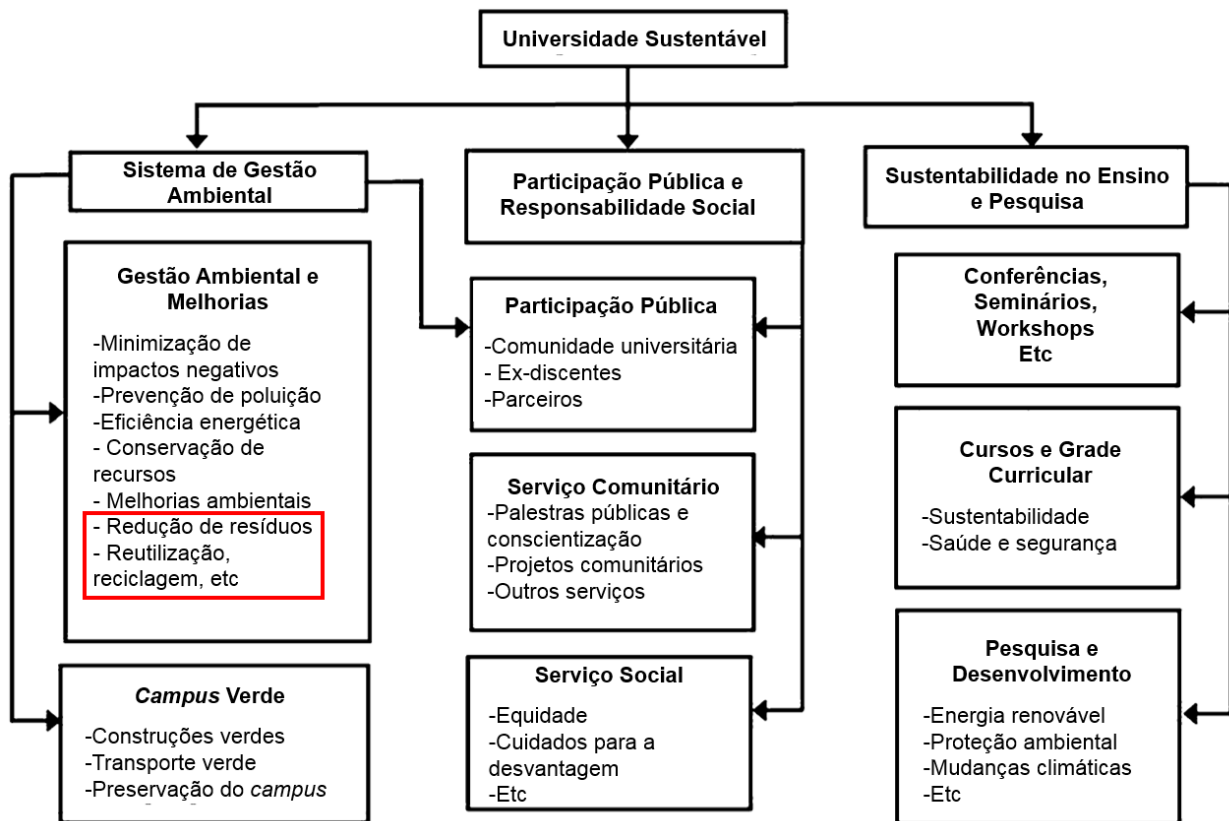
*4. c: Propõe como meta, até 2030, aumentar o contingente de professores qualificados, inclusive por meio da cooperação internacional para a formação de professores, nos países em desenvolvimento, especialmente nos países de menor desenvolvimento relativo.*

O ODS 4 da Agenda 2030 salienta a importância de se instituir programas estratégicos voltados à difusão da educação para o desenvolvimento sustentável junto aos discentes e docentes, sobretudo por meio de cooperação e intercâmbio técnico internacional entre IES de países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Nesse sentido, Alshuwaikhatitar e Abubakar (2008) defendem que a sustentabilidade em IES se manifesta por meio da implementação da Gestão Ambiental (GA) eficiente que privilegie, em nível local e global, a conservação de energia, a minimização de resíduos e a promoção da equidade e justiça social.

A Figura 3 ilustra as principais iniciativas de sustentabilidade que podem ser implementadas em uma IES:

**Figura 3:** Fluxograma das principais iniciativas de sustentabilidade em IES



**Fonte:** Adaptado de Alshuwaikhatitar e Abubakar (2008)

Dentre as principais iniciativas de sustentabilidade que uma IES pode instituir em sua política administrativa, Dias (2006) destaca o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) como um dos principais instrumentos para se implementar o desenvolvimento sustentável.

O SGA, normatizado no Brasil pelas NBR's 14.001/2004 "Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso" (ABNT, 2004a) e 14.004/2005 "Sistema de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio" (ABNT, 2005), é definido como um sistema que norteia ações voltadas à minimização de impactos negativos, prevenção de emissão de GEE e gestão eficaz de resíduos sólidos (ALONSO-ALMEIDA et. al., 2015; JORGE *et al.*, 2015).

Quanto ao aspecto da gestão eficaz de resíduos sólidos, verifica-se que essa iniciativa de sustentabilidade se coaduna com os seguintes ODS e respectivas metas da Agenda 2030 da ONU:

*ODS 3 – Saúde e Bem-Estar: Garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar para todos, em todas as idades*

*3.9 Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar e água do solo.*

A gestão e gerenciamento sustentáveis dos resíduos sólidos das IES, sobretudo aqueles considerados perigosos, é uma ação que se coaduna com o objetivo 3.9 do ODS 3, pois visa prevenir potenciais impactos deletérios à saúde humana desencadeados por inadequadas formas de manipulação e ou destinação e disposição final desses resíduos sólidos.

*ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis: Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis*

*11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros*

As IES, quando implementam a gestão e o gerenciamento adequados de seus resíduos, contribuem para erigir cidades e comunidades mais inclusivas, seguras e sustentáveis, reduzindo e mitigando, contudo, os potenciais impactos ambientais negativos que a disposição inadequada destes materiais pode ensejar nos diversos ambientes urbanos.

*ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis: Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis*

*“12.2: Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais”*

*“12.4: Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para*

*o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente;*

*12.5: Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso;*

*12.7: Promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com as políticas e prioridades nacionais”.*

Observa-se a convergência dos objetivos do ODS 12 com os objetivos dessa tese, sobretudo no que tange à adoção de mecanismos de gestão e gerenciamento, ambientalmente sustentáveis e saudáveis, aplicáveis aos resíduos químicos oriundos das IES. Ou seja, a gestão e o gerenciamento adequados dos resíduos químicos podem abarcar diversas ações voltas ao uso eficiente dos recursos naturais (compras sustentáveis), à redução, reciclagem, reuso e ao tratamento e valorização desse tipo de resíduo.

Nos tópicos subsequentes serão abordadas e delineadas as Boas Práticas Sustentáveis para a Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG) gerados em IES desenvolvidas no presente estudo.

O ODS 12 se coaduna também com os princípios e objetivos ratificados em importantes acordos internacionais relativos à gestão e ao gerenciamento, ambientalmente corretos, de resíduos classificados como químicos ou perigosos, como:

- i) Convenção da Basileia ou “*Basel Convention*” (1992): Dentre as obrigações prevista no documento gerado na Convenção da Basileia, aquelas que se vinculam, direta ou indiretamente, com o ODS 12 estão presentes no art. 4º, intitulado como “Obrigações Gerais” (UNEP-A, 2019):

*- Assegurar que a geração de resíduos perigosos e outros resíduos em seu território seja reduzida a um mínimo, levando em consideração aspectos sociais, tecnológicos e econômicos”;*

*- Assegurar a disponibilidade de instalações adequadas para o depósito, visando a uma administração ambientalmente saudável de resíduos perigosos e outros resíduos...;*

*- Assegurar que as pessoas envolvidas na administração de resíduos perigosos e outros resíduos dentro de seu território*

*tomem as medidas necessárias para evitar a poluição por resíduos perigosos e outros resíduos provocada por essa administração, e se tal poluição ocorrer, para minimizar suas consequências em relação à saúde humana e ao meio ambiente.” (BASEL CONVENTION, 2019, pg. 10-11).*

ii) Agenda 21 Global (CNUCED, 1995):

*Seção II – Conservação e Gestão dos Recursos para o Desenvolvimento*

*-Capítulo 19: Manejo Ecologicamente Saudável das Substâncias Químicas Tóxicas, Incluída a Prevenção do Tráfico Internacional Ilegal dos Produtos Tóxicos e Perigosos;*

*- Capítulo 20: Manejo Ambientalmente Saudável dos Resíduos Perigosos, Incluindo a Prevenção do Tráfico Internacional Ilícito de Resíduos Perigosos.*

iii) iii) Enfoque Estratégico para a Gestão Internacional de Produtos Químicos ou “*Strategic Approach to International Chemicals Management (SAICM)*” (UNEP e WHO, 2006);

*Política Estratégica Abrangente: IV Objetivos*

*“- Alcançar uma boa gestão de produtos químicos em todo seu ciclo de vida, até 2020, visando à minimização dos significativos efeitos adversos sobre a saúde humana e o ambiente” (UNEP e WHO, 2006, pg. 14);*

*- Garantir, até 2020, a redução da geração de resíduos perigosos, tanto em quantidade quanto em toxicidade, além de assegurar o bom gerenciamento, ambientalmente correto, destes resíduos, contemplando as etapas de armazenamento, tratamento e destinação e disposição final (UNEP e WHO, 2006, pg. 15);*

*- Promover a recuperação e reciclagem, ambientalmente corretas, de resíduos perigosos (UNEP e WHO, 2006, pg. 15);*

*- Promover e apoiar o desenvolvimento e implementação de boas práticas ambientais seguras voltadas à produção mais*



*limpa, buscando a substituição de produtos químicos por outros não químicos (UNEP e WHO, 2006, pg. 15).*

- iv) Convenção de Minamata sobre Mercúrio (CMM) ou “*Minamata Convention on Mercury*” (UNEP-B, 2019): A Convenção de Minamata apresentou diversos artigos técnico-científicos que dispuseram acerca do ciclo de vida do mercúrio. Dentre estes artigos, o “Art. 11 – Resíduos de Mercúrio” é aquele que se relaciona com o ODS 12 e o presente estudo, estabelecendo o seguinte objetivo:

*“- Gerenciar, de forma ambientalmente correta, resíduos contendo mercúrio, de acordo com as diretrizes desenvolvidas na Convenção da Basileia;*

*- Promover acordos entre entidades governamentais e não governamentais, nos âmbitos, local, regional e global, com a finalidade de se difundir a gestão, ambientalmente correta e saudável, de resíduos que contenham mercúrio (CMM, 2019, pg. 32).”*

*ODS 13 - Ação contra a mudança global do clima - Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos*

*13.2 Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais;*

*13.3 Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima.*

De acordo com o estudo desenvolvido pelo Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana (ISLU) a existência de lixões e a queima irregular de resíduos sólidos no Brasil são ações antrópicas responsáveis pela emissão de aproximadamente 6 milhões de toneladas de gás de efeito estufa, equivalente ao movimento anual de uma frota superior a 130 mil carros (ISLU, 2019).

E o que torna este dado mais alarmante é o fato de ainda haver mais de 3 mil lixões e ou aterros controlados espalhados pelo território brasileiro, representando

aproximadamente 40% de disposição final incorreta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) (ABRELPE, 2021).

Quanto aos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), grupo de resíduos que incluem os resíduos químicos, RSS do Grupo B, 30,2% do volume total destes resíduos também são dispostos em locais irregulares ou clandestinos (ABRELPE, 2021).

Diante deste cenário, considerando seu potencial de geração de RSS, urge a necessidade de as IES promoverem a destinação e disposição final ambientalmente corretas de seus resíduos, buscando estar em consonância com as leis ambientais brasileiras e contribuindo com a mitigação da emissão de GEE na atmosfera, oriundos da decomposição de resíduos sólidos em locais clandestinos, também denominados lixões.

*ODS 14 – Vida na Água - Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável*

*14.1 Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes*

Moraes (1996) afirma que os resíduos sólidos, provenientes de fontes difusas de ambientes urbanos, quando dispostos de forma inadequada, caracterizam-se com um potencial contaminante do ecossistema marítimo. Sobral et. al. (2011) complementam que outras formas severas de poluição do ecossistema marítimo se dão por meio do descarte indevido de efluentes domésticos, industriais, resíduos derivados de produtos químicos em geral, produtos tóxicos, petróleo, além de resíduos como madeira, ferro e outros materiais diversos.

Os efluentes urbanos de fontes domésticas ou industriais, quando não gerenciados de forma adequada, tem grande potencial de desaguar, *in natura*, em corpos hídricos superficiais (rios, lagos e lagoas) e subterrâneos (ex: aquíferos e poços artesianos), tendo como destino, posteriormente, o ambiente marítimo (CISNEROS; BRINATI, 2009).

Este processo de contaminação se manifesta por meio da introdução, direta ou indiretamente, de substâncias químicas orgânicas e inorgânicas no ecossistema

marítimo, acarretando severos impactos e desequilíbrios ambientais à flora e fauna deste ambiente. (LEON et. al. 2020)

Logo, a IES não pode se tornar uma fonte de contaminantes marítimos devido ao descarte indevido de seus resíduos sólidos, sobretudo o RSS pertencente ao Grupo B, ou seja, resíduos químicos líquidos.

Observa-se a convergência das metas dos ODS 3, 4, 11, 12, 13 e 14 com os objetivos desse estudo, sobretudo no que tange à adoção de mecanismos de gestão e gerenciamento ambientalmente saudáveis de resíduos perigosos (químicos) em IES, além de diversas formas de minimização e tratamento deste grupo de resíduo.

### **1.3. Ferramentas de avaliação da sustentabilidade ambiental em IES**

Dada a importância do tema e visando atender aos objetivos ratificados pelas declarações internacionais descritas no Quadro 1, as IES passaram a buscar ferramentas de planejamento estratégico voltadas para avaliação e implementação da sustentabilidade ambiental em suas atividades.

Sob uma retrospectiva histórica, a publicação do livro “*Campus Ecology*” (SMITH, 1993) configurou-se como uma das primeiras obras a trazer diretrizes voltadas à avaliação da sustentabilidade ambiental em IES. O livro é composto por 200 questões, sendo segmentado em quatro seções: i) resíduos e riscos; ii) recursos e infraestrutura; iii) o negócio da educação; e iv) ação imediata.

Dentre as principais iniciativas e ferramentas desenvolvidas com o foco em IES, pode-se destacar o “Relatório de Sustentabilidade” produzido pela *University of Florida* (UF). Newport et. al. (2003) relatam que a UF foi a primeira IES no mundo a produzir seu Relatório de Sustentabilidade com base nas diretrizes normativas da organização internacional “*Global Reporting Initiative* (GRI)” (GRI, 2016), visando avaliar seu nível de sustentabilidade por meio de linguagem e método padronizados.

A adoção do método GRI (GRI, 2016) possibilitou a UF publicizar seus impactos nas esferas, ambiental, social e econômica, além de trazer quais seriam suas contribuições positivas para o alcance do desenvolvimento sustentável.

Amaral et. al. (2015) ressalva, no entanto, que a geração e análise de relatórios de melhorias e avanços da IES, em prol de um ambiente mais sustentável, é passível de ser integrada e complementada por um conjunto de medidas operacionais.

Shriberg (2002) ressalta que as IES necessitam de ferramentas de comparação interinstitucional, assim como de meios que as proporcione avaliar a evolução da

implementação da sustentabilidade ambiental em suas atividades. Diante desse cenário, observou-se o surgimento de diversas ferramentas de avaliação de sustentabilidade com o foco em IES (DRAHEIN, LIMA & COSTA, 2020).

Essas ferramentas também são denominadas como Instrumento para Avaliação da Sustentabilidade de Universidades (IAS). Ramos e Pires (2013) postulam que os IAS têm como foco a avaliação do grau de sustentabilidade de uma determinada IES por meio de seu Sistema de Gestão Ambiental (SGA) (DISTERHEFT et al. 2012), Relatórios de Sustentabilidade (LOZANO, 2011, GRI, 2016) e Sistemas de Rankings (SHRIBERG, 2002; LOZANO, 2011).

As IAS trazem consigo uma série de contribuições para a IES, pois permitem que instituições estabeleçam ações mais práticas em consonância com as Declarações Internacionais de Sustentabilidade presentes no Quadro 1, estabelecendo a transversalidade e a sustentabilidade em suas ações, promovam a transparência dos dados e comunicações acerca do seu grau de sustentabilidade e compartilhem suas boas práticas de sustentabilidade (LAMBRECHTS e CEULEMANS, 2013).

### **1.3.1. Instrumentos internacionais de avaliação de sustentabilidade em IES**

Gómez et. al. (2015) realizaram diversos estudos comparativos, no qual compilaram e analisaram diversos Instrumentos de Avaliação de Sustentabilidade (IAS) internacionais para a análise de sustentabilidade em IES. Dentre as ferramentas analisadas, destacam-se o “*Sustainability Tracking, Assessment and Rating (STARS)*” e “*UI Green Metric*”. Ambas detêm aplicabilidade direcionada às IES, além de propiciarem a comparação interinstitucional de boas práticas de sustentabilidade adotadas nessas instituições (MALHEIROS et. al., 2019).

Em 2009, a Associação para o Avanço da Sustentabilidade no Ensino Superior (AASES), acrônimo de “*The Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education (AASHE)*” lançou o “*Sustainability Tracking, Assessment and Rating (STARS)*”, ferramenta com estrutura de autoavaliação e transparência, por meio da qual possibilita à IES aferir a amplitude do seu desempenho para a sustentabilidade (AASHE, 2019).

Urbanski & Leal Filho (2015) afirmam que a metodologia do STARS fornece uma estrutura dinâmica para a compreensão da sustentabilidade em IES, conferindo

grau de comparabilidade, incentivos de melhoria contínua e o fortalecimento e difusão de boas práticas de sustentabilidade nessas instituições.

Embora seja considerada uma ferramenta indicada para IES de países desenvolvidos, devido à exigência de avançado nível de sustentabilidade, Gómez *et al.* (2015) admitem que o STARS pode ser útil na condução da jornada da sustentabilidade em IES, pois configura-se como uma importante fonte de dados acerca da sustentabilidade, auxiliando no processo de publicizar tendências e melhores práticas de sustentabilidade em IES de todo o mundo (URBANSKI & LEAL FILHO, 2015)

O Quadro 2 apresenta as características gerais do STARS.

**Quadro 2: STARS: Características Gerais (continua)**

<b>Ano de criação</b>	2009
<b>Tipo de Instituição Focal</b>	IES
<b>Estrutura</b>	Autoavaliação e classificação
<b>Plataforma</b>	Online
<b>Tipo de Questão</b>	Aberta e Fechada
<b>Nº de IES participantes registradas (2022)</b>	1.105
<b>Nº de países participantes em 2022</b>	21
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fornecer estrutura para compreensão da sustentabilidade em todas as esferas do ensino superior;</li> <li>➤ Permitir comparações de boas práticas de sustentabilidade entre as IES;</li> <li>➤ Fomentar a melhoria contínua da sustentabilidade e o compartilhamento de boas práticas na IES.</li> </ul>
<b>Sistema de Classificação (Pontuação)</b>	Platina, Ouro, Prata e Bronze

<b>Quadro 2: STARS: Características Gerais (conclusão)</b>	
<b>Categorias/Níveis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Características Institucionais;</li> <li>ii) Acadêmica (AC);</li> <li>iii) Engajamento (EN);</li> <li>iv) Operações (OP);</li> <li>v) Planejamento &amp; Administração (PA);</li> <li>vi) Inovação e Liderança (IL).</li> </ul>
<b>Nº de indicadores de desempenho</b>	67
<b>Indicadores de desempenho vinculado aos resíduos sólidos</b>	Categoria: iv) Operações (OP) - Subcategoria: Resíduos Indicadores: OP 18: Minimização e desvio de resíduos; OP 20: Gerenciamento de resíduos perigosos.
<b>Pontos fortes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Metodologia detalhada para o cálculo dos indicadores; Aplicação em IES com avançado desempenho de sustentabilidade;</li> <li>➤ Possibilidade de comparação de boas práticas de sustentabilidade implementadas.</li> </ul>

**Fonte:** Adaptado de GOMÉZ et al. (2015) e AASHE (2019 e 2022)

Dentre as 1.080 IES registradas no STARS, 680 detêm uma classificação/pontuação. Em âmbito nacional, em 2021, houve cinco IES públicas registradas no STARS, porém sem classificação ou pontuação. As IES públicas brasileiras registradas no STAR são: i) Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); ii) Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB); iii) Universidade do Estado do Pará (UEPA); iv) Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); e v) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IFSULDEMINAS).

A subcategoria “Resíduo”, integrante da categoria “Operações (OP)”, do STARS (AASHE, 2019) busca reconhecer as IES que procuram adotar conceitos ambientais relativos à resíduos como: “3R’s”, “*Economia Circular*” (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2020; UNIDO, 2020) e “*Zero Waste*” (ZWIA, 2018).

No que diz respeito aos resíduos químicos, é possível afirmar que o conceito de Economia Circular postula sobre a importância da minimização da geração de resíduos químicos, além da valorização destes materiais (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2020).

O conceito de “Zero Waste”, por sua vez, configura-se como uma meta ética que busca agregar e promover princípios ambientais como os 3R’s, valorização de resíduos químicos e a Prevenção e Precaução. Estes princípios visam diminuir a geração, incineração e disposição final dos RQ em aterros sanitários de classe 1. (ZWIA, 2018)

O indicador OP 18 “*Minimização e Desvio de Resíduos*” possibilita que a IES avalie quais são as estratégias implementadas visando à redução da quantidade de resíduos sólidos gerados em suas fontes geradoras, assim como a quantidade de resíduos químicos (RQ) que seria destinada à incineração e ou disposta em aterros específicos para esse grupo de resíduos, ou seja, Aterros de Classe 1.

Já o indicador OP 20 “*Gerenciamento de Resíduos Perigosos*” procura avaliar as estratégias que a IES implementa para a destinação e disposição final, ambientalmente correta, de seus resíduos perigosos<sup>2</sup> e especiais<sup>3</sup>.

Em linhas gerais, embora a implementação do STARS seja mais indicada para IES com elevado grau de sustentabilidade ambiental, Gómez, Sáez-Navarrete, Lioi, & Marzuca (2015) reconhecem que o STARS pode ser útil para apoiar a jornada da sustentabilidade em IES, servindo como um guia, no qual as experiências de instituições mais avançadas estão apresentadas por meio de indicadores, racionalidade e critérios claros.

Outra ferramenta internacional de destaque é intitulada como “*UI GreenMetric World University Rankings*” ou apenas “*UI GreenMetric*”. O UI GreenMetric, criado em 2010 pela Universidade da Indonésia (UI), baseia-se nos três elementos de sustentabilidade do “*Triple Bottom Line*” e visa aferir, por meio de um sistema de ranqueamento internacional, os esforços de sustentabilidade implementados nas IES.

A elaboração do *UI GreenMetric* contou com a fundamentação teórica de sistemas de sustentabilidades como STARS, College Sustainability Report Card e Holcim Sustainability Awards (UI GREENMETRICc, 2021).

---

<sup>2</sup> **Resíduos Perigosos:** A Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010) define resíduos perigosos como 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, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica

<sup>3</sup> **Resíduos Especiais:** A Lei 12.300/06 (São Paulo, 2006) define os resíduos especiais como aqueles que, por suas características exijam a implementação de sistemas especiais para seu gerenciamento, adotando procedimentos específicos nas etapas de identificação, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final.

E os sistemas de ranqueamento e classificação acadêmica internacionais consultados para a elaboração do *UI GreenMetric* foram: *Times Higher Education* (THE); *QS World University Rankings*; *Academic Ranking of World Universities* (ARWU); *Webometrics Ranking of World Universities* (Webometrics).

O *UI GreenMetric* é reconhecido como o primeiro sistema de ranking de classificação universitária mundial em sustentabilidade, tendo como objetivo principal a apresentação *online* dos resultados das pesquisas acerca do *status* atual das políticas e boas práticas de sustentabilidade adotadas pelas universidades participantes. Essa avaliação se dá por meio do preenchimento de um questionário *online* por parte dessas IES, sendo, subsequentemente, classificadas as melhores práticas de sustentabilidade adotadas nas universidades do mundo.

O Quadro 3 apresenta as características gerais da ferramenta *UI GreenMetric*.

**Quadro 3:** *UI GreenMetric*: Características Gerais (continua)

<b>Ano de criação</b>	2010
<b>Tipo de Instituição Focal</b>	IES
<b>Nº de IES participantes (2021)</b>	956
<b>Nº de países participantes (2021)</b>	80
<b>Estrutura</b>	Ranqueamento/Classificação
<b>Plataforma</b>	Online
<b>Tipo de Questão</b>	Aberta e Fechada
<b>Objetivos gerais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contribuir na promoção de IES “mais verdes”;</li> <li>➤ Promover transformação social induzida pela IES, com vistas aos objetivos de sustentabilidade;</li> <li>➤ Configurar-se como ferramenta global de autoavaliação de sustentabilidade em IES.</li> </ul>



<b>Quadro 3: UI GreenMetric: Características Gerais (conclusão)</b>	
<b>Categorias</b>	i) Infraestrutura (Setting and Infraestruturas - SI); ii) Energia e Mudanças Climáticas (Energy and Climate Change - EC); iii) Resíduos (Waste - WS); iv) Água (Water - WR); v) Transporte (Transportation - TR); vi) Educação e Pesquisa (Education and Research - ED).
<b>Nº de indicadores de desempenho (2021)</b>	51
<b>Indicadores de desempenho vinculado ao gerenciamento de RQ</b>	Categoria: iii) Resíduos (Indicadores)  WS1: Programa de Reciclagem de Resíduos da Universidade; WS4: Tratamento de Resíduos Inorgânicos; WS5: Tratamento de Resíduos Tóxicos.
<b>Pontos fortes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ferramenta que possibilita a comparação interinstitucional de boas práticas de sustentabilidade implementadas nas IES ao redor do mundo;</li> <li>➤ Criação de um sistema de ranqueamento mundial de IES do que diz respeito à implementação da sustentabilidade ambiental em suas atividades;</li> <li>➤ Criação de Networking internacionalizado entre as IES.</li> </ul>

**Fonte:** Adaptado de GOMÉZ et al. (2015) e UI GreenMetric (2021)

Em 2021, dentre o total de 956 IES, o Brasil possuía 40 IES participantes do UI *GreenMetric*, tendo a Universidade de São Paulo (USP) classificada entre as 10 melhores ranqueadas no mundo.

O questionário do *GreenMetric* possui seis critérios específicos de avaliação (presentes no Anexo I), sendo compostos por indicadores segmentados em: i) infraestrutura; ii) energia e mudanças climáticas; iii); resíduos; iv) água; v) transporte; e vi) educação e pesquisa. Cada tópico é constituído por indicadores específicos.

É importante salientar que a categoria “Resíduos” converge com o objetivo do presente estudo, pois traz consigo seis indicadores relativos à avaliação preliminar do gerenciamento de resíduos sólidos em IES, como: i) Programa de reciclagem de resíduos da universidade; ii) Programa para redução de uso de papel e plástico na

universidade; iii) Tratamento de Resíduos Orgânicos; iv) Tratamento de Resíduos Inorgânicos; v) Manuseio de Resíduos Tóxicos; e vi) Disposição de efluentes.

Entretanto, observa-se que os seis indicadores inerentes à categoria “Resíduos” deste questionário avaliam de forma genérica o *status* de implementação dos programas de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos nas IES, deixando de incluir na avaliação outros tipos de resíduos sólidos gerados nestas instituições, como resíduos eletroeletrônicos<sup>4</sup>, resíduos de construção civil<sup>5</sup> e etc.

Constata-se também a limitação desta ferramenta, quando se objetiva estabelecer uma avaliação mais criteriosa e abrangente acerca da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos implementados em uma IES, sobretudo quando se trata de resíduos químicos. Logo, nota-se a necessidade da inclusão de mais indicadores nesta categoria do questionário.

Vitoreli et al. (2020) caracteriza *UI GreenMetric* como um importante direcionador de ações voltadas à sustentabilidade nas IES, no entanto destaca que suas principais limitações se ancoram na utilização, predominante, dos eixos e indicadores da esfera ambiental, deixando de considerar demais aspectos relativos às esferas social e econômica.

Por outro lado, é possível suscitar o aspecto positivo trazido pelos indicadores desta ferramenta. Constata-se, para fins de gerenciamento de resíduos, que os cinco indicadores do tópico “Resíduos” estão em consonância com a “Hierarquia das ações do manejo de resíduos sólidos da Política Nacional de Resíduos Sólidos” (BRASIL, 2010) e a “Hierarquia de Gerenciamento de Resíduos” (UNITED KINGDOW, 2011 e USA, 2014), os quais serão abordados no capítulo subsequente.

É oportuno ressaltar que o *UI GreenMetric* detém limitações no que tange ao processo de mensuração dos programas e políticas de sustentabilidade instaurados nas IES, ou seja, observa-se, comumente, que os dados inseridos no questionário *online* pelas IES podem ser um pouco genéricos ou generalistas, que por sua vez, podem não refletir a realidade das ações de sustentabilidade dessas instituições.

---

<sup>4</sup> Resíduos Eletroeletrônicos (REEE): Também conhecidos como “*Electronic Waste ou E-Waste*” são resíduos oriundos de uma gama de aparelhos elétricos e eletrônicos que, por motivo de quebra e/ou fim de vida útil (obsolescência) são descartados como resíduo ou rejeito (ROBINSON, 2009).

<sup>5</sup> Resíduos de Construção Civil (RCC): Os RCC são resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos. Eles podem ser classificados em quatro classes: A - Solos provenientes de terraplanagem; B – Resíduos passíveis de reciclagem; C – Rejeitos ou Resíduos não recicláveis; e D – Resíduos Perigosos (CONAMA, 2002).

Embora presente, em princípio, característica mais quantitativa e menos detalhada e específica, o *UI GreenMetric* é um oportuno instrumento de avaliação e acompanhamento dos indicadores de gestão ambiental e gerenciamento de resíduos em IES, sendo passível de aperfeiçoamento e adequações em suas versões subsequentes.

Dentre os eixos temáticos constituintes dos instrumentos de avaliação de sustentabilidade internacionais, “*STARS*” e “*UI Green Metric*”, buscou-se abordar neste estudo apenas aqueles relacionados à temática “Resíduos Sólidos” ou “*Waste*”. Ou seja, buscou-se identificar e avaliar os indicadores de desempenho específicos destes eixos temáticos com a finalidade de identificar e comparação as boas práticas de sustentabilidade no que tange à gestão e ao gerenciamento de resíduos químicos das IES brasileiras federais brasileiras.

### **1.3.2. Ferramentas nacionais de avaliação de sustentabilidade em IES**

Já no âmbito nacional, sob o ponto de vista da promoção de práticas de sustentabilidade em IES federal, destacam-se os IAS de planejamento como Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS) e a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P).

O PLS foi criado, em 2012, por meio do Decreto Federal nº 7.746/2012 (BRASIL, 2012), sendo institucionalizado pela Instrução Normativa (IN) nº 10/2012 da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) do então Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (MPOG) (MPOG, 2012).

O PLS configura-se como uma ferramenta de planejamento, com objetivos e responsabilidades definidas, cujo objetivo consiste em permitir que às IES federais estabeleçam práticas de sustentabilidade e racionalização do uso de seus materiais e serviços.

A ferramenta PLS deve ser constituída por sete eixos temáticos: i) material de consumo; ii) energia elétrica; iii) água e esgoto; iv) coleta seletiva; v) qualidade de vida no ambiente de trabalho; vi) compras e contratações sustentáveis; e vii) deslocamento de pessoal (redução de GEE) (MPOG, 2012)

Cada eixo temático do PLS deve conter planos de ações detalhados compostos por objetivos, metas, unidades e áreas envolvidas, responsáveis, cronograma de implantação das ações e previsão de recursos financeiros e humanos necessários para implementação das ações.

As metas e objetivos do PLS são estabelecidos pelas próprias IES, voluntariamente, onde cada instituição delimita suas práticas de sustentabilidade, ou seja, os percentuais de redução do consumo de energia e água, geração de resíduos, emissão de GEE etc.

Entretanto, apesar da obrigação instituída pelo Decreto Federal nº 7.746/2012 (BRASIL, 2012), o PLS ainda não está integralmente implementado nas políticas administrativas das IES federais, conforme pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1:** Percentual de IES Federais brasileiras que implementaram o PLS

Região	Nº de IES federais	IES que implementaram o PLS	Percentual por região (%)
Sul	11	8	72
Sudeste	19	9	47
Centro-Oeste	5	4	80
Nordeste	18	9	50
Norte	10	6	60

Fonte: RISSATO *et. al.*, 2018

Rissato *et. al.*, 2018 pondera que, embora seja uma importante ferramenta de planejamento indutora de práticas de sustentabilidade e racionalização do uso de materiais e serviços em IES, o PLS não é submetido a nenhum tipo de controle, fiscalização ou mesmo de punição prevista em lei devido ao seu não cumprimento. É provável que essa constatação justifique a não implementação integral do PLS nas IES federais brasileiras, abrindo espaço para a discussão de incentivos e ou sanções para aumentar sua implementação.

O eixo inerente aos resíduos sólidos do PLS, ao contrário do *UI Green Metric*, está mais circunscrito aos programas de coleta seletiva de resíduos recicláveis tradicionais como papel e plástico. Essa constatação configura-se como uma limitação, pois não detém importantes indicadores de avaliação relativos ao gerenciamento de outros tipos de resíduos sólidos oriundos das atividades de ensino e pesquisa das IES federais.

Ao estabelecer um paralelo entre o *UI Green Metric* e o PLS é possível observar significativa similaridade entre seus respectivos eixos temáticos, sobretudo aqueles

relacionados ao consumo de energia elétrica e água, resíduos, transporte e emissões de gases de efeito estufa (GEE).

O eixo inerente aos resíduos sólidos do PLS, ao contrário do *UI GreenMetric*, está mais circunscrito aos programas de coleta seletiva de resíduos recicláveis tradicionais como papel e plástico. Essa constatação configura-se como uma limitação, pois não detém importantes indicadores de avaliação relativos ao gerenciamento de outros tipos de resíduos sólidos oriundos das atividades de ensino e pesquisa das IES federais.

No entanto, ambas as ferramentas, PLS e *UI GreenMetric*, carecem de maior aperfeiçoamento e adequação, sobretudo no que diz respeito os eixos relativos ao gerenciamento de resíduos sólidos em IES.

Outra ferramenta importante nacional, criada pela Portaria nº 326/2020 (MMA, 2020) do Ministério do Meio Ambiente, em 1999, denomina-se como Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). A A3P tem por finalidade promover a eficiência na administração pública, assim como a responsabilidade socioambiental na gestão de instituições deste setor, adotando procedimentos de sustentabilidade ambiental e critérios socioambientais específicos.

A A3P é constituída por seis eixos temáticos: i) Uso Racional dos Recursos Naturais e Bens Públicos; ii) Gestão Adequada dos Resíduos Gerados; iii) Qualidade de Vida no Ambiente de Trabalho; iv) Sensibilização e Capacitação dos Servidores; v) Contratações Públicas Sustentáveis; e vi) Construções Sustentáveis (MMA, 2020).

No que tange aos resíduos sólidos, observa-se que o eixo “ii) Gestão Adequada dos Resíduos Gerados” é muito abrangente e sucinto, determinando apenas que a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos sejam norteados pelos princípios da política dos “5R’s.

No âmbito das IES, considerando a diversidade e complexidade de suas ações, note-se que esse eixo ii) da A3P não estabelece diretrizes mínimas voltadas à implantação da gestão e o gerenciamento sustentáveis de seus resíduos sólidos.

A A3P configura-se como um programa de caráter voluntário, sendo destinado aos órgãos públicos dos três poderes da República, Legislativo, Executivo e Judiciário, e para as três instâncias administrativas, Federal, Estadual e Municipal.

Por ser de caráter voluntário a A3P ainda possui uma grande abrangência de implementação em IES federais, não cabendo, contudo, sanções legais por parte do Ministério do Meio Ambiente para a sua implantação

As ferramentas nacionais, PLS e A3P, carecem de indicadores específicos para avaliação da sustentabilidade das IES quanto à gestão e o gerenciamento de seus resíduos sólidos.

A adoção de boas práticas sustentáveis de gestão e gerenciamento sustentáveis dos resíduos sólidos em IES configura-se como uma importante ação de SGA e, conseqüentemente, promotora da sustentabilidade nestas instituições.

Considerando que as IES são potencialmente geradoras de uma gama variada de resíduos sólidos em suas atividades de ensino e pesquisa, o presente estudo tivera como foco os resíduos sólidos pertencentes ao grupo dos químicos, nos estados líquido e sólido.

Nos capítulos supervenientes abordar-se-á como a adoção de boas práticas sustentáveis de gestão e gerenciamento de resíduos químicos em IES pode se configurar como importante instrumento indutor da sustentabilidade nestas instituições.

#### **1.4. Resíduos químicos – Revisão teórica**

O aumento exponencial da produção de resíduos na sociedade atual acarreta significativo risco à saúde humana e ao ambiente, exigindo processos cada vez mais complexos para a gestão e o gerenciamento desses materiais, tais como nas etapas de tratamento e disposição final (TEJEDOR, 2011).

Ao longo do processo civilizatório observou-se, até a era pré-revolução industrial, que os resíduos sólidos antropogênicos eram, predominantemente, de origem animal e orgânica. No entanto, com o advento da “Primeira Revolução Industrial”, os resíduos sólidos passaram a apresentar maior complexidade em suas características físico químicas, além de passarem a ser gerados em um maior volume (FIGUEIREDO, 1995; GUIMARÃES; PENATTI; SILVA, 2008).

Os resíduos sólidos gerados pelas atividades antropogênicas contemporâneas podem oferecer risco à saúde humana e à qualidade ambiental devido às suas propriedades físico-químicas ou infecto contagiosas. Dentre a gama de resíduos gerados pelas atividades antrópicas, os resíduos químicos, quando dispostos de forma incorreta, podem acarretar diversos efeitos deletérios à saúde humana e qualidade ambiental devido às suas características físico químicas, como: inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

No Brasil, até o início da década de 1990 não havia um marco legal ou conjunto de diretrizes técnicas específicas para o gerenciamento de resíduos sólidos e seus diversos tipos. No caso dos resíduos químicos, as primeiras diretrizes técnicas surgiram, em 1993, por meio das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) como as NBR's 12.807/1993 "Resíduos de serviços de saúde-Terminologia" (ABNT,1993a) e 12.808/1993 "Resíduos de serviços de saúde-Terminologia-Classificação" (ABNT, 1993b), voltadas para os resíduos de serviços de saúde (RSS). Neste mesmo ano foi criada a Resolução CONAMA nº 5/1993 (CONAMA, 1993), também voltada aos RSS, os resíduos químicos constituem um grupo específico.

Desde então, o marco regulatório legal acerca da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos e dos RSS vem sofrendo constante processo de aprimoramento. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010 (2010a), configura-se como importante marco regulatório que dispõe acerca do gerenciamento dos resíduos sólidos, sendo aprovada, em 2010, no Congresso Nacional, após 10 anos de tramitação, conforme ilustrado na Figura 4.

**Figura 4:** Contexto político da criação da PNRS



**Fonte:** Adaptado do Ministério do Meio Ambiente (MMA,2020)

A PNRS compreende todos os tipos de resíduos e traz consigo importantes instrumentos, como: i) Logística Reversa; ii) Responsabilidade Compartilhada; iii) Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR); e iv) os Planos de Gestão e Gerenciamento de Resíduos, com destaque para a obrigatoriedade da elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para estabelecimentos e instituições geradoras de resíduos perigosos, como no caso dos RSS (BRASIL, 2010).

Atualmente a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 358/2005 (CONAMA, 2005) e a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional do Meio Ambiente (ANVISA) nº 222/2018 (ANVISA, 2018) são as principais legislações federais norteadoras das diretrizes técnicas operacionais relativas ao gerenciamento dos RSS.



RDC nº 222/2018, substituta da RDC nº 306/2004 (BRASIL, 2004), estabeleceu maior abrangência de suas diretrizes, preconizando que todos os geradores de RSS, públicos e privados, devem implementar boas práticas para gerenciamento ambientalmente correto de seus resíduos.

#### 1.4.1. Resíduos químicos – Características

A Resolução CONAMA nº 358/2005 (CONAMA, 2005) e a RDC nº 222/2018 (ANVISA, 2018) classificam os resíduos químicos como um grupo (Grupo B) dos resíduos de serviços de saúde (RSS) pertencentes ao Grupo B, oriundos de diversos estabelecimentos, como laboratórios analíticos e estabelecimento de ensino e pesquisa.

Os resíduos químicos também podem ser definidos com base em outros referenciais bibliográficos, sendo classificados de acordo com sua origem ou grau de periculosidade, ao qual considera seu grau de risco à saúde humana e ao ambiente.

O Quadro 4 traz a compilação das principais classificações de resíduos químicos utilizadas, tanto em âmbito nacional quanto internacional:

**Quadro 4 - Resíduos Químicos: Definições (continua)**

Referência (Fontes)	Características gerais
ABNT- NBR 10.004/2004	Resíduos nos estados sólidos, semi-sólidos e lodos, que apresentam periculosidade à saúde humana e ambiental, devido às suas propriedades físico químicas, como: inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.
RESOLUÇÕES: - CONAMA nº 358/2005; - RDC nº 222/2018;	Resíduos pertencentes ao Grupo B contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.
NORMA TÉCNICA P.4. 262/2007	Resíduos resultantes de atividades de estabelecimento de serviços de saúde, podendo ser: produtos químicos impróprios para uso (vencidos ou alterados), frascos ou embalagens de reagentes, sobras de preparação de reagentes e resíduos de limpeza de equipamentos e salas. Não se enquadram nesta definição resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não utilizados), drogas quimioterápicas e materiais contaminados pelas mesmas.

<b>Quadro 4 - Resíduos Químicos: Definições (conclusão)</b>	
México – Norma NOM-52- SEMARNAT-2005	Resíduo perigosos que apresente pelo menos uma das seguintes características físico químicas: corrosividade; reatividade; explosividade; toxicidade ambiental; inflamabilidade.
União Europeia DC 2000/532	Resíduos perigosos que apresentam pelo menos uma das seguintes características físico químicas: explosivo; comburente; inflamável; irritante; nocivo; tóxico; cancerígeno; corrosivo; *sensibilizante; **ecotóxico; ***suscetíveis.
EPA The Resource Conservation and Recovery Act 1976 e 2014	Resíduos perigosos nos estados, sólido, líquido, gasoso e lamas, detentores de propriedades físico-químicas que, dependendo de sua concentração ou quantidade, tornam-se perigosos e capazes de gerar uma série de potenciais efeitos deletérios, e talvez irreversível, à saúde humana e ao ambiental.
<i>* Substância ou resíduo químico cuja inalação ou penetração cutânea pode causar uma reação de hipersensibilização tal que uma exposição posterior à substância ou à preparação produza efeitos nefastos característicos</i>	
<i>** Resíduos que representam ou podem representar um risco imediato ou diferido para um ou vários setores do ambiente</i>	
<i>*** Resíduos suscetíveis onde, após a sua eliminação, possa vir a gerar, por qualquer meio, outra substância (ex.: lixiviado) que possua uma das características enumeradas no anexo III da Diretiva Europeia 2008/98/CE.</i>	

**Fonte:** (ABNT, 2004b; CONAMA, 2005; CETESB, 2007; MÉXICO, 2006; U.E., 2008; U.S.A. (1976 e 2014); ANVISA, 2018)

Por meio do arcabouço conceitual presente no Quadro 4 observa-se, nas legislações nacionais e internacionais, que inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade são características que conferem periculosidade aos resíduos químicos, RSS do Grupo B, sendo potencialmente geradoras de efeitos deletérios à saúde humana e ao ambiente.

Segundo os preceitos da NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004b), os resíduos químicos podem ser classificados como resíduos perigosos de Classe I<sup>6</sup>, levando-se em consideração o aspecto de periculosidade. No entanto, aos resíduos químicos, na ausência de periculosidade, também podem ser classificados como não perigosos de Classe II<sup>7</sup> (ABNT, 2004b).

<sup>6</sup> Resíduos Sólidos Perigosos Classe I: Resíduo sólido que apresenta características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, presentes nos anexos da NBR 10004/2004 (ABNT, 2004b):

<sup>7</sup> Resíduos Sólidos Não Perigosos de Classe II: Resíduo sólido que não se enquadra na classificação como perigoso, sendo dividido em: Classe II A – Não Inerte, que podem ter propriedades como

Diante do exposto, observa-se que a inexistência de um gerenciamento adequado desse tipo de resíduo pode levar à contaminação por ácidos tóxicos, metais pesados, solventes e produtos sintetizados cuja toxicidade é desconhecida (NASCIMENTO; TENUTA FILHO, 2010).

Levando-se em consideração os desafios enfrentados pela comunidade científica e pelos gestores ambientais das IES a despeito da gestão e o gerenciamento desse grupo de resíduo, o presente estudo definiu como foco o resíduo químico ou RSS pertencente ao grupo B, nos estados físicos, líquido e sólido, oriundos dos laboratórios de ensino e pesquisa destas instituições.

#### **1.4.2 Resíduos químicos – Mecanismos de identificação**

No âmbito nacional encontra-se a Instrução Normativa (IN) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) nº 13/2012, de dezembro de 2012, que institui a “Lista Brasileira de Resíduos Sólidos” (LBR) (IBAMA, 2012), fundamentada na Lista Europeia de Resíduos (LER), ratificada por meio da Decisão da Comissão 2000/532/EC (U.E., 2000). A finalidade da IN nº 13/2012 é disciplinar a prestação de informações sobre gerenciamento de resíduos sólidos, estabelecendo padronização da linguagem utilizada para facilitar “o monitoramento, o controle, a fiscalização e a avaliação da eficiência da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos nos diversos níveis, inclusive dos sistemas de logística reversa implantados” (IBAMA, 2012).

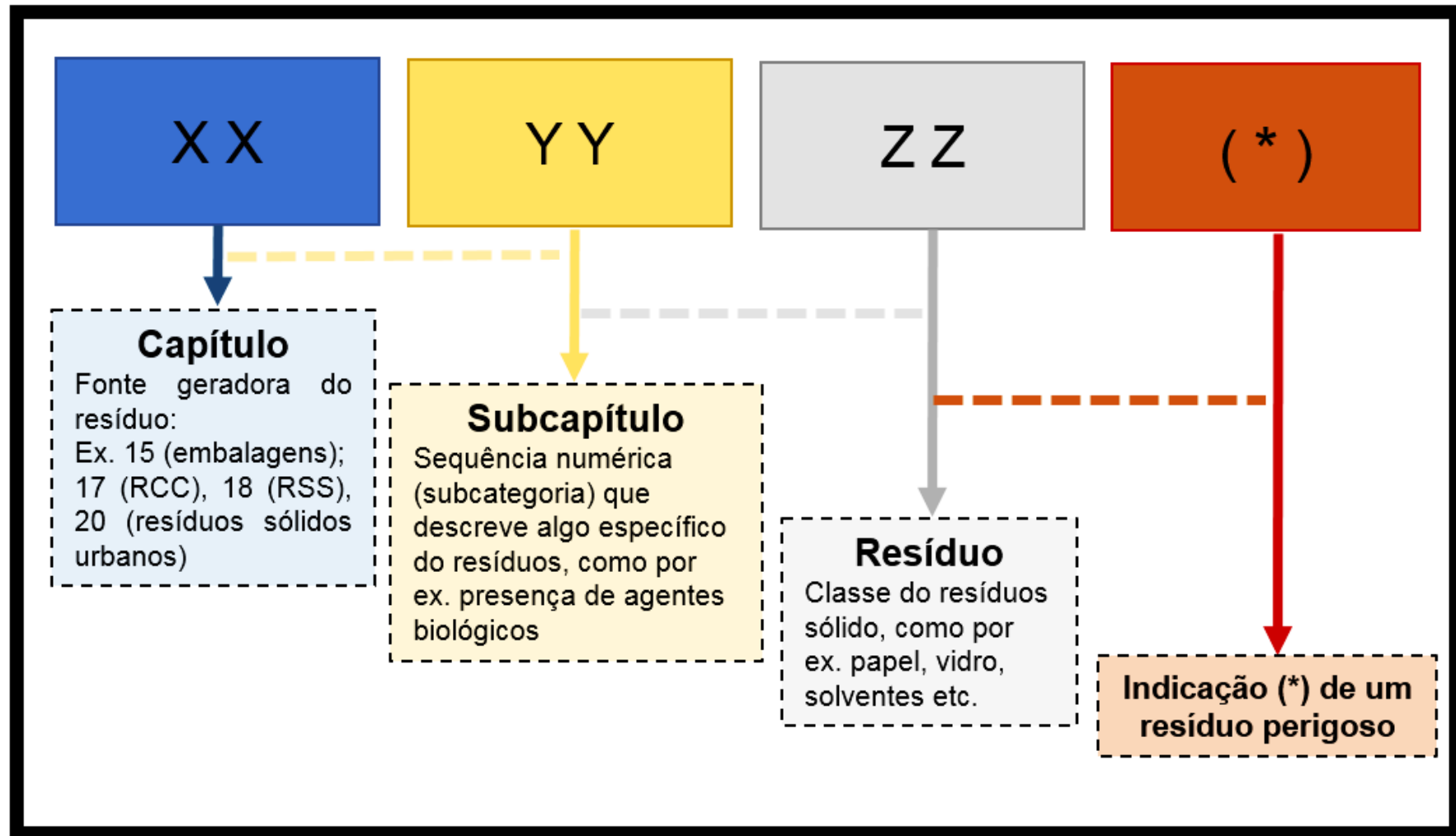
A LBR foi concebida com a finalidade de se facilitar o intercâmbio de informações no âmbito da “*Convenção da Basileia*”, que dispõe acerca da movimentação transfronteiriça (exportação, importação e trânsito) de resíduos perigosos, logo utiliza uma classificação de âmbito global.

No que tange ao mecanismo de classificação a IN nº 13/2012 traz em seus ditames normativos uma classificação específica de resíduos sólidos, pautada, contudo, em uma estrutura de identificação composta por uma sequência numérica de seis dígitos e estratificadas em capítulos, subcapítulos e códigos, exemplificada na Figura 5:

---

biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água; e Classe II B – Inertes, segundo padrões para ensaio de solubilização mencionados na NBR 10004/2004 (ABNT, 2004b).

Figura 5: IN nº 13/2012 – Classificação de resíduos sólidos



Fonte: Adaptado de IN nº 13/2012 (BRASIL, 2012)

De acordo com a IN nº 13/2012 e embasado na Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), a LBR pode ser utilizada como um futuro instrumento informativo, globalmente padronizado, inerente aos seguintes sistemas de cadastro: i) Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais; ii) Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental; e iii) Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.

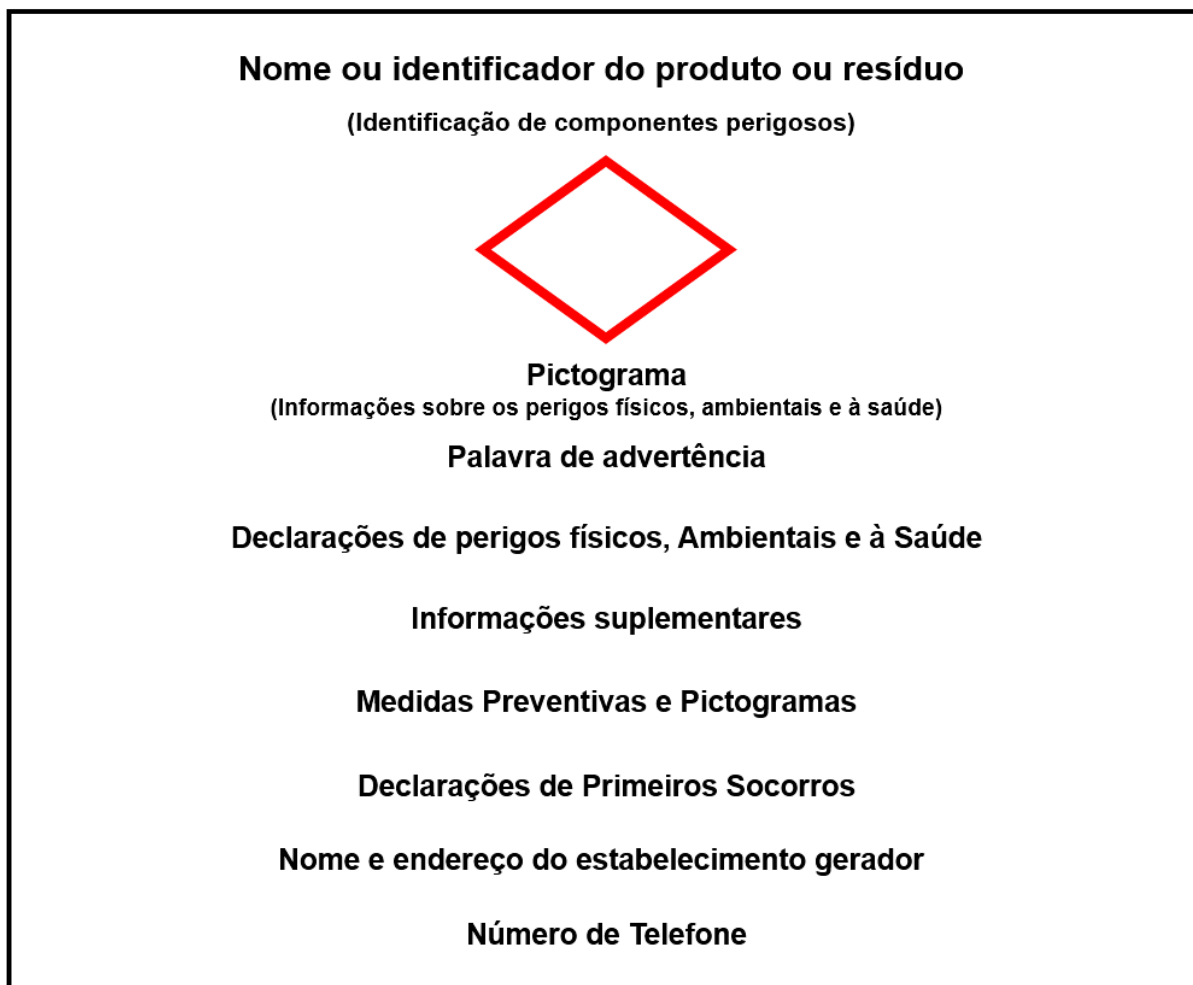
As normas da ABNT NBR 16.725/2014 (ABNT, 2014) e da CETESB P4.262/2007 (CETESB, 2007) detêm importantes diretrizes gerais para consubstanciar o processo de identificação e rotulagem de RQ.

Por fim, é importante mencionar o sistema de identificação de produtos químicos perigosos denominado como “*Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)*”, desenvolvido pelo Grupo de Coordenação para a Harmonização de Sistemas de Classificação de Produtos Químicos (GC/HCCS) do Programa Interorganizacional para a Gestão Segura de Produtos Químicos (“*Interorganization Program for the Sound Management of Chemicals – IOMC*”).

No Brasil, embora o GHS indicado para a identificação de produtos químicos (MTb, 1978), constata-se que este sistema de rotulagem vem sendo utilizado no processo de identificação e rotulagem de resíduos químicos. Isto é, o GHS vem se configurando como o sistema global padronizado para a rotulagem de resíduos químicos.

Atualmente o GHS, representado na Figura 6, é considerado pela comunidade acadêmica e demais especialistas como um importante mecanismo de identificação e rotulagem de resíduos químicos. Esse sistema visa padronizar a representação dos perigos físicos (explosão, oxidação, inflamabilidade, reatividade, etc.) e os riscos à saúde (toxicidade aguda, corrosão e irritação da pele e olhos, carcinogenicidade, etc.) e ao ambiente (toxicidade aquática, bioacumulação e degradabilidade rápida) que podem ser associados a esses materiais (ABIQUIM, 2005; UNITED NATIONS, 2015).

**Figura 6:** Elementos do GHS para identificação de produtos químicos



**Fonte:** Adaptado de ABIQUIM, 2005 e UNITED NATIONS, 2015.

Deve-se salientar que os elementos do GHS relativos à segurança laboratorial como a identificação de componentes perigosos e declarações de perigos e primeiros socorros são importantes medidas de prevenção de acidentes laborais, norteando o uso de EPI's e EPC's por parte de agentes que manuseiam resíduos perigosos de diversos graus de periculosidade.

Quanto ao transporte rodoviário de resíduos químicos, observa-se que esta temática desperta grande preocupação da sociedade no que tange à preservação da saúde pública e a qualidade ambiental. (TAVERA; PORTELA; MENEGANTE, 2019).

Silva Junior (2017) pontua a necessidade de se considerar os significativos riscos, ambiental e de saúde e segurança pública, inerentes ao transporte rodoviário de produtos químicos, os quais não devem ser negligenciados.

No âmbito nacional, uma série de recomendações relativas ao transporte rodoviário de produtos perigosos são norteadas pelo Comitê de Peritos em Transporte de Produtos Perigosos da ONU, por meio do regulamento denominado como “Livro Laranja” (*Orange Book*) (TAVERA; PORTELA; MENEGANTE, 2019).

O presente trabalho, no que se diz respeito à padronização das informações dos rótulos para o transporte externo de resíduos químicos (em caixas ou tambores) oriundos de produtos químicos, fundamenta-se nas diretrizes estabelecidas pelas Resolução da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) nº 5.947/2021 (ANTT, 2021), NBR 16.725/2014 (ABNT, 2014) e NBR 14.725-3/2012 (ABNT, 2012).

As diretrizes de transporte do GHS (ABIQUIM, 2005; UNITED NATIONS, 2015) e NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004b) também devem ser contempladas no processo de identificação e rotulagens de recipientes acondicionadores de resíduos químicos.

Os recipientes acondicionadores dos resíduos químicos, quando se tratam de transporte, descarte, disposição final e/ou procedimentos correlatos a estes resíduos oriundos de produtos perigosos, devem estar rotulados com a palavra “RESÍDUO”, conforme as diretrizes da Resolução nº 5.947/2021 da ANTT (ANTT, 2021), na descrição de produtos perigosos.

Em consonância com às legislações nacional e internacional, complementando as informações supracitadas, recomenda-se a utilização dos números ONU para identificação destes produtos perigosos, além do fornecimento da Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ) (SOUZA, 2006).

### **1.5. Gerenciamento de resíduos químicos em IES**

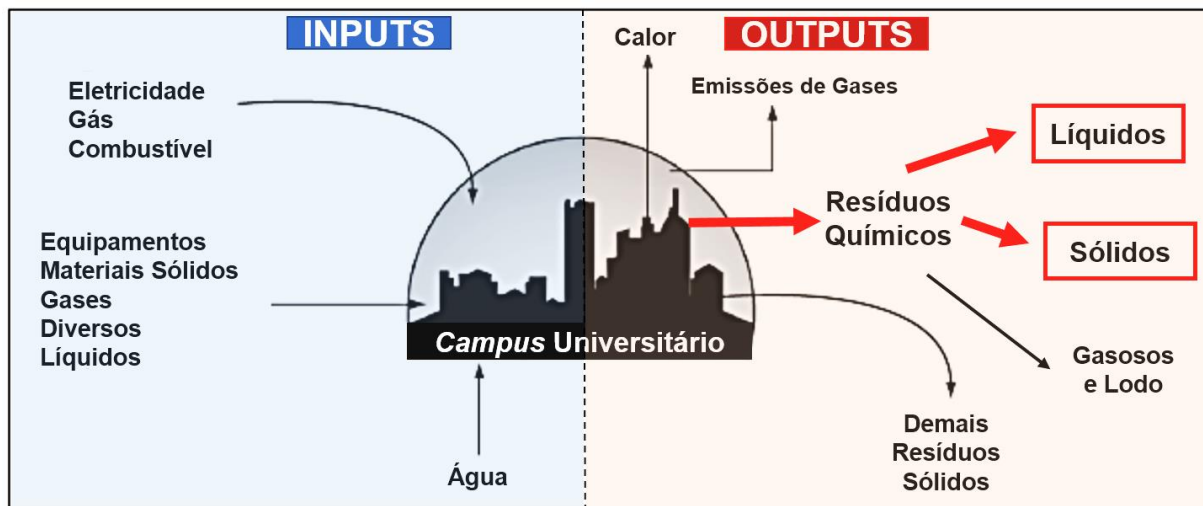
Moreira *et al.* (2014) caracterizam as IES como geradoras de diversos tipos de resíduos sólidos, perigosos e não perigosos, oriundos de matriz complexa e heterogênea devido às suas diversas atividades de ensino e pesquisa.

Os tipos de resíduos sólidos definem diversos fluxos de resíduos, desde sua geração até seu destino, os quais, quando indevidamente gerenciados, podem acarretar riscos à saúde humana e à qualidade ambiental, sobretudo aqueles classificados como resíduos perigosos.

Tauchen e Brandli (2006) e Adeniran, Nubi e Adelopo (2017) identificam as IES como pequenos núcleos urbanos, ou “*Minicidades*”, uma vez que desenvolvem diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e demais atividades administrativas com diferentes graus e impactos (diretos e indiretos) sobre o ambiente. Essas

atividades, por sua vez, são compostas por “inputs” (entradas) e geradoras de “outputs” (saídas), representados na Figura 7:

**Figura 7:** Inputs e Outputs: Atividades de ensino e pesquisa das IES



Fonte: Adaptado de Careto e Vendeirinho (2003)

Chiavenato (2004) define “inputs” e “outputs” como:

- *Inputs*: “Consistem em energia ou materiais (recursos) utilizados por um sistema como meios para produzir saídas”. Ou seja, as entradas podem ser caracterizadas como tudo o que o sistema importa ou recebe de seu mundo exterior, como por exemplo insumo ou matéria prima;
- *Outputs*: “Consistem no resultado final da operação de um sistema”. A Saída é entendida como aquilo que uma determinada atividade, desenvolvida em uma universidade, exporta para o meio ambiente, como por exemplo poluição e resíduos.

Observa-se que determinado *campus* universitário, por meio do processamento de seus “*inputs*” (eletricidade, combustível, água e demais insumos), é gerador de diversos “*outputs*” (calor, emissões de gases, efluentes e resíduos sólidos, dentre eles os resíduos químicos líquidos e sólidos).

Considerando esta abordagem, o presente estudo incidiu seus estudos sobre “*outputs*” oriundos de laboratórios de ensino e pesquisa das IES, ou seja, resíduos químicos, RSS do Grupo B, nos estados físicos, líquido e sólido.



Reis (2014) afirma que os laboratórios de ensino e pesquisa das IES são potenciais geradores de grande diversidade de resíduos químicos. Gerbase *et. al.* (2005) e Teixeira et al. (2012) postulam ainda que este tipo de resíduo se distingue daqueles oriundos de segmentos industriais, pois possuem baixo volume e grande diversidade de composição.

Ashbrook e Reinhardt (1985) afirmam também que esse tipo de resíduo apresenta uma grande heterogeneidade de elementos presentes em sua composição o que dificulta o estabelecimento de um mecanismo padrão no que tange às etapas de tratamento químico e/ou destinação e disposição final para esse tipo de resíduo.

As IES na atualidade geram, cada vez mais, novos tipos de resíduos perigosos, como por exemplo resíduos químicos oriundos de laboratórios de ensino e pesquisa. Steffen *et. al.* (2015) denominam esse grupo de resíduos perigosos como “Novas Entidades” (“*Novel Entities*” em inglês), enfatizando a importância de se instituir o gerenciamento ambientalmente correto desses novos compostos, substâncias e ou embalagens.

Diante do exposto, observou-se que a comunidade acadêmica e organizações sociais brasileiras, sobretudo as IES, sofreram uma latente influência de instituições e organizações mundiais no processo de mudança de paradigma no que tange à gestão e ao gerenciamento de seus resíduos químicos, buscando a inserção de princípios de sustentabilidade e de responsabilidade socioambiental em suas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Como as IES configuram-se como um *locus* responsável pelo desenvolvimento e progresso intelectual e social do indivíduo, além da tradicional tarefa de formação profissional e técnica, a IES deve capacitar o discente para o pleno exercício da cidadania e responsabilidade socioambiental de suas atividades acadêmicas e de pesquisa (MACÊDO, 2005; MANÉIA, 2016).

No que tange à temática de geração de resíduos químicos nas IES, a referida responsabilidade socioambiental pode ser transmitida aos docentes e discentes por meio do gerenciamento sustentável e seguro dos resíduos sólidos oriundos de suas atividades de ensino e pesquisa.

É importante ressaltar que a IES é potencialmente geradora de resíduo sólidos perigoso, não sendo recomendada a disposição final deste material sem o prévio tratamento, sobretudo aqueles com o predomínio de características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Esta ação inadequada pode

ser enquadrada como crime ambiental, segundo os ditames normativos dos artigos 54 e 56 da lei federal 9.605/1998 (BRASIL, 1998):

*Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora*

*§ 2º Se o crime:*

*III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;*

*IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;*

*V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:*

*Art. 56. Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos:*

*I - abandona os produtos ou substâncias referidos no caput ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança*

*II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.*

Com base nas premissas supracitadas, cabe às IES desenvolver modelos político-administrativos que contemplem a gestão e o gerenciamento sustentável e seguro de seus resíduos químicos (CIRNE *et al.*, 2018), assim como a resolução de problemas nas esferas, social, ambiental e econômica e a proposição de soluções para a sociedade em que estão inseridas (ROCHA, MOURA JR. & MAGALHÃES, 2012; FINKLER, PANNIZON e SCHNEIDER, 2014; ALDA, *et al.*, 2015).

Gallardo *et al.* (2016) afirmam que as IES não podem ignorar o desafio ambiental relativo à redução dos impactos gerados por suas atividades acadêmicas,

de pesquisas e administrativas, sendo a gestão e o gerenciamento de seus resíduos químicos um instrumento de gestão ambiental que busca instituir o processo de conscientização em todos os níveis de suas atividades e contribuir para a melhoria na qualidade ambiental da instituição (TAUCHEN e BRANDLI, 2006, p. 503; TEIXEIRA et al., 2012; MOREIRA et al., 2014, p. 382).

O presente estudo propõe a criação e desenvolvimento de modelo político-administrativo que contemple o manejo ambientalmente sustentável e seguro dos resíduos químicos em IES. Este modelo proposto intitula-se como Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Químicos (BPSGG).

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo geral**

Identificar as Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG) implementadas em IES públicas nacionais e internacionais, e propor, um modelo das melhores BPSGG aos gestores ambientais das IES brasileiras e da região da América Latina e Caribe.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Elaborar os itens mínimos que devem compor as Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG);
- Levantar e avaliar as BPSGG implementadas em IES federais do território nacional;
- Elaborar o panorama nacional da gestão e gerenciamento dos resíduos químicos em IES federais brasileiras por meio dos dados extraídos do questionário da pesquisa;
- Elaborar um método de ranqueamento para selecionar as IES federais nacionais detentoras das melhores BPSGG;
- Aprofundar estudo em IES federais brasileiras, melhores ranqueadas no sistema proposto pela pesquisa, e em IES públicas internacionais melhores ranqueadas na plataforma “*U.I. GreenMetric*”;
- Compilar e avaliar as melhores BPSGG das IES públicas nacionais e internacionais entrevistadas e, estabelecer um modelo de BPSGG como

ferramenta para contribuir com a implementação da gestão e gerenciamento sustentáveis de resíduos químicos em IES brasileiras e latino-americanas.

### **3. Método**

A pesquisa aplicou vários tipos de metodologias, constituídas pelas seguintes etapas: i) revisão bibliográfica; ii) elaboração dos itens mínimos constituintes das Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG); iii) elaboração e aplicação de questionário de pesquisa, via plataforma “*GoogleForms*”; iv) elaboração do “*Panorama de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos implementados nas IES federais brasileiras*”; v) estudo de caso: realização de entrevistas com as IES nacionais e internacionais detentoras das melhores BPSGG com base em roteiro pré-estabelecido; e vi) proposição de itens de BPSGG para integrarem plataforma informatizada de PGRQ em IES.

#### **3.1. Revisão bibliográfica**

No tocando à revisão bibliográfica, realizou-se a pesquisa de artigos científicos em bibliotecas virtuais de revistas científicas nacionais e internacionais como: Scielo, Elsevier, Waste Management, Science Direct e Web of Sciences. Foram consultadas dissertações e teses de repositórios digitais de IES públicas nacionais e internacionais: SIBi-USP, UFLA (RI UFLA), UFRGS (LUME), UFSM (Manancial), UFPR (RI), Colômbia (bdigital), Red Mexicana de Repositórios Institucionales (REMEDI), Repositório Institucional da UANL, Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades (CLASE), Repositório Institucional da UNAM, Biblioteca Digital Universidad de Alcalá (E-BUAH), Tesis Doctorales en Red (TDR). Marco Legal Regulatório nacional e internacional aplicável à resíduos sólidos e químicos.

A busca de artigos científicos, teses e dissertações empregou os seguintes termos e palavras-chaves em português, inglês e espanhol: i) *Campus* sustentável; ii) Sustentabilidade Ambiental em IES; iii) Desenvolvimento Sustentável em IES; iv) Ferramentas de avaliação sustentabilidade ambiental em IES; v) Resíduos químicos; vi) Resíduos químicos em IES; vii) Gerenciamento de resíduos químicos em universidades federais; viii) Gestão de resíduos químicos em universidades federais; ix) Gerenciamento de resíduos perigosos em universidades federais; x) Gestão de resíduos perigosos em universidades federais; xi) Gestão de resíduos químicos em

Instituição de Ensino e Superior; xii) Gerenciamento de resíduos perigosos em Instituição de Ensino e Superior; xiii) Gestão de resíduos perigosos em universidades federais Instituição de Ensino e Superior; xiv) Plano de gestão de resíduos químicos em IES; e xv) Plano de gerenciamento de resíduos químicos em IES.

A fundamentação jurídica teórica acerca da gestão e gerenciamento de resíduos químicos referenciou-se em legislações, normas, resoluções, regulamentos, decretos nacionais e internacionais, sobretudo aquelas oriundas de órgãos e agências como: ANVISA, CONAMA, CETESB, Organização das Nações Unidas (ONU), Secretaria do Meio Ambiente do México e Colômbia, União Europeia (UE).

### **3.2. Elaboração dos itens mínimos constituintes das Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG)**

O processo de elaboração dos 20 itens mínimos constituintes das Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG) proposto pela pesquisa buscou amearhar de forma holística referências conceituais e bases legais oriundas de princípios ambientais, leis nacionais e internacionais, decretos, resoluções, portarias, normas técnicas, declarações, tratados e acordos internacionais e indicadores de ferramentas de avaliação de sustentabilidade em IES.

É oportuno salientar que a proposta de elaboração dos 20 itens mínimos das BPSGG buscou nortear-se pelo aspecto inovador, levando-se em consideração não haver na legislação brasileira, até o momento, diretrizes e ditames normativos voltados especificamente à boas práticas de gestão e gerenciamento para resíduos químicos em IES.

Os 20 itens das BPSGG foram desenvolvidos visando à promoção da avaliação e comparação interinstitucionais entre as IES federais brasileiras, sendo descritos detalhadamente na Seção “3.6. *Proposição de itens de BPSGG para integrarem Plataforma informatizada de PGRQ em IES*”.

### **3.3. Elaboração e aplicação de questionário, via plataforma “GoogleForms”**

O questionário foi elaborado com base nos 20 itens de BPSGG desenvolvidos na pesquisa, sendo composto por 22 perguntas e segmentado em seis capítulos elencados abaixo:

I - Políticas e Ferramentas de Sustentabilidade: 5 perguntas;

- II - Responsável: 1 pergunta;
- III - Itens mínimos constituintes de um PGRQ: 10 perguntas;
- IV - Saúde Laboral: 4 perguntas;
- V - Educação Ambiental: 1 pergunta;
- VI - Indicadores e Metas: 1 pergunta.

O questionário foi constituído por dois tipos de perguntas: i) Perguntas com quatro categorias, onde as respostas poderiam ser “Sim”, “Não”, “Talvez” e “N/S (Não sei)”; e Perguntas de múltipla escolha.

Para o desenvolvimento da pesquisa, encaminhou-se, via plataforma online “*GoogleForms*”, o questionário aos (as) responsáveis técnicos pela gestão e gerenciamento de resíduos químicos de pelo menos uma IES federal de cada estado brasileiro.

No que tange à abrangência da pesquisa, dentre a gama de 69 IES federais brasileiras vigentes em 2021, sem considerar os Institutos Federais brasileiros, foram angariados 50 contatos dos responsáveis pela gestão e ou gerenciamento de RQ nestas instituições. Estes contatos foram obtidos por meio de levantamento junto aos sites institucionais e redes sociais das IES, além de solicitações enviadas à plataforma online de ouvidoria de instituições federais denominadas “Fala Brasil”.

O questionário de pesquisa fora encaminhado à 50 IES federais brasileiras, compiladas no Quadro 5, juntamente com o respectivo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), presente no Anexo II.

**Quadro 5:** Lista de IES federais selecionadas para aplicação do questionário de pesquisa (continua)

<b>Região</b>	<b>Estado (Sigla)</b>	<b>Instituição de Ensino Superior Federal</b>
Sul	RS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
		Universidade Federal do Rio Grande FURG
		Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS
		Universidade Federal de Pelotas - UFEPel
		Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
		Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA
	SC	Universidade do Federal de Santa Catarina - UFSC
	PR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
		Universidade Federal do Paraná - UFPR
Sudeste	SP	Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP
		Universidade Federal de São Carlos - UFSCar
		Universidade Federal do ABC - UFABC
	RJ	Universidade Federal Fluminense - UFF
		Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ
	ES	Universidade Federal do Espírito Santo - UFES
	MG	Universidade do Federal de Minas Gerais - UFMG
		Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL
		Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

		<b>Quadro 5:</b> Lista de IES federais selecionadas para aplicação do questionário de pesquisa (continua)
		Universidade Federal de Lavras - UFLA
		Universidade Federal de Uberlândia - UFU
		Universidade Federal de Viçosa - UFV
		Universidade Federal São João del-Rei - UFSJ
		Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI
Centro Oeste	MS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS
		Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
	MT	Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT
	GO	Universidade Federal de Goiás - UFG
DF	DF	Universidade de Brasília - UnB
Nordeste	AL	Universidade Federal de Alagoas - UFAL
	BA	Universidade Federal da Bahia - UFBA
		Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
		Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB
	MA	Universidade Federal do Maranhão - UFMA
	CE	Universidade Federal do Ceará - UFC
Universidade Federal do Cariri - UFCA		



<b>Quadro 5:</b> Lista de IES federais selecionadas para aplicação do questionário de pesquisa (conclusão)		
	PI	Universidade Federal do Piauí - UFPI
	RN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
		Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA
	PB	Universidade Federal da Paraíba - UFPB
		Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
	PE	Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
	SE	Universidade Federal de Sergipe - UFS
Norte	RO	Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR
	AM	Universidade Federal do Amazonas - UFAM
	RR	Universidade Federal de Roraima - UFRR
	PA	Universidade Federal do Pará - UFPA
		Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA
	AP	Universidade Federal do Amapá - UNIFAP
	AC	Universidade Federal do Acre - UFAC
TO	Universidade Federal do Tocantins - UFT	
<b>TOTAL = 50</b>		

**Fonte:** elaborado pelo autor

O processo de aplicação do questionário da pesquisa demandou inicialmente um grande desafio para arregimentar e compilar os contatos dos departamentos responsáveis pela gestão e gerenciamento de resíduos químicos das respectivas IES.

Esta etapa da pesquisa trouxe grandes dificuldades, pois não há uma plataforma online ou banco de dados que forneça, como domínio público, os contatos dos responsáveis pela gestão e gerenciamento de resíduos químicos em IES federais.

Logo, incorporou-se à metodologia desta pesquisa a estratégica de se realizar o levantamento destes contatos por meio de pesquisa em sites institucionais e mídias sociais das IES federais, além da solicitação, concomitantemente, de contatos via plataforma online "*Fala Brasil*".

Para fins de definição, a plataforma "*Fala Brasil*" foi fundamentada com base nas Leis nº 12.527/2011 (BRASIL, 2011), de Acesso à Informação, e nº 13.460/2017 (BRASIL, 2017), do Código de Defesa dos Usuários de Serviços Públicos e desenvolvida pela Controladoria-Geral da União (CGU).

A plataforma "*Fala Brasil*" consiste em uma ferramenta de busca de informações integradas ao qual permite o encaminhamento de manifestações, como pedidos de acesso às informações, solicitações e sugestões, a órgãos e entidades do poder público brasileiro (ARANHA et al, 2020).

Por meio desta plataforma foi possível solicitar, junto às Ouvidorias das IES federais, os contatos dos (as) seus responsáveis pela gestão e gerenciamento de RQ de IES federais.

Esta ferramenta trouxe grandes contribuições para o desenvolvimento da metodologia desta pesquisa, pois propiciou reunir diversos contatos de IES federais, sobretudo aquelas que não disponibilizaram, até então, de forma clara e ou de fácil acesso, em seus sites institucionais, os contatos dos (as) referidos responsáveis.

O levantamento dos contatos por meio de pesquisa nos sites institucionais e redes sociais das IES federais brasileiras, realizado no período de setembro de 2020 a abril de 2021, forneceu 19 contatos. Já por meio do "*Fala Brasil*", no período de novembro de 2020 a agosto de 2021, fora possível reunir 31 contatos, sendo que deste total quatro contatos não responderam e ou retornaram à solicitação.

No período entre setembro de 2020 a julho de 2022, foram obtidas 46 respostas do questionário de pesquisa, culminando em uma taxa de participação de 90%. Somente quatro IES federais não encaminharam suas respostas, sendo elas: i) Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI); ii) Universidade Federal do Mato Grosso

do Sul (UFMS); iii) Universidade Federal do Amapá (UNIFAP); e iv) Universidade Federal do Acre (UFAC).

A aplicação do questionário possibilitou avaliar, com grande abrangência, as BPSGG implementadas nas 46 IES federais selecionadas e coparticipantes, viabilizando, subseqüentemente, a elaboração do “*Panorama Nacional do status da gestão e gerenciamento de resíduos químicos implementos nas IES federais brasileiras*”.

### **3.4. Elaboração do Panorama de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos implementados nas IES federais brasileiras.**

Os dados extraídos da aplicação do questionário ensejaram a elaboração do “*Panorama Nacional do status da gestão e gerenciamento de resíduos químicos implementos nas IES federais brasileiras*”, propiciando a comparação interinstitucionais entre estas instituições

A métrica utilizada para perguntas com quatro categorias de respostas como “Sim” equivalente a 1 ponto, “E/P (Em partes)” equivalente a 0,5 ponto e “Não” e “N/S (Não sei)” equivalentes a 0, permitiu a elaboração do “*Sistema de Ranking das BPSGG das IES federais*”. Destaca-se que todas as perguntas receberam o mesmo peso.

O “*Sistema de Ranking das BPSGG das IES federais*” foi criado a partir das compilações das respostas, somando os escores e ordenando as IES melhores posicionadas.

Por meio desse sistema de ranqueamento desenvolvido pela pesquisa fora possível selecionar as cinco IES federais brasileiras detentoras das melhores BPSGG, de acordo com a métrica proposta. Estas IES, por sua vez, foram selecionadas para a realização de entrevistas, com o fim de avaliar, com maior profundidade e especificidade as BPSGG implementadas nas nestas instituições.

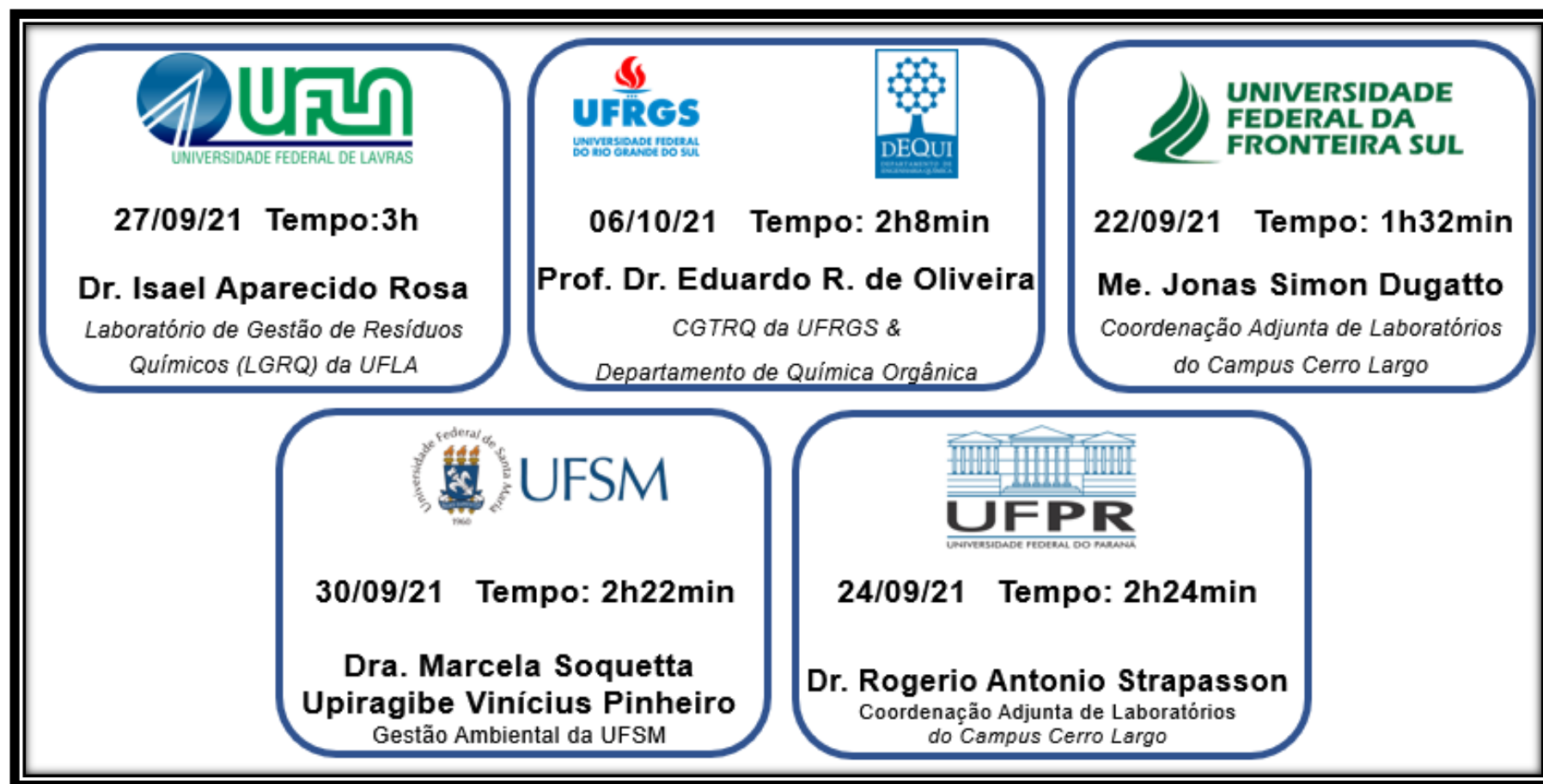
### **3.5. Estudo de casos múltiplos: realização de entrevistas com as IES nacionais e internacionais detentoras das melhores BPSGG.**

Buscando ensejar resultados interdisciplinares para a complexa temática de gestão e gerenciamento de RQ, buscou realizar entrevistas com cinco IES nacionais e cinco internacionais detentoras de BPSGG de RQ.

No âmbito nacional, para fins de avaliação das melhores BPSGG, realizou-se entrevistas com as cinco IES melhores colocadas no sistema de ranqueamento elaborado e proposto pela pesquisa. Estas entrevistas foram realizadas junto aos responsáveis técnicos pela gestão e gerenciamento dos RQ gerados por estas instituições.

O Figura 8 apresenta as informações gerais sobre as entrevistas como data, duração e nomes dos responsáveis das IES federais nacionais

Figura 8: Dados gerais: entrevistas das IES públicas nacionais: Informações gerais



Fonte: Do autor

Já no âmbito internacional, visando atender ao espectro regional e global do programa de pós-graduação e a linha de pesquisa vinculada à pesquisa, “*Sustentabilidade e Modos de Vida*”, buscou-se realizar entrevistas com cinco IES públicas internacionais com o fim de avaliar suas BPSGG.

Utilizou-se como critério de seleção das cinco IES internacionais o instrumento de avaliação de sustentabilidade (IAS) internacional “*UI GreenMetric*”, sendo selecionadas para realização das entrevistas as melhores IES ranqueadas nos seguintes países: Colômbia, México e Espanha.

As IES internacionais selecionadas estão presentes no Quadro 6:

**Quadro 6:** Lista de IES públicas internacionais: Ranking *GreenMetric* (2021)

<b><i>UI GreenMetric</i> – IES públicas internacionais</b>		
<b>Colômbia</b>	<b>México</b>	<b>Espanha</b>
<b>4º</b> Universidad Nacional da Colômbia	<b>1º</b> Universidad Autonoma Nuevo Leon	<b>1º</b> Universidad Autonoma Barcelona
	<b>2º</b> Universidad Nacional Autonoma do México	<b>2º</b> Universidad de Alcalá

**Fonte:** Elaborado pelo autor

A definição desses três países como amostra, levou-se em consideração que estes possuem normativas e procedimentos de gestão de resíduos em IES próximos à cultura brasileira.

Após a seleção das cinco IES públicas internacionais, o presente estudo defrontou-se com o desafio de se angariar os contatos dos (as) responsáveis pela gestão e gerenciamento de RQ das IES internacionais. À época, não se possuía alguma lista de *e-mails* ou contatos telefônicos (*whatsapp* ou *telegram*) dos (as) respectivos responsáveis.

Logo, visando verificar a possibilidade de realização de entrevista, procurou-se estabelecer o primeiro contato por meio dos e-mails institucionais presentes nos sites dos departamentos responsáveis pela gestão e gerenciamento de RQ destas IES

internacionais. No entanto, foi preciso aguardar um expressivo período de retorno dos contatos iniciais.

Nessa etapa, alguns contatos presentes nos sites institucionais não correspondiam, direta e fidedignamente, aos responsáveis técnicos das IES internacionais, acarretando, contudo, na extensão do período para a ratificação dos agendamentos das entrevistas.

Buscou-se o contato com o departamento técnico responsável pela gestão de RQ das IES públicas colombianas Universidad Autonoma de Occidente e Universidad Del Rosario, ocupantes, respectivamente, da 1ª e 2ª posições do *GreenMetric 2021* no entanto, não houve retorno destas instituições.

Após o período de angariamento de contatos dos responsáveis técnicos das IES internacionais, fora possível ratificar o agendamento das entrevistas, podendo as informações gerais sendo conferidas no Figura 9

Figura 9: Dados gerais: entrevistas das IES públicas internacionais: Informações gerais



Fonte: Do autor



Para os devidos fins, registra-se que todas as dez entrevistas foram realizadas via plataforma *online* “*GoogleMeeting*”, sendo devidamente gravadas e conduzidas de acordo com o roteiro de perguntas presente no Anexo III.

Informa-se ainda que, para realização das entrevistas, foram cumpridos todos os preceitos normativos exigidos pela Resolução CNS 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e pelo regimento interno do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Faculdade de Saúde Pública (FSP) da USP.

O Parecer Consubstanciado do CEP da FSP que autorizou a aplicação do questionário e a realização de entrevistas com as IES federais brasileiras está presente no Anexo IV. Já os Pareceres Consubstanciados dos CEP e Termos de Anuência das IES nacionais e internacionais coparticipantes estão presentes nos anexos.

### **3.6. Proposição de itens de BPSGG para integrarem Plataforma informatizada de PGRQ em IES**

A participação de 46 IES federais nacionais e a realização de cinco entrevistas de IES nacionais e cinco internacionais confere à pesquisa o caráter de estudo de caso múltiplo, com abordagem metodológica variada, qualitativo e quantitativo, e com fonte de dados primária e secundária.

Com base nos resultados obtidos pelo questionário e entrevistas, fora proposta as melhores BPSGG passíveis de implantação nas IES brasileiras e latino-americanas, presentes na Seção “*4.1. Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES*”.

Essas BPSGG poderão ser compiladas em uma plataforma informatizada, de acesso livre e domínio público, disponibilizadas às IES brasileiras e latino-americanas como ferramenta para contribuir com a implementação da gestão e gerenciamento sustentáveis de seus resíduos químicos.

## **4. Análise e Resultados**

### **4.1. Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES**

As Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG) consistem em um modelo político administrativo fundamentado em conceitos e princípios ambientais e arcabouços legais, nacional e internacional, aplicáveis aos resíduos sólidos, com ênfase nos resíduos químicos (RQ).

O marco legal regulatório nacional que referência a criação das BPSGG é oriundo de leis federais e estaduais, portarias e decretos federais, normas regulamentadoras e técnicas e resoluções provenientes de órgão ambientais.

O arcabouço legal internacional que também fundamentou a composição das BPSGG é oriundo de países de culturas próximas ao Brasil como México, Colômbia e Espanha, cujos procedimentos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos de suas IES são similares à brasileira.

O Quadro 7 apresenta a compilação do arcabouço jurídico e conceitual (revisão documental) que consubstanciou a elaboração de todos os itens constituintes das BPSGG.

**Quadro 7:** Referência Jurídico Conceitual das BPSGG (continua)

<b>Categoria</b>	<b>Item</b>	<b>Descrição Geral</b>	<b>Referência</b>
<b>Marco Regulatório Legal Nacional</b>			
<b>Leis Ambientais Federais</b>	Constituição Federal de 1988	Art. 225 - Do Capítulo VI do Meio Ambiente	BRASIL, 2020
	6.938/81	Política Nacional do Meio Ambiente	BRASIL, 1981
	8.078/1990	Código de Defesa do Consumidor	BRASIL, 1990
	9.605/98	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente	BRASIL, 1998
	9.795/99	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental	BRASIL, 1999
	12.305/10	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos	BRASIL, 2010
	14.026/20	Marco Legal do Saneamento Básico	BRASIL, 2020b
<b>Decreto Federal</b>	10.088/19	Promulgação de convenções e recomendação da Organização Internacional do Trabalho (OIT), sobretudo a Convenção nº 170 relativa à segurança na utilização de produtos químicos no trabalho	BRASIL, 2019
	10.936/22	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos	BRASIL, 2022

**Quadro 7: Referência Jurídico Conceitual das BPSGG (continua)**

<b>Resoluções Federais</b>	CONAMA 358/05	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde	MMA, 2005
	RDC ANVISA 222/18	Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde	ANVISA, 2018
	ANTT nº 5.947/2021	Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos	ANTT, 2021
<b>Portarias Federais</b>	Nº 280/20	Institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos	BRASIL, 208/20
<b>Normas Técnicas</b>			
<b>CETESB Estado de São Paulo</b>	P4. 262/2007	Gerenciamento de Resíduos Químicos provenientes de estabelecimentos de Serviços de Saúde – Procedimento	CETESB, 2007
<b>Normas ABNT</b>	NBR 7.500/2003	Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos	ABNT, 2003a
	NBR 7.501/2003	Transporte terrestres de produtos perigosos. Terminologia	ABNT, 2003b
	NBR 7.503/2003	Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos	ABNT, 2005
	NBR 10.004/2004	Resíduos sólidos - Classificação	ABNT, 2004a
	NBR 12.235/1993	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos	ABNT, 1993a
	NBR 12.807/1993	Resíduos de serviço de saúde. Terminologia	ABNT, 1993b

<b>Quadro 7: Referência Jurídico Conceitual das BPSGG (continua)</b>			
	NBR 12.808/1993	Resíduos de serviços de saúde. Classificação	ABNT, 1993c
	NBR 12.809/1993	Manuseio de resíduos de serviço de saúde	ABNT, 1993d
	NBR 12.810/1993	Coleta de resíduos de serviço de saúde	ABNT, 1993e
	NBR 13.221/2003	Transporte terrestre de resíduos	ABNT, 2003c
	NBR 14.001/2004	Sistema de Gestão Ambiental – Requisitos	ABNT, 2004b
	NBR 14.004/2005	Sistema de Gestão Ambiental - Diretrizes	ABNT, 2005
	NBR 14.619/2003	Transporte terrestre de produtos perigosos	ABNT, 2003d
	NBR 14.725-1/2010	Produtos químicos: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)	ABNT, 2010a
	NBR 14.725-2/2009	Produtos químicos: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)	ABNT, 2009
	NBR 14.725-3/2012	Produtos químicos: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)	ABNT, 2012
	NBR 14.725-4/2010	Produtos químicos: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)	ABNT, 2010b
	NBR 16.725/2014	Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem	ABNT, 2014
	NBR 17.505-4/2015	Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Armazenamento em recipientes e em tanques portáteis até 3 000 L	ABNT, 2015
	NBR 17.505-5/2006	Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Operações	ABNT, 2006
<b>Normas Regulamentadoras - Saúde do Trabalho</b>	NR 1//2020	Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais	MTP, 2020

<b>Quadro 7: Referência Jurídico Conceitual das BPSGG (continua)</b>			
	NR 6/2018	Equipamentos de Proteção Individual – EPI	MTP, 2018
	NR 9/2021	Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos	MTP, 2021
	NR 20/2022	Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis	MTP, 2022a
	NR 25/2022	Resíduos Industriais	MTP, 2022b
	NR 26/2015	Sinalização de Segurança	MTP, 2015
	NR 32/2019	Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde	MTP, 2019
<b>Marco Regulatório Legal Internacional</b>			
<b>União Europeia</b>	Diretiva Europeia	Relativa aos resíduos	U.E., 2008
<b>México</b>	Lei Federal Mexicana	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	MÉXICO, 2003
	Regulamento Federal Mexicana	Reglamento de la ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	MÉXICO, 2006a
	NOM 18/2015	Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	MÉXICO, 2015
	NOM 52/2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	MÉXICO, 2006b

<b>Quadro 7: Referência Jurídico Conceitual das BPSGG (continua)</b>				
	NOM 54/1993	Estabelece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o mas residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993	MÉXICO, 1993	
<b>Colômbia</b>	Resolução 01164/2002	Manual de procedimentos para a Gestão Integral dos RSS	COLÔMBIA, 2002	
	Resolução nº 1045/2003	Metodologia para elaboração de Planos de Gestão Integral de Resíduos Sólidos (PGIRS)	COLÔMBIA, 2003	
	Decreto 4741/2005	Prevenção e manejo de resíduos perigosos	COLÔMBIA, 2005	
	<b>Quadro 7: Referência Jurídico Conceitual das BPSGG (continua)</b>			
	Lei nº1252/2008	Normas e proibições ambientais acerca dos resíduos perigosos	COLÔMBIA, 2008	
	Decreto nº 1754/2011	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Perigosos	COLÔMBIA, 2011	
	Decreto nº 351/2014	Plano de Gestão Integrada dos RSS	COLÔMBIA, 2014	
	Decreto nº 1496/2018	Institucionalização do GHS no processo de classificação e rotulagem de produtos químicos	COLÔMBIA, 2018	
	Resolução nº 1402/2006	Diretrizes sobre resíduos perigosos	COLÔMBIA, 2006	
	Resolução nº 1362/2007	Requisitos e procedimentos para os geradores de resíduos perigosos	COLÔMBIA, 2007	

<b>Quadro 7: Referência Jurídico Conceitual das BPSGG (continua)</b>			
	Decreto nº 1079/2015	Regulamento o manejo e transporte de mercadorias perigosas	COLÔMBIA, 2015
<b>Espanha</b>	Real Decreto 833/1988	Lei básica acerca da gestão de resíduos químicos e perigosos	ESPANHA, 1988
	Real Decreto 1078/1993	Diretrizes básicas para identificação e rotulagem de resíduos químicos e perigosos	ESPANHA, 1993
	Nota Técnica de Prevención (NTP) nº 480/1998	Diretrizes para gestão de resíduos perigosos nos laboratórios de universidades	ESPANHA, 1998
<b>Quadro 7: Referência Jurídico Conceitual das BPSGG (conclusão)</b>			
<b>Declarações, Agenda e Acordos internacionais</b>	SAICM	Política Estratégica Abrangente: IV Objetivos	UNEP e WHO, 2006
	Agenda 21 Global	Seção II - Capítulos IXX e XX	UNEP-A, 2019
	Convenção de Basileia	Art. 4º - Obrigações Gerais	UNEP-A, 2019
	Convenção de Minamata sobre Mercúrio	Art. 11º – Resíduos de Mercúrio	UNEP-B, 2019
	17 ODS da ONU	ODS, 3, 4, 11, 12, 13 e 14	ONU, 2018
<b>Ferramentas ou Instrumentos de Avaliação de Sustentabilidade em IES</b>	STARS	Indicadores OP 18 e OP 20 da Categoria Operações	AASHE 2019
	GreenMetric	Eixo III - Resíduos	UI GreenMetric 2021



<b>Quadro 7: Referência Jurídico Conceitual das BPSGG (conclusão)</b>		
PLS	Eixo - Resíduos	MPOG, 2012
A3P	Eixo III - Resíduos	MMA, 2020

**Fonte:** Do autor

O Quadro 7 também é composto por declarações, agendas e acordos internacionais relativos aos resíduos perigosos e ou químicos, além de instrumentos, nacionais e internacionais, de avaliação de sustentabilidade em IES como PLS, A3P e *GreenMetric*, respectivamente.

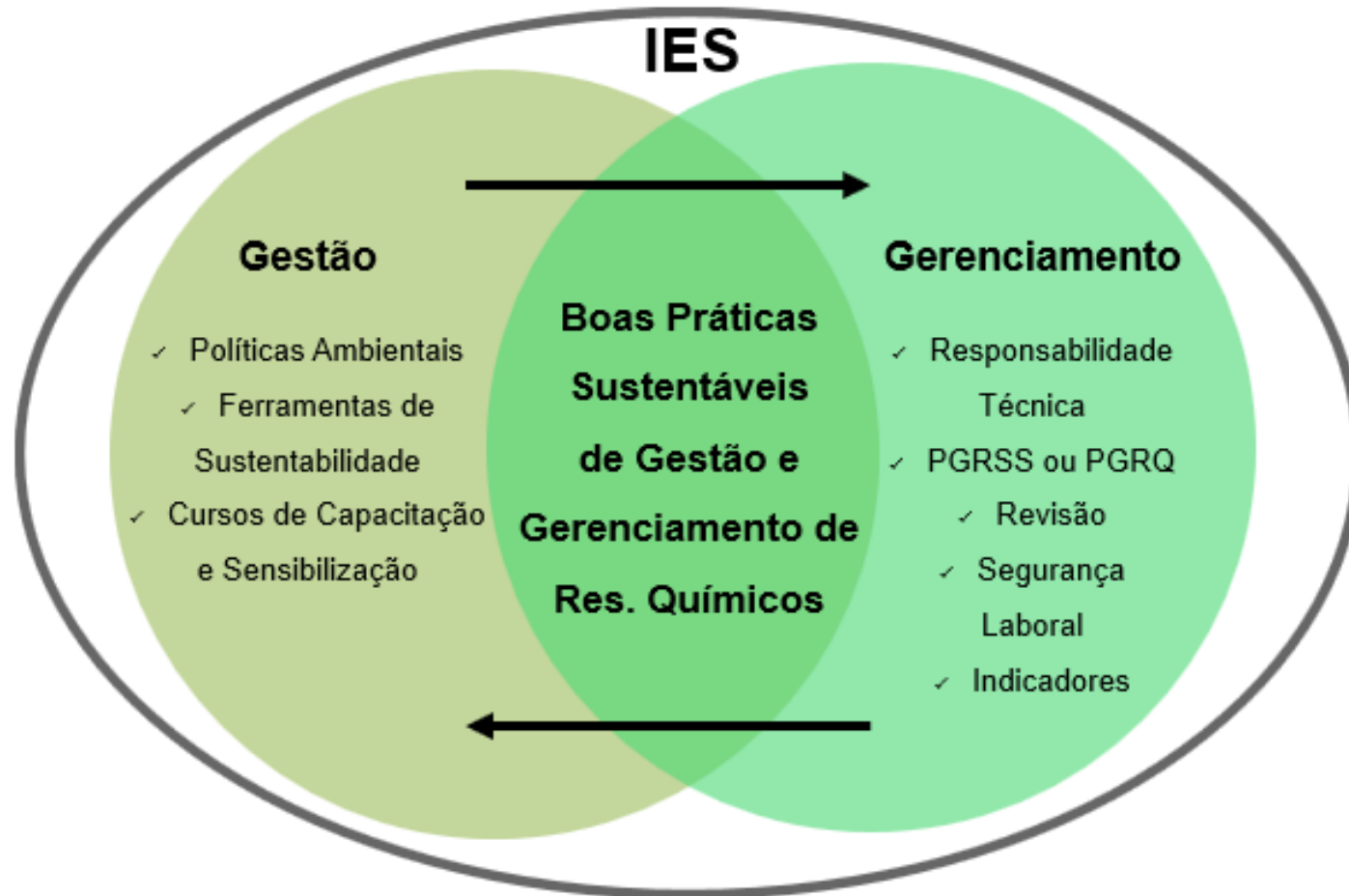
Embora o Marco Regulatório Legal Nacional fundamenta-se predominantemente em leis federais, o presente trabalho contemplou como base conceitual a normativa do Estado de São Paulo, P4. 262/2007, pois entende que esta apresenta uma série de diretrizes importantes acerca do gerenciamento de resíduos químicos.

Ainda sobre o Marco Regulatório Legal Nacional, o presente trabalho considerou como ditames normativos aplicáveis à gestão e ao gerenciamento de resíduo químicos leis, decretos, portarias e normas federais.

O levantamento bibliográfico proveniente do arcabouço jurídico teórico embasou a elaboração e fundamentação de 20 itens de gestão e gerenciamento de resíduos químicos que constituem as BPSGG. Ou seja, as BPSGG consistem em um conjunto de ações político administrativas ligadas aos conceitos de gestão e gerenciamento sustentável e seguro de resíduos químicos em IES.

A Figura 10 ilustra a intersecção de itens de gestão e gerenciamento integrantes das BPSGG:

**Figura 10:** Intersecção dos Itens de Gestão e Gerenciamento de BPSGG



**Fonte:** Do autor

O conceito de gestão corresponde às ações ligadas ao planejamento estratégico da IES no que tange ao manejo de seus resíduos químicos, assim como o estabelecimento de metas. Chanlat (1999 p.31) define a gestão como “*um conjunto de práticas e de atividades fundamentadas sobre certo número de princípios que visam uma finalidade*”.

Em outras palavras, entende-se como gestão todos os instrumentos estratégicos que devem determinar onde a instituição pretende chegar no futuro (metas) e como se propõe a fazê-lo (diretrizes) a partir do presente, envolvendo todos os setores existentes.

Silva (2013, p.6) define o conceito de gerenciamento como ações relacionadas à execução e ao acompanhamento do cumprimento das metas e políticas definidas na gestão.

O gerenciamento, sob o ponto de vista de manejo de resíduos químicos, pode se manifestar nas etapas que compõem documentos denominados como Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) ou Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ).

Os itens de BPSGG vinculados ao conceito de gestão estão segmentados nos tópicos de I a IV

#### *I-) Políticas de Sustentabilidade e Instrumento de Avaliação de Sustentabilidade (IAS)*

O item que contemplam este tópico consiste na institucionalização da “*Política de Sustentabilidade em uma IES*”. Este item torna-se relevante, pois procura avaliar, no espectro macro, se a IES institucionalizou, em suas ações de ensino e pesquisa, administrativas e etc., conceitos e princípios ligados à sustentabilidade ambiental presentes no marco legal regulatório brasileiro ou demais legislações internacionais, como: Art. 225 da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), Desenvolvimento Sustentável, Visão Sistêmica (BRASIL, 2010), Princípio da Prevenção e Precaução (BRASIL, 2010), Hierarquia de Resíduos (BRASIL, 2010), Responsabilidade Compartilhada (BRASIL, 2010),

Princípio da Proximidade (ARAGÃO, 2003 e U.E., 2008)<sup>8</sup>, Princípio da Regulação da Gestão de Resíduos (ARAGÃO, 2003)<sup>9</sup> e o Direito Universal a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável (ONU, 2022)

A Política de Sustentabilidade de um IES pode ser formalizada por meio dos seguintes atos administrativos: i) sanção ou publicação de Portarias ou Normas institucionais; ii) elaboração de Relatórios de Sustentabilidade; e iii) implementação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

#### *II-) Ferramentas ou Instrumentos de Avaliação de Sustentabilidade (IAS)*

As ferramentas ou instrumentos de avaliação de sustentabilidade (IAS) possuem quatro itens de BPSGG, que, por sua vez, procuram avaliar se a IES implementou em sua Política Ambiental IAS como, PLS, A3P, MTR e *UI GreenMetric*.

A institucionalização das IAS nas IES é uma importante ação político administrativa, pois permite avaliar o desempenho de sustentabilidade da IES, com foco na gestão e gerenciamento de resíduos químicos.

É oportuno ressaltar, no âmbito da esfera federal, que tanto o PLS como MTR são ferramentas obrigatórias de sustentabilidade que as IES devem instituir em suas políticas administrativas.

#### *III-) Cursos de Capacitação e Sensibilização em Educação Ambiental*

O item “Cursos de Capacitação ou Sensibilização em Educação Ambiental” relativo a este tópico vincula-se aos ditames normativos da lei federal 9.795/1999, ao qual instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999).

Por meio deste item procurar-se-á avaliar se a IES ministra e oferece cursos de educação ambiental voltados aos agentes manipuladores de resíduos químicos da instituição.

O conteúdo da capacitação e sensibilização pode ser ministrado por meio de disciplinas de graduação ou pós-graduação, cursos de extensão universitária, eventos, etc.

---

<sup>8</sup> **Princípio da Proximidade:** O Princípio da Proximidade está presente na Diretiva Europeia 2008/98 e preconiza que os resíduos sólidos devem ser destinados e dispostos o mais próximo possível do local onde são gerados, evitando o famigerado “turismo de resíduos” (U.E., 2008).

<sup>9</sup> **Princípio da Regulação da Gestão de Resíduos:** O Princípio da Regulação da Gestão de Resíduos traduz, deste modo, a ideia de que a gestão de resíduos não é uma atividade econômica que possa ser livremente desenvolvida, mas, pelo contrário, uma atividade ferreamente controlada e objeto de planejamento periodicamente revisto (U.E., 2008).

#### IV-) *Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRS)*

Buscando a padronização de terminologias, o presente estudo estabelece a equivalência entre as nomenclaturas Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) e Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ).

O presente estudo considera o PGRQ<sup>10</sup> como um documento técnico que agrega em sua composição o aspecto de “Planejamento Estratégico”<sup>11</sup>, tendo por finalidade o gerenciamento de “*Outputs*”, RSS do Grupo B nos estados, sólido e líquido, oriundos das atividades administrativas, de ensino, pesquisa e extensão.

A Resolução CONAMA nº 358/2005 (CONAMA, 2005) e a RDC nº 222/2018 (ANVISA, 2018) definem as IES como estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde geradoras de RSS, sendo possível afirmar que estas instituições estão sujeitas à elaboração do PGRSS ou PGRQ.

De acordo com o art. 20 da Lei Federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010), art. 4 da Resolução Conama 358/2005 (MMA, 2005), art 5. da RDC nº222/18 (ANVISA, 2018) e art. 69 Decreto federal nº 10.936/2022 (BRASIL, 2022), toda instituição ou estabelecimento gerador de resíduos sólidos perigosos e ou químicos deve elaborar seu PGRQ ou PGRSS.

O Decreto federal nº 10.936/2022 (BRASIL, 2022) define o gerador de resíduos sólidos perigosos como todo empreendimento ou atividade cujo o processo produtivo gere resíduos perigosos, como no caso dos resíduos químicos.

Além desse preceito normativo, também está sujeita à elaboração do PGRSS ou PGRQ toda e qualquer instituição, pública ou privada, denominada como “*Grande Geradora*”<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> **Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS):** O PGRSS é definido pela Resolução Conama nº 358/05 (MMA, 2005) e RDC nº 222/18 (ANVISA, 2018) como um documento baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, observadas suas características e riscos, contemplando geração, identificação, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, destinação e disposição final ambientalmente adequada, bem como as ações de proteção à saúde pública, do trabalhador e do meio ambiente.

<sup>11</sup> **Planejamento Estratégico:** Conceito das ciências administrativas e conceituado por Chiavenato (2004) como a maneira pela qual uma empresa ou instituição pretende aplicar determinada estratégia, global e em longo prazo, para alcançar os objetivos propostos. Barbalho (1997, p.30) define o Planejamento Estratégico como “*processo utilizado para o estabelecimento de objetivos alinhados com as políticas, metas e princípios, bem como os fatores de relevância ao ambiente organizacional, levando-se em conta o meio externo. Isto implica em constante disposição proativa, analisando as tendências do macroambiente e utilizando, em ocasião oportuna, as vantagens e os possíveis impactos para a Unidade de Informação, buscando a constante melhoria institucional*”.

<sup>12</sup> **Grande Gerador:** Termo conceitualizado pelo art. 1 da Lei Municipal de São Paulo nº 14.973/09 (SÃO PAULO, 2009) como todos proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos,

Ferrari et al. (2015) acrescentam que a implantação do PGRSS em uma IES emerge da necessidade de se atender aos requisitos legais e às demandas crescentes da sociedade por melhores práticas ambientais de agentes e instituições públicas, considerando os seguintes passos fundamentais: i) definição de responsabilidades, ações, prazos, regras e instruções para todos os agentes envolvidos no gerenciamento e gestão de resíduos; ii) estabelecimento de instrumentos de controle operacional; e iii) definição de um sistema de avaliação com indicadores e medidas de correção.

De Conto (2010) preconiza ainda que os PGRSS devem ser compostos por ações vinculadas às tomadas de decisões políticas e estratégicas, abarcando aspectos importantes institucionais, operacionais, financeiros, sociais, educativos e ambientais, da geração à disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas diversas atividades da IES.

Jardim (1998) pontua que esses aspectos são instrumentos de gestão que exigem mudanças de paradigmas, sendo um processo condicionado à realimentação contínua e que traz resultados a médio e longo prazo. O mesmo autor elenca quatro premissas básicas para a implementação do PGRQ: i) apoio institucional irrestrito ao programa; ii) priorizar o lado humano do Programa frente ao tecnológico; iii) divulgar as metas estipuladas dentro das várias fases do Programa; e iv) reavaliar continuamente os resultados obtidos e as metas estipuladas (realimentação contínua).

Os itens de BPSGG vinculados ao conceito de gerenciamento estão segmentados nos tópicos de V a VIII.

#### *V-) Itens mínimos para elaboração do PGRS, PGRSS ou PGRQ*

Os itens da BPSGG relativos ao conceito de gerenciamento, correspondem à uma gama de atividades ligadas à execução e o acompanhamento do manejo de resíduos químicos em um IES. Isto é, complementarmente à gestão, o gerenciamento é um conceito mais operacional, vinculando-se a itens presentes em PGRQ e demais ações.

A presente pesquisa propôs oito itens mínimos que devem ser considerados para elaboração do PGRSS ou PGRQ, sendo estratificados no Quadro 8:

---

institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros, geradores, geradoras de resíduos sólidos de Classe 2 – Perigosos (ABNT, 2004) em volume superior a 200 (duzentos litros diários).

**Quadro 8 - Itens mínimos para elaboração de PGRSS ou PGRQ**

<b>Itens mínimos para composição do PGRSS e PGRQ</b>	<b>Aspectos gerais contemplados</b>
1 - PGRQ	➤ O documento institucional
2- Procedimentos de redução da geração de RQ	➤ Hierarquia de Resíduos; ➤ Ações voltadas à redução da geração de RQ; ➤ Campanhas de sensibilização ambiental; ➤ Educação Ambiental Não Formal.
3 – Identificação ou Rotulagem:	➤ Identificação e ou rotulagem dos RQ na fonte geradora; ➤ Procedimento de identificação e ou rotulagem baseado nos elementos do GHS (ABIQUIM, 2005 e UNITED NATIONS, 2015).
4 – Segregação/Acondicionamento	➤ Procedimentos de segregação e acondicionamento de acordo com as diretrizes normativas, considerando a incompatibilidade química dos RQ (ANVISA, 2018).
5 – Transporte interno	➤ Descrição do fluxo de transporte interno de RQ na IES.
6 – Armazenamento	➤ Armazenamento de RQ em abrigos externos ou área multi-usuário, construídos conforme as diretrizes normativas da ABNT 12.235 (ABNT, 1993)
7- Destinação e Disposição Final de RQ ambientalmente adequada	➤ Hierarquia de resíduos ➤ Destinação (Reutilização, Reciclagem e Tratamento) ➤ Disposição Final (Aterros, Incineração etc.)
8 – Revisão do PGRQ	➤ Revisão periódica do PGRQ, abrangendo as devidas atualizações e adequações, conforme preconizado na Resolução CONAMA 358/2005 e RDC 222/2018

**Fonte:** Do autor

A elaboração dos oito itens mínimos para o engendramento do PGRQ fundamentou-se nos preceitos normativos do art. 21 da PNRS (BRASIL, 2010), art. 2



inciso XI da Resolução Conama 358/2005 (MMA, 2005), art. 6 RDC 222/2018 (ANVISA, 2018), nos tópicos 4 e 6.2. da Norma Técnica P4. 262/2007 (CETESB, 2007) e nos princípios 1º, 11º e 12º da “Química Verde”

A “Química Verde”, também conhecida como “Química Limpa” caracteriza-se como um conceito que norteia as atividades laboratoriais com vistas a prevenção de poluição e geração de resíduos perigosos (NEUMANN et. al., 2003).

No que tange à redução da geração de resíduos químicos e ou perigosos, a Química Verde busca implementar uma série de ações neste sentido, visando à diminuição do dispêndio financeiro com o tratamento desses resíduos.

A Química Verde pode ser definida como:

*“Consiste na utilização de um conjunto de princípios que reduzem ou eliminam o uso ou a geração de substâncias perigosas durante o planejamento, manufatura e aplicação de produtos químicos” (ANASTAS & WARNER, 1998).*

*“Química Verde é o uso da química para prevenir a poluição, buscando o desenvolvimento de produtos químicos e demais processos voltados à eliminação e redução de substâncias e ou resíduos perigosos. Esse conceito se aplica em todo o ciclo de vida de um produto químico, incluindo seu projeto, fabricação, uso e disposição final, ambientalmente sustentável e segura” (EPA, 2022).*

Os segundos doze princípios da QV foram postulados por Winterton (2001) e constituem em um conceito essencial para os profissionais da Química Acadêmica que desenham novos processos de síntese de moléculas e podem contribuir para uma maior objetividade quanto à concretização da QV no desenvolvimento posterior do processo de fabrico verde

Dentre os 12 Princípios da Química Verde preconizados por Neumann et. al. (2003), aqueles que se alinham às B.P então presentes no Quadro 9.

**Quadro 9:** Os 12 Princípios da Química Verde (continua)

<b>Princípios</b>	<b>Características gerais</b>
1 - Prevenção e Redução de Resíduos Direto e demais indiretos	Aplicando o princípio da “ <i>Prevenção</i> ”, recomenda-se, sempre que possível, a prevenção da geração de subprodutos e ou resíduos químicos, ou seja, a eliminação e ou redução de resíduos químicos sempre serão boas práticas melhores que aquelas relativas à geração, ao tratamento e à disposição final.
2 – Maximização da economia de átomos	No quesito de economia de átomos, os métodos sintéticos devem ser desenvolvidos para maximizar a incorporação dos átomos dos reagentes nos produtos finais desejados
3 – Síntese de produtos menos perigosos	Sempre que aplicável, a síntese de um produto químico deve utilizar e gerar substâncias que possuam pouca ou nenhuma toxicidade à saúde humana e ao ambiente
4 – Desenvolvimento de produtos e compostos químicos mais seguros	Os produtos e compostos químicos devem ser desenvolvidos de tal modo que realizem a função desejada e ao mesmo tempo não sejam gerados de produtos e resíduos tóxicos.
5 – Utilização de solventes mais seguros	O uso de substâncias auxiliares (solventes, agentes de separação, secantes, etc.) precisa, sempre que possível, tornar-se desnecessário e, quando utilizadas, estas substâncias devem ser inócuas.
6 – Aumento da eficiência energética	Eficiência energética, os métodos sintéticos deverão ser conduzidos sempre que possível à pressão e temperatura ambientes, para diminuir a energia gasta durante um processo químico que representa um impacto econômico e ambiental

**Quadro 9: Os 12 Princípios da Química Verde (continua)**

7 – Uso de fontes renováveis de matéria prima	Quando técnica e economicamente viável, utilizar substâncias recicladas, os produtos e subprodutos de processos químicos deverão ser reutilizados sempre que possível, ou seja, as matérias primas renováveis devem ser escolhidas, preterindo as fontes não renováveis.
8 – Evitar a geração de derivados químicos	Redução de derivativos desnecessários (uso de reagentes bloqueadores, de proteção ou desproteção, modificação temporária por processos físicos e químicos). Deve-se minimizar ou evitar, quando possível, este processo, pois estes passos reacionais requerem reagentes adicionais e, conseqüentemente, podem produzir subprodutos e ou resíduos indesejáveis
9 – Uso de catálise de reagentes não estequiométricos	Utilização e aplicação de catalisadores para aumentar a velocidade e o rendimento dos processos químicos. Reagentes catalíticos (tão seletivos quanto possível) são melhores que reagentes estequiométricos
10 – Desenvolvimento de produtos e compostos químicos para maior degradação na etapa pós uso	Recomenda-se o desenvolvimento de produtos químicos de tal modo que, ao final de sua função (etapa pós uso), se fragmentem em produtos de degradação inócuos e não persistam no ambiente.
11 – Analisar, em tempo real, ações para prevenção de poluição	Análise e monitoramento, em tempo real, para a prevenção da poluição. As metodologias analíticas precisam ser desenvolvidas para permitirem o monitoramento do processo em tempo real, para controlar a formação de compostos e resíduos tóxicos

**Quadro 9:** Os 12 Princípios da Química Verde (conclusão)

12 – Minimizar potenciais acidentes laborais	Deve-se implementar métodos de química segura para a prevenção de acidentes, as substâncias usadas nos processos químicos deverão ser escolhidas para minimizar acidentes laborais em potencial, tais como vazamentos, explosões e incêndios
--	--

**Fonte:** Adaptado de (LENARDÃO et. al., 2003; NEUMANN, 2003; EPA, 2022)

Além dos preceitos normativos, foram contemplados, na proposição dos oito itens mínimos, importantes diretrizes aplicáveis à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos, constituídas, contudo, pela seguinte ordem de prioridade: redução; reutilização; reciclagem; tratamento; disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

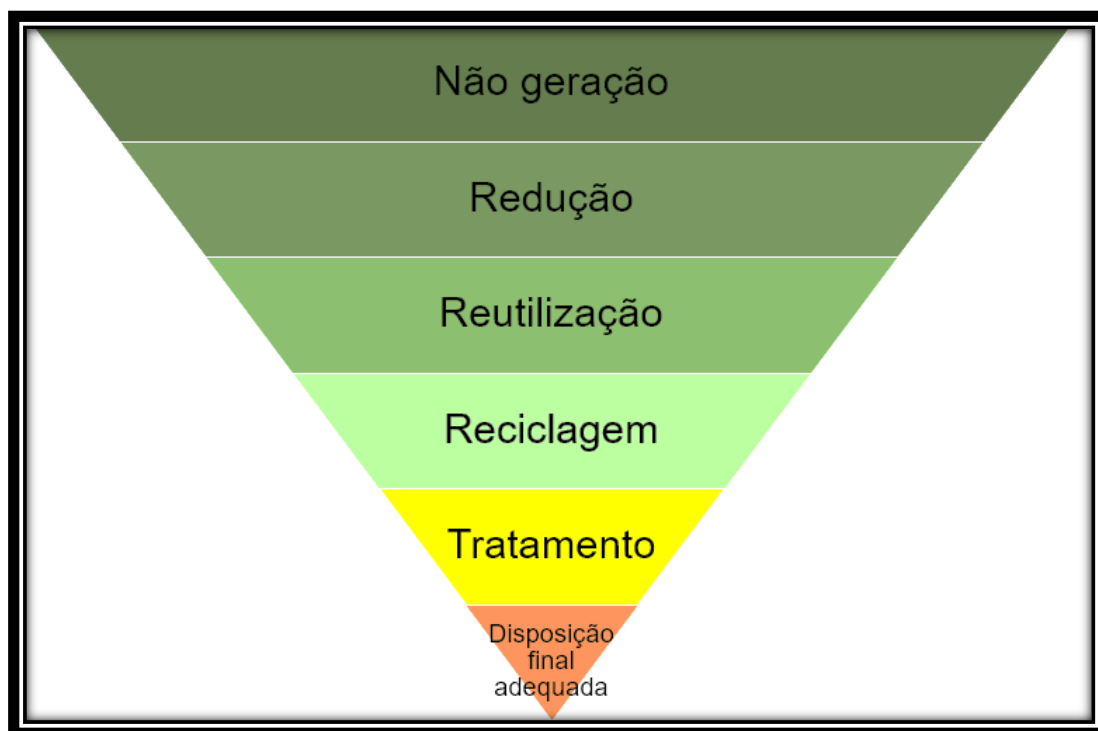
Esta ordem de prioridade coaduna-se com os conceitos de Hierarquia de Resíduos (BRASIL, 2010), Escada de Lansink<sup>13</sup> “*Lansink’s Ladder*” (BREE, 2005 e LANSINK, 2020) e Hierarquia de Resíduo Zero<sup>14</sup> “*Zero Waste Hierarchy*” (ZWIA, 2018), sendo ilustrados, nas Figuras 11, 12 e 13, respectivamente:

---

<sup>13</sup> **Escada de Lansink ou “*Lansink Ladder*”:** Conceito introduzido, em 1979, pelo então parlamentar holandês Gerhardus Wilhelmus Adrianus Josephus (‘Ad’) Lansink, estabelecendo a seguinte ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: Redução, Reutilização, Reciclagem, Recuperação Energética, Incineração e Disposição Final. O conceito da “Escada de Lansink” foi incorporado à legislação holandesa em 1994, servindo também como base teórica da “Hierarquias Resíduos”, presente no Art. 9º da PNRS (BRASIL, 2010), Diretiva Europeia (U.E., 2008) e demais legislações ambientais do Reino Unido e dos EUA (UNITED KINGDOW, 2011 e USA, 2014)

<sup>14</sup> **Hierarquia de Resíduo Zero ou “*Zero Waste Hierarchy*”:** Conceito cunhado pela

**Figura 11:** Hierarquia de Resíduos



Fonte: Adaptado de PNRS (BRASIL, 2010)

**Figura 12:** Escada de Lansink ou *Lansink's Ladder*



Fonte: Adaptado de LANSINK, 2020

**Figura 13:** Hierarquia Resíduo Zero ou “Zero Waste Hierarchy”



**Fonte:** Adaptado de ZWIA, 2021

Além da “Hierarquia Resíduo Zero”, outro importante o conceito definido por ZWIA (2021) é o “Zero Resíduos para Aterro (“Zero Waste to Landfill”). (ZWIA, 2021). Este conceito tem como objetivo minimizar a quantidade de resíduos sólidos dispostos em aterros.

No caso dos RQ, as principais formas de se contemplar este conceito na sua gestão e o gerenciamento é por meio da redução da geração direto na fonte, além da adoção de procedimentos de reutilização e reciclagem, buscando atingir 90% de resíduos desviados de aterros e incineradores.

O processo de desvio de RQ de aterros e incineradores deve ser submetido às melhorias contínuas, observando, com o advento de novas tecnologia, quais RQ são suscetíveis aos processos de redução, reutilização e reciclagem.

#### VI-) *Responsabilidade Técnica*

A Responsabilidade Técnica é o item que expressa o imperativo da IES designar o (a) responsável técnico pela gestão e gerenciamento de seus RQ.

O arcabouço legal brasileiro composto pelas Resoluções Conama 358/2005 (MMA, 2005) e RDC 222/2018 (ANVISA, 2018) e o Decreto 10.936/2022 (BRASIL, 2022) asseveram que toda instituição geradora de resíduos perigosos, como no caso

das IES, deve designar o responsável técnico pela gestão e gerenciamento de seus resíduos químicos.

O responsável técnico, juntamente com demais colaboradores da IES, também é o responsável pela elaboração do documento PGRSS ou PGRQ da IES, assim como pela manutenção da atualização das informações sobre operacionalização e implantação deste documento.

#### *VII-) Segurança Laboral no Manuseio de RQ*

Este item contempla os requisitos mínimos propostos para salvaguardar a saúde laboral de todos os agentes manipuladores de RQ em IES, sendo um aspecto imprescindível que deve compor a BPSGG.

Diante do exposto, contemplou-se quatro itens de segurança do trabalho: i) Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC); ii) Programa de Gerenciamento de Risco (PGR), outrora, até março de 2021, denominado como Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais (PPRA); iii) Comunicação de Acidente de Serviço (CAS); e iv) Ficha de Informação de Segurança dos Produtos Químicos (FISPQ).

Os quatro itens desta BP foram fundamentados de acordo com as seguintes normas regulamentadoras (NR):

- NR 1: Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais (MTP, 2020);
- NR 6: Equipamento de Proteção Individual – EPI (MTP, 2018);
- NR 9<sup>15\*</sup>: Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos (MTP, 2021);
- NR 20: Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis (MTP, 2022a);
- NR 25: Resíduos Industriais (MTP, 2022b)
- NR 26: Sinalização de Segurança (MTP, 2015);
- NR 32: Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde (MTP, 2019)

---

<sup>15</sup> \* OBS: No início do período da aplicação do questionário de pesquisa, em novembro de 2020, o documento Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais (PPRA) estava vigente à época. No entanto, a partir de 11 de março de 2021, com as modificações aplicadas à NR 9, o PPRA passou a assumir a nova nomenclatura de Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR).

### VIII-) *Indicadores e Metas*

Os indicadores são ferramentas da gestão pública e servem tanto para avaliar uma situação atual quanto para acompanhar a sua evolução, apontando eficiências e deficiências na prestação dos serviços públicos.

Neves (2003), elenca quais são alguns dos principais requisitos formadores de bons indicadores de desempenho como: i) ser referenciado no tempo (ex. um ano) e espaço; ii) ser objetivo, claro e conciso; ser verificável e de fácil compreensão; iii) ser aplicável a entidades gestoras com diferentes características e estágio de desenvolvimento; iv) ser adimensional (representado em porcentagem) ou expresso em unidades que permitam fazer comparações entre sistemas.

Ranganathan (1999), por sua vez, preconiza que os indicadores de sustentabilidade devem ser comparáveis, completos e credíveis, também conhecidos como os “3 C’s”.

Os indicadores aplicáveis à gestão e ao gerenciamento de RQ, embora sua utilização e aplicação não sejam exigidas por instrumentos legais, configuram-se como um elemento instrumental de avaliação de itens de BPSGG como por exemplo PGRQ e Cursos de Capacitação e Sensibilização.

O Quadro 10 traz a compilação de todos os 20 itens de BPSGG, estratificando-os em seis capítulos:

**Quadro 10:** Os 20 itens mínimos constituintes das Boas Práticas de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG)

Capítulos	Itens
<b>I - Políticas e Instrumentos de Avaliação de Sustentabilidade (IAS)</b>	I.1) Política Ambiental Institucional
	I.2) Plano de Logística Sustentável (PLS)
	I.3) Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)
	I.4) Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR)
	I.5) UI <i>GreenMetric</i>
<b>II – Responsabilidade Técnica</b>	II) Responsável Técnico
<b>III - Itens mínimos para elaboração do PRGSS ou PGRQ</b>	III.1- Documento PGRQ



	Quadro 10: Os 20 itens mínimos constituintes das Boas Práticas de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG) (conclusão)
	III.2 - Procedimentos de redução de RQ
	III.3 - Identificação ou Rotulagem
	III.4 - Segregação/Acondicionamento
	III.5 - Transporte interno (fluxo de RQ)
	III.6 - Armazenamento de RQ
	III.7 - Destinação e Disposição Final de RQ ambientalmente adequadas
	III.8 - Revisão do PGRQ
<b>IV – Saúde Laboral no Manuseio de RQ</b>	IV.1) EPI e EPC
	IV.2) PGR
	IV.3) FISPQ & FDSR
	IV.4) CAS
<b>V - Educação Ambiental</b>	V) Cursos de capacitação e sensibilização
<b>VI – Indicadores e Metas</b>	VI) Indicadores para avaliação da Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos

**Fonte:** Do autor

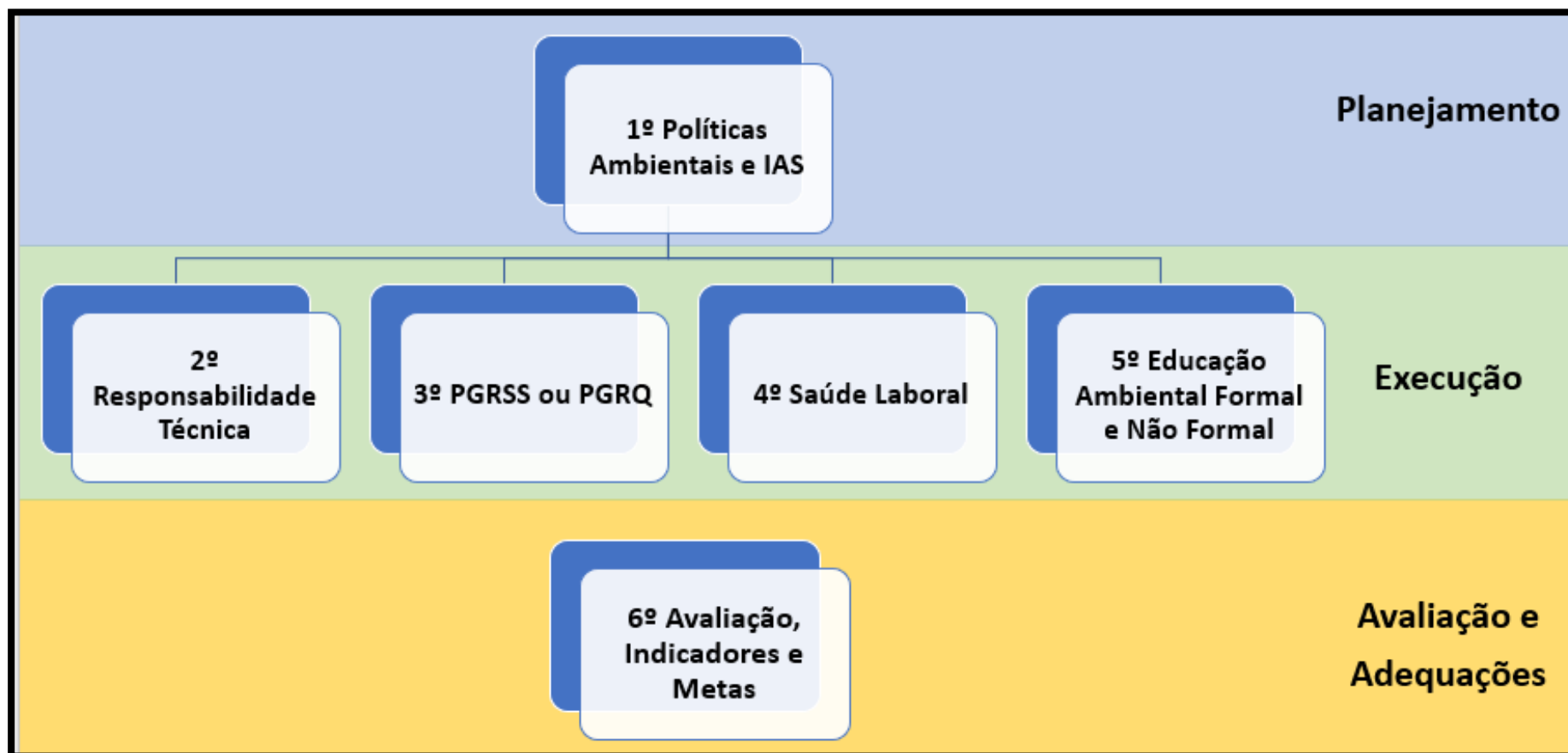
Em consonância com os 20 itens de BPSGG, Jardim (1998) pontua que esses aspectos são instrumentos de gestão e gerenciamento que exigem mudanças de paradigmas, sendo um processo condicionado à realimentação contínua e que traz resultados a médio e longo prazo. O mesmo autor elenca quatro premissas básicas para a implementação do PGRQ: i) apoio institucional irrestrito ao programa; ii) priorizar o lado humano do Programa frente ao tecnológico; iii) divulgar as metas estipuladas dentro das várias fases do Programa; e iv) reavaliar continuamente os resultados obtidos e as metas estipuladas (realimentação contínua).

Os 20 itens de BPSGG, sob o posto de vista da metodologia do PDCA<sup>16</sup>, podem ser estratificados em três níveis de gestão e gerenciamento, conforme ilustrado na Figura 14.

---

<sup>16</sup> **PDCA**: Metodologia das ciências administrativas conhecida como “Plan-Do-Check-Act (PDCA)” ou também conhecida como “Planejar-Executar-Verificar-Agir.

Figura 14: BPSGG sob o ponto de vista da metodologia PDCA



Fonte: Do autor

#### **4.2. Panorama das BPSGG das IES Federais Brasileiras**

Com base nos dados coletados no questionário de pesquisa, elaborou-se o “*Panorama das BPSGG das IES federais brasileiras*”, ilustrado na Quadro 11.

**Quadro 11: Panorama de BPSGG de IES Federais Brasileiras**

SIGLA EST BR	IES Federais brasileiras	I Políticas e Ferramentas de Sustentabilidade					II RSP TEC	III PGRQ	IV Itens mínimos constituintes de um PGRQ							V Saúde Laboral				VI EDC AMB e CRS	VII IND/MET	TOT IES	TOT BP	PNT (%)
		POL AMB	PLS	A3P	GM	MTR			RFG	IDT	SEG/ACD	TRP/FLX	ABG	TRAT/DEST/DISP	REV	FISPQ	EPI e EPC	PPRA	CAS					
		I.1	I.2	I.3	I.4	I.5			II	III	IV.1	IV.2	IV.3	IV.4	IV.5	IV.6	IV.7	V.1	V.2					
RS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	1	0,5	0,5	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17	20	85%
	Universidade Federal do Rio Grande FURG	1	0,5	1	0	0,5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	0	15,5	20	77,5%
	Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	0,5	1	1	1	17	20	85%
	Universidade Federal de Pelotas - UFPEl	0,5	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0,5	0,5	1	1	1	1	0	0	0,5	1	12	20	60%

**Quadro 11: Panorama de BPSGG de IES Federais Brasileiras (continua)**

	Universidade Federal de Santa Maria - UFSM	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	18,5	20	92,5%
	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	9	20	45%
SC	Universidade do Federal de Santa Catarina - UFSC	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0,5	1	1	0	15,5	20	77,5%
PR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR	1	0,5	0,5	0	1	1	1	1	0,5	1	0	0	1	1	0,5	1	0	0	0,5	0	11,5	20	57,5%
	Universidade Federal do Paraná - UFPR	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17	20	85%
SP	Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP	1	1	0	1	0	0	1	1	0,5	1	0	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	1	1	0	12,5	20	62,5%
	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	9	20	45%

**Quadro 11: Panorama de BPSGG de IES Federais Brasileiras (continua)**

	Universidade Federal do ABC - UFABC	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	15	20	75%
RJ	Universidade Federal Fluminense - UFF	0,5	0,5	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	12	20	60%
	Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ	1	0	0,5	0	1	1	0	1	0	1	1	0,5	1	0	1	1	0,5	1	0,5	0	12	20	60%
MG	Universidade do Federal de Minas Gerais - UFMG	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0,5	1	11,5	20	57,5%
	Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	15,5	20	77,5%
	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	1	0,5	0	0,5	1	0	1	1	0,5	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	8,5	20	42,5%
	Universidade Federal de Lavras - UFLA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	19	20	95%
	Universidade Federal de Uberlândia - UFU	1	1	1	0,5	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	12,5	20	62,5%

**Quadro 11: Panorama de BPSGG de IES Federais Brasileiras (continua)**

	Universidade Federal de Viçosa - UFV	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	12	20	60%
	Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Universidade Federal São João del-Rei - UFSJ	1	0,5	0	0,5	0,5	0	0	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0	0	1	1	0	1	0	9,5	20	47,5%
ES	Universidade Federal do Espírito Santo - UFES	1	0,5	0,5	0	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0	1	1	0	0	0	13	20	65%
MT	Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	12	20	60%
	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MS	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0,5	1	1	0	1	1	0	0	0	10,5	20	52,5%



**Quadro 11: Panorama de BPSGG de IES Federais Brasileiras (continua)**

GO	Universidade Federal de Goiás - UFG	1	0,5	0	0,5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0,5	0,5	0,5	0	13,5	20	67,5%
Brasília	Universidade de Brasília - UnB	1	1	1	1	0	0	0	1	0,5	1	0,5	1	1	0	1	1	0	1	1	0,5	13,5	20	67,5%
AL	Universidade Federal de Alagoas - UFAL	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0,5	1	0	0	1	1	0	0	0	5,5	20	27,5%
BA	Universidade Federal da Bahia - UFBA	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0,5	0	6,5	20	33,5%
	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB	1	1	0	0	0	0	1	1	0,5	0,5	0,5	0	1	0	0	1	0	0	0,5	0	8	20	40%
	Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB	0,5	0	0,5	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	6	20	30%
MA	Universidade Federal do Maranhão - UFMA	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	20	12,5%

**Quadro 11: Panorama de BPSGG de IES Federais Brasileiras (continua)**

CE	Universidade Federal do Ceará - UFC	1	1	0,5	1	0,5	1	0	1	0,5	0,5	0	0	1	0	0	1	0	1	0,5	0	10,5	20	52,5%
	Universidade Federal do Cariri - UFCA	1	1	0,5	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0,5	0	8	20	40%
PI	Universidade Federal do Piauí - UFPI	0,5	0,5	0	0	0	1	1	1	0,5	0,5	0	0	1	0	0,5	1	0	0	0	0	7,5	20	37,5%
RN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN	1	1	0,5	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	17	20	85%
	Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0,5	1	0	0	0	1	11,5	20	57,5%
PB	Universidade Federal da Paraíba - UFPB	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0,5	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	10,5	20	52,5%
	Universidade Federal de Campina Grande - UFCG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,5	0	0,5	0	0	2	20	10%

**Quadro 11: Panorama de BPSGG de IES Federais Brasileiras (continua)**

PE	Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	1	0,5	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	9,5	20	47,5%	
SE	Universidade Federal de Sergipe - UFS	0	1	0	0	1	0	0,5	1	0,5	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	0	13	20	65%
RO	Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR	0,5	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	5	20	25%	
AM	Universidade Federal do Amazonas - UFAM	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	1	1	0,5	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	7	20	35%	
RR	Universidade Federal de Roraima - UFRR	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	8	20	40%	
PA	Universidade Federal do Pará - UFPA	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	6	20	30%	
	Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	4	20	20%	

**Quadro 11: Panorama de BPSGG de IES Federais Brasileiras (continua)**

AP	Universidade Federal do Amapá - UNIFAP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
AC	Universidade Federal do Acre - UFAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TO	Universidade Federal do Tocantins - UFT	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,5	1	0	0	1	0,5	1	0	0	7	20	35%		
<b>TOTAL</b>		46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46					
<b>S</b>		35	22	10	13	15	23	24	39	24	25	19	23	37	17	17	44	14	27	17	10					
<b>E/P</b>		7	13	10	-	5	-	1	-	9	6	5	7	-	2	6	1	8	2	10	2					
<b>N</b>		4	11	26	33	26	23	21	7	13	15	22	16	9	27	23	1	24	17	19	34					
<b>LEGENDA</b>																										
A3P	Agenda Ambiental na Administração Pública											IES	Instituições de Ensino Superior													
ABG	Abrigo											MET	Metas													
ACD	Acondicionamento											MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos													
AMB	Ambiental											N	Não													
BP	Boas Práticas											PGRQ	Programa de Gestão de Resíduos Químicos													

**Quadro 11:** Panorama de BPSGG de IES Federais Brasileiras (conclusão)

BR	Brasil	PLS	Plano de Gestão de Logística Sustentável
CAS	Cadastro de Acidente em Serviço	PNT	Porcentagem
CRS	Cursos	POL	Política
DEST	Destinação	PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
DISP	Disposição Final	REV	Revisão
EDC	Educação	RSP	Responsável
E/P	Em partes	RFG	Redução na Fonte Geradora
EPI	Equipamento de Proteção Individual	S	Sim
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva	SEG	Segurança
EST	Estados	TRAT	Tratamento
FISPQ	Ficha de Segurança de Produtos Químicos	TEC	Técnico
FLX	Fluxo	TOT	Total
GM	Green Metric	TRP	Transporte
IDT	Identificação	UI	Universidade da Indonésia
IND	Indicador		

**Fonte:** Do autor

O “*Panorama das BPSGG das IES federais brasileiras*” exposto na Quadro 11 foi elaborado a partir da métrica descrita e detalhada na “*Seção 3.4. - Elaboração do Panorama de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos implementados nas IES federais brasileiras*”, o que proporcionou o estabelecimento de paralelismo entre os *status* de BPSGG das IES federais e a avaliação dos cenários regionais destas instituições.

Pode-se observar por meio do Panorama que as IES federais situadas nas regiões Sul (9 IES), Sudeste (13 IES) e Centro-Oeste (4 IES), incluindo o Distrito Federal, apresentam melhores médias de escores, 73%, 60% e 60%, respectivamente. Já as regiões Nordeste (14 IES) e Norte (6 IES) apresentam, aproximadamente, médias de escores de 40% e 30%, respectivamente.

O paralelismo entre os *status* de BPSGG nas regiões brasileiras aponta a necessidade de se discutir e levantar os aspectos que levam à esta assimetria regional. Constatase ainda que diversas IES das regiões Nordeste e Norte não detêm diversos itens de PBSGG em suas políticas administrativas, com exceção a IES UFRN detentora de escore 85%.

O Quadro 12 ordena as seis IES melhores posicionadas no Ranking desenvolvido pela pesquisa.

**Quadro 12:** Lista das IES federais brasileiras melhores posicionadas no Sistema de Ranqueamento das BPSGG

<b>Posição da IES no Ranking</b>	<b>IES Federal Brasileira</b>	<b>Escore da IES em porcentagem (%)</b>
1/46	UFLA	95
2/46	UFMS	92,5
3/46	UFFS	85
	UFRGS	85
	UFRN	85
	UFPR	85

**Fonte:** Do autor

O Quadro 12 demonstra que dentre as seis melhores IES ranqueadas, cinco estão situadas, predominantemente nas regiões Sul e Sudeste. No entanto, é importante mencionar a colocação da UFRN, sendo a IES da região Nordeste detentora do escore expressivo de 85%.

Com o intuito de se avaliar, com maior profundidade, as BPSGG implementadas nas IES melhores ranqueadas, agregou-se à pesquisa o método de estudo de casos múltiplos, realizando entrevistas junto aos (às) responsáveis técnicos pela gestão de RQ nestas instituições.

Devido às restrições sanitárias de distanciamento social impostas no período de pandemia de Covid no Brasil, denominada também como estado de Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN), vigentes entre o período de fevereiro de 2020 (BRASIL, 2020d) a abril de 2022 (BRASIL, 2022), realizou-se as entrevistas remotamente, via plataforma online “*GoogleMeeting*”.

No total, foram realizadas cinco entrevistas, entre o período de setembro de 2021 a março de 2022. Embora a UFRN tenha sido uma das IES previamente selecionada, não fora possível viabilizar a entrevista desta IES, pois houve incompatibilidade de agenda do responsável técnico desta instituição. A UFPR, com a impossibilidade da UFRN, fora selecionada para compor a lista de IES entrevistadas.

Embora não tenham sido selecionadas para realização de entrevistas, devido aos critérios inclusão estabelecidos pela pesquisa, se faz necessário constatar que importantes IES brasileiras federais como UFSCar, UFF, UFSC, UNIFAL, UnB e UFG detêm relevantes programas de gestão e gerenciamento de RQ.

Ainda no contexto nacional, merecem destaque IES estaduais de referência na gestão e gerenciamento de seus RQ, como os Institutos de Química (IQ) dos *Campi Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” (CUASO)* e *Cidade Universitária e Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ)* da USP, UNICAMP e UNESP.

Essas IES preteridas pelo presente trabalho são passíveis de estudos de caso, pois também se destacam com o emprego de BPSGG no que tange aos RQ.

O Quadro 13 traz a compilação de normativas e publicações institucionais das IES, inerentes à gestão de RQ, pertencentes a algumas das renomadas IES brasileiras, estaduais e federais:

**Quadro 13:** Normativas e publicações de IES públicas brasileiras acerca da gestão e gerenciamento de RQ.

IES (Sigla do Estado)	Esfera Administrativa	Normativas e publicações relativas à Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos
CUASO IQ/USP – SP	Estadual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Regras de Gerenciamento de Resíduos Químicos no IQ/USP (USP, 2022)</li> </ul>
UNICAMP – SP	Estadual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR) do Instituto de Química (UNICAMP, 2005);</li> <li>➤ Normas de Gerenciamento de Resíduos Químicos do Instituto de Química da UNICAMP. Comissão de Segurança e Ética Ambiental – Instituto de Química: Gerenciamento de Resíduos (UNICAMP, 2012)</li> </ul>
UNESP – SP	Estadual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Normas Gerais de Gerenciamento de Resíduos Químicos no Instituto de Química (UNESP, 2017)</li> </ul>
UnB	Distrito Federal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procedimentos de Gerenciamento de Resíduos Perigosos na Universidade de Brasília (UnB, 2022)</li> </ul>
UFSCar – SP	Federal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procedimentos para o gerenciamento de resíduos químicos (UFSCar, 2022)</li> </ul>
UFF - RJ	Federal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Manual de Gerenciamento de Resíduos Químicos da Universidade Federal Fluminense (UFF, 2016)</li> </ul>
UFSC – SC	Federal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Manual de Preenchimento: Rótulo de Resíduos com Risco Químico (UFSC, 2021)</li> <li>➤ Procedimento de identificação para resíduo químico desconhecido líquido (UFSC, 2022)</li> </ul>
UNIFAL - MG	Federal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procedimentos para o gerenciamento de resíduos químicos (UNIFAL, 2022)</li> </ul>

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Nos tópicos subsequente, serão compiladas as BPSGG implementadas nas cinco IES federais nacionais e cinco públicas internacionais entrevistadas, referenciando os devidos documentos institucionais complementares destas IES



como por exemplo: Políticas Ambientais; PGRQ; Rótulos de Identificação de RQ; e Indicadores.

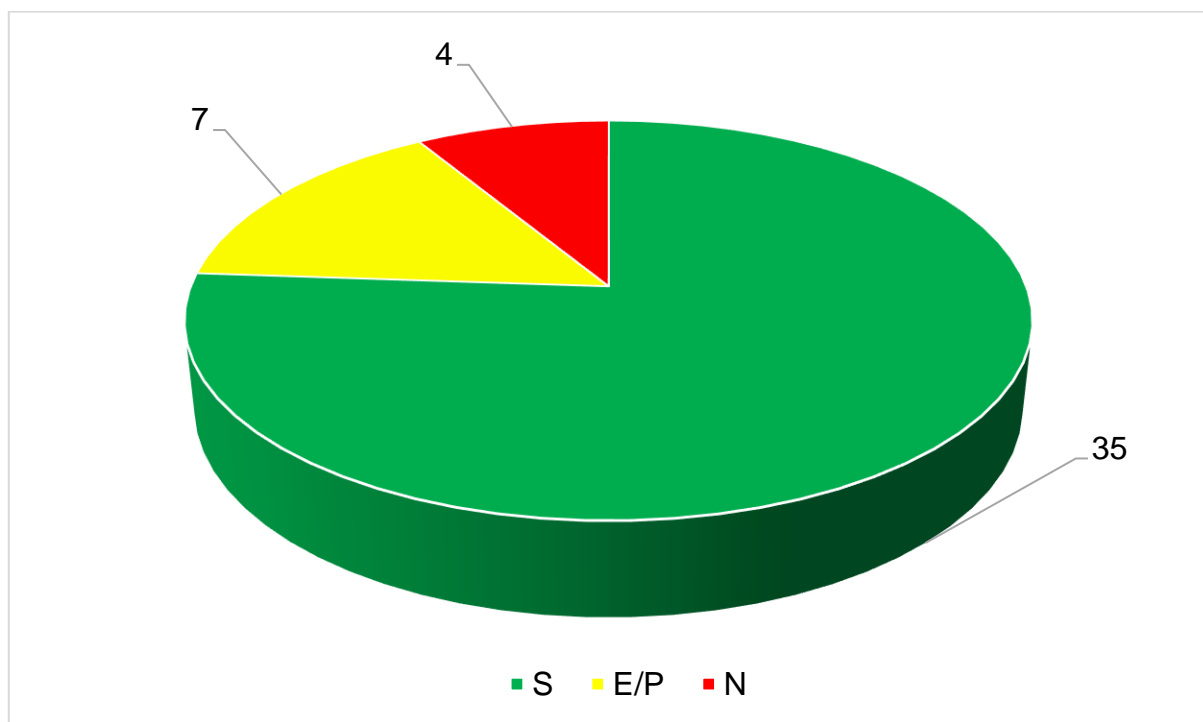
#### 4.2.1. Capítulo I – BP: Política Ambiental

A primeira Boa Prática (BP) integrante do conjunto de 20 itens de BPSGG, denominada como Política Ambiental, configura-se como importante ato normativo de institucionalização de iniciativas e eixos de sustentabilidade (LOZANO et al, 2014; FOUTO, 2002; ALSHUWAIKHATITAR e ABUBAKAR, 2008) e Sistema de Gestão Ambiental (SGA) (ABNT, 2004b) na IES.

A Política Ambiental exerce importante papel no que tange a implementação do SGA em uma IES, definindo e estruturando os departamentos responsáveis integrantes deste sistema, assim como suas atribuições.

O Gráfico 1 ilustra o status de implantação das Políticas Ambientais nas IES, segundo o Panorama

**Gráfico 1:** Status de implementação de Política Ambiental em IES federais



**Fonte:** Do autor

Por meio do Gráfico 1 observa-se que 35 das 46 IES entrevistadas (76%) possuem política ambiental institucionalizada. Em contrapartida, observa-se que 7

(15%) estão em processo de elaboração de suas políticas, enquanto 4 (9%) não possuem nenhuma política.

Observou-se por meio do panorama que a maioria das IES federais entrevistadas institucionalizou suas políticas ambientais. Este processo de criação e institucionalização da política deve ser consubstanciado com participação de toda comunidade da instituição, envolvendo as esferas administrativas, acadêmicas e de pesquisa.

Constatou-se também, por meio do levantamento bibliográfico e realização de entrevistas, que a política ambiental se configura como ato normativo estruturador de departamentos e divisões vinculadas aos SGA da instituição. Por meio deste ato também é possível estabelecer as atribuições e responsabilidades destes setores.

As IES brasileiras como UFLA, UFRGS, UFSM, UFFS e UFPR instituíram suas políticas ambientais por meio de resoluções internas institucionais. A sanção destas resoluções permitiu a criação de departamentos inerentes aos diversos eixos de sustentabilidade apontados por Lozano et al. (2014) e Alshuwaikhatit e Abubakar (2008), sobretudo aqueles cuja responsabilidade é vinculada à gestão e ao gerenciamento de resíduos químicos da IES.

A estrutura do texto da política ambiental pode ser similar àquele presente em leis federais brasileiras, sendo constituída por etapas como: i) disposições gerais; ii) definições; iii) princípios; iv) objetivos; v) instrumentos; vi) proibições; e vii) disposições finais.

No que tange à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos, cada IES, tanto no âmbito nacional quanto internacional, deve agregar em sua política ambiental sua demanda específica. Portanto, a elaboração da política ambiental da IES deve ser norteada pelas demandas de suas atividades de graduação, pesquisa, extensão e administrativa, coadunando-se com os ditames normativos do marco legal regulatório brasileiro presentes no Quadro 9, assim como seus princípios, objetivos e instrumentos. Esta política deve dialogar também com as declarações, acordos e cartas internacionais (Quadro 1), sobretudo com os 17 ODS da ONU (Quadro 7).

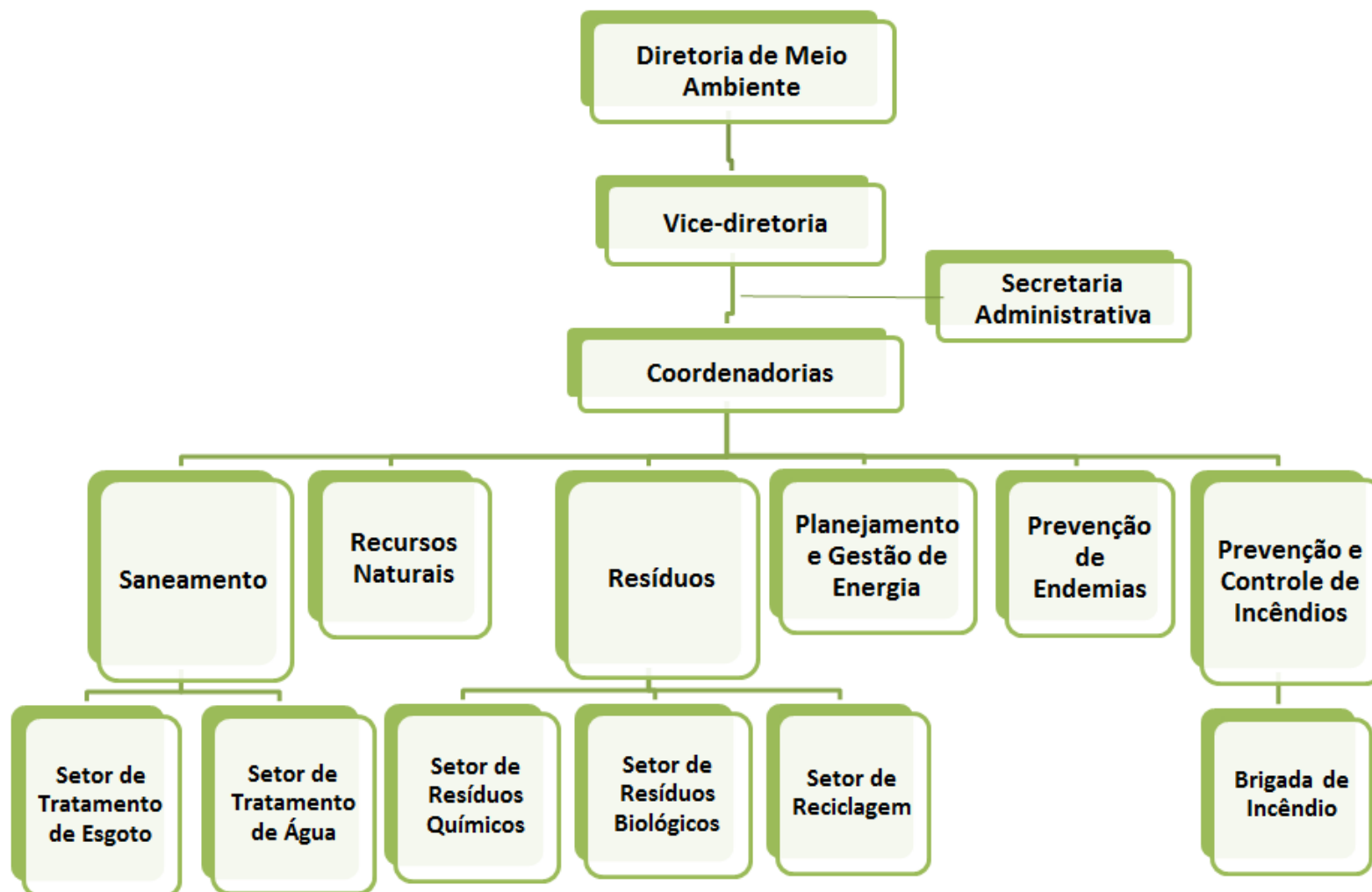
O presente estudo propõe que a IES elabore e sancione sua política ambiental, contemplando em seu texto a proposta de criação do departamento, diretoria e/ou coordenação de Gestão Ambiental, constituídas por divisões ou chefias. Este departamento pode ser vinculado à direção administrativa, planejamento e/ou

prefeituras das IES, conforme se constata no organograma da maioria das IES federais.

Recomenda-se que o departamento de SGA seja um órgão técnico estratégico, com função executiva e de assessoramento, cuja finalidade seja apoiar, orientar e implementar ações de sustentabilidade na instituição, melhorando seu desempenho ambiental por meio de parcerias interdisciplinares e supra departamentais.

A Figura 15 apresenta o organograma da Diretoria de Meio Ambiente da UFLA (UFLA, 2012 e 2018), exemplificando a estrutura departamental proposta para implementação do SGA em uma IES.

**Figura 15:** Organograma da Diretoria de Meio Ambiente da UFLA



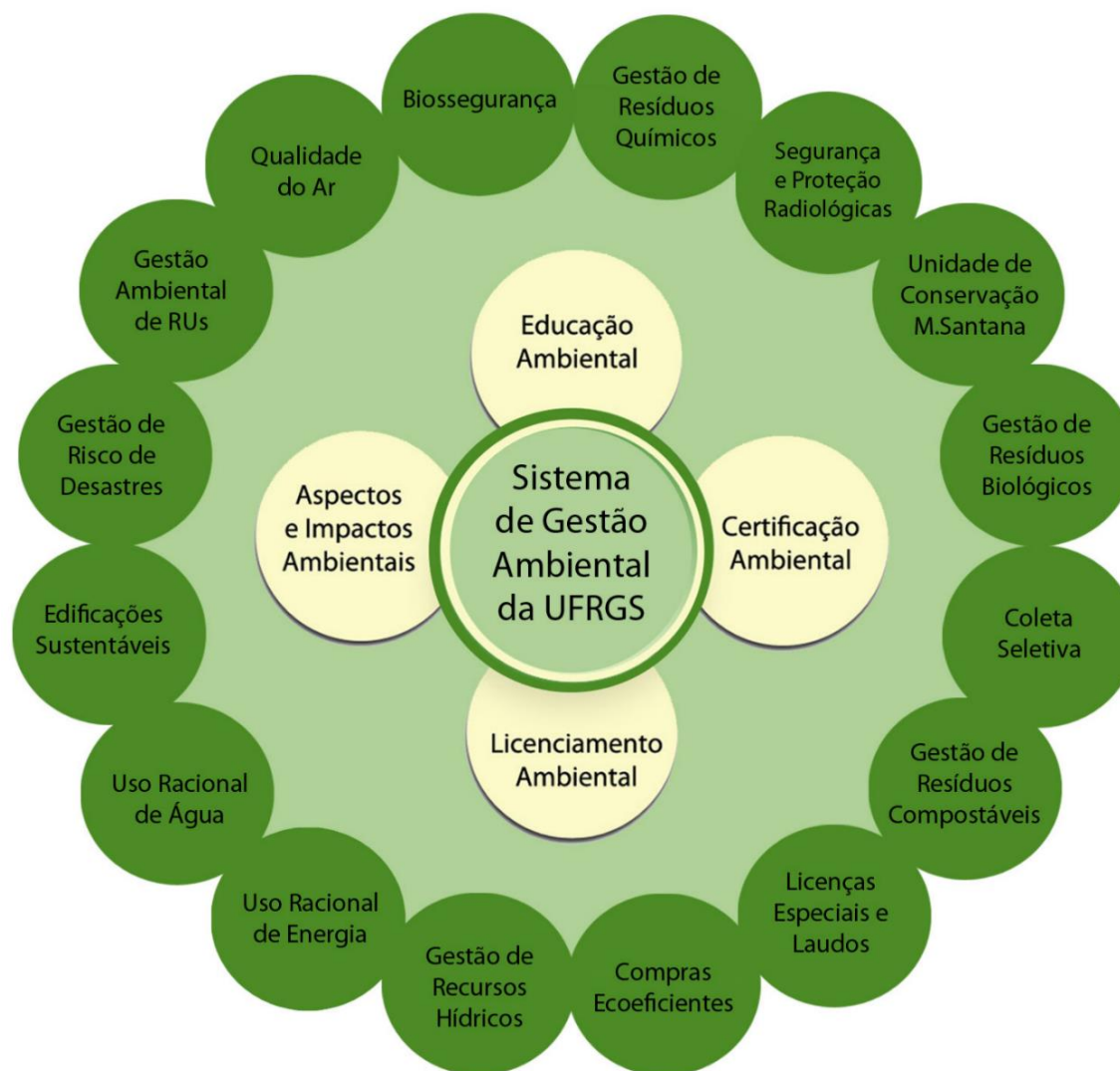
Fonte: UFLA (2012 e 2018)

Observa-se na Figura 15 que a divisão ou setor relativo aos resíduos é composta por três subdivisões, cada uma responsável pela gestão e gerenciamento dos grupos de resíduos: i) químicos – RSS Grupo B; ii) Potencialmente infectante – RSS Grupo A; e iii) Resíduos passíveis de reciclagem.

Entende-se que esta segmentação se faz necessária, levando-se em consideração que cada grupo de resíduos sólidos demanda procedimentos de gestão e gerenciamento específicos, sobretudo os resíduos sólidos com elevado grau de periculosidade.

Embora não esteja mais vigente, conforme relatado em entrevista pelo Prof. Dr. Eduardo Rolim, Diretor em exercício do Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos (CGTRQ) da UFRGS (ano 2022), o antigo organograma de SGA da UFRGS, presente na Figura 16, configura-se como um importante modelo de referência para nortear as IES na estruturação de departamento e ou divisões vinculadas à temática de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

**Figura 16:** Antigo organograma do SGA da UFRGS



**Fonte:** UFRGS, 2021

Nota-se, por meio da Figura 16, que o antigo organograma de SGA da UFRGS estratificava a gestão e o gerenciamento de seus resíduos sólidos em quatro subdivisões: i) resíduos passíveis de coleta seletiva; ii) resíduos químicos; iii) resíduos potencialmente infectantes; e iv) resíduos orgânicos passíveis de compostagem.

Com base nas BP apontadas neste capítulo, no que tange à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos, propõe-se que a Política Ambiental da IES crie, no mínimo, quatro divisões ou setores ligados à esta temática, sendo estratificadas em:

- RSS do Grupo B: Resíduos Químicos;
- RSS do Grupo D: Resíduos Sólidos Comuns Passíveis de Reciclagem e Logística Reversa;
- RSS dos Grupos A e E: Resíduos Potencialmente Infectante;
- RSS do Grupo C: Núcleo de Proteção Radiológica.

A presente proposta de criação de setores específicos responsáveis pela gestão de resíduos potencialmente infectantes e perfurocortantes ou RSS do Grupo A e E (BRASIL, 2018) e dos Químicos ou RSS do Grupo B (BRASIL, 2018), leva em consideração o expressivo grau de periculosidade e demanda de gestão e gerenciamento associados a estes três grupos de RSS.

Considerando as características potenciais de patogenicidade associadas aos RSS do Grupo A e B e a inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade associados aos RSS do Grupo B, observa-se uma maior demandam por corpos técnicos especializados para seu manuseio seguro e ambientalmente sustentável.

No entanto, no contexto nacional, observa-se que muitas IES federais possuem déficit em seu corpo funcional, ou seja, uma exígua estrutura de recursos humanos, dificultando a estruturação técnica funcional desses setores relativos aos resíduos sólidos.

Mesmo diante deste cenário, deve-se contemplar no corpo funcional da IES servidores (as) designados à coordenação e execução da gestão de resíduos sólidos da IES, sobretudo por saber que estas instituições são geradoras de diversos RSS e detêm a responsabilidade socioambiental para garantir a destinação e disposição final ambientalmente correta e segura de seus resíduos sólidos, sobretudo os perigosos como por exemplos pertencentes aos grupos A, B e E.

Quanto aos RSS do Grupo B, visando à implementação de BPSGG, recomenda-se que esta Divisão específica detenha as seguintes atribuições:

- Realizar o inventário “*Diagnóstico de Geração de RQ*” na IES (anexo XV), reunindo todas as informações relativas às fontes de geração de RQ da IES, como: i) tipos de RQ gerados nas diversas fontes; ii) quantidade estimada ou exata de RQ gerados; e iii) quantidade de RQ estocados nas fontes geradoras sem identificação (passivo ambiental);
- Organizar e gerenciar todas as informações relativas aos geradores de RQ, acondicionamento, transporte, destinação e disposição final de RQ gerados no âmbito da IES;
- Elaborar, com apoio de toda comunidade da IES, o PGRSS ou PGRQ da IES, estabelecendo as diretrizes técnicas operacionais nos processos de gestão e gerenciamento dos RQ da instituição;
- Executar ações de gestão e gerenciamento de RQ voltadas à hierarquia de resíduos;
- Elaborar o inventário do passivo de RQ da IES;
- Elaborar, fiscalizar e gerenciar editais de licitação relativos à coleta, destinação e disposição final de RQ;
- Prestar, quando solicitado, suporte e assessoria técnica quanto à gestão e ao gerenciamento de RQ;
- Acompanhar as atualizações da legislação ambiental e demais dispositivos normativos relativos à resíduos sólidos, com ênfase nos RQ;
- Atuar de forma estratégica e interdisciplinar com demais setores da IES com o fim de se executar ações voltadas à mitigação da quantidade de RQ dispostos em aterros sanitários de classe 1;
- Atuar em parceria com a Comissão de Resíduos da IES na resolução de problemas e demandas emergentes relativas aos RQ;
- Atender, quando necessário, as solicitações de órgãos ambientais;
- Promover ações de Educação Ambiental, modalidade Não Formal, por meio de campanhas de conscientização e sensibilização ambiental;
- Promover ações relativas à Educação Ambiental modalidade Formal, por meio de oferta de cursos de capacitação e sensibilização ambiental;
- Fornecer, quando necessário, dados qualitativos e quantitativos acerca da gestão e gerenciamento de RQ;



- Fornecer dados relativos à gestão e gerenciamento de RQ para o preenchimento de IAS e documentos e relatórios institucionais;
- Participar do processo de elaboração de edital de coleta de RQ;
- Elaborar, anualmente, relatórios de gestão ou prestação de contas (*accountability*<sup>17</sup>), publicizando os no site institucional da IES.

Os itens de atribuições vinculados à uma eventual divisão responsável pela gestão e gerenciamento de resíduos químicos em uma IES, consistem em uma proposta que pode variar conforme a realidade e demanda de cada instituição.

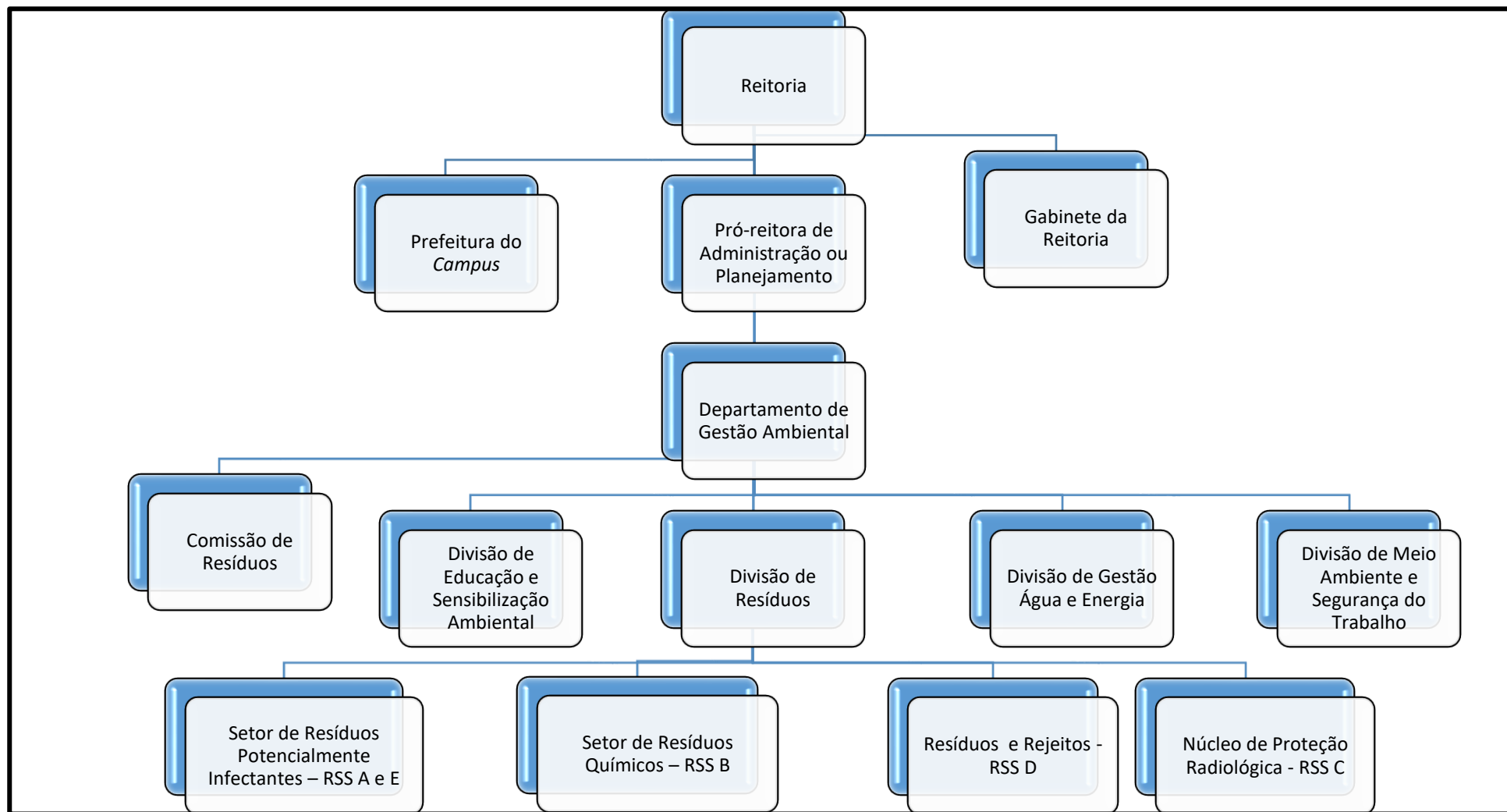
Além da criação de divisões relativas à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos da IES, recomenda-se também a criação de sua Comissão de Resíduos, afim de assessorar e colaborar com as tomadas de decisões relativas à esta temática.

Visando complementar o conjunto de BP relativas à criação de departamento e/o setor responsável pela gestão e gerenciamento de RQ, recomenda-se, na Figura 17, a seguinte proposta de estruturação de organograma em IES.

---

<sup>17</sup> **Accountability:** O conceito “*Accountability*” refere-se à relação entre duas partes, em que a primeira delega responsabilidade para a segunda, que deverá exercer a gestão dos recursos, o que gera uma obrigação de prestação de contas da segunda parte perante a primeira (AKUTSU e PINHO, 2002; PINHO e SACRAMENTO, 2009; TOMIO & ROBL FILHO, 2013)

**Figura 17:** Organograma modelo para criação do departamento técnico responsável pela gestão e gerenciamento de RQ em IES



Fonte: Do autor

Em suma, observa-se que a criação de Comissões de Resíduos Sólidos, sobretudo aquelas relativas aos resíduos perigosos ou RSS dos Grupos A, B, C e E, configura-se também como importante ato normativo que visa, por sua vez, assessorar os responsáveis técnicos das divisões de resíduos das IES nos processos de tomadas de decisão e demais demandas complexas de gestão e gerenciamento.

No organograma da Figura 17 foi inserido como sugestão a criação do “Núcleo de Proteção Radiológica, que, dentre os diversos espectros de responsabilidade, será incumbido da gestão dos rejeitos radioativos, RSS do grupo C.

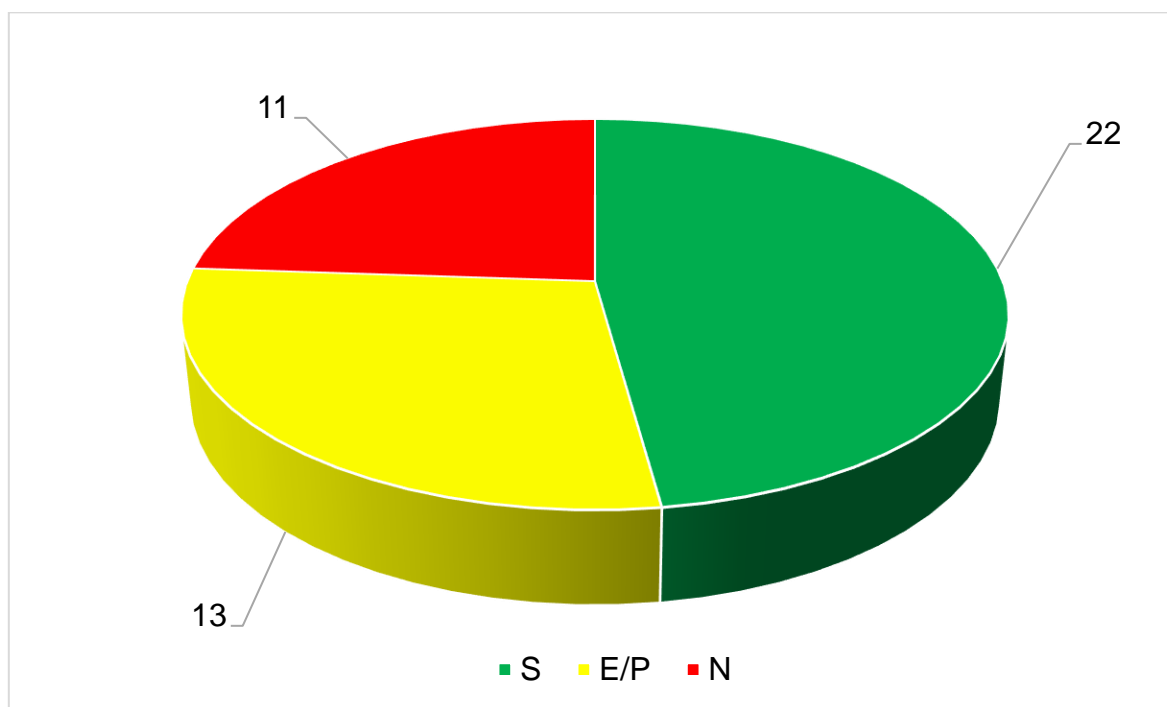
#### **4.2.2. Capítulo II – BP: Instrumentos de Avaliação de Sustentabilidade em IES**

A implementação do SGA, além de exigir a articulação de diversas esferas político administrativas da IES, demanda que suas ações sejam monitoradas e avaliadas. Emerge, contudo, a necessidade de a IES adotar Instrumentos de Avaliação de Sustentabilidade (IAS) para avaliar seu desempenho ambiental.

Com base neste prisma, o presente estudo propôs que os três IAS PLS, A3P e *GreenMetric*, descritos na Seção “1.3. Ferramentas de avaliação da sustentabilidade ambiental em IES”, integrassem o conjunto de itens de BPSGG, pois os considera instrumentos importantes para avaliação e monitoramento do desempenho ambiental e ações de sustentabilidade em IES.

Os Gráficos 2, 3 e 4, com base no Panorama de BPSGG, ilustram os *status* de implementação do PLS, A3P e *GreenMetric* nas IES federais brasileiras.

**Gráfico 2:** Status de implantação do PLS em IES federais brasileiras



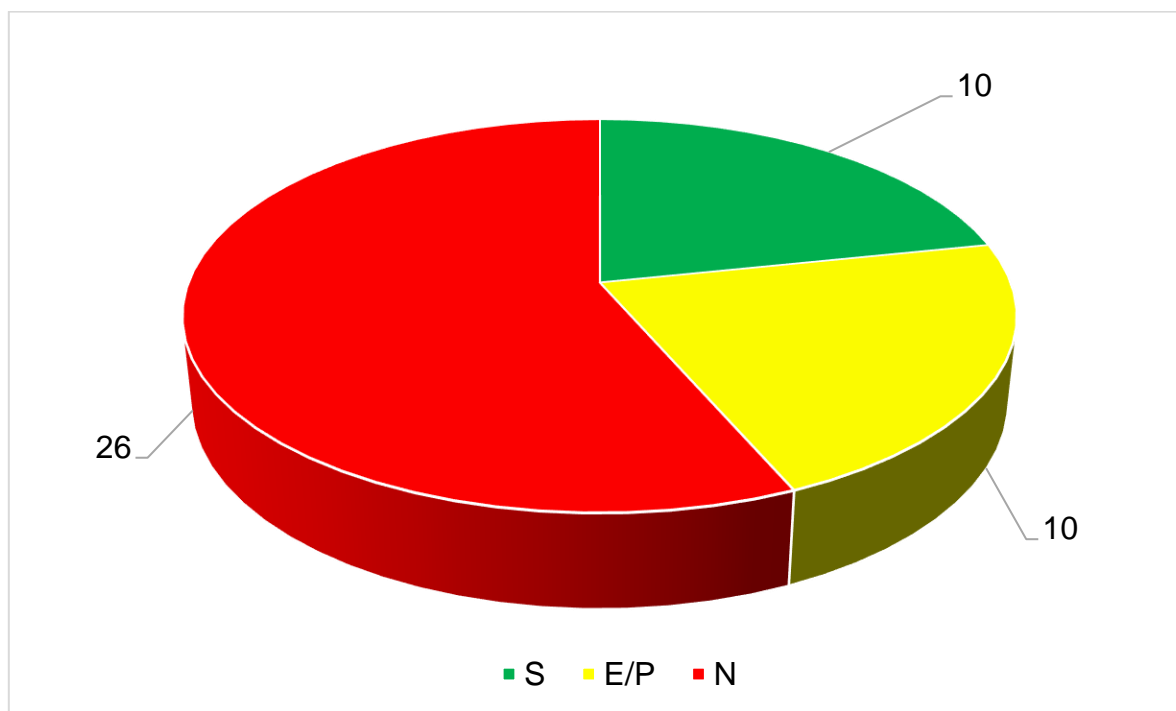
**Fonte:** Do autor

O Gráfico 2 expõe que 22 IES (48%) têm o PLS implementado em sua política administrativa e SGA, enquanto 24 IES (52%), encontram-se em fase de elaboração ou de não implementação.

Esses dados demonstram que, apesar de ser uma ferramenta de implementação obrigatória em instituições federais (BRASIL, 2012), a maioria das IES pesquisadas ainda não possuem o PLS integralmente instituído.

Conforme abordado na “Seção 1.3.2. Ferramentas nacionais de avaliação de sustentabilidade em IES”, o PLS detém grande potencial de promoção de práticas de sustentabilidade inerentes direta ou indiretamente ao SGA.

**Gráfico 3:** Status de adesão à A3P em IES federais brasileiras

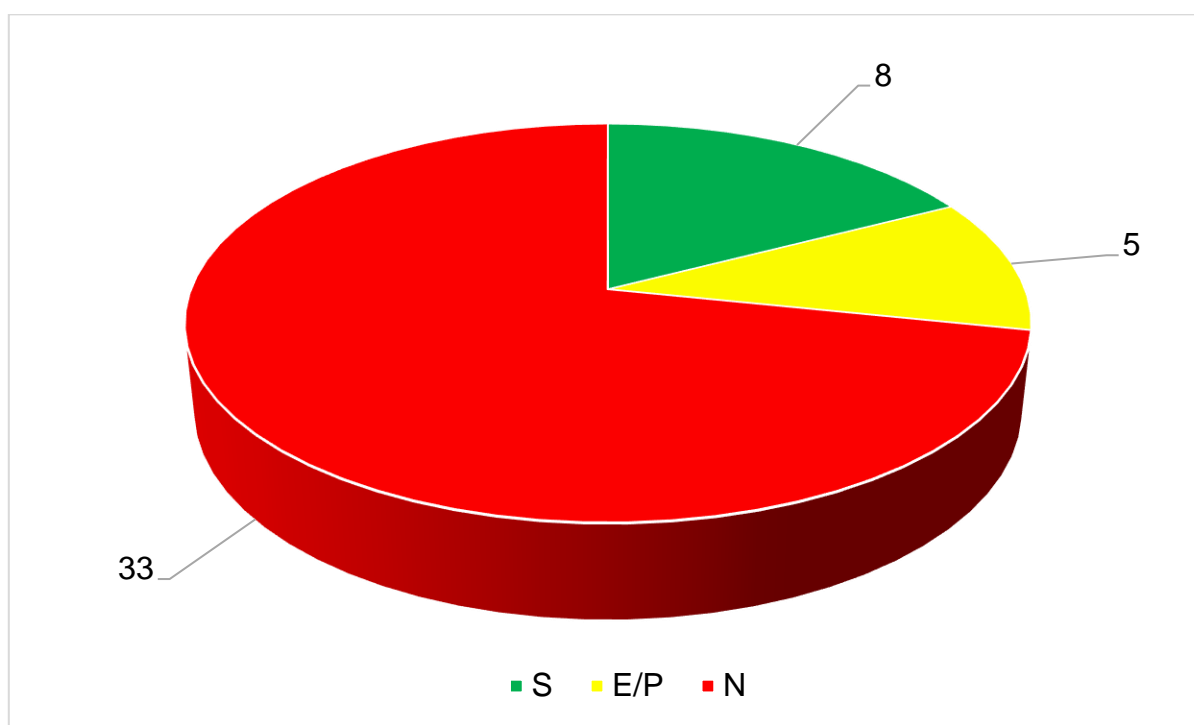


**Fonte:** Do autor

O Gráfico 3 demonstra que a grande maioria das IES federais ainda não aderiu à A3P, isto é, do total de IES, 36 (78%) ainda não aderiu e/ou está em processo de adesão desta ferramenta. Enquanto apenas 10 (equivalente a 22%) IES corroboraram sua adesão à A3P.

Embora a A3P seja uma ferramenta de adesão voluntária, seu eixo “ii) Gestão Adequada dos Resíduos Gerados”, mesmo sendo muito sucinto e abrangente, tem grande potencial de promover a política dos “5R’s” na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos da IES, com ênfase nos RQ.

**Gráfico 4:** Status de adesão ao *GreenMetric* em IES federais brasileiras



**Fonte:** Do autor

O Gráfico 4 demonstra que 38 das IES (83%) ainda não aderiram integralmente ao *GreenMetric*, enquanto apenas 8 (17%) são signatárias desta IAS internacional.

Em 2021, de acordo com *GreenMetric* (2021), observou-se que a UFLA alcançara a 2ª colocação, dentre todas as IES nacionais, privadas e públicas. Esta colocação da UFLA confere a melhor colocação dentre as IES federais nacionais. Neste Ranking de 2021, destacam-se também outras IES federais nacionais como: UFMS (5º), UFRN (8ª) e UFV (9ª).

Conforme apontado em entrevista, a adesão da UFLA ao *GreenMetric*, assim como sua colocação de destaque, demonstra o relevante desempenho ambiental desta IES quanto ao eixo “Resíduos (*Waste*). A UFLA alcançou o escore de 1500 pontos, do total de 1800 pontos (equivalente a 83%), registrando, contudo, relevantes ações inerentes à gestão e ao gerenciamento de seus resíduos sólidos.

Os aspectos aplicáveis à gestão e ao gerenciamento de RQ presentes no eixo “Resíduos” do *GreenMetric* são: i) Programa de reciclagem de resíduos da universidade; iv) Tratamento de Resíduos Inorgânicos; v) Manuseio de Resíduos Tóxicos. Estes eixos serão abordados na “Seção XX – BPSGG: Itens mínimos do

PGRQ”, demonstrando as BP apresentadas pelas IES nacionais e internacionais entrevistadas.

Dada a relevância do *GreenMetric* junto à comunidade acadêmica e de pesquisa das IES nacionais e internacionais, recomenda-se a designação de um setor responsável por seu preenchimento, compilando as informações e dados requisitados no questionário desta IAS.

A IES USP, embora seja uma IES estadual, logo, não contemplada para estudo nesta pesquisa, destacou-se entre as IES mundiais, 10<sup>a</sup> colocação no ranking mundial e 1<sup>a</sup> colocação no ranking nacional.

Os IAS nacionais e internacionais notabilizam-se como importantes iniciativas para indução de ações de sustentabilidade nas IES. No entanto, no que tange à gestão de resíduos sólidos, sobretudo os RQ, observa-se a necessidade de aperfeiçoamento e maior abrangência dos indicadores relativos à temática deste grupo de resíduos.

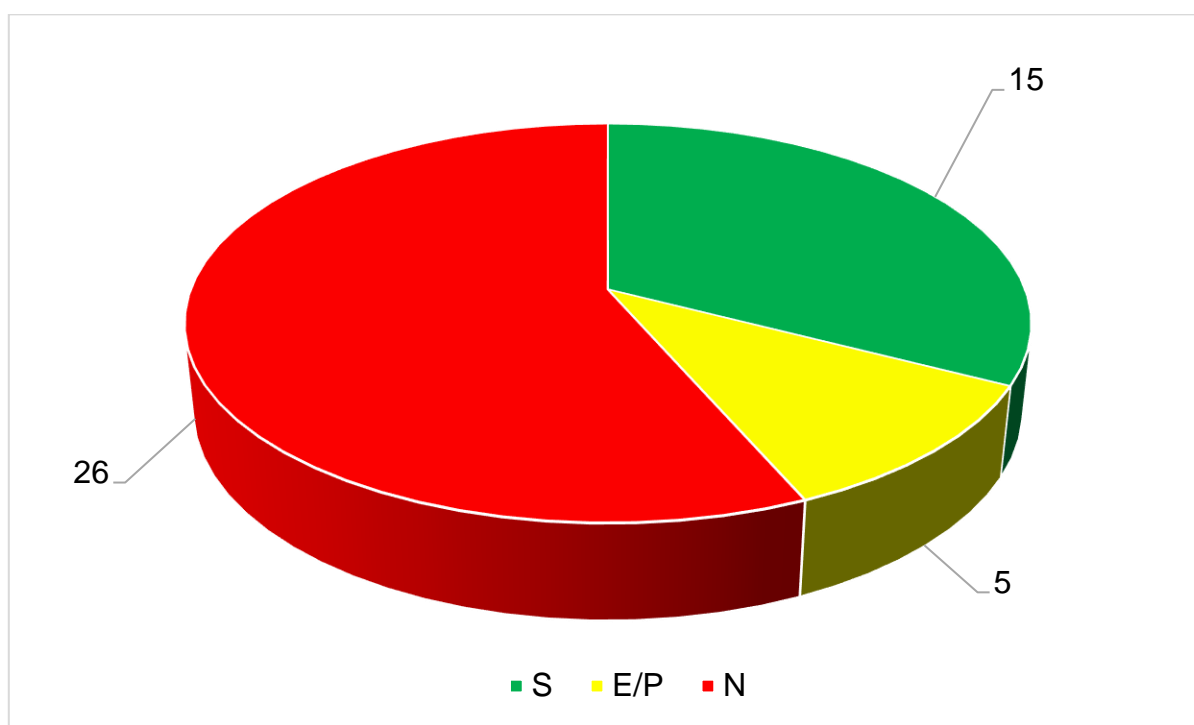
Por fim, o MTR, ferramenta de gestão auto declaratória instituída por meio da Portaria nº 280/20 (BRASIL, 2020a), preconiza que todas instituições geradoras de resíduos sólidos perigosos devem, obrigatoriamente, preencher, para cada remessa de resíduo destinado ou disposto, seu MTR na plataforma online disponibilizada pelo SINIR.

Esta ferramenta fora criada, em junho de 2020, pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), sendo válida em todo território nacional e integrada ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR).

O MTR busca, em linhas gerais, auxiliar instituições federais na implementação e operacionalização de seus PGRS, buscando rastrear a quantidade de resíduos perigosos, controlar a sua geração, armazenamento temporário, transporte e formas de destinação e disposição final ambientalmente adequada desses resíduos no Brasil (BRASIL, 2020).

Estabeleceu-se o dia 1/02/2021 como data de início da obrigatoriedade da utilização do MTR, em todo o território nacional, por parte das instituições federais geradoras de resíduos de perigosos, como no caso das IES federais. No entanto, o Gráfico 5 ilustra que a implementação do MTR nas 46 IES federais brasileiras necessita de maior adesão.

**Gráfico 5:** Status de implementação do MTR em IES federais brasileiras



**Fonte:** Do autor

Apesar de ser uma ferramenta de implementação obrigatória em todas as instituições federais geradoras de resíduos perigosos, como no caso dos RQ, observa-se, por meio do Gráfico 5, que 31 IES (67%) ainda não possuem o MTR integralmente implementado em sua política administrativa, enquanto, 15 IES (33%) possuem o MRT implementado.

Observa-se que a Portaria nº 280/2020 (BRASIL, 2020a) não delimita e descreve quais serão as sanções administrativas ou penas impostas às IES, no caso do não cumprimento de seus dispositivos. Logo, infere-se que esta lacuna jurídica pode contribuir para uma baixa adesão das IES ao MTR.

Considerou-se o MTR como um item de BPSGG, pois entende-se que esta ferramenta possui grande potencial de ser um instrumento indutor da elaboração do PGRSS ou PGRQ em IES. A BP PGRQ e seus itens mínimos estão descritos nas Seções “4.2.4. Capítulo IV – BP: PGRS, PGRSS e PGRQ”, “4.2.5. Capítulo V – BP: Itens mínimos do PGRQ”, respectivamente.

É importante ressaltar, segundo os preceitos da Portaria nº 280/2020 (2020a), que se a IES destina seus RQ à empresas contratadas especializadas na captação deste tipo de resíduos, estas também devem possuir seus respectivos MTR’s.



Logo, as ações promovidas por esses IAS, assim como os dados e indicadores criados, podem auxiliar a IES no processo de avaliação e monitoramento de seu *status* de gestão e gerenciamento de RQ.

#### **4.2.3. Capítulo III – BP: Responsabilidade Técnica na gestão e gerenciamento de RQ em IES**

A Seção “4.2.1. Capítulo I – BP: Política Ambiental” discorreu acerca da criação da divisão, setor ou seção, vinculada ao Departamento de SGA ou Gestão Ambiental, que, dentre diversas atribuições, deve responsabilizar-se pela gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos da IES.

Com base no conceito de “*Responsabilidade Compartilhada*” preconizado na PNRS (BRASIL, 2010), esta pesquisa propõe, como BPSGG, o item “*Responsabilidade Técnica na gestão e gerenciamento de RQ em IES*”.

Diante do exposto emerge a necessidade de a IES designar o seu “Responsável Técnico da IES”, cuja função consiste em responsabilizar-se pela gestão e gerenciamento de RQ da instituição.

Os artigos da Lei federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010), Resolução CONAMA nº 358/2005 (CONAMA, 2005), RDC nº 222/2018 (ANVISA, 2018) e o Decreto federal nº 10.936/2022 (BRASIL, 2022) preconizam que toda instituição geradora de resíduos sólidos perigosos, como no caso dos RQ, deve designar seu responsável técnico.

##### *Lei federal nº 12.305/2010*

*Art. 22º. Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.*

*Art. 23º. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.*

*Resolução CONAMA nº 358/2005*

*Art. 5º. O PGRSS deverá ser elaborado por profissional de nível superior, habilitado pelo seu conselho de classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar, quando couber.*

*RDC nº 222/2018*

*Art. 7º. O PGRSS deve ser monitorado e mantido atualizado, conforme periodicidade definida pelo responsável por sua elaboração e implantação.*

*Decreto Federal nº 10.936/2022*

*Art. 69º. As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, quando couber, do SNVS e do Suasa, observadas as exigências estabelecidas neste Decreto ou em normas técnicas específicas.*

*Art. 70º. A instalação e o funcionamento de empreendimento ou de atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo:*

*I - capacidade técnica;*

*II - capacidade econômica; e*

*III - ter condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento dos referidos resíduos.*

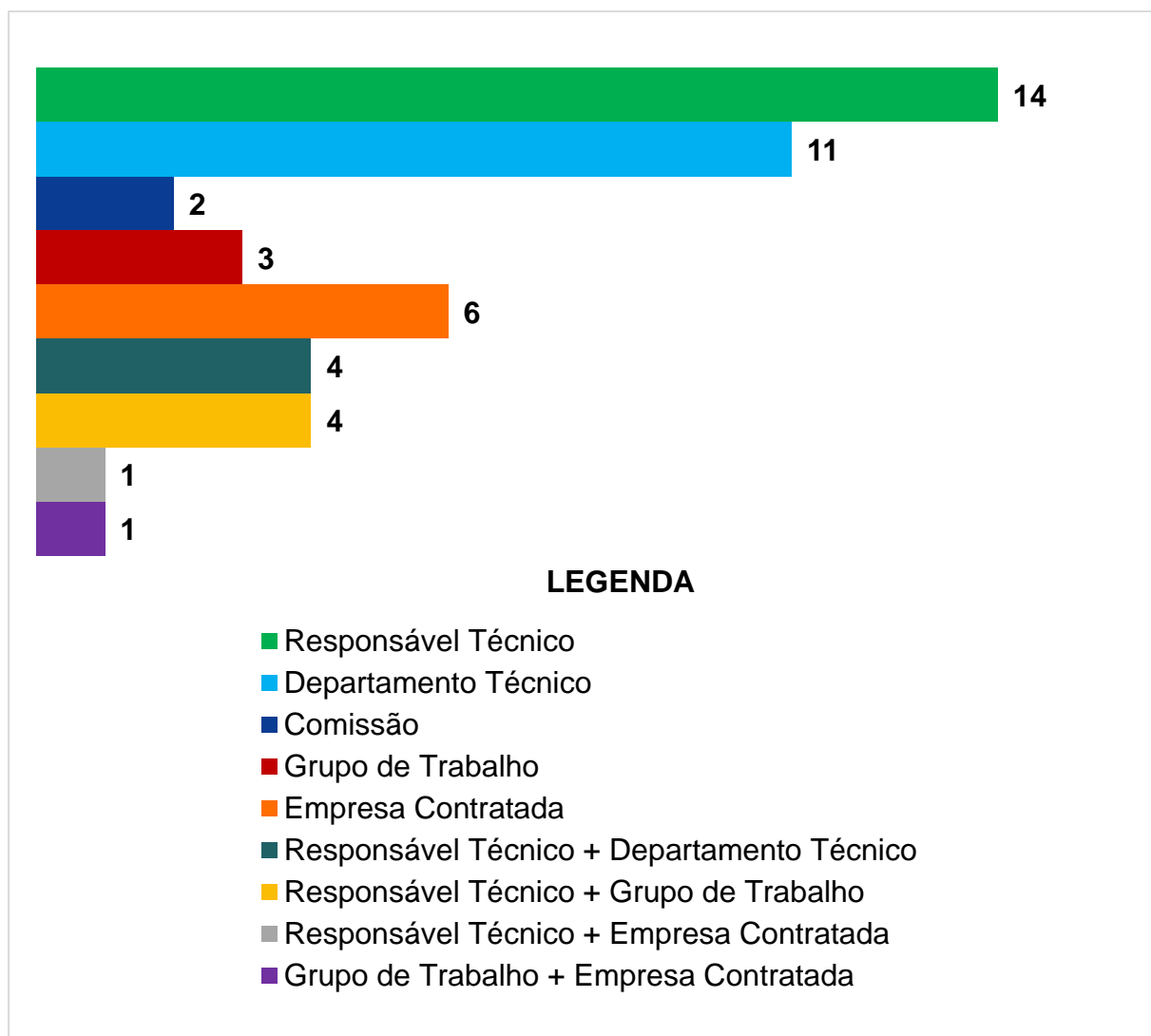
Pode-se afirmar, por meio das legislações supracitadas, que toda IES deve designar responsável técnico, devidamente habilitado, para elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento do seu PGRQ ou PGRSS.

Este responsável deve ter registro ativo junto ao seu conselho de classe, estando munido do documento Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Certificado de Responsabilidade Técnica (CRT). No caso da ausência destes dois documentos, o responsável deve apresentar documento similar que certifique sua responsabilidade técnica.

A legislação brasileira não define qual profissional graduado deve ser o responsável técnico designado a elaborar o PGRQ da IES, no entanto este profissional deve possuir capacidade técnica comprovada por seu conselho de classe, conforme preconizado pelo art. 70 do Decreto federal nº 10.936/2022

O Gráfico 6 apresenta a proporção e tipos de responsáveis técnicos designados pelas IES federais participantes.

**Gráfico 6:** Responsáveis Técnicos designados pelas IES federais brasileiras



**Fonte:** Do autor

De acordo com o Gráfico 6 observa-se que do total de 46 IES federais 14 possuem Responsável Técnico (30%), 11 Departamento Técnico (24%), 2 Comissão (4%), 3 Grupo de Trabalho (7%), 6 Empresa Contratada (13%), 4 Responsável Técnico e Departamento Técnico (9%), 4 Responsável Técnico e Grupo de Trabalho

(9%), 1 Responsável Técnico e Departamento Técnico (2%) e 1 Grupo de Trabalho e Empresa Contratada (2%).

Constatou-se por meio do panorama e entrevistas que as IES federais brasileiras designam, comumente, docentes ou técnicos administrativos (químicos), oriundos de seus quadros funcionais, como os responsáveis técnicos pela gestão e gerenciamento de seus RQ.

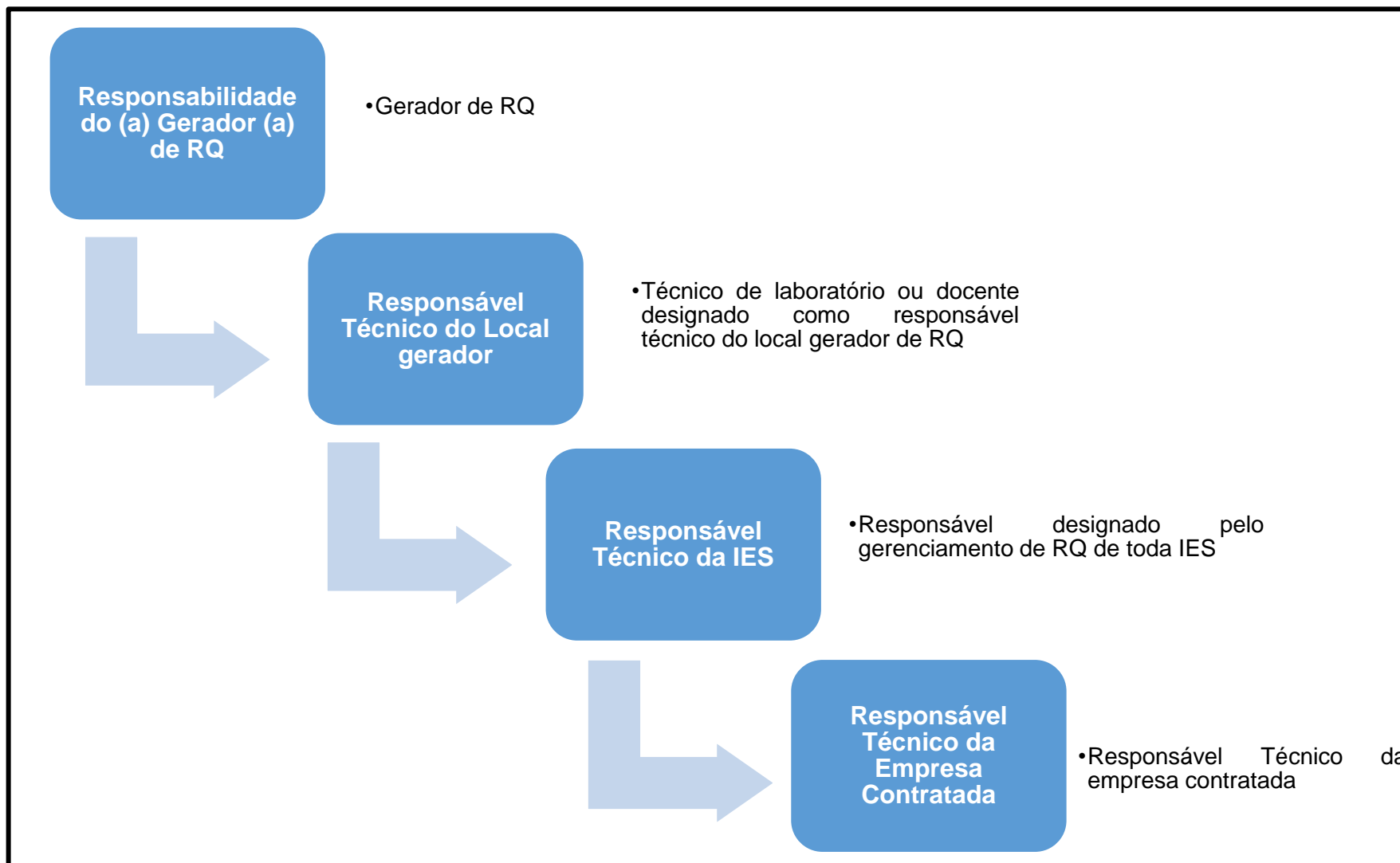
Observa-se também que estes (as) responsáveis técnicos são oriundos dos respectivos Institutos de Químicas destas IES. Acredita-se que a IES emprega esta designação, levando-se em consideração o conhecimento desses profissionais e a vocação destes institutos acerca dessa temática gestão e gerenciamento de RQ.

Entretanto, em consonância com o princípio da “*Responsabilidade Compartilhada*” preconizado pelo art. 30 da lei federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010), admite-se que todos os geradores de resíduos sólidos, sobretudo os perigosos, são responsáveis pelo seu manejo seguro e responsável, buscando prevenir e minimizar os impactos deletérios causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Com base na premissa da Responsabilidade Compartilhada e levando em consideração o seu elevado grau de periculosidade e complexidade dos RQ, o presente trabalho propõe-se que a responsabilidade pela gestão e o gerenciamento de RQ em IES seja compartilhada em quatro esferas de responsabilidade, sendo composta por quatro agentes de atuação, evitando assim a descontinuidade das ações de gestão e gerenciamento de RQ na IES.

A Figura 18 apresenta as quatro esferas de responsabilidade relativas à gestão e ao gerenciamento de RQ em IES.

**Figura 18:** Quatro Esferas de Responsabilidade Compartilhada para Gestão e Gerenciamento de RQ em IES



Fonte: Do autor

A proposta denominada como “*Quatro Esferas de Responsabilidade Compartilhada para Gestão e Gerenciamento de RQ em IES*”, ilustrada na Figura 18, norteia-se na fundamentação de que todos os agentes geradores e manipuladores de RQ em IES são responsáveis por seu manejo seguro e sustentável, não recaindo apenas ao responsável técnico da IES a responsabilidade integral por esta ação.

A responsabilidade compartilhada pela gestão e gerenciamento dos RQ é estratificada em quatro esferas, da fase de geração à destinação e disposição final do RQ gerado na IES, configurando-se como o conjunto de atribuições definidas para cada agente responsável descrito no Quadro 15.

**Quadro 14:** Atribuições das esferas de responsabilidade compartilhada inerentes ao manejo de RQ em IES

<b>Etapas de Responsabilidade Técnica</b>	<b>Descrição geral das atribuições propostas para cada esfera de responsabilidade</b>
I – Responsabilidade do (a) agente gerador (a) do RQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Adotar, sempre que possível, procedimentos de redução e reutilização de RQ;</li> <li>➤ Corresponsabilizar-se pela destinação e disposição final, segura e sustentável, de seus RQ gerados;</li> <li>➤ Solicitar ao setor responsável da IES as etiquetas de identificação e rotulagem de RQ, prestando todas as informações necessárias inerentes ao seu RQ gerado;</li> <li>➤ Identificar, segregar, acondicionar seus RQ de acordo com os parâmetros normativos estabelecidos pela IES;</li> <li>➤ Preencher os Termos de Adesão ao PGRQ ou de Responsabilidade instituídos pela IES;</li> <li>➤ Informar, quando necessário, o responsável técnico do laboratório e ou departamento responsável pela gestão de RQ sobre os reagentes ou demais insumos químicos passíveis de serem encaminhados ao banco de troca de reagentes da IES;</li> <li>➤ Possuir documento comprobatório de conclusão de disciplina de graduação ou pós-graduação, curso de capacitação e sensibilização relativo à gestão e ao gerenciamento de RQ.;</li> </ul>

<p>II - Responsável Técnico da Fonte Geradora</p>	<p><b>Quadro 14:</b> Atribuições das esferas de responsabilidade compartilhada inerentes ao manejo de RQ em IES (continuação)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prestar informações aos geradores do setor, sob sua responsabilidade, sobre procedimentos de redução e reutilização de RQ;</li> <li>➤ Conferir os dados preenchidos nos rótulos de identificação de RQ, informando geradores (as) de sobre eventuais não conformidades acerca das etapas de identificação, segregação e acondicionamento dos RQ;</li> <li>➤ Inspeccionar o recipiente acondicionador do RQ, conferindo se os (as) geradores (as) realizaram a devida segregação, acondicionamento e vedação;</li> <li>➤ Realizar avaliação do recipiente acondicionador do RQ, verificando se atende o padrão de incompatibilidade química entre o recipiente e o RQ acondicionado;</li> <li>➤ Realizar, quando necessário, adequações quanto às etapas de à identificação, segregação e acondicionamento dos RQ, conforme os parâmetros e as diretrizes técnicas estabelecidas pela IES;</li> <li>➤ Identificar eventuais passivos ambientais relativos aos RQ estocados no laboratório da IES e informar o Departamento responsável pela gestão de RQ da IES;</li> <li>➤ Prestar dados sobre os RQ (tipos de resíduos gerados, quantidade e etc.), para fins de rastreabilidade e geração de indicadores, no sistema de intranet ou banco de dados desenvolvido pela IES;</li> <li>➤ Prestar assessoria técnica aos (às) geradores (as) de RQ em suas respectivas fontes geradoras;</li> <li>➤ Encaminhar os RQ da fonte geradora ao Departamento responsável da IES ou à empresa contratada;</li> <li>➤ Informar os setores responsáveis pela gestão e gerenciamento de RQ e pela segurança do trabalho da IES, quando houver qualquer ocorrência de acidente com o manuseio de RQ;</li> <li>➤ Informar, quando necessário, o responsável técnico da IES e departamento responsável pela gestão de RQ sobre os reagentes ou demais insumos químicos passíveis de serem encaminhados ao eventual “Banco de Troca de Reagentes” da IES;</li> </ul>
---	--

	<p><b>Quadro 14:</b> Atribuições das esferas de responsabilidade compartilhada inerentes ao manejo de RQ em IES (continuação)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Possuir documento comprobatório de conclusão de curso de capacitação e sensibilização relativo à gestão e ao gerenciamento de RQ.</li> </ul>
<p>III - Responsável Técnico da IES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recepcionar os RQ oriundos das fontes geradoras da IES, verificando se estes estão devidamente identificados, segregados e acondicionados, conforme os parâmetros e as diretrizes técnicas estabelecidas pela IES;</li> <li>➤ Pesquisar os RQ recebidos e preencher planilha, física ou online (intranet), informando todos os dados presentes no rótulo de identificação dos RQ;</li> <li>➤ Realizar, quando necessário, visitas técnicas nos locais de geração de RQ, verificando demandas e esclarecendo eventuais dúvidas sobre a gestão e o gerenciamento de RQ;</li> <li>➤ Identificar as fontes geradoras de RQ na IES por meio do “<i>Diagnóstico de Geração de RQ</i>”;</li> <li>➤ Realizar, se necessário, o “Inventário de Passivo de RQ da IES”;</li> <li>➤ Convidar o departamento de SGA, setor responsável pela gestão de RQ, geradores (as) de RQ e responsáveis técnicos das fontes geradoras da IES para participarem do processo de atualização e retificação do PGRQ da IES;</li> <li>➤ Informar os responsáveis técnicos das fontes geradoras, geradores de RQ e demais agentes envolvidos sobre modificações e atualizações das diretrizes técnicas de gerenciamento de RQ;</li> <li>➤ Convidar (as) geradores de RQ (as) e responsáveis técnicos das fontes geradoras da IES para participarem do processo de atualização e retificação do PGRQ da IES;</li> <li>➤ Registrar e informar o setor de segurança do trabalho da IES, em caso de qualquer acidente laboral com o manuseio de RQ;</li> <li>➤ Preencher rótulo de transporte externo dos RQ da IES;</li> </ul>



	<p><b>Quadro 14:</b> Atribuições das esferas de responsabilidade compartilhada inerentes ao manejo de RQ em IES (conclusão)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Agendar dia e horário da coleta de RQ, junto ao responsável técnico da empresa contratada para coleta de RQ;</li> <li>➤ Preencher o MTR e o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos da IES, juntamente com o setor responsável pela gestão de RQ;</li> <li>➤ Acompanhar o processo de coleta de RQ pela empresa contratada, verificando o processo de pesagem, elaboração de MTR e Declaração de Destinação e Disposição Final de RQ, de acordo com as normas técnicas exigidas;</li> <li>➤ Exigir documento comprobatório da empresa contratada de destinação e disposição final, seguros e ambientalmente sustentáveis;</li> <li>➤ Elaborar e implementar programas de conscientização e educação Ambiental em parceria com o Departamento de SGA e setor responsável pela gestão de RQ na IES;</li> <li>➤ Verificar, junto ao setor responsável pelo gerenciamento de RQ, a possibilidade de criação de “Banco de Troca de Reagentes Químicos” na IES;</li> <li>➤ Emitir, anualmente, relatório de atividades sobre a gestão de RQ na IES.</li> </ul>
<p>IV - Responsável Técnico da Empresa Coletora</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Preencher o MTR da IES em conjunto com o responsável técnico da IES;</li> <li>➤ Emitir declaração comprobatória acerca da destinação e ou disposição final ambientalmente dos RQ coletados na IES;</li> <li>➤ Visitas técnicas nos locais de geração de RQ da IES, visando prestar informações e esclarecer dúvidas sobre a gestão de RQ;</li> <li>➤ Estabelecer diálogo perene com o Responsável Técnico da IES, visando o alinhamento de ações operacionais relativas aos tipos e quantidades de RQ coletados na IES.</li> <li>➤ Emitir, quando solicitado, dados sobre os RQ coletados pela empresa.</li> </ul>

**Fonte:** Do autor

O Quadro 14 descreve a proposta de atribuições das quatro esferas de responsabilidade, detalhando as incumbências do gerador e de cada responsável técnico, buscando a consonância com os preceitos da alínea a) do inciso III do art. 21 da PNRS (BRASIL, 2010).


O (a) gerador (a) de RQ é corresponsável pela destinação e disposição final, segura e sustentável, de seus RQ gerados. Recomenda-se que este agente ratifique sua responsabilidade por meio da assinatura do Termo de Adesão ou Responsabilidade.

O Termo de Adesão a ser elaborado pela IES consiste em um documento institucional que formaliza o comprometimento do (a) gerador (a) de RQ em aderir às diretrizes técnicas e obrigações presentes no PGRQ da IES, empregando, contudo, a destinação e ou disposição final, ambientalmente segura e sustentável, de seus RQ gerados.

A IES internacional Universidad de Alcalá (UAH) encaminha aos seus (as) geradores (as) e responsáveis técnicos o Termo de Adesão aos documentos integrantes do seu PGRQ, denominados como “*Guía de Seguridad en Laboratorios para Docentes, Investigadores y Personal Técnico*” (UAH, 2004) e “*Protocolo para la Adecuada Gestión de los Residuos Peligrosos Generados em los Laboratorios de la Universidad de Alcalá*” (UAH, 2018). A Figura 19 ilustra o modelo do Termo de Adesão ao PGRQ da UAH.

**Figura 19:** Modelo do Termo de Adesão ao PGRQ da UAH

ANEXO 1. DOCUMENTO DE ACEPTACIÓN

 Universidad de Alcalá

NOMBRE Y APELLIDOS:  
TELÉFONO DE CONTACTO:  
CORREO ELECTRÓNICO:  
NOMBRE DEL LABORATORIO:  
DEPARTAMENTO:  
MOTIVO DEL USO DEL LABORATORIO:  
RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD QUE DESARROLLA:

Por la presente, reconoce que:

- Ha leído la 'Guía de Seguridad en Laboratorios para Docentes, Investigadores y Personal Técnico'.
- Se compromete a cumplir las directrices indicadas en la misma.

Alcalá de Henares, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_


Fdo.: \_\_\_\_\_

DEBERÁ QUEDARSE CON UNA COPIA DE ESTA HOJA Y ENVIAR EL ORIGINAL POR CORREO INTERNO AL SERVICIO DE PREVENCIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ [Dirección: S. Prevención. Escuela Politécnica. Campus Universitario. Carretera N-II, Km 27,7]

**Fonte:** UAH, 2004

Outro modelo de Termo de Adesão recomendável é aquele elaborado pela IES do Estado de USP *Campus* Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) (USP, 2008). A Figura 20 ilustra o modelo de Termo de Adesão implementado pela USP/ESALQ.

**Figura 20:** Modelo do Termo de Adesão ao PGRQ da USP/ESALQ



	<p>UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"</p> <p>Av. Pádua Dias, 11 • Caixa Postal 9 • Cep 13418-900 • Piracicaba, SP - Brasil Fone (19) 3429-4100 • Fax (19) 3429-4468 <a href="http://www.esalq.usp.br">http://www.esalq.usp.br</a></p>	
<b>ANEXO II; TERMO DE ADESÃO AO PGRQ</b>		
<b>Termo de Adesão ao Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos (MODELO)</b>		
<p>Ciente do conteúdo do Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos instituído na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" que me fora apresentado em reunião específica e, após o tempo estabelecido para reflexão e tomada da decisão, comprometo-me a aderir ao Programa, adequando os laboratórios sob minha responsabilidade conforme procedimentos delineados pelo Programa, formando equipes de atuação no gerenciamento de resíduos químicos e convocando e estimulando os técnicos destes laboratórios a comparecerem aos processos de capacitação a serem realizados pela Comissão de Resíduos Químicos.</p>		
Piracicaba, _____, _____, _____		
_____ Professor Responsável (Nome do Laboratório)	_____ Diretor da ESALQ	_____ Chefe de Departamento (Nome do Departamento)
Equipe Técnica (todos):	Ciente:	
_____ Nome (Cargo/Função)	_____ Coordenação do PGRQ	
_____ Nome (Cargo/Função)		
_____ Nome (Cargo/Função)		

Fonte: USP/ESALQ, 2008

Já o Termo de Responsabilidade é o documento destinado aos geradores (as) de RQ e responsáveis técnicos das fontes geradoras da IES que, por quaisquer razões, não desejam assinar o Termo de Adesão, assumindo a responsabilidade de destinar e ou dispor seus RQ, de forma ambientalmente segura e sustentável.

O Modelo do Termo de Responsabilidade pelo Gerenciamento de RQ elaborado pela USP/ESALQ (USP, 2008) está ilustrado na Figura 21.

**Figura 21:** Modelo do Termo de Responsabilidade pelo Gerenciamento de RQ da USP/ESALQ

	<p>UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"</p> <p>Av. Pádua Dias, 11 • Caixa Postal 9 • Cep 13418-900 • Piracicaba, SP - Brasil Fone (19) 3429-4100 • Fax (19) 3429-4468 <a href="http://www.esalq.usp.br">http://www.esalq.usp.br</a></p>	
<p><b>ANEXO III: TERMO DE RESPONSABILIDADE</b></p>		
<p><b>Termo de Responsabilidade pelo Gerenciamento de Resíduos Químicos (MODELO)</b></p>		
<p>Ciente do conteúdo do Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos instituído na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" que me fora apresentado em reunião específica e, após o tempo estabelecido para reflexão e tomada da decisão, manifesto minha <b>não</b> adesão ao Programa e, desta forma, assumo integralmente a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos químicos gerados nos laboratórios sob minha responsabilidade e por todas as conseqüências deste ato. Estou ciente também de que o fato da não aderir ao Programa, não isenta os laboratórios sob minha responsabilidade de serem avaliados continuamente quanto ao gerenciamento dos resíduos químicos.</p>		
<p>Piracicaba, _____, _____, _____</p>		
<p>_____ Professor Responsável Nome do Laboratório</p>		
<p>Cientes:</p>		
<p>_____ Diretor da ESALQ</p>		
<p>_____ Chefe de Departamento</p>		
<p>_____ Coordenação do PGRQ</p>		

Fonte: USP/ESALQ, 2008

Recomenda-se também que os RQ encaminhados pelos geradores não estejam em seu estado "ativo", ou seja, resíduos com alto grau de reação, como por exemplo fósforo ou sódio metálico.

Observou-se ao longo da pesquisa que muitas IES definem como responsáveis técnicos de seus laboratórios geradores de RQ docentes responsáveis pelas pesquisas desenvolvidas nesses setores. No entanto, em caso de grande volume e diversidade de geração de RQ por laboratório, recomenda-se que a IES designe um técnico de laboratório para cada laboratório, com o fim de assessorar e conduzir as ações vinculadas à esfera de responsabilidade “Responsável Técnico da Fonte Geradora”.

Pautando-se nas IES nacionais, UFRGS e UFSM, e internacionais, Universidad de Alcalá, Barcelona, Nuevo Leon e Nacional da Colômbia, recomenda-se que cada fonte geradora de RQ, ou laboratório, designe um (a) responsável técnico. Este profissional exerceria as atribuições presentes no Quadro 14, estabelecendo contato e assessoria direta com o responsável técnico e departamento responsável pela gestão e Gerenciamento de RQ da IES.

Dentre as funções propostas para os responsáveis técnicos das fontes geradoras de RQ, merece destaque aquela que consiste na prestação de dados sobre os RQ gerados na IES, como local de geração, grupos de RQ, quantidade, etc. Tanto o responsável técnico da fonte geradora quanto o responsável técnico da IES, ao reunir estas informações em um banco dados institucionais, contribuirão, superveniente, para elaboração de indicadores sobre a gestão de RQ na IES.

Ainda sobre as duas esferas de responsabilidade, tanto o responsável técnico da fonte geradora quanto o responsável técnico da IES detêm importante tarefa de aferir a quantidade de RQ gerados na instituição, por meio do “*Diagnóstico de Geração de RQ*” (ANEXO XV).

Esta BP visa calcular, precisamente, o volume de RQ que será coletado pela empresa responsável, evitando extrapolações ou discrepâncias no cálculo do pagamento por este serviço. O modelo do “*Diagnóstico de Geração de RQ*” pode ser similar aquele presente no Apêndice B “*Inventário de Resíduos Químicos Perigosos do Grupo B*” da norma P4.262/2007 (CETESB, 2007).

Na UFSM observou-se o alinhamento e padronização das ações de gerenciamento de RQ entre as quatro esferas de responsabilidade, visando a resolução conjunta de problemas para os seguintes tópicos: i) diagnóstico do passivo de RQ da IES: Ação cujo fim consistiu em implementar os mais sustentáveis e seguros procedimentos de destinação, tratamento e disposição final deste material acumulado ao longo dos anos pela instituição; e ii) identificação, segregação e acondicionamento

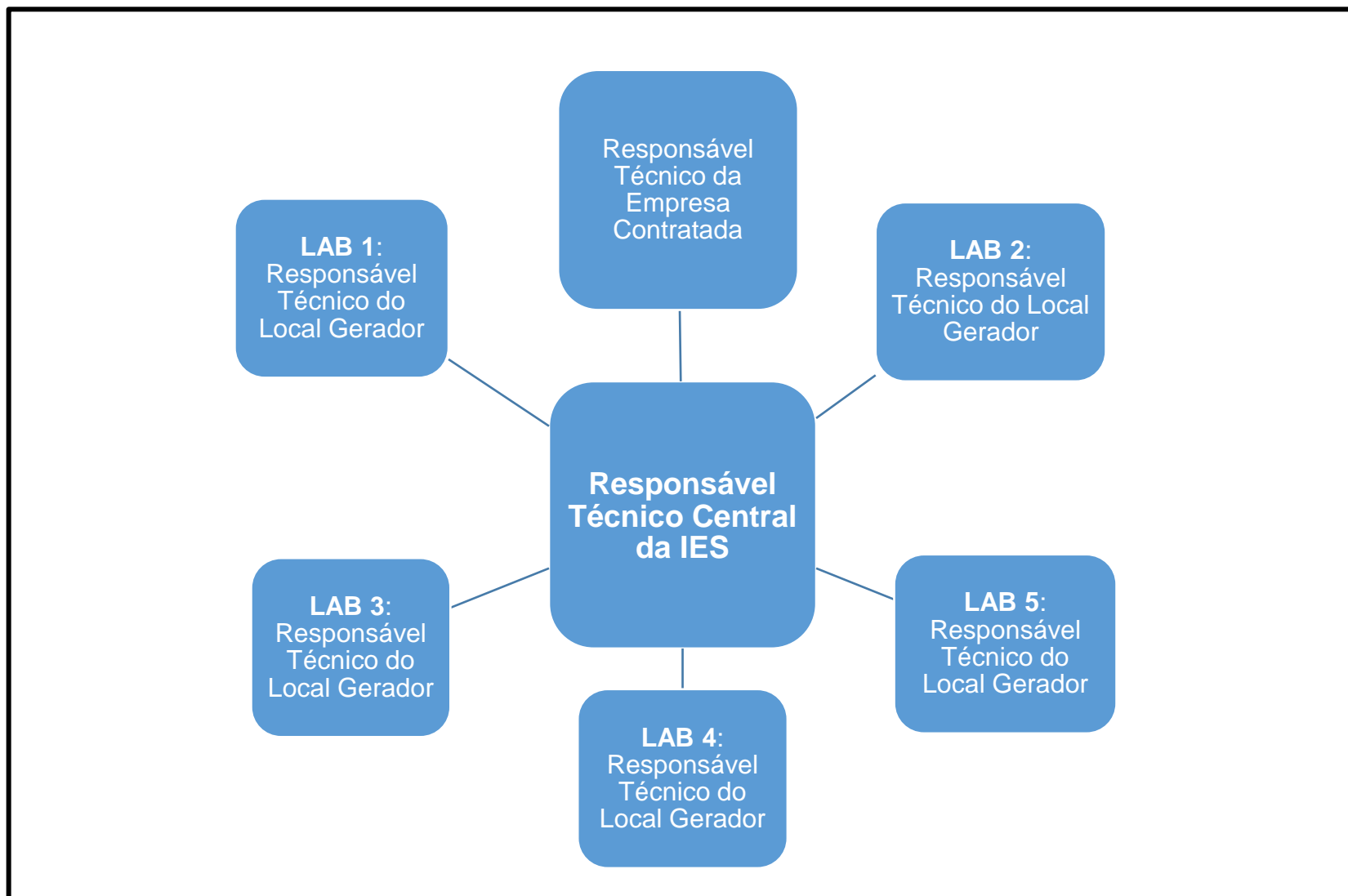
de RQ: Ação voltada à padronização destas etapas, facilitando o concatenamento das ações entre as quatro esferas de responsabilidade técnica.

Na UFRGS, em consonância com a responsabilidade compartilhada, cada fonte ou laboratório gerador de RQ é obrigado a cadastrar no sistema de gestão de resíduos da instituição. Cada laboratório possui seu docente responsável técnico, sendo também responsável por indicar quais serão os demais responsáveis técnicos que o assessorarão no gerenciamento de RQ.

Os responsáveis técnicos indicados pelos docentes, como discentes e ou técnicos de laboratórios, devem concluir o curso ou disciplina relativa a gestão e ao gerenciamento de RQ na UFRGS.

O responsável técnico da IES caracteriza-se como o agente que deve manter contato perene entre os responsáveis técnicos das fontes geradoras da IES e o responsável técnico da empresa contratada, conforme ilustra a Figura 22.

**Figura 22:** Interface entre os responsáveis técnicos da gestão e gerenciamento de RQ da IES



**Fonte:** Do autor



A Figura 22 ilustra o papel central do responsável técnico pela gestão e gerenciamento de RQ da IES, ou seja, este profissional deve empregar contato constante, de ponta a ponta, ou seja, da fonte geradora de RQ à etapa de destinação e disposição final deste material.

A interação entre as quatro esferas de responsabilidade deve ser pautada nos princípios ambientais oriundos da hierarquia de resíduos, valorização de resíduos, responsabilidade compartilhada, química verde, princípio da proximidade, prevenção, precaução, etc.

Constatou-se, por meio de entrevistas realizadas com as cinco IES federais nacionais e cinco internacionais, que a interface entre os agentes que compõem as quatro esferas de responsabilidade, juntamente com demais colaboradores da IES, configura-se como importante ação voltada à adequação e aprimoramento da gestão e gerenciamento dos RQ gerados na instituição.

Observa-se, contudo, que o alinhamento e concatenamento das ações entre as quatro esferas de responsabilidade, do gerador ao responsável técnico da IES, propicia a busca de resoluções de problemas e tomadas de decisão de forma conjunta.

Com base na avaliação da gestão de RQ em IES como UFSM, UFFS e UNAL, recomenda-se a participação de toda a comunidade da IES, sobretudo os agentes manuseadores de RQ, no processo de atualização do PGRQ ou PGRSS da instituição.

Já o responsável técnico da empresa contratada pode auxiliar os responsáveis técnicos da IES por meio da prestação de informações relativos à coleta, destinação e disposição final dos RQ desta instituição.

Quando solicitado, o responsável técnico da empresa contratada poderá encaminhar dados acerca da quantidade (kg) de RQ coletados e as formas de destinação e disposição final adotadas para cada tipo de RQ.

#### **4.2.4. Capítulo IV – BP: PGRS, PGRSS e PGRQ**

Conforme descrito da Seção “4.1. Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES”, toda IES é potencialmente geradora de resíduos perigosos, incluindo os RQ, de acordo com o marco legal regulatório brasileiro, estas instituições devem elaborar seus respectivos PGRS, PGRSS ou PGRQ, de acordo com a legislação vigente, sobretudo aquelas provenientes da

vigilância sanitária, e submetê-los ao órgão competente (CONAMA, 2005; BRASIL, 2010; ANVISA, 2018; BRASIL, 2022).

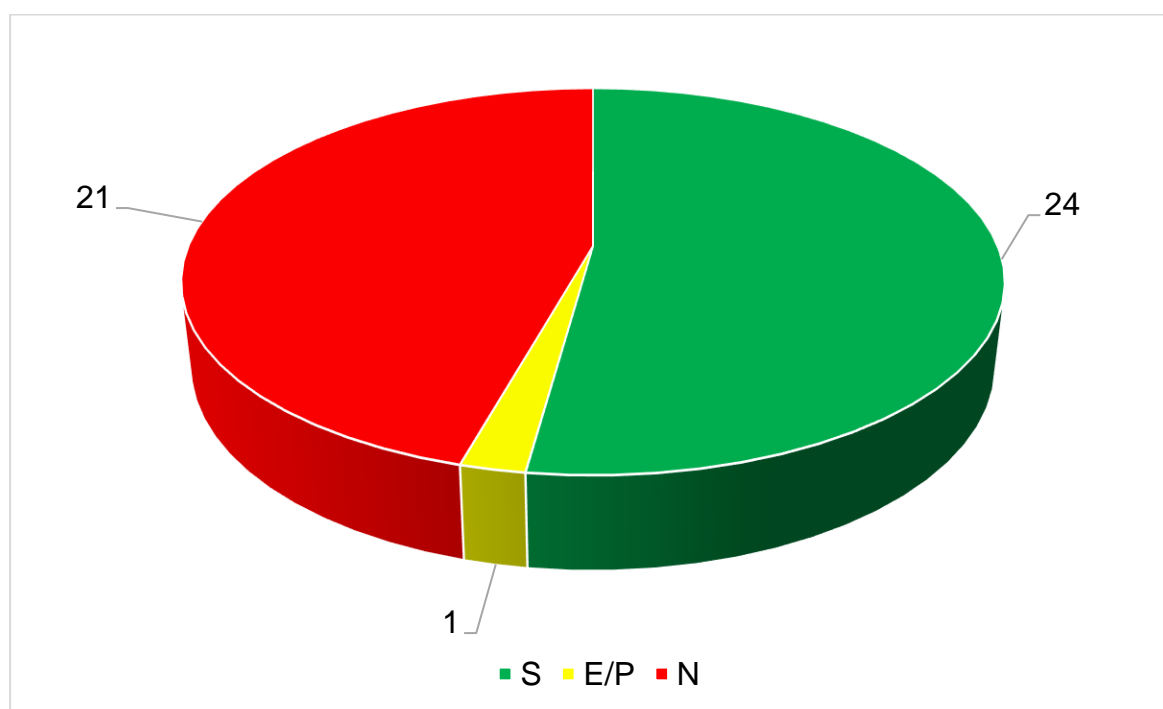
De acordo com este mesmo arcabouço jurídico, os referidos documentos dever-se-ão ser elaborados por um profissional habilitado, conforme descrito na “Seção 4.2.3 Capítulo III – BP: Responsabilidade Técnica na gestão e gerenciamento de RQ em IES”. Entretanto, art. 10 da RDC 222/2018 (BRASIL, 2018), em seu parágrafo único, afirma que a elaboração do PGRSS poderá ser terceirizada.

Embora seja permitido que a IES terceirize a elaboração do seu PGRSS ou PGRQ, o presente estudo propõe que este documento seja elaborado pelo corpo funcional da própria instituição, sendo arregimentado por meio de GT ou Comissão Responsável.

O processo de elaboração do PGRQ da IES, além de atender às exigências da legislação brasileira aplicável à resíduos sólidos, permitirá que os agentes envolvidos agreguem e revertam conhecimentos acerca do perfil de geração de RQ da instituição, além de inserir esta temática na política ambiental da IES.

O Gráfico 7 ilustra o cenário de implementação desse documento técnico por parte das IES federais brasileiras

**Gráfico 7:** Status de implementação dos PGRS, PGRSS e PGRQ em IES federais brasileiras



Fonte: Do autor

O Panorama desenvolvido pela pesquisa avaliou se as IES detêm implementados em sua política administrativa, pelo menos um dos seguintes documentos: PGRS, PGRSS ou PGRQ. De acordo com o Gráfico 7, 24 IES (52%) possuem pelo menos um destes documentos implementados, enquanto uma IES (2%) encontra-se em fase de implantação e 21 IES (46%) não detêm nenhum destes três documentos.

Embora a legislação brasileira obrigue que as IES elaborem e implementem pelo menos um destes documentos, observa-se que quase a metade das IES coparticipantes da pesquisa não atendem à esta exigência legal. Esta constatação é preocupante, pois este documento deve ser elaborado e implementado por toda IES geradora de resíduos perigosos.

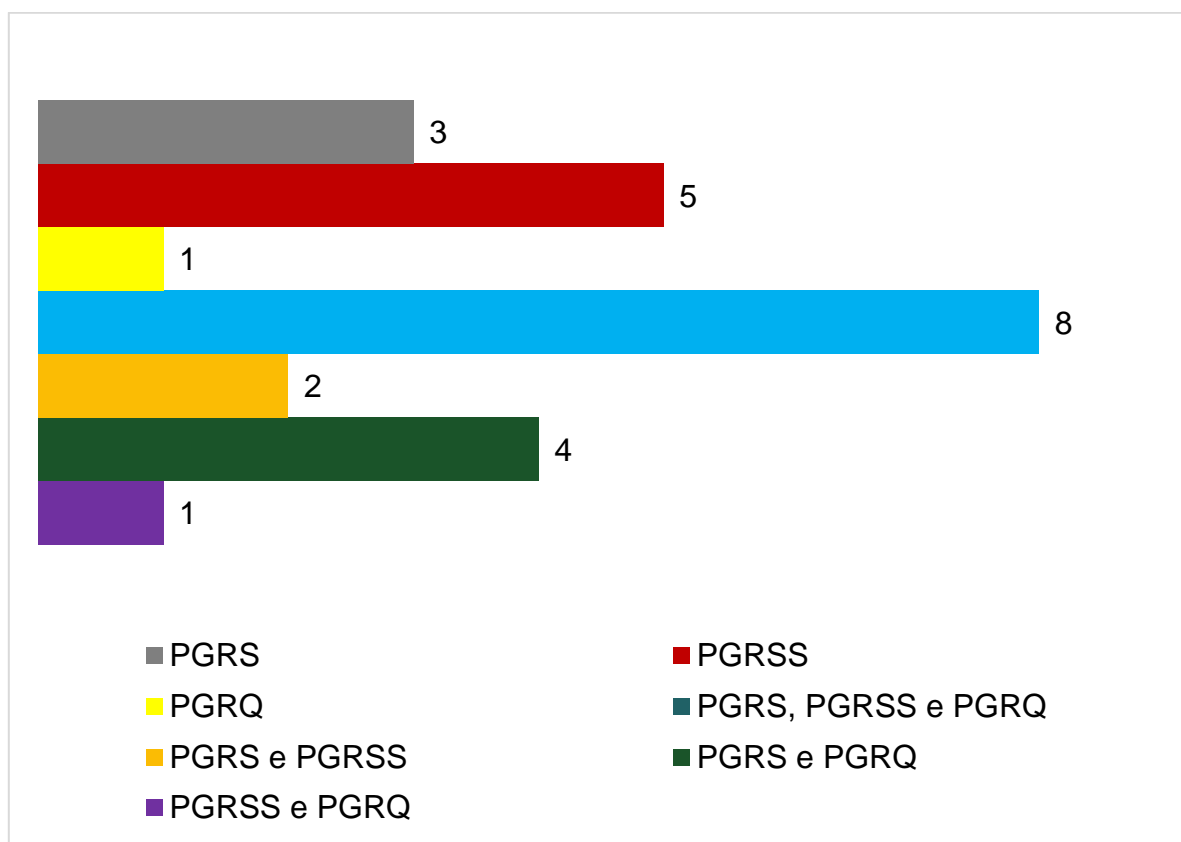
Com base nos incisos 1º, 2º e 3º do art. 4º da Resolução CONAMA 358/2005 (MMA, 2005), a IES que não apresentar seu PGRS está sujeita a ter seu processo de licenciamento ambiental embargado.

É oportuno salientar, para fins de exemplificação, que o Estado de São Paulo, por meio de sua normativa estadual, Decisão de Diretoria nº 130/2022 (CETESB, 2022), e coadunando-se com o art. 4º da CONAMA 358/2005 (MMA, 2005), exige o PGRS e demais planos específicos como documentos condicionantes para aprovação do licenciamento ambiental. Ou seja, neste Estado, os PGRS e/ou PGRSS deverão ser apresentados para aprovação e emissão da Licença de Instalação, em empreendimentos novos, e renovação da Licença de Operação, para empreendimentos já existentes.

No âmbito federal, não foram observadas outras sanções aplicáveis às instituições não detentoras deste documento, levando-se a inferir que esta lacuna legal pode contribuir negativamente com a exígua elaboração e implementação deste documento por parte das IES.

O Gráfico 8 apresenta a análise de domínio das 24 IES detentoras de PGRS, PGRSS ou PGRQ, ou seja, uma avaliação segmentada e pormenorizada.

**Gráfico 8:** Análise de domínio das IES federais brasileiras detentoras de PGRS, PGRSS ou PGRQ



LEGENDA	
PGRS = Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	PGRSS = Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PGRQ = Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos	

**Fonte:** Do autor

De acordo com o Gráfico 8, do total das 24 IES, 3 possuem somente PGRS (equivalente a 13%), 5 PGRSS (21%), 1 PGRQ (4%), 8 os três documentos PGRS, PGRSS e PGRQ (33%), 2 com PGRS e PGRSS (8%), 4 com PGRS e PGRQ (17%) e 1 PGRSS e PGRQ (4%).

A exemplo da UFFS, cada fonte geradora, *campus*, departamento ou instituto gerador de grande diversidade de RQ poderá ter autonomia para elaborar seu próprio PGRQ, desde que siga os preceitos gerais estabelecidos pelo PGRS ou PGRSS da IES.

A UFRGS, seu PGRQ fora elaborado, buscando atender às leis federais e estaduais. Já a UFSM, elaborou seu PGRQ, seguindo uma das exigências da etapa de “Licença de Operação” do procedimento administrativo de Licenciamento Ambiental.

A proposta de elaboração de um PGRQ próprio do *campus* ou departamento, busca adequar às demandas destas fontes geradoras de RQ que, por sua vez, necessitam de diretrizes e normativas mais específicas, sobretudo com o advento de novos RQ ou “*New Entites*”.

No âmbito internacional, a IES UNAL elaborou seu PGRQ com base no marco legal regulatório colombiano, referenciando-se nos seguintes instrumentos normativos: i) Decreto 351/2014 (COLÔMBIA, 2014); ii) Resolução 1164/2002 (COLÔMBIA, 2002a); iii) Decreto 4741/2005 (COLÔMBIA, 2005); iv) Decreto 1609/2002 (COLÔMBIA, 2002b); e v) Resolução nº 1045/2003 (COLÔMBIA, 2003).

A estrutura de PGRQ proposta pela legislação colombiana versa com os itens mínimos exigidos pela legislação brasileira, apresentando complementos no que tange aos objetivos e metas gerais e específicos e orçamento e plano de investimento de cada programa que compõe o PGRQ.

A exemplo das IES nacionais e internacionais como UFFS, UFSM, UFPR e UNAM, o PGRQ da IES poderá estar contemplado em seu PGRS ou PGRSS, conforme disposto no art. 69 do Decreto 10.936/22 em seu parágrafo único, que preconiza “*plano de gerenciamento de resíduos perigosos poderá constar do plano de gerenciamento de resíduos sólidos*” (BRASIL, 2022).

Já nas IES UANL, UNAL e UAH, os PGRQ são estratificados em normas, assumindo uma estrutura redacional similar às normas ABNT brasileiras.

Para IES com grande capilaridade e diversidade de geração de RQ, recomenda-se que a elaboração do seu PGRS, PGRSS ou PGRQ abarque diretrizes gerais, padronizadas e abrangentes para a gestão e o gerenciamento deste grupo de resíduos.

#### **4.2.5. Capítulo V – BP: Itens mínimos do PGRQ**

Cunha (2001) e Nascimento e Tenuta Filho (2010) postulam que o PGRSS ou PGRQ devem se pautar nos seguintes itens mínimos: prevenção da geração de resíduos; minimização da geração de resíduos perigosos; segregação dos resíduos químicos; reutilização, interna ou externa, desse resíduo, reduzindo sua quantidade e

ou toxicidade; reciclagem dos componentes ou resíduos químicos; manutenção dos resíduos químicos na sua forma mais suscetível ao tratamento; tratamento, destinação e disposição final, ambientalmente corretos.

De acordo com os artigos da legislação brasileira aplicável à gestão e ao gerenciamento de resíduos perigosos e químicos, o PGRQ da IES deve contemplar os seguintes itens mínimos:

*Lei federal nº 12.305/2010*

*Art. 21º. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:*

*I - descrição do empreendimento ou atividade;*

*II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;*

*III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:*

*a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;*

*b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;*

*IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;*

*V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;*

*VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;*

*VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;*

*VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;*

*IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.*

#### *Resolução CONAMA nº 358/2005*

*Art. 2º. XI - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS: documento integrante do processo de licenciamento ambiental, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente;*

#### *RDC nº 222/2018*

*Art. 6º. No PGRSS, o gerador de RSS deve:*

*I - estimar a quantidade dos RSS gerados por grupos, conforme a classificação do Anexo I desta resolução;*

*II - descrever os procedimentos relacionados ao gerenciamento dos RSS quanto à geração, à segregação, ao acondicionamento, à identificação, à coleta, ao armazenamento, ao transporte, ao tratamento e à disposição final ambientalmente adequada;*

*III - estar em conformidade com as ações de proteção à saúde pública, do trabalhador e do meio ambiente;*

*IV - estar em conformidade com a regulamentação sanitária e ambiental, bem como com as normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana;*

*V - quando aplicável, contemplar os procedimentos locais definidos pelo processo de logística reversa para os diversos RSS;*

*VI - estar em conformidade com as rotinas e processos de higienização e limpeza vigentes no serviço gerador de RSS;*

*VII - descrever as ações a serem adotadas em situações de emergência e acidentes decorrentes do gerenciamento dos RSS;*

*VIII - descrever as medidas preventivas e corretivas de controle integrado de vetores e pragas urbanas, incluindo a tecnologia utilizada e a periodicidade de sua implantação;*

*IX - descrever os programas de capacitação desenvolvidos e implantados pelo serviço gerador abrangendo todas as unidades geradoras de RSS e o setor de limpeza e conservação;*

*X - apresentar documento comprobatório da capacitação e treinamento dos funcionários envolvidos na prestação de serviço de limpeza e conservação que atuem no serviço, próprios ou terceiros de todas as unidades geradoras;*

*XI - apresentar cópia do contrato de prestação de serviços e da licença ambiental das empresas prestadoras de serviços para a destinação dos RSS; e*

*XII - apresentar documento comprobatório de operação de venda ou de doação dos RSS destinados à recuperação, à reciclagem, à compostagem e à logística reversa.*

*Parágrafo único. Os documentos referidos nos incisos X e XII devem ser mantidos arquivados, em meio físico ou eletrônico, por no mínimo cinco anos, para fins de inspeção sanitária, a critério da autoridade sanitária competente.*

#### *Decreto Federal nº 10.936/2022*

*Art. 69º. As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, quando couber, do SNVS e do Suasa, observadas as exigências estabelecidas neste Decreto ou em normas técnicas específicas.*

*Art. 70º. A instalação e o funcionamento de empreendimento ou de atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo:*

*I - capacidade técnica;*

*II - capacidade econômica; e*

*III - ter condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento dos referidos resíduos.*



Em complemento à legislação brasileira, elenca-se abaixo a normativa colombiana que discorre acerca dos itens mínimos que devem constituir um PGRSS ou PGRQ:

Colômbia (COLÔMBIA, 2003)

*Resolução nº 1045/2003*

*Art. 6º: Componentes mínimos:*

- 1) Descrição da instituição geradora;*
- 2) Diagnóstico de geração;*
- 3) Projeções demográficas, geração de resíduos, áreas de expansão urbana e usos do solo;*
- 4) Objetivos e metas gerais;*
- 5) Objetivos e metas específicas;*
- 6) Análise e seleção de alternativas fundamentadas em estudos de pré-viabilidade e viabilidade;*
- 7) Estruturação do Plano composta por: i) Projetos específicos, que compõem os programas, que incluem a descrição do resultado esperado, atividades a serem realizadas, cronograma de execução, orçamento, duração e responsável; ii) Orçamento e Plano de Investimentos de cada programa que compõe o PGRQ; e iii) Plano financeiro exequível.*
- 8) Plano de Contingências;*
- 9) Mecanismos de implementação, atualização, monitoramento e controle do PGRQ.*

Estabelecendo o paralelo entre as legislações brasileira e colombiana, é possível constatar a convergência dos seguintes itens mínimos para se engendrar um PGRQ: i) descrição do empreendimento; ii) diagnóstico dos RQ gerados; iii) estimativa ou projeção dos RQ gerados; iv) metas relativas à redução da geração de RQ; v) medidas de prevenção de acidentes e planos de contingência no que tange ao manuseio seguro de RQ; e vi) atualização e revisão periódica do PGRQ.

#### 4.2.5.1. Redução de RQ na fonte geradora

A BPSGG “Redução” consiste em um conjunto de ações que são implementadas em etapa pregressa à geração de RQ, ou seja, esta boa prática objetiva minimizar o volume (quantidade) e periculosidade (toxicidade) deste tipo de resíduo em sua fonte geradora, diminuindo, subsequentemente, o dispêndio financeiro com o gerenciamento e disposição final desse material.

A Resolução CONAMA nº 358/2005 (MMA, 2005) define a BP “Redução na fonte geradora” como:

*“Atividade que reduza ou evite a geração de resíduos na origem, no processo, ou que altere propriedades que lhe atribuam riscos, incluindo modificações no processo ou equipamentos, alteração de insumos, mudança de tecnologia ou procedimento, substituição de materiais, mudanças na prática de gerenciamento, administração interna do suprimento e aumento na eficiência dos equipamentos e dos processos”.*

A BP “Redução”, além de estar presente na primeira esfera da “Hierarquia de Resíduos” da PNRS, é também citada nos incisos VI do art. 21 da PNRS (BRASIL, 2010), art. 14º da Resolução CONAMA nº 358/2005 (MMA, 2005), inciso VIII do art. 91º da RDC 222/2018 (ANVISA) e art. 30º e art. 34º do Decreto Federal nº 10.936/2022 (BRASIL, 2022). Estes incisos discorrem acerca da exigência de todo PGRQ contemplar, em suas etapas de gestão e gerenciamento, ações e procedimentos relacionados à redução de resíduos sólidos, sobretudo os RQ, em sua fonte geradora.

O presente trabalho propõe que a BP “Redução” seja composta por um conjunto de ações voltadas à redução de volume e periculosidade dos RQ gerados nas IES: i) campanhas de sensibilização (educação ambiental modalidade não formal<sup>18</sup>) voltadas à redução de insumos químicos utilizados em experimentos; ii) compras sustentáveis; iii) reações químicas voltadas à redução do volume de RQ; iv)

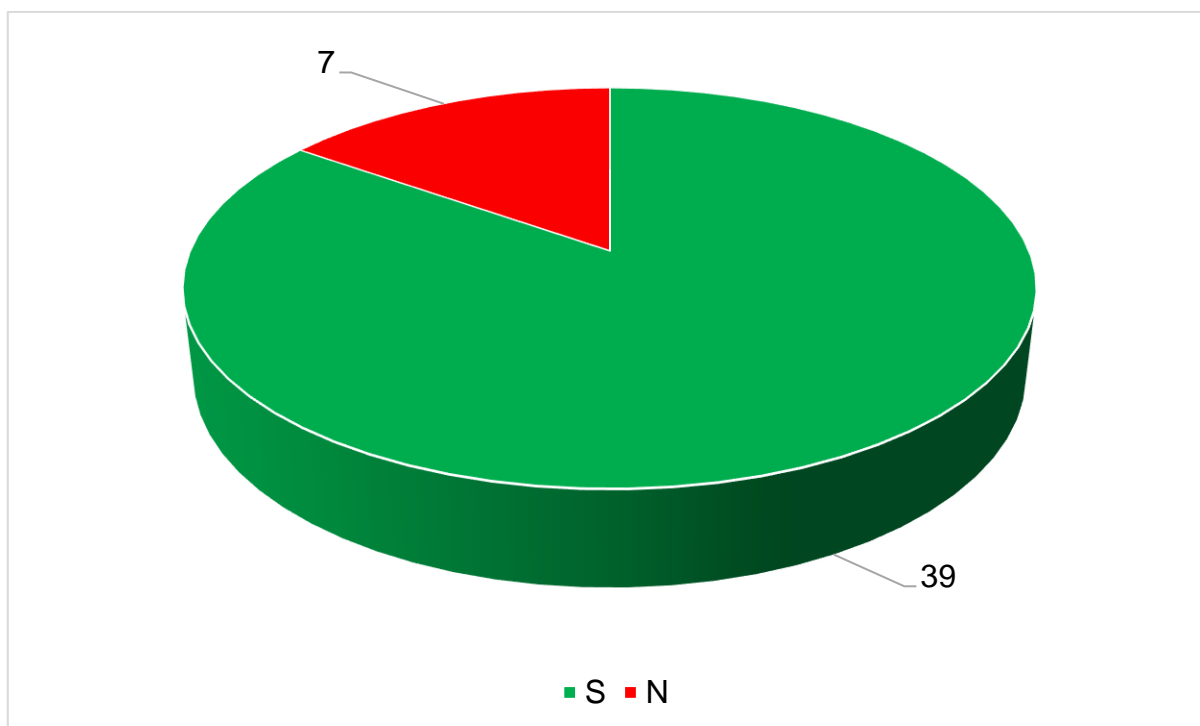
---

<sup>18</sup> Educação Ambiental Não Formal: Segundo a Lei Federal nº 9.795/99 (BRASIL, 1999), a educação ambiental não-formal consiste em ações e práticas educativas, como programas e campanhas educativas, voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

reações químicas voltadas à diminuição da periculosidade por meio da neutralização do pH do RQ; v) degradação química; vi) evaporação; e vii) oxidação

O Gráfico 9 ilustra o Panorama das IES federais que implementam pelo menos uma das ações de “Redução” dos RQ em sua fonte geradora.

**Gráfico 9:** IES federais implementadoras procedimentos de redução de RQ em sua fonte geradora

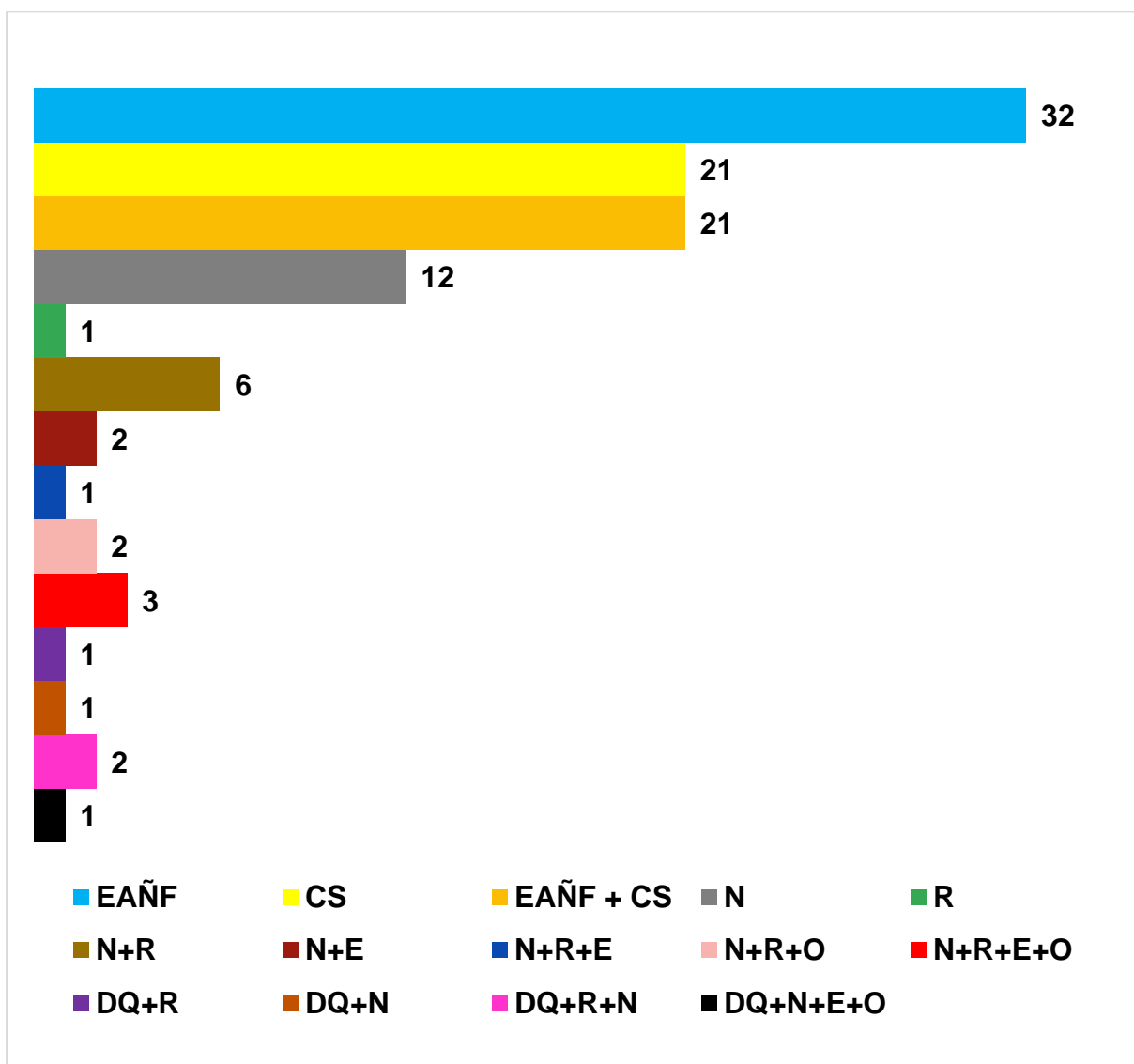


**Fonte:** Do autor

Observa-se por meio do Gráfico 9 que 39 (85%) das IES federais adotam pelo menos uma ação de redução de RQ em sua fonte geradora, ou seja, a grande maioria das IES federais. Enquanto, apenas 7 (15%) das IES afirmaram não implementar alguma ação de redução.

Por meio do Gráfico 9 é possível afirmar que a maioria das IES adotam alguma ação de redução dos RQ em suas fontes geradoras. No Gráfico 10, buscar-se à estabelecer a análise de domínio com o fim de avaliar, pormenorizadamente, a distribuição destas ações nas 39 IES federais.

**Gráfico 10:** Ações de redução da geração de RQ em IES nacionais



LEGENDA	
EAÑF = Educação Ambiental Não Formal	CS = Compras Sustentáveis
N = Neutralização	R = Redução
E = Evaporação	O = Oxidação
DQ = Degradação Química	

Fonte: Do autor

O Gráfico 10 demonstra que a educação ambiental não formal e compras sustentáveis são práticas predominantes adotadas pelas IES, cujo fim consiste na

redução da geração de RQ em suas fontes geradoras. Observa-se também que a combinação destas duas práticas é comumente utilizada pelas IES.

Tanto a educação ambiental não formal quanto as compras sustentáveis configuram-se como práticas de redução de volume de RQ menos dispendiosas, pois tem por finalidade reduzir os insumos utilizados nos experimentos de graduação e/ou de pesquisa desenvolvidos pela IES.

A educação ambiental modalidade não formal, preconizada pela Lei 9.795/1999 (BRASIL, 1999), pode ser empregada por meio de campanhas de conscientização e sensibilização ambiental, cujo objetivo consiste em reduzir a quantidade de insumos e resíduos químicos gerados pela IES.

Gráfico 10 aponta que a maioria das IES federais, ou seja, 32 (70%), adota pelo menos uma ação de educação ambiental não formal, visando à redução da geração de seus RQ. Estas ações são implementadas, predominantemente, por meio de campanhas institucionais de conscientização e sensibilização ambiental.

As compras sustentáveis consistem na adoção de critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento sustentável nas contratações realizadas pelas instituições públicas federais. Estes critérios estão presentes no art. 3º da Lei Federal nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993), sendo regulamentados e alterados pelos Decretos federais nº 7.746/2012 (BRASIL, 2012) e nº 9.178/2017 (BRASIL, 2017), respectivamente.

No que tange à redução da geração de RQ em IES, observou-se por meio do Gráfico 10 que 21 IES (46%) adotam, exclusivamente, critérios sustentáveis em suas licitações ou compras, enquanto 21 IES adotam, concomitantemente, ações de educação ambiental não formal e compras sustentáveis para esta finalidade.

Em consonância com as ações de redução da geração de RQ, é oportuno citar a BP implementada pela UFPR. Esta IES fomenta, em seus laboratórios de ensino e pesquisa, a troca do método “*Análise Química Qualitativa*” pela “*Análise Química em Escala Semi Micro*”, visando, reduzir a utilização de insumos químicos e a geração de RQ. Esta prática se coaduna com os princípios da Economia Circular e Química Verde.

Na UFLA, os procedimentos mais simplificados de redução são condicionados à correta identificação e segregação dos RQ em classes. Isto é, busca-se salientar a importância de se gerar RQ com baixa periculosidade, segregando aqueles passíveis

de tratamento, evitando misturar os mais perigosos, como por exemplo os resíduos detentores de metais pesados.

Já a UFSM busca promover a redução de seus RQ por meio de campanhas de conscientização e sensibilização ambiental, expondo o vultoso dispêndio financeiro com a destinação e disposição final deste grupo de resíduo.

Quanto a implementação de reações químicas voltadas à redução de volume ou periculosidade dos RQ, observa-se no Gráfico 10 o predomínio de ações como neutralização e redução, enquanto evaporação, oxidação e degradação química são práticas menos utilizadas em IES.

A contratação de empresa especializada no tratamento e disposição final de RQ acarreta em um vultoso dispêndio financeiro para a instituição (PAGNO et al., 2017; JUSTI et al., 2015). Logo, o emprego de métodos simplificados e pouco dispendiosos com o fim de reduzir o volume e periculosidade dos RQ, são ações elementares passíveis de aplicação por parte das IES.

A UFFS emprega, em alguns de seus laboratórios, o método de neutralização de RQ, misturando os resíduos ácidos, sem mercúrio, como sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), ácido clorídrico (HCl), ácido nítrico ( $HNO_3$ ) e ácido acético ( $CH_3COOH$ ) com resíduos de bases, sem mercúrio, como hidróxido de sódio (NaOH), hidróxido de cálcio ( $CaOH_2$ ), hidróxido de amônio ( $NH_4OH$ ), desde que não contenham metais pesados.

Esse processo conclui-se até a mistura atingir o pH na escala de 7,2, sendo possível descartá-los na pia do laboratório (LEITE e DOS SANTOS, 2017, 2019), pois o procedimento atende às condições e padrões de lançamento de efluentes preconizados pelo Resolução CONAMA nº 430/2011 (CONAMA, 2011).

O processo de neutralização utilizado na UFLA é empregado por meio da adição de um composto ácido em outro básico, e vice-versa, de modo a promover uma reação química que torna o pH do RQ neutro. Esta IES destina para neutralização os RQ cujos componentes principais são ácidos ou bases, como por exemplo HCl e NaOH.

Uma parcela dos RQ da UFLA submetidos à neutralização, são destinados à compostagem como micro nutrientes essenciais como N, P, K, Ca, Mg, S, B, Zn, Fe, Cu e Mn.

A neutralização caracteriza-se como um método simples de redução de RQ, promovendo a diminuição da toxicidade destes materiais e permitindo que sejam descartados na pia sem risco de contaminação ambiental. A diminuição de volume de

RQ enseja na redução de custos, uma vez que as empresas coletoras de RQ cobram por quilo de resíduos coletado.

A IES UFPR orienta que seus geradores (as) ou manipuladores de RQ consultem o documento “*Normas para Coleta, Tratamento e Armazenagem de Resíduos Químicos da UFPR*” (UFPR, 2021) para o emprego de alguns métodos de neutralização de RQ. Estes métodos estão presente no Quadro 15.

**Quadro 15:** Métodos de neutralização de RQ empregados na UFPR (continua)

Tipos de RQ	Composição química dos RQ	Métodos de neutralização
Resíduos ácidos	Soluções de ácido clorídrico, sulfúrico, fosfórico, nítrico, acético, perclórico, ácidos sólidos como oxálico e cítrico	1- Sólidos ou pastas: Misturar com o mesmo volume de água. Ajustar o pH entre 7 e 9.
		2- Soluções concentradas: Diluir até que se obtenha uma solução com pelo menos 50% de água em volume. Ajustar o pH entre 7 e 9.
		3- Soluções diluídas: Ajustar o pH entre 7 e 9
Resíduos básicos	Aminas, soluções de hidróxidos, soda cáustica, soluções alcoolato, amônia	1- Sólidos ou pastas: Misturar com o mesmo volume de água. Ajustar o pH entre 7 e 9.
		2- Soluções concentradas: Diluir até que se obtenha uma solução com pelo menos 50% de água em volume. Ajustar o pH entre 7 e 9.
		3- Soluções diluídas: Ajustar o pH entre 7 e 9



**Quadro 15:** Métodos de neutralização de RQ empregados na UFPR (continua)

Resíduos fortemente oxidantes	Soluções ou sais de dicromato, permanganato, hipoclorito, iodato, persulfato, bismuto (III). Solução de bromo, iodo, peróxido de hidrogênio. Sólidos: bismutato de sódio, dióxido de chumbo, ácido crômico.	1- Sólidos ou pastas: Misturar com o mesmo volume de água. Neutralizar com sulfito de sódio e depois ajustar o pH entre 7 e 9.
		2- Soluções aquosas concentradas: Diluir até que se obtenha uma solução com pelo menos 50% de água em volume. Neutralizar com sulfito de sódio e depois ajustar o pH entre 7 e 9.
		3- Soluções aquosas diluídas: Neutralizar com sulfito de sódio e depois ajustar o pH entre 7 e 9
Resíduos fortemente redutores (exceto metais e ligas)	Hidrazina, soluções ou sais de sulfito, iodeto, tiosulfato, oxalato, ferro (III), estanho (II), fósforo vermelho	1- Sólidos ou pastas: Misturar com o mesmo volume de água. Neutralizar com peróxido de hidrogênio a 30% e depois ajustar o pH entre 7 e 9.
		2- Soluções concentradas: Diluir até que se obtenha uma solução com pelo menos 50% de água em volume. Neutralizar com peróxido de hidrogênio a 30% e depois ajustar o pH entre 7 e 9.
		3- Soluções diluídas: Neutralizar com peróxido de hidrogênio a 30% e depois ajustar o pH entre 7 e 9.

**Quadro 15:** Métodos de neutralização de RQ empregados na UFPR (continua)

<p>Soluções Aquosas contendo sais ou complexos de metais pesados que não se enquadram nas classes anteriores</p>	<p>soluções contendo cromo (III), chumbo (II), níquel (II), cobre (II), cobalto (II), bismuto(III), manganês(II), cádmio(II), índio(III)</p>	<p>Ajustar o pH entre 7 e 9, preferencialmente com carbonato de sódio sólido.</p>
<p>Resíduos com substâncias hidrolisáveis</p>	<p>sódio, potássio, cloretos de acila, pentóxido de fósforo, hidreto de sódio, pentacloreto de fósforo, anidridos de ácidos, cloreto de alumínio anidro, alquil alumínio</p>	<p>Reagir cuidadosamente com água. Ajustar o pH entre 7 e 9.</p>
<p>Resíduos com cianeto</p>	<p>soluções e sólidos com sais de cianeto</p>	<p>1) Sólidos ou pastas - Misturar com o mesmo volume de água. Adicionar 1 grama de NaOH por 100 mL de solução. Adicionar água sanitária.</p>
		<p>2) Soluções concentradas - Diluir até que se obtenha uma solução com pelo menos 50% de água em volume. Adicionar 1 grama de NaOH por 100 mL de solução. Adicionar água sanitária.</p>
		<p>3) Soluções aquosas diluídas - Adicionar 1 grama de NaOH por 100 mL de solução. Adicionar água sanitária.</p>

**Quadro 15:** Métodos de neutralização de RQ empregados na UFPR (conclusão)

Materiais de vidro ou plástico contaminados com resíduos químicos	frascos de reativos, frascos de soluções que sofreram depósitos de sólidos, vidraria de laboratório quebrada, filmes de PVC (tipo magipack), placas de microscópio, materiais plásticos de laboratório	Neutralizar o resíduo impregnado no material conforme sua classe. Descartar no resíduo de vidro e plástico de laboratório ou no resíduo sólido seco
Soluções aquosas de substâncias inertes	soluções com cloretos, nitratos, acetatos, sulfatos de sódio, potássio, cálcio, magnésio. Soluções de carboidratos. Extratos vegetais.	Descartar na pia.

**Fonte:** Adaptado de UFPR, 2021

É importante salientar que o presente trabalho visa expor os métodos de neutralização de RQ empregados na UFPR, assim como em demais IES selecionadas, no entanto se faz necessária a ressalva que estes métodos são passíveis de avaliações quanto à eficácia e eficiência.

O método de redução denominado como evaporação empregado comumente na UFLA consiste em destinar os RQ líquidos de composição simples, sem amônia, ao processo de evaporação natural. O RQ resultante no estado sólido é coletado pela empresa contratada e disposto em aterro industrial de resíduos Classe I (ABNT 10.004/2004).

Essas ações promovidas pelas IES federais nacionais alinham-se aos princípios “*Eliminação e minimização de resíduos perigosos e demais formas de poluição, desde o início da extração e produção*” da Economia Circular (UNIDO, 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2021) e “*Prevenção e Redução de Resíduos*” da Química Verde (LENARDÃO et. al., 2003; NEUMANN, 2003; EPA, 2022).

O conceito de “Zero Waste” também se alinha a este item, consiste em uma meta ética que busca a promoção de princípios como os 3R’s (redução, reutilização e reciclagem), a valorização de resíduos e a Prevenção e Precaução. Estes princípios visam diminuir a geração e disposição de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) reutilizáveis e recicláveis em aterros sanitários, além da não adoção do processo de incineração desses grupos de resíduos sólidos, havendo uma hierarquia estabelecida para as ações, conforme apresenta a Figura 4 (ZWIA, 2018).

A “Redução” configura-se também como uma boa prática convergente aos princípios e objetivos presentes no art. 4º da Convenção da Basileia (UNEP-A, 2019) e nas políticas estratégicas do SAICM (UNEP e WHO, 2006).

Em complemento às ações voltadas à redução de RQ perigosos, sobretudo aqueles que contêm metais pesados como o mercúrio, é oportuno citar manuais e normativas de IES e organizações nacionais e internacionais presentes no Quadro 16.

**Quadro 16:** Manuais e normativas de IES e Organizações internacionais relativas às reações de redução da geração de resíduos perigosos em laboratório de ensino e pesquisa

Nome	Descrição Geral	Referências
<i>Waste Minimization Fact Sheet – N°. 1</i>	Documento descreve 101 maneiras de se reduzir resíduos perigosos em laboratórios	UIUC, 1999
<i>Less is Better</i>	Guia que apresenta procedimentos voltados às reações de redução de resíduos perigosos gerados em laboratórios	ACS, 2002
<i>Mercury-free and Non-Hazardous Alternatives for Schools</i>	Guia que apresenta procedimentos de reação de redução de resíduos com mercúrio em laboratórios escolares	USA, 2008
<i>Survey of mercury and mercury compounds</i>	Manual composto por diretrizes voltadas às proposições de reações de redução da geração de resíduos químicos que contêm mercúrio	DINAMARCA, 2014
<i>Products with Added Mercury and Risks for the Environment and Health</i>	Manual composto por diretrizes voltadas às proposições de reações de redução da geração de resíduos com mercúrio	CHILE, 2020a
<i>Guideline of Products with Added Mercury</i>	Manual composto por diretrizes voltadas às proposições de reações de redução da geração de resíduos com mercúrio	CHILE, 2020b
<i>Safe Alternatives to Products that Contain Mercury</i>	Manual composto por diretrizes voltadas às proposições de reações de redução da geração de resíduos com mercúrio	USA, 2022

**Fonte:** Adaptado de UIUC, 1999 ACS, 2002; DINAMARCA, 2014; CHILE 2020a e 2020b

#### 4.2.5.2. Identificação e Rotulagem de RQ

A BP “Identificação e Rotulagem de RQ” configura-se como a etapa a ser executada pelo gerador (a) logo após a geração do RQ, sendo norteadora das etapas subsequentes do PGRQ, pois por meio das informações prestadas no rótulo de identificação de RQ que a IES empregará os procedimentos adequados de destinação e disposição.

A identificação e rotulagem de RQ caracteriza-se como o “conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos riscos presentes nos resíduos acondicionados, de

forma clara e legível em tamanho proporcional aos sacos, coletores e seus ambientes de armazenamento” (ANVISA, 2018).

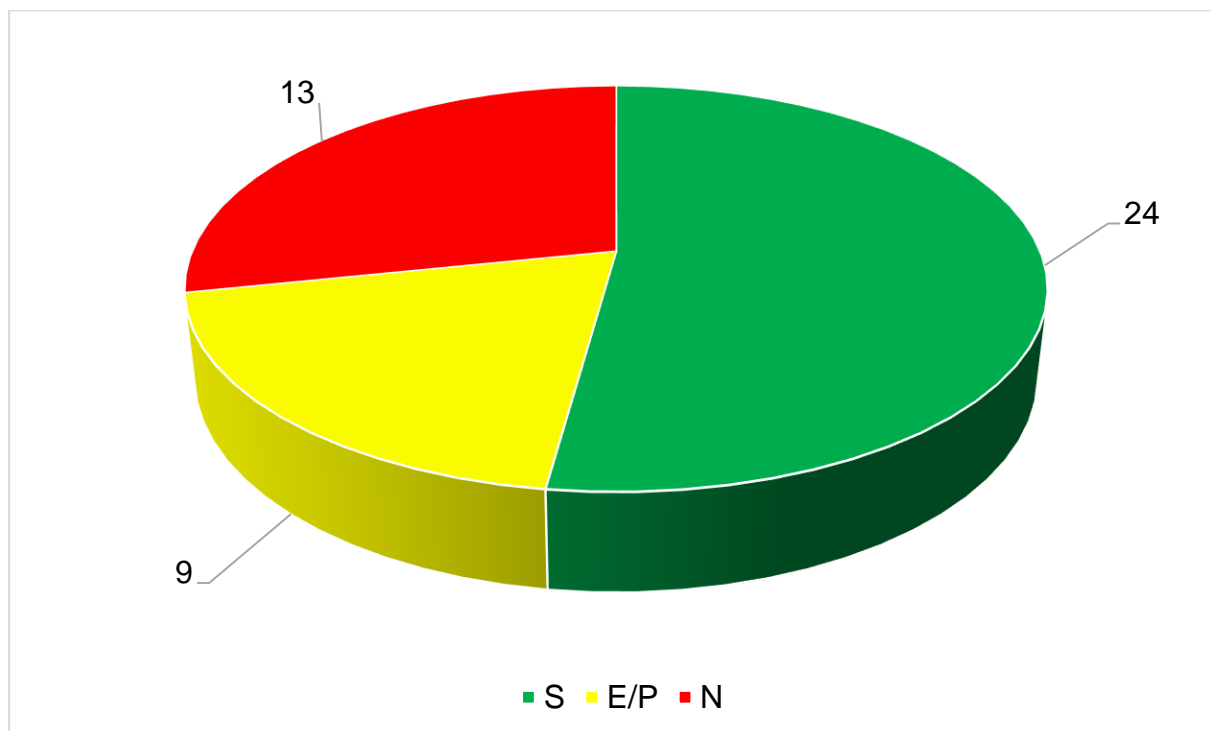
De acordo com o art. 6º da RDC nº 222/2018 (ANVISA, 2018) o PGRQ da IES deve descrever os procedimentos relacionados ao gerenciamento dos seus RQ, informando qual o método de identificação utilizado pela instituição.

A “Seção 1.4.2. Resíduos químicos – Mecanismos de identificação” abordou que a legislação brasileira detém normativas específicas que dispõe acerca de diretrizes gerais para o processo de identificação e rotulagem de RQ.

Nesta supracitada Seção constatou-se que o sistema internacional de identificação de produtos químicos perigosos denominado como “*Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)*” também vem sendo utilizado no Brasil como referência para o processo de identificação e rotulagem de RQ.

Por ser considerado pela comunidade acadêmica como importante mecanismo padrão de identificação e rotulagem de resíduos químicos, o Gráfico 11 ilustra quais IES federais adotam elementos do GHS para identificar seus RQ.

**Gráfico 11:** IES federais que adotam algum item do GHS em seu sistema de rotulagem de identificação de RQ









Fonte: do autor

O Gráfico 11 aponta que 24 (52%) das IES empregam pelo menos um item do GHS no sistema de identificação e rotulagem de seus RQ, enquanto 22 IES (48%) aplicam parcialmente ou não adotam algum item deste sistema.









































Todas IES nacionais e internacionais entrevistadas adotam pelo menos um item do GHS para identificar e rotular seus RQ. Os Quadros 17 e 18 ilustram transversalmente quais itens são utilizados nos sistemas de identificação e rotulagem destas IES.

**Quadro 17:** Elementos dos rótulos de Identificação de RQ das IES brasileiras (continuação)

Elementos dos rótulos de identificação			 		
Resp. Tec. E Legal Do Lab. (Nome e Contato)	✓	✓	✓	✓	✓
Data e Local de geração	✓	✓	✗	✓	✓
Qnt.. de RQ (vol., L. etc.)	✓	✓	✓	✓	✓
Identificação do RQ (Nome)	✓	✓	✓	✓	✓
Código de Identificação do Resíduo: LBR, LER ou demais	✗	✗	✗	✗	✗
Composição do RQ (fórmulas e ou elementos químicos)	✓	✓	✓	✓	✓
Qnt. do RQ: Vol. ou Kg	✗	✓	✗	✓	✓



**Quadro 17:** Elementos dos rótulos de Identificação de RQ das IES brasileiras (conclusão)

Elementos dos rótulos de identificação					
Pictograma de perigo					
Classe de risco, elemento ou natureza de periculosidade					
Composição da fase: Org., Inog. ou Mistura					
pH do Resíduo					
Palavra/Frase de advertência, perigo ou precaução					
Incompatibilidade química com demais resíduos químicos					
Telefone e Contato em casos de dúvidas ou emergência					

Fonte: Do autor

O Quadro 17 traz consigo as compilações dos itens presentes nos rótulos de identificação de RQ utilizados pelas cinco IES nacionais entrevistadas, estabelecendo o paralelismo transversal entre as IES. Os rótulos de identificação de RQ da UFLA, UFRGS, UFSM, UFFS e UFPR estão presentes nos anexos.

Por meio do Quadro 17 é possível afirmar que os itens do GHS predominantes nos rótulos de identificação das IES nacionais são: i) nome e identificação do RQ; ii) responsável técnico; iii) data e local de geração; iv) quantidade (quilos ou volume); v) composição físico-química do RQ; vi) classe de risco, elemento ou natureza de periculosidade; e vii) contato (telefone ou *e-mail*) em casos de dúvidas ou acidentes.

A UFRGS desenvolveu o rótulo de identificação para cada um de seus oito grupos de RQ, presentes nos anexos.

Esta IES emprega o sistema de rotulagem que busca implementar a coleta seletiva e a valorização de seus RQ já em sua fonte geradora.

Os RQ passíveis de reutilização, reciclagem e tratamento são identificados, segregados e acondicionados de forma diferenciada, sendo encaminhados ao Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos (CGTRQ). Já aqueles não suscetíveis à reutilização e ou reciclagem também são identificados de forma específica, sendo coletados pela empresa responsável contratada pela IES.

O rótulo de identificação da UFSM, presente no Anexo XXIV, também fora desenvolvido com o fim de valorização dos RQ em suas fontes geradoras. Embora, até a data de 27/09/21, esta IES não detinha um setor ou departamento destinado ao tratamento e reciclagem de seus RQ, seu rótulo de identificação foi projetado para o momento em este setor seja edificado.

O setor de armazenamento e tratamento da UFSM já possui uma planta baixa elaborada, presente no Anexo XXV e descrita na Seção “4.2.5.5. *Armazenamento Externo: Abrigo de RQ*”.

O rótulo de identificação empregado pela UFLA, presente no Anexo XXVI, fora desenvolvido de forma mais simplificada, sendo composto por dados elementares para as etapas de gestão e gerenciamento como data de geração, responsável técnico pelo RQ, composição e contato do gerador.

O responsável técnico pelos RQ da UFLA informou que o desenvolvimento do rótulo desta IES levou em consideração uma estrutura mais simplificada, visando diminuir a incidência de dúvidas e equívocos no instante do preenchimento. Ou seja, de acordo com este responsável, quanto mais simplificado for o rótulo, maior será a

compreensão dos dados para que o (a) gerador (a) de RQ preencha o rótulo de identificação.

A IES UFFS estratifica seu procedimento de identificação em duas etapas. A primeira utiliza um rótulo mais simplificado, exigindo apenas que o gerador do RQ identifique qual dos sete grupos pertence seu resíduo. Já a segunda etapa, o preenchimento dos demais dados relativos aos RQ é realizado pelo responsável técnico dos RQ da IES.






O procedimento de rotulagem utilizado pela UFFS, denominado por esta pesquisa como “Bi-partite”, busca simplificar o processo de identificação realizado pelo gerador, dirimindo eventuais dúvidas e equívocos no momento do preenchimento. O preenchimento mais específico é designado ao referido responsável.

Os sistemas de rotulagem e identificação desenvolvidos e implementados pelas IES nacionais como UFRGS, UFSM e UFPR são recomendáveis às IES detentoras ou que visam implementar a valorização, coleta seletiva e tratamento de RQ em sua própria IES.









































Já as IES não detentoras de sistema de tratamento de RQ, recomenda-se a elaboração de rótulos de identificação simples com informações elementares como: i) nome e identificação do RQ; ii) responsável técnico; iii) data e local de geração; iv) quantidade (quilos ou volume); v) composição físico-química do RQ; vi) classe de risco, elemento ou natureza de periculosidade; e vii) contato (telefone ou *e-mail*) em casos de dúvidas ou acidentes.

No âmbito das IES internacionais, o Quadro 18 apresenta, também transversalmente, os elementos dos rótulos de identificação de RQ utilizados nas IES internacionais.

**Quadro 18:** Elementos dos rótulos de Identificação de RQ das IES internacionais (continuação)

Elementos dos rótulos de identificação	 <p><b>UANL</b> UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN</p>	 <p><b>UNAM</b> UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</p>	 <p><b>UNAL</b> UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	 <p><b>UaB</b> Universitat Autònoma de Barcelona</p>	 <p><b>Alcalá</b> Universidad de Alcalá</p>
Resp. Tec. Do Lab. (Nome e Contato)	✓	✓	✓	✓	✓
Data e Local de geração	✓	✓	✗	✓	✓
Qnt. de RQ (vol., L. etc.)	✓	✓	✗	✓	✗
Identificação do RQ (Nome)	✓	✓	✓	✓	✓
Código de Identificação do Resíduo	✓	✗	✓	✓	✓
Composição do RQ (fórmulas e ou elementos químicos)	✓	✓	✓	✓	✗
Qnt.. do RQ: Vol. ou Kg	✗	✗	✗	✓	✓

**Quadro 18:** Elementos dos rótulos de Identificação de RQ das IES internacionais (conclusão)

Elementos dos rótulos de identificação	 <p><b>UANL</b> UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN</p>	 <p><b>UNAM</b> UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</p>	 <p><b>UNAL</b> UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	 <p><b>UaB</b> Universitat Autònoma de Barcelona</p>	 <p><b>Alcalá</b> Universidad de Alcalá</p>
Pictograma de perigo					
Classe de risco, elemento ou natureza de periculosidade					
Composição da fase: Org., Inog. ou Mistura					
pH do Resíduo					
Palavra/Frase de advertência, perigo ou precaução					
Incompatibilidade química com demais resíduos químicos					
Telefone e Contato em casos de dúvidas ou emergência					

Fonte: Do autor

O Quadro 18 traz consigo as compilações dos itens presentes nos rótulos de identificação de RQ utilizados pelas cinco IES internacionais entrevistadas. Os rótulos de identificação de RQ da UANL, UNAM, UNAL e UaB estão presentes nos anexos.

Por meio do Quadro 18 é possível afirmar que os itens do GHS predominantes nos rótulos de identificação das IES internacionais são: i) nome e identificação do RQ; ii) responsável técnico; iii) data e local de geração; iv) quantidade (quilos ou volume); v) composição físico-química do RQ; vi) código de identificação do RQ; vii) classe de risco, elemento ou natureza de periculosidade; e viii) contato (telefone ou *e-mail*) em casos de dúvidas ou acidentes.

A IES internacional UANL, a exemplo da UFFS, também implementa o procedimento de identificação “Bi-partite”, conforme presente nos anexos XXIX e XXVII, ou seja, esta IES utiliza uma rotulagem mais simplificada para identificação de seus RQ em seus laboratórios. E em um segundo momento, a UANL utiliza uma segunda forma de rotulagem, análoga à rotulagem da UNAM (UNAM, 2012), anexo XXIV – Modelo B, para a etapa de transporte externo de seus RQ.

O sistema de rotulagem de RQ da UANL não se fundamenta nos itens da GHS, pois a Norma Oficial Mexicana (NOM) NOM-018-STPS-2015 (MÉXICO, 2015) preconiza que o GHS não deve ser utilizado para identificação de resíduos perigosos, como por exemplo os RQ.

Observa-se que este possui uma estrutura de itens baseada na Norma Oficial Mexicana (NOM) NOM-052-SEMARNAT/2005 (MÉXICO, 2005). As responsáveis técnicas pela gestão e gerenciamento dos RQ da UANL, Dra. Evangelina e MSc Nídia, informaram que este procedimento diminui a incidência de equívocos no instante do preenchimento dos rótulos.

A UNAL é a IES que fundamentou a estrutura redacional e simbólica dos seus rótulos de identificação de RQ conforme o Decreto nº 1496/2018 (COLÔMBIA, 2018). O art. 2º desta normativa colombiana adotou o GHS como sistema padrão de classificação e rotulagem de produtos e resíduos químicos.

Tanto a UNAL quanto UaB inseriram em seus rótulos medidas de segurança e pictogramas de riscos associados aos RQ, sendo que a primeira IES ainda detém pictogramas relativos à utilização de EPI's e EPC's para o manuseio destes resíduos.

As IES espanholas UaB e UAH fundamentam seus processos de rotulagem e identificação de RQ por meio das seguintes normativas espanholas: i) Real Decreto 833/1988 (ESPAHÃ, 1988): regulamenta as diretrizes básicas para de

gerenciamento de resíduos tóxicos e perigosos; ii) Real Decreto 1078/1993 (ESPAÑA): discorre acerca de rotulagem, classificação e acondicionamento de misturas ou soluções com elementos químicos perigosos; e iii) Nota Técnica Preventiva (NTP) n.º 480/1998: discorre acerca da gestão de resíduos perigosos nos laboratórios universitários de pesquisa.

Observa-se que os rótulos de identificação de RQ das IES internacionais contemplam itens relativos às medidas de segurança para o manuseio deste tipo de resíduo, configurando-se como boa referência complementar para as IES nacionais.

Com base na legislação brasileira e com o complemento das normas internacionais, elaborou-se a proposta de rótulo de identificação de RQ a ser implementada em IES, presente na Figura 23.





A Figura 23 ilustra os itens mínimos propostos para elaboração do rótulo de identificação de RQ em IES, sendo segmentados e descritos abaixo:

- 1- **Logotipo da IES:** Insere-se neste campo o logotipo da IES;
- 2- **Informações do Departamento Responsável da IES:** Neste campo descreve sucintamente o nome e local do Departamento Responsável pela gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e químicos da IES;
- 3- **Logotipo do Departamento Responsável da IES:** Insere-se neste campo o logotipo do Departamento Responsável pela gestão e gerenciamento de resíduos sólidos e químicos da IES;
- 4- **Pictograma de perigo:** Campo destinado à inserção de pictogramas de perigo associados aos RQ, presentes na NBR 14.725-3/2012 (ABNT, 2012);
- 5- **Nome/Título do RQ:** Campo destinado à descrição do nome/título do RQ;
- 6- **Data inicial de envase:** Local destinado para o preenchimento da data que o RQ foi acondicionado em sua fonte geradora;
- 7- **Descrição do RQ e observações complementares:** Campo destinado para o preenchimento de informações complementares acerca do RQ, descrevendo os compostos majoritários e minoritários constituintes do resíduo;
- 8- **Quantidade:** Campo destinado ao preenchimento da quantidade, em quilos, quilograma e/ ou volume m<sup>3</sup>, de RQ acondicionado;
- 9- **Código IBAMA:** Campo destinado ao preenchimento do Código IBAMA do RQ preconizado pela IN nº 13/2012 (MMA, 2012), e também exigido pelo Decreto federal nº 10.936/2022 (BRASIL, 2022) para integrar o banco de dados do SINIR acerca das fontes geradoras de resíduos perigosos;
- 10- **“QR Code”:** Local destinado à indexação de “QR Code” no rótulo de identificação, permitindo o acesso a documentos complementares ao rótulo como: i) Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) (ABNT, 2014); ii) “Medidas de prevenção e primeiros socorros em casos de acidentes”; iii) Pictogramas de precaução para o manuseio seguro de RQ (anexo G-G.2 da NBR 14.725-3/2012); e iv) Documento integral do PGRQ ou PGRSS da IES.
- 11- **Local de geração:** Descrição do contato do local ou fonte de geração do RQ como nome, *e-mail* e telefone;
- 12- **Responsável Técnico:** Descrição do nome e contato do responsável técnico pelo RQ do departamento;

**13- Frase de perigo e/ou precaução:** Local destinado a inserção de frases de perigo e/ou precaução associados ao RQ (anexo B da NBR 14.725-3/2012);

**14- Contato em caso de acidentes:** Local destinado ao preenchimento dos contatos do departamento ou setor responsável pelas medidas de segurança ou primeiros socorros em caso de acidentes com RQ

É oportuno salientar que cada IES tem a autonomia para desenvolver seu rótulo de identificação de RQ, em consonâncias com as normas brasileiras vigentes, conforme a especificidade e demanda do seu sistema de gestão e gerenciamento de RQ.

Recomenda-se que este processo seja elaborado com a participação do responsável técnico da empresa contratada, visando a padronização das ações de gestão e gerenciamento de RQ entre a IES e a empresa.

No caso de IES que possuem Hospital Universitário (HU) ou demais unidades assistenciais de saúde, recomenda-se a elaboração de rótulos para identificação de medicamentos vencidos. Este procedimento de identificação se faz necessário, pois este RQ, nos estados sólido, líquido ou semi-sólido, quando disposto de forma inadequada, poderá se tornar um contaminante ou poluente emergente, ensejando impactos deletérios à saúde humana e qualidade ambiental.

Por meio da identificação diferenciada de medicamentos vencidos a IES poderá implementar a segregação e acondicionamentos deste RQ, viabilizando a destinação dos mesmos à incineração, conforme o Decreto Federal nº 10.388/2020 (BRASIL, 2020c)

Calculado na avaliação das BP das IES nacionais e internacionais recomenda-se que o procedimento de rotulagem e identificação de RQ seja estruturado de forma simplificada e padronizada, ou seja, utilizado por todos os setores da IES, evitando excesso de informações a serem preenchidas nos rótulos de identificação.

Recomenda-se que a elaboração do sistema de identificação/rotulagem de RQ da IES contem com a participação de diversos técnicos e corpo docente especializado, buscando estar em consonância com as etapas de segregação e acondicionamento, buscando: i) simplificar o preenchimento dos rótulos de identificação; ii) reduzir o tempo no preenchimento dos rótulos; iii) reduzir o uso de frascos e bombonas (matéria prima) para o acondicionamento de RQ; e iv) reduzir a

demanda de espaço para o armazenamento de recipientes de resíduos, com a otimização do uso de frascos e bombonas para o acondicionamento de RQ.

O presente trabalho propõe que os 14 itens mínimos presentes na Figura 23 sejam contemplados, garantindo a descrição de informações básicas e necessárias para o fluxo de gestão e gerenciamento dos RQ da IES, além de contribuir com a elaboração de indicadores acerca da gestão e gerenciamento desses resíduos.

#### **4.2.5.3. Segregação e Acondicionamento de RQ**

A BP “Segregação e Acondicionamento de RQ” é constituída por dois procedimentos de gerenciamento de RQ realizados concomitantemente pelo gerador (a) e/ou responsável técnico do laboratório no instante da geração do resíduo.

Esses dois procedimentos devem ser calcados e norteados pelas informações presentes nos rótulos de identificação desta classe de resíduo. Ou seja, o preenchimento correto dos rótulos de identificação de RQ é imprescindível para a implementação de procedimentos de segregação e acondicionamento seguros e sustentáveis.

O procedimento de segregação consiste na “*separação dos resíduos, conforme a classificação dos Grupos estabelecida no Anexo I desta Resolução, no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos*” (ANVISA, 2018)

Os preceitos normativos brasileiros que exigem a segregação dos RQ, de forma ambientalmente segura e sustentável, em sua fonte de geração são elencados:

*Resolução CONAMA nº 358/2005*

*Art. 14º. É obrigatória a segregação dos resíduos na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente.*

*RDC 222/2018*

*Art. 11º. Os RSS devem ser segregados no momento de sua geração, conforme classificação por Grupos constante no Anexo I desta Resolução, em função do risco presente.*

*Art. 12º. Quando, no momento da geração de RSS, não for possível a segregação de acordo com os diferentes grupos, os*

*coletores e os sacos devem ter seu manejo com observância das regras relativas à classificação do Anexo I desta Resolução.*

Já o procedimento de acondicionamento consiste *no ato de embalar os resíduos segregados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos, e quando couber, sejam resistentes às ações de punctura, ruptura e tombamento, e que sejam adequados física e quimicamente ao conteúdo acondicionado (ANVISA, 2018)*. Isto é, os recipientes acondicionadores devem estar devidamente identificados e hermeticamente fechados, respeitando a incompatibilidade química entre o RQ e o recipiente acondicionador.

O acondicionamento correto e seguro de RQ, deve-se cumprir os seguintes preceitos normativos:

*Lei Federal 12.305/2010*

*Art. 35º. Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do art. 33, os consumidores são obrigados a:*  
*I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;*

*RDC nº 222/2018*

*Art. 13 Os RSS no estado sólido, quando não houver orientação específica, devem ser acondicionados em saco constituído de material resistente a ruptura, vazamento e impermeável.*

*§ 1º Devem ser respeitados os limites de peso de cada saco, assim como o limite de 2/3 (dois terços) de sua capacidade, garantindo-se sua integridade e fechamento.*

*Art. 19 Os recipientes de acondicionamento para RSS químicos no estado sólido devem ser constituídos de material rígido, resistente, compatível com as características do produto químico acondicionado e identificados conforme o Anexo II desta Resolução.*

*Decreto Federal nº 10.936/2022*

*Art. 3º. Os fabricantes, os importadores, os distribuidores, os comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços*

*públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos.*

*Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada será implementada de forma individualizada e encadeada.*

*Art. 4º. Na hipótese de haver sistema de coleta seletiva estabelecida pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou sistema de logística reversa a que se refere o art. 18, o consumidor deverá:*

*I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados; e*

*II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou para devolução.*

*Art. 5º. O disposto no art. 4º não isenta o consumidor de observar as regras previstas na legislação do titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos referentes:*

*I - ao acondicionamento;*

*II - à segregação; e*

*III - à destinação final dos resíduos.*

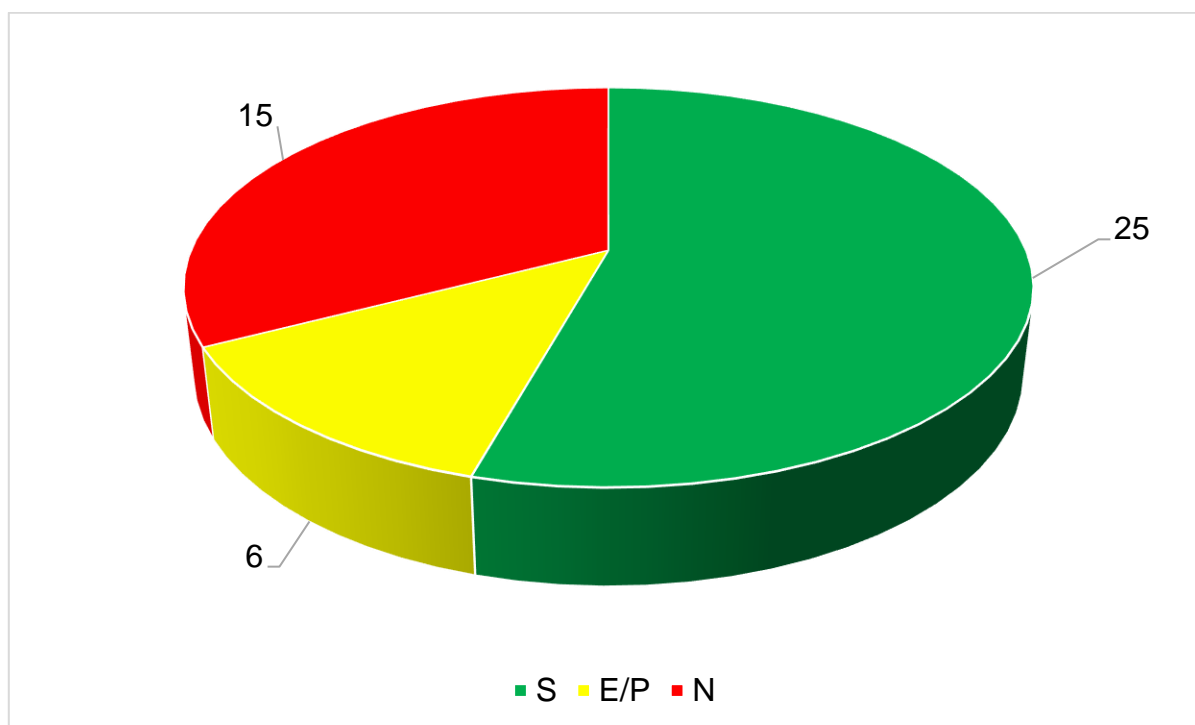
Com base na legislação brasileira, é possível afirmar que o ato de acondicionamento deve-se considerar os seguintes aspectos: i) a capacidade do recipiente acondicionador; ii) a incompatibilidade química entre o RQ e o recipiente acondicionador; e iii) os dados contidos no rótulo de identificação do RQ.

Os recipientes utilizados devem ser quimicamente compatíveis com o resíduo acondicionado, ser estanques, ter resistência física e durabilidade, estar em bom estado de conservação e ter forma, volume e peso adequados à quantidade de resíduo produzido e ao equipamento de transporte utilizado (UFMG, 2014).

Considerando a importância de se segregar e acondicionar os RQ de forma a garantir a proteção da saúde humana e qualidade ambiental, buscou-se avaliar quais são as IES que adotam o procedimento de segregação de RQ na sua fonte geradora.

O Gráfico 12 ilustra a porcentagem de IES que implementam este procedimento

**Gráfico 12:** IES que implementam algum procedimento de segregação e acondicionamento de RQ em sua fonte geradora



**Fonte:** Do autor






Embora o procedimento de segregação de RQ em sua fonte geradora seja exigido pelos ditames normativos dos artigos 14º da Resolução CONAMA nº 358/2005 e 11º da RDC 222/2018, observa-se no Gráfico 12 que 15 IES (33%) ainda não implementam este procedimento de gerenciamento, enquanto 6 IES (13%) executam este procedimento de forma parcial.

Ainda com base no Gráfico 12 constatou-se que 25 IES (54%), ou seja, uma ligeira maioria de IES, adotam a segregação dos seus RQ na fonte geradora. Nota-se haver uma grande margem para uma melhoria significativa desse percentual.

Com base na avaliação das BP implementadas nas IES nacionais e internacionais, observou-se que estas IES segregam e acondicionam seus RQ em grupos previamente definidos, considerando a incompatibilidade química entre os grupos.

O Quadro 19 ilustra os procedimentos de segregação de RQ em grupos implementados pelas IES nacionais.

**Quadro 19:** Procedimentos de segregação de RQ em grupos implementados nas IES Federais Brasileiras (continua)

					
<b>Grupos de RQ</b>	Ácidos	Solventes Orgânicos Passíveis de Purificação (SOPP)	Ácidos	Resíduos Ácidos	Ácido
	Bases	Solventes Orgânicos Halogenado e Benzeno (SOH)	Bases	Resíduos Básicos	Cáustico (básico)
	Solventes	Resíduos Aquosos (AQUOSO)	Redutores	Resíduos Aquosos	Aquoso
	Resíduos contendo Metais Pesados	Reagente Não Desejável (RÑD) - Vencidos	Metais pesados	Resíduos de Metais Pesados	Composto por mercúrio, cádmio ou tório
	Resíduos com Compostos Orgânicos	Resíduo Líquido Desconhecido	Halogenado	Outros Resíduos Inorgânicos	Inflamável
	Medicamentos Vencidos (Líquido, Sólidos e Semissólidos)	Solventes Orgânicos Não Halogenados (SONH)	Não Halogenado	Resíduos Orgânicos Não-Halogenados	Explosivo

<b>Quadro 19:</b> Procedimentos de segregação de RQ em grupos implementados nas IES Federais Brasileiras (conclusão)				
	Resíduos Químicos Sólidos (Sólido)	Oxidantes	Resíduos Químicos Sólidos	Oxidante energético
	Matéria Prima para Reciclagem (MPR)	Metais		Composto por agrotóxico
		Sais		Radioativo
		Óxidos		Reagente fortemente com água
		Composição da Fase: Orgânicos, Inorgânico e Mistura		Redutor energético
		Outros		

**Fonte:** Do autor



Com base no Quadro 19 observa-se que as IES nacionais segregam e acondicionam seus RQ, estratificando-os nos seguintes grupos predominantes: i) Ácidos; ii) Bases; iii) Solventes; iv) Solventes Orgânicos Halogenados; v) Solventes Orgânicos Não Halogenados; e vi) Resíduos Químicos compostos por metais pesados.

A UFSM destaque-se como a IES detentora do maior compêndio de grupos de RQ, 12 no total. Além dos grupos similares às demais IES, A UFSM possui grupos para segregação de seus RQ em redutores e sais.

Com base na avaliação das BPSGG da UFSM, verificou-se que o Departamento Responsável pela gestão e gerenciamento dos RQ da IES promove junto aos geradores (as) e responsáveis técnicos uma série de ações de educação ambiental, visando esclarecer dúvidas acerca dos processos de identificação, rotulagem, segregação e acondicionamento.

A UFRGS desenvolveu seu procedimento de segregação com vistas à implementação da valorização dos seus RQ, estratificando os em oito grupos. Os RQ passíveis de reutilização são aqueles tipificados como Reagentes Vencidos. Os RQ passíveis de reciclagem e tratamento são pertencentes aos grupos dos Solventes Orgânicos Não Halogenados, Solventes Orgânicos Passíveis de Purificação, Resíduos Aquosos S/ Metais Pesados e Resíduos conteúdo matéria prima para reciclagem (papel, plástico, vidro, metal, óleos e etc.). E por fim, aqueles considerados como rejeitos como Solventes Orgânicos Halogenados e Benzeno, Resíduos Aquosos C/ Metais Pesados e Resíduos de Origem Desconhecida e Reagentes Vencidos são coletados pela empresa contratada.

A IES UFLA segrega e acondiciona seus RQ em seis grupos, trazendo como destaque a segregação de RQ como medicamentos vencidos nos estados líquido, sólidos e semissólidos.

Os procedimentos adotados pelas IES UFRGS e UFLA visam, contudo, promover a valorização e coleta seletiva dos RQ por meio da segregação e acondicionamento seguro e sustentável deste material.

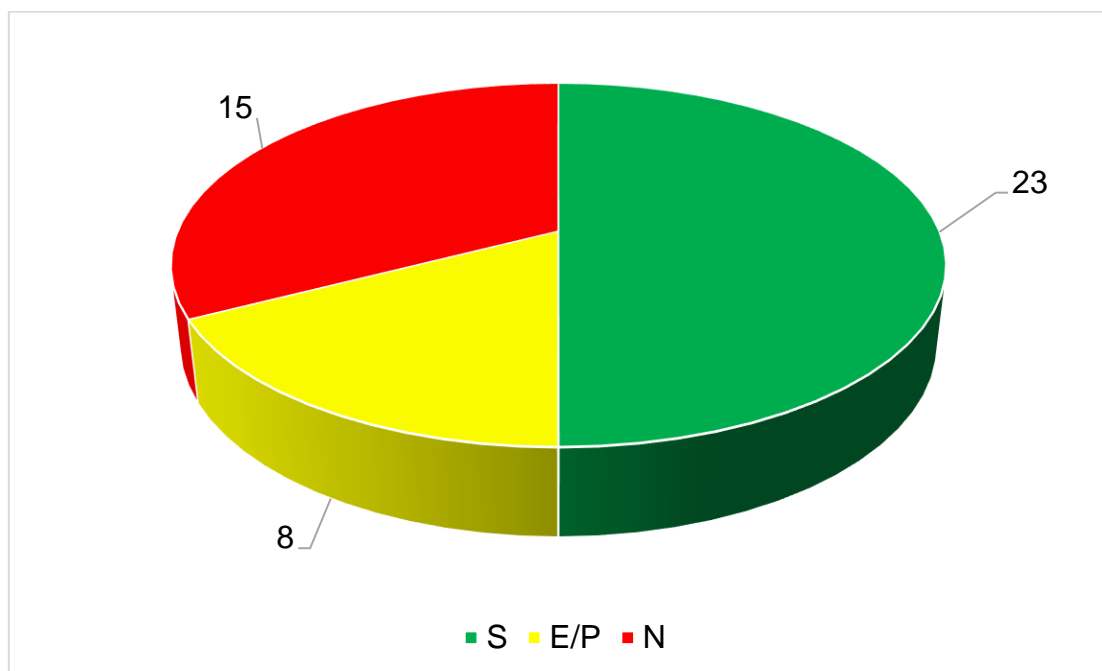
Um aspecto de destaque da UFFS consiste na segregação dos seus RQ em ácidos e bases, sem a presença de metais pesados. Esse método de segregação busca viabilizar o BP relativa ao “Tratamento de RQ”, por meio da mistura de ambos os resíduos, gerando a sua neutralização.

Os RQ não passíveis de valorização, conforme abordado na Seção “4.2.5.2. *Identificação e Rotulagem de RQ*” também são segregados de forma diferenciada, sendo submetidos aos processos de destinação e/ou disposição final.

É importante salientar que os geradores de RQ, assim como os responsáveis técnicos da fonte geradora e da IES, devem observar, nas etapas de segregação e acondicionamento, as características físico-químicas e as potenciais incompatibilidades químicas entre os RQ. Esta ação preventiva busca evitar a incidência de eventuais acidentes laborais.

O Gráfico 13 apresenta a porcentagem de IES nacionais que disponibilizam a tabela de incompatibilidade química para orientar os geradores (as) e responsáveis técnicos acerca da adoção de procedimentos de segurança e prevenção de acidentes laborais.

**Gráfico 13:** IES nacionais que disponibilizam a tabela de incompatibilidade química para orientar seus geradores (as) e responsáveis técnicos nas etapas de segregação e acondicionamento de RQ



**Fonte:** Do autor

Observa-se por meio do Gráfico 13 que 23 IES (50%) disponibilizam as tabelas de incompatibilidade química entre RQ para consulta nas fontes de geração, enquanto 8 (17%) em partes e 15 (33%) não disponibilizam este documento.

Ainda no âmbito nacional, diversas IES elaboraram suas tabelas de incompatibilidade química para orientar os geradores (as) e responsáveis técnicos acerca da adoção de procedimentos de segurança e prevenção de acidentes laborais.

Observa-se que essas tabelas são incorporadas aos respectivos PGRQ ou PGRSS das IES nacionais. Destacam-se as tabelas elaboradas pelas IES UFLA (UFLA, 2020) UFFS (UFFS, 2015) e UFPR (UFPR, 2021).

A IES UNICAMP traz em seu PGRQ (UNICAMP, 2005) uma interessante tabela que discorre sobre os RQ que não devem entrar em contato com a água. Este item está presente na Tabela 2.



**Tabela 2:** RQ que não devem entrar em contato com a água

Nome Genérico	Exemplos / Fórmula Química
Metais Alcalinos	Sódio, Potássio, Lítio, etc.
Hidretos de Metais Alcalinos	NaBH <sub>4</sub> , LiAlH <sub>4</sub> , NaH
Reagentes de Grignard	R - Mg - Cl
Haletos de Ácidos e de Não Metais	POCl <sub>3</sub> , PCl <sub>5</sub> , SiCl <sub>4</sub> , PCl <sub>3</sub> , BCl <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub>
Pentóxido de Fósforo	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Carbeto de Cálcio	CaC <sub>2</sub>
Haletos e Anidridos de Ácidos Orgânicos	R CO Cl (RCO) <sub>2</sub> O

**Fonte:** UNICAMP, 2005

Já o contexto das IES internacionais, no que tange aos procedimentos de segregação de RQ, é ilustrado no Quadro 20.

**Quadro 20:** Procedimentos de segregação de RQ em grupos implementados nas IES Públicas Internacionais (continua)

Grupos de RQ	 <p style="text-align: center;"><b>UANL</b> UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN</p>	 <p style="text-align: center;"><b>UNAM</b> UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</p>	 <p style="text-align: center;"><b>UNAL</b> UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	<p style="text-align: center;"><b>Universidad Autónoma de Barcelona</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>Universitat Autònoma de Barcelona</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Universidad de Alcalá</b></p>  <p style="text-align: center;">Universidad de Alcalá</p>
	<p>A: Soluções Salinas pH 6-8: Soluções de Sais Inorgânicos; Ácidos Inorgânicos; Ácidos Orgânicos e Bases Inorgânicas</p>	<p>Sólidos Orgânicos e Inorgânicos</p>	<p>Reativos</p>	<p>Resíduos Químicos Líquidos: Ecotóxicos</p>	<p>Grupo I: Solventes Halogenados</p>
	<p>B: Sólidos Inorgânicos e Sais Inorgânicos</p>	<p>Ácidos Orgânicos e Inorgânicos</p>	<p>Citotóxicos: Medicamentos oncológicos</p>	<p>Resíduos Químicos Líquidos: Nocivos/Irritantes Inorgânicos</p>	<p>Grupo II: Solventes Não Halogenados</p>
	<p>C: Tóxicos e Inflamáveis: Combinações Orgânicas Não Halogenadas Líquidas; Bases Orgânicas; Solventes Orgânicos Não Halogenados</p>	<p>Metais Pesados</p>	<p>Metais pesados</p>	<p>Resíduos Químicos Líquidos: Nocivos/Irritantes Orgânicos</p>	<p>Grupo III: Soluções Aquosas Orgânicas e Inorgânicas</p>

**Quadro 20:** Procedimentos de segregação de RQ em grupos implementados nas IES Públicas Internacionais (continua)

	D: Tóxicos e Inflamáveis: Combinações Orgânicas Halogenadas Líquidas: Bases Orgânicas e Solventes Orgânicos Halogenados	Sólidos Orgânicos	Resíduos Químicos Medicamentos vencidos	Solventes Orgânicos Halogenados	Grupo IV: Ácidos
	E-1: Resíduos Tóxico: Cancerígeno Inorgânico	Sólidos Inorgânicos	Óleos usados	Solventes Orgânicos Inflamável	Grupo V: Óleos
	E-2: Resíduos Tóxico: Cancerígeno Orgânico	Sólidos: Sílica, gel, sulfato de sódio	Resíduos Químicos Remanescentes Gasosos	Soluções Orgânicas Irritantes e Nocivas	Grupo VI: Resíduos Químicos Sólidos
	F: Sais de Metais Preciosos	Resíduos Aquosos		Resíduos Químicos Líquidos: Inflamáveis Não Halogenados	Grupo VII: Especiais
	G: Combinações orgânicas sólidas	Bases Orgânicas e Inorgânicas		Resíduos Químicos Líquidos: Inflamáveis Halogenados	Outro: Resíduo Químico Específico Não Enquadrado nos grupos anteriores

**Quadro 20:** Procedimentos de segregação de RQ em grupos implementados nas IES Públicas Internacionais (continua)

	H: Oxidantes	Resíduos Industriais: Frascos vazios, material de vidro, frascos com substâncias tóxicas		Resíduos Químicos Líquidos: Ácidos Corrosivos	
	Resíduos com Cianeto	Misturas de solventes halogenados		Resíduos Químicos Líquidos: Bases Corrosivas	
	Resíduos com Corantes e	Misturas de solventes não halogenados		Resíduos Químicos Líquidos: Tóxicos	
	Vidro com substâncias perigosas	Misturas de Hexano		Resíduos Químicos Líquidos: Específicos	
	Plástico com substâncias perigosas	Mistura de Álcoois		Resíduos Químicos Sólidos: Nocivos/Irritantes Orgânicos	
	Resíduo industrial	Misturas Aquosas		Resíduos Químicos Sólidos: Inflamáveis Não Halogenados	

**Quadro 20:** Procedimentos de segregação de RQ em grupos implementados nas IES Públicas Internacionais (conclusão)

		Acetona		Resíduos Químicos Sólidos: Inflamáveis Halogenados	
		Aromáticos		Resíduos Químicos Sólidos: Ácidos	
				Resíduos Químicos Sólidos: Bases	
				Resíduos Químicos Sólidos: Tóxicos	
				Resíduos Químicos Sólidos: Específico	

**Fonte:** Do autor

Com base no Quadro 20 observa-se que as IES internacionais segregam e acondicionam seus RQ, estratificando-os em grupos predominantes similares aqueles presentes nas IES nacionais: i) Ácidos; ii) Bases; iii) Solventes; iv) Solventes Orgânicos Halogenados; v) Solventes Orgânicos Não Halogenados; vi) Resíduos Químicos que contêm metais pesados; e vii) Resíduos Químicos compostos por óleos.

A UaB é a IES detentora do maior compêndio de grupos de RQ, 19 no total. Além dos grupos similares às demais IES, a UaB possui grupos para segregação de seus RQ nos estados sólido e líquido.

Em IES como grande compêndio de grupos de RQ, recomenda-se que o sistema de informação e esclarecimentos de dúvidas no que tange aos processos de identificação, rotulagem, segregação e acondicionamento seja bem coeso, mitigando e eclosão de eventuais equívocos e dúvidas sobre execução dessas etapas.

Ainda no âmbito internacional, observa-se que as IES não propõem a segregação de seus RQ em grupos como “Medicamentos vencidos” e “RQ passíveis de reutilização e reciclagem”. No entanto, observa-se nas IES UNAL e UAH a presença do grupo “RQ compostos por Óleos”.

No que tange à tabela e incompatibilidade química, a IES UANL orienta que seus geradores (as) de RQ e responsáveis técnicos das fontes geradoras consultem a tabela detecção de incompatibilidade entre os RQ (UANL, 2018a e 2018b) elaborada por esta IES com base nos ditames normativos da NOM-54-SEMARNAT-1993 (MÉXICO, 1993).

A UNAL também orienta que seus agentes manipuladores de RQ consultem a tabela de incompatibilidade, trazendo uma série de exemplos didáticos no documento “*Incompatibilidad química con base en la reactividad de grupos funcionales para sustancias y residuos peligrosos (RESPEL)*” (UNAL, 2022).

Já a UAH elaborou sua tabela de incompatibilidade (UAH, 2017) com base naquela desenvolvida por outra IES pública espanhola, a Universidad de Alicante (UNIVERSIDAD DE ALICANTE, 2022)

No âmbito nacional, a RDC 222/2018 (ANVISA, 2018) apresenta, em seu anexo IV, a tabela de incompatibilidade entre as principais substância químicas utilizadas pelos geradores de RQ, ilustrada na Figura 24.



**Figura 24:** Tabela de Incompatibilidade Química da RDC nº 222/2018 (continua)

<b>Substância</b>	<b>Incompatibilidade química</b>
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, turpentine, 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 cromo VI, Sulfeto de hidrogênio, líquidos e gases combustíveis, ácido acético, ácido crômico
Ácido oxálico	Prata e Mercúrio
Ácido perclórico	Anidrido acético, álcoois, Bismuto e suas ligas, papel, madeira
Ácido sulfúrico	Cloratos, percloratos, permanganatos e água

**Figura 24:** Tabela de Incompatibilidade Química da RDC nº 222/2018 (continua)

Alquil alumínio	Água
Amônia anidra	Mercúrio, Cloro, Hipoclorito de cálcio, Iodo, Bromo, Acido fluorídrico
Anidrido acético	Compostos contendo hidroxil tais como etilenoglicol, Acido 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, Acido nítrico, Acido sulfúrico, Hipoclorito de sódio
Cloro	Amônia, acetileno, butadieno, butano, outros gases de petróleo, Hidrogênio, Carbeto de sódio, turpentine, benzeno, metais finamente divididos, benzinas e outras frações do petróleo

**Figura 24:** Tabela de Incompatibilidade Química da RDC nº 222/2018 (continua)

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	Manter isolado de outros produtos químicos.
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

**Figura 24:** Tabela de Incompatibilidade Química da RDC nº 222/2018 (continua)

Hidrocarbonetos (butano, propano, tolueno)	Ácido crômico, flúor, cloro, bromo, peróxidos
Iodo	Acetileno, hidróxido de amônio, hidrogênio
Líquidos inflamáveis	Ácido nítrico, nitrato de amônio, óxido de cromo VI, peróxidos, flúor, cloro, bromo, hidrogênio
Mercúrio	Acetileno, ácido fulmínico, amônia
Metais alcalinos	Dióxido de carbono, tetracloreto de carbono, outros hidrocarbonetos clorados
Nitrato de amônio	Ácidos, pós-metálicos, líquidos inflamáveis, cloretos, enxofre, compostos orgânicos em pó
Nitrato de sódio	Nitrato de amônio e outros sais de amônio
Óxido de cálcio	Água
Óxido de cromo VI	Ácido acético, glicerina, benzina de petróleo, líquidos inflamáveis, naftaleno

**Figura 24:** Tabela de Incompatibilidade Química da RDC nº 222/2018 (conclusão)

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, (2018)

O modelo de tabela de incompatibilidade química presente na Figura 24 converge com a tabela desenvolvida por Hatayama, Chen, De Vera, (1980), também conhecida como Método EPA-600/2-80-076 (HATAYAMA; CHEN, DE VERA, 1980; GIOVANNI, 2021)

Além da incompatibilidade entre os RQ, deve-se considerar potenciais incompatibilidades químicas entre os RQ e seus recipientes acondicionadores. Recomenda-se, em caso de dúvidas por parte dos geradores e responsáveis técnicos, a consulta do site desenvolvido pela empresa “*Cole-Parmer®*” (COLE-PARMER, 2022).

A empresa “*Cole-Parmer®*” disponibiliza gratuitamente em seu site oficial vasto um banco de dados acerca da incompatibilidade química entre produtos químicos e os recipientes acondicionadores.

Embora tenha sido desenvolvido para produtos químicos, este banco de dados pode servir como referência para geradores (as) e responsáveis técnicos nas etapas de segregação e acondicionamento de RQ. O site de consulta desenvolvido pela “*Cole-Parmer®*” está ilustrado na Figura 25.

**Figura 25:** Procedimento de detecção de incompatibilidade química entre o RQ e o recipiente acondicionador

The image shows a screenshot of the Cole-Parmer website's Chemical Compatibility Database. The page is titled "Chemical Compatibility Database" and includes a search bar with the placeholder text "Enter Keyword, Item #, or Part #". The navigation menu includes "PRODUCTS", "INDUSTRIES", "BRANDS", and "PRODUCT SUPPORT". The main content area is titled "Begin Compatibility Search:" and features two buttons: "CHEMICAL TO MATERIAL" and "CHEMICAL TO CHEMICAL". Below these buttons, there are two dropdown menus labeled "1. CHEMICAL" and "2. MATERIAL", with a "VIEW COMPATIBILITY" button to the right. The page also includes a sidebar with "TOOLS & COMPATIBILITY" and a footer with "Cole-Parmer® an antylia scientific company".

1 coleparmer.com/chemical-resistance

Cole-Parmer®  
an antylia scientific company

Enter Keyword, Item #, or Part #

QUICK ORDER CART | 0

PRODUCTS INDUSTRIES BRANDS PRODUCT SUPPORT

Home | Product Support | Chemical Compatibility Database

2 Chemical Compatibility Database

TOOLS & COMPATIBILITY

Chemical Compatibility Database

Common Unit Converters

Safety Glove Chemical Compatibility Database

3

CHEMICAL TO MATERIAL CHEMICAL TO CHEMICAL

Use dropdowns below to select a Chemical, and compare against ALL MATERIALS or any specific material.

1. CHEMICAL 2. MATERIAL

Select a Chemical All Materials VIEW COMPATIBILITY

Fonte: Adaptado de Cole-Parmer®, (2022)

Os campos presentes na Figura 25 estão segmentados abaixo:

- 1- Endereço do site da empresa “Cole-Parmer®”:
- 2- Tópico “Base de Dados Acerca de Incompatibilidade química:
- 3- Tópico para consultar as incompatibilidades químicas entre “Substância Química” e “Material do Recipiente Acondicionador”.

O Departamento responsável pela gestão e gerenciamento de RQ da UFLA, o Laboratório de Gestão de Resíduos Químicos (LGRQ), fornece aos seus geradores (as) os seguintes recipientes para armazenamento temporário de resíduos: frasco âmbar (1 e 5 litros), frascos de plásticos (5 litros) e bombonas plásticas (10, 20, 25, e 50 litros).

A UFRGS acondiciona seus RQ líquidos como ácidos, bases, solventes e etc., em garrafas de recipientes de 4 litros ou 5 litros. Estes RQ são encaminhados para o acondicionamento em toneis de IBC de 1000L, respeitando as compatibilidades químicas entre as classes de RQ.

A Figura 26 ilustra a estrutura física do tonel de IBC de 1000 litros utilizado na UFRGS.

**Figura 26:** Foto ilustrativa de tonel de IBC de 1000 litros utilizado para o acondicionamento de RQ na UFRGS



**Fonte:** ilustração disponível em “<https://www.seuposto.com/>”



Os toneis de IBC de 1000 litros detêm uma estrutura física que propicia maior empilhamento nos abrigos de armazenamento, otimizando o espaço nestes ambientes.

Os RQ da UFSM são acondicionados em dois estados, líquido e sólido. Os líquidos são acondicionados em Bombonas de polietileno de alta densidade (PEAD) com alça e tampa estreita rosqueada com etiqueta de identificação do resíduo, conforme ilustrado na Figura 27.

**Figura 27:** Bombona PEAD de 20 litros para o armazenamento de RQ no estado líquido



Fonte: UFSM, 2020

Já os RQ líquidos não identificados ou potencialmente perigosos devem ser mantidos em seus frascos originais, conforme ilustrado na Figura 28.

**Figura 28:** Frascos originais de produtos químicos



Fonte: UFSM, 2020

Já os RQ no estado sólido são armazenados em três recipientes acondicionadores: i) Sacos plástico de cor laranja identificados com o símbolo de “Tóxico”, Figura 29; ii) Tambor de PEAD com tampa larga rosqueada, Figura 30; e iii) RQ sólidos não identificados e potencialmente perigosos devem ser mantidos nos frascos originais, Figura 31.

**Figuras 29 e 30:** Recipientes acondicionadores de RQ no estado sólido



Fonte: UFSM, 2020

**Figura 31:** Recipientes acondicionadores de RQ no estado sólido não identificados e potencialmente perigosos



Fonte: UFSM, 2020

A UANL acondiciona seus RQ em recipientes de polietileno de alta densidade, segregando em nove grupos, conforme ilustrado nas Figuras 32 e 33.

**Figuras 32 e 33:** Recipientes acondicionadores de RQ utilizados na UANL



**Fonte:** UANL, 2021b

A UAH acondiciona seus RQ líquidos como ácidos, bases, solventes e etc., em garrafas de polietileno de alta densidade e peso molecular. Enquanto os RQ sólidos são acondicionados em recipientes de polietileno de alta densidade, alto peso molecular e com tampa de polietileno de alta densidade (UAH, 2018).

A UaB orienta seus geradores (as) e responsáveis técnicos a se atentarem aos RQ potencialmente resistentes aos recipientes acondicionadores compostos por polietileno e ou vidro. Os Quadros 21 e 22 ilustram as recomendações elaboradas pela UaB.

**Quadro 21:** RQ resistentes a recipientes acondicionadores compostos por polietileno de alta densidade (PEAD) (continua)

Elemento químico constituinte do RQ	Recomendação
Bromofórmio	Não utilizar
Sulfureto de Carbono	Não use em períodos de armazenamento superiores a um mês.
Ácido butírico	
Ácido benzílico	
Bromobenzeno	

<b>Quadro 21:</b> RQ resistentes a recipientes acondicionadores compostos por polietileno de alta densidade (PEAD) (conclusão)	
Cloreto de amila	Não use com o produto em temperaturas acima de 40°C.
Éter	
Éter dietílico	
Haleto de ácido	
Nitrobenzeno	
Percloroetileno	
Tricloroetano	
Tricloroetileno	Não use em períodos de armazenamento superiores a um mês.
Clorobenzenos	

**Fonte:** Adaptado de UaB (2022)

**Quadro 22:** RQ resistentes a recipientes acondicionadores compostos por vidro

<b>Elemento químico constituinte do RQ</b>	<b>Recomendação</b>
Ácido hidrosulfúrico	Não utilizar
Ácido fosfórico concentrado	
Substâncias alcalinas fortes	

**Fonte:** Adaptado de UaB (2022)

Observa-se por meio dos Quadros 21 e 22 que se deve evitar acondicionar RQ com forte presença de elementos como solventes (bromofórmio) orgânicos (éter) ácidos (ácido butírico) em recipientes constituídos por polietileno de alta densidade (PEAD). Já recipientes compostos por vidro, deve-se evitar o acondicionamento de RQ compostos por alta concentração de ácidos (ácido fosfórico) e substâncias alcalinas fortes (NaOH – Hidróxido de sódio).

O presente trabalho, ao apresentar os recipientes acondicionadores de RQ utilizados nas IES nacionais e internacionais estudadas, admite que cada recipiente é passível de análise, ou seja, cada IES, considerando sua realidade, padronizar-se-á os recipientes as serem utilizados no acondicionamento de seus RQ.

Visando à promoção da segregação e acondicionamento de RQ voltados à valorização e coleta seletiva, o presente estudo propõe que as IES segreguem seus RQ em dez grupos gerais, conforme ilustrado no Quadro 23.

**Quadro 23:** Proposta de segregação de RQ em grupos gerais

Grupos de RQ	Nome do Grupo
I	Ácidos
II	Bases
III	Solventes
IV	Inorgânicos
V	Solventes Orgânicos Halogenados
VI	Solventes Orgânicos Não Halogenados
VII	Resíduos Químicos com Metais Pesados
VIII	Resíduos Químicos Passíveis de Reutilização
IX	Materia Prima Passível de Reciclagem
X	Medicamentos Vencidos

**Fonte:** Do autor

As IES podem subdividir os RQ nos estados líquido e sólido como realizado nas IES UFRGS e UaB.

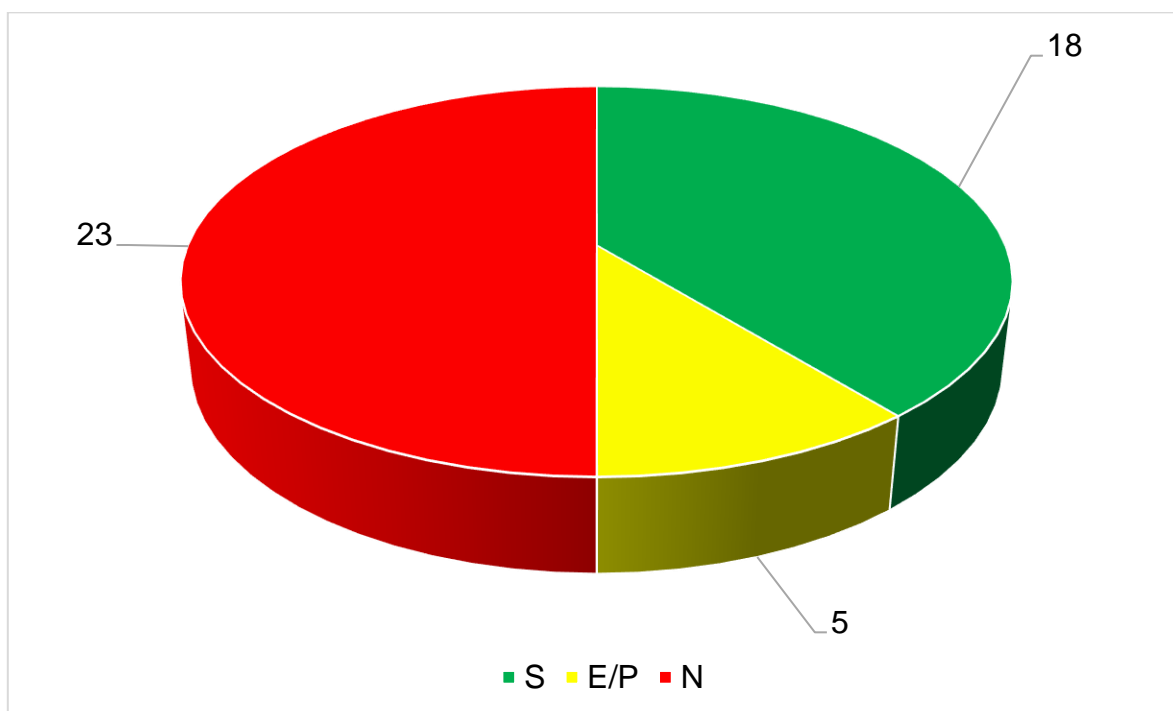
Os dez grupos de RQ devem ser acondicionados em recipientes devidamente rotulados, identificados e hermeticamente fechados, considerando suas características físicas, químicas e compatibilidade química entre os recipientes acondicionadores, conforme preconizado pelo banco de dados do “*Cole-Parmer®*” (2022).

#### **4.2.5.4. Transporte/Fluxo Interno de RQ**

A BP “Transporte/Fluxo Interno de RQ” consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até o abrigo, sendo realizado por meio de rotas e horários previamente definidos pela IES (ANVISA, 2018).

O Gráfico 14 ilustra quais IES detêm documento que descreve o fluxo dos RQ, do local de geração até o seu armazenamento em abrigo externo.

**Gráfico 14:** IES nacionais detetoras de documento que descreve o fluxo dos RQ



**Fonte:** Do autor

Observa-se no Gráfico 14 que apenas 18 IES (39%) detêm documento que descreve integralmente o fluxo interno dos RQ, enquanto 5 (11%) parcialmente e 23 (50%) inexistente.

Embora a descrição desta BP seja exigida no art. 6º da RDC 222/2018, constata-se que metade das IES nacionais não detêm documento que descreva o fluxo interno dos RQ.

Recomenda-se que o fluxo interno dos RQ seja descrito no PGRQ da IES ou em uma norma ou documento institucional em anexo, detalhando, contudo, o trajeto dos RQ, da fonte de geração ao abrigo externo.

Recomenda-se também que o trajeto do fluxo interno de RQ seja implementado em superfície plana e sem ondulações, com o fim de evitar trepidações nos recipientes acondicionadores de RQ e a geração de potenciais reações (térmicas, corrosivas etc.) no interior destes recipientes.

Devido ao alto grau de periculosidade dos RQ e visando preservar a saúde laboral, não se recomenda a designação de profissionais de limpeza para o manuseio e transporte de RQ de fontes geradoras à demais setores ou abrigos. Esta tarefa deve ser atribuída ao gerador de RQ e/ou responsável técnico da fonte geradora.

E ainda com o fim de se preservar a segurança laboral dos agentes que manuseiam RQ, recomenda-se que o transporte interno destes resíduos seja efetuado em cestos ou carrinhos coletores, com o uso de EPI e EPC, quando necessário.

A IES poderá anexar QR em pontos estratégicos da rota correspondente ao fluxo interno de RQ para que toda comunidade da instituição possa, ao escaneá-los, ter acesso a documentos importantes como PGRSS ou PGRQ, Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos (FDSR), Manual de prevenção de acidentes e Manual de primeiros socorros em casos de acidentes com o manuseio de RQ.

Em suma, com base nas orientações presentes no PGRQ da IES UFFS (UFFS, 2018), recomenda-se que o fluxo interno de RQ seja descrito em documento ou norma institucional, contemplando aspectos laboral e ambiental.

Esse documento deve ser elaborado em conjunto com os agentes responsáveis pela gestão e gerenciamento dos RQ, infraestrutura, segurança do trabalho, representantes de docentes, discentes e técnicos de laboratórios.

A UFRGS realiza o transporte interno de seus RQ por meio do agendamento prévio por parte dos geradores e responsáveis técnicos das fontes geradoras. Esta IES implantou um projeto piloto com o fim de se promover o agendamento on-line do transporte interno, via intranet da IES. Este projeto piloto permitia que o gerador ou responsável técnico informassem, previamente, o tipo e quantidade de RQ a ser transportando.

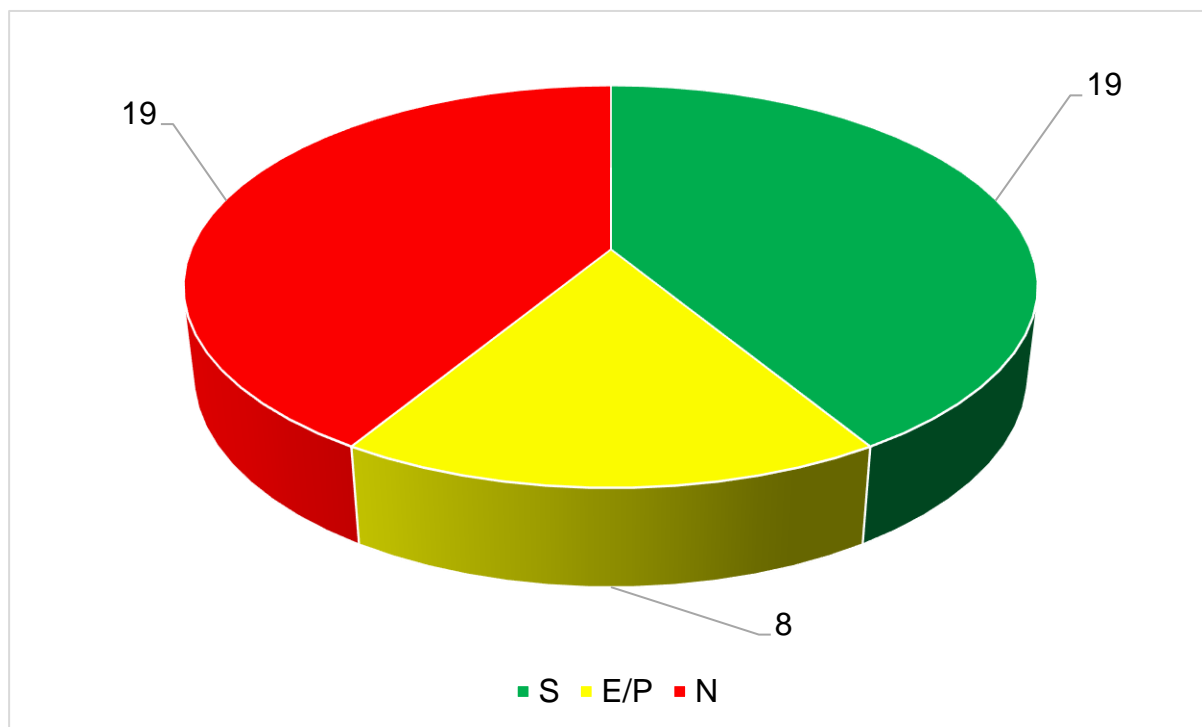
Em suma, a rota do transporte interno dos RQ deve ser publicizada e devidamente sinalizada com frases de advertência, contato dos setores responsáveis em caso de acidentes. Esta etapa deve ser realizada em horários não coincidentes com os de maior fluxo de pessoas, com horários de início de aula, intervalos e final de aulas, ou demais fluxos de materiais diversos.

#### **4.2.5.5. Armazenamento Externo: Abrigo de RQ**

A BP “Armazenamento Externo” consiste no armazenamento externo dos RQ em locais específicos, respeitando a segregação dos grupos de RQ e as incompatibilidades químicas entres estes.

O Gráfico 15 ilustra o Panorama das IES nacionais que detêm abrigo externo para o armazenamento de seus RQ, antes das etapas de destinação e ou disposição final.

**Gráfico 15:** IES nacionais que detêm abrigo externo para o armazenamento de RQ



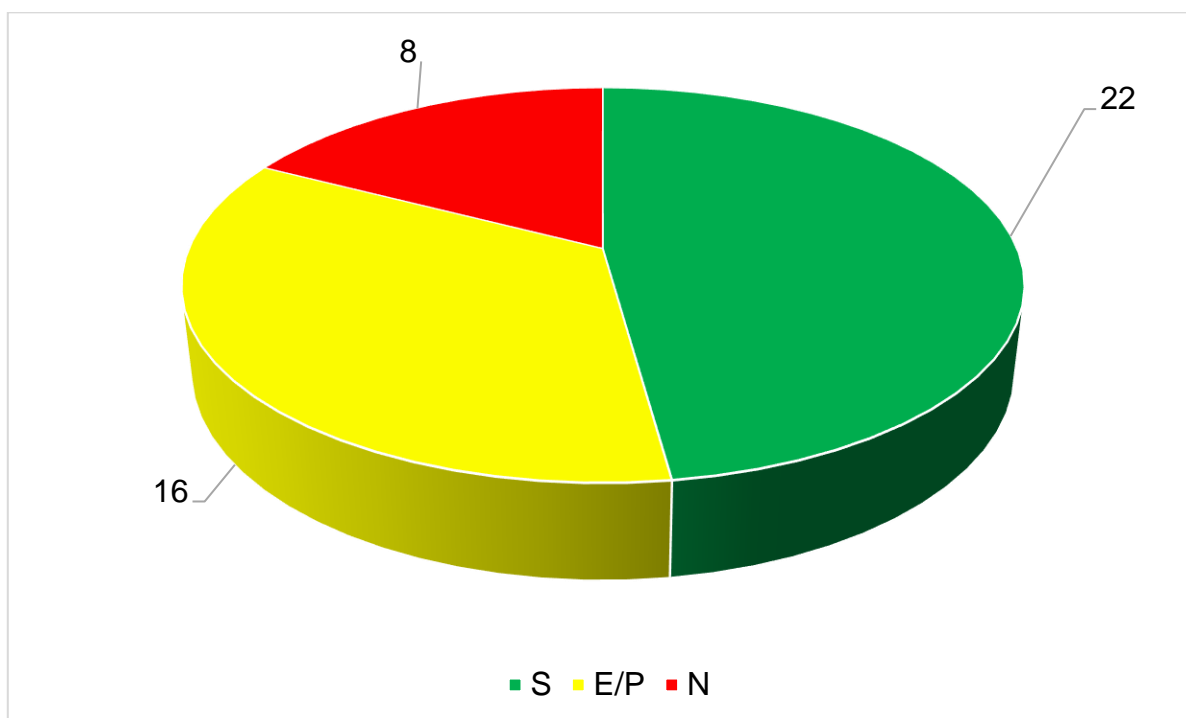
**Fonte:** Do autor

Observa-se no Gráfico 15 que 19 IES (41%) possuem abrigos externos para o armazenamento de RQ, enquanto 8(18%) em partes e 19 (41%) não detêm esta infraestrutura.

O Gráfico 16 apresenta a porcentagem de IES que armazenam, temporariamente, os RQ em suas fontes de geração.



**Gráfico 16:** IES nacionais que armazenam seus RQ na fonte geradora



**Fonte:** Do autor

Por meio do Gráfico 16 observa-se que 22 IES (48%) armazenam os RQ em suas fontes geradoras, quando 16 (35%) em partes e 8 (17%) não adotam este procedimento. Nota-se, contudo que aproximadamente a metade das IES implementam o armazenamento dos RQ em suas fontes geradoras.

Embora o Parágrafo Único do art. 37º da RDC 222/2018 (BRASIL, 2018) abra o precedente para o armazenamento de RSS químico no local de trabalho onde foram gerados, a presente tese não recomenda o armazenamento de significativas quantidades de RQ nestas fontes geradoras.

Visando salvaguardar à saúde laboral e a qualidade ambiental e considerando os princípios da prevenção e precaução, recomenda-se que os RQ não sejam armazenados em sua fonte geradora, e sim em abrigos externos edificados com infraestrutura específica.

Os abrigos externos são locais que devem ser projetados com o fim de promover o armazenamento seguro dos RQ geradas na IES. O arcabouço legal brasileiro composto pela RDC nº 222/2018 (ANVISA, 2018), Norma CETESB P4.262/2007 (CETESB, 2007) e normas ABNT NBR 12.235/1993 (ABNT, 1993), NBR

17.505-4/2015 (ABNT, 2015) e NBR 17.505-5/2006 (ABNT, 2006), preconiza os itens mínimos que devem ser contemplados para a construção de abrigos para os RQ.

De acordo com o ditames normativos da RDC nº 222/2018 (ANVISA, 2018), o abrigo externo de RQ deve possuir os seguintes itens: i) identificação com a simbologia de risco associado à periculosidade dos RQ ou RSS do Grupo B; ii) possuir caixa de retenção a montante das canaletas, ou outra alternativa tecnológica de contenção válida, para o armazenamento de RQ no estado líquido; e iii) possuir sistema elétrico e de combate a incêndio, que atendam os requisitos de proteção estabelecidos pelos órgãos competentes.

A Norma do Estado de São Paulo CETESB P4.262/2007 (CETESB, 2007) preconiza, em seu bojo normativo, uma série de diretrizes que devem ser contempladas na construção de abrigo para o armazenamento de RQ, sendo este, projetado, construído e operado de acordo com os seguintes itens mínimos:

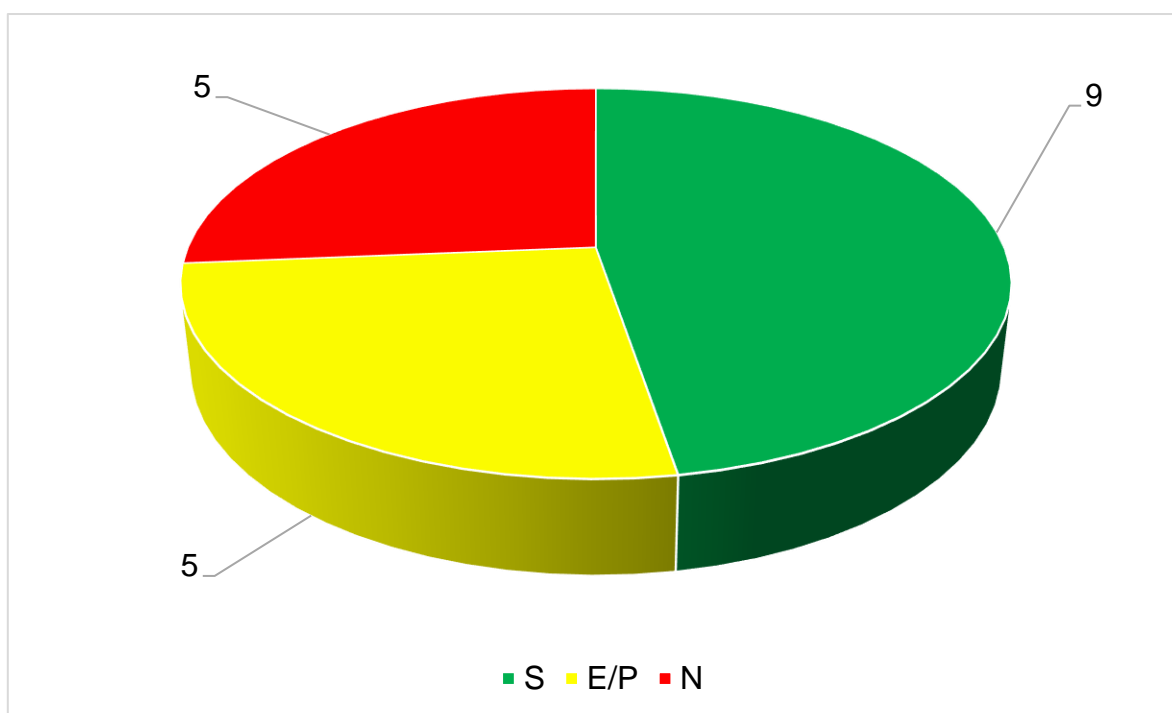
- a) ser construído em alvenaria, fechado, dotado apenas de aberturas teladas que possibilitem uma área de ventilação adequada;*
- b) ser revestido internamente (piso e paredes) com acabamento liso, resistente, lavável, impermeável e de cor clara;*
- c) ter porta com abertura para fora, dotada de proteção inferior, dificultando o acesso de vetores;*
- d) ter piso côncavo com declividade preferencialmente para o centro e sistema de contenção, que permita o acúmulo de no mínimo 10% do volume total de líquidos armazenados, ou sistema de recolhimento com desempenho equivalente;*
- e) no caso de armazenamento em prateleiras, recomenda-se instalar sistema de contenção de derramamentos tipo bandeja, com drenagem e coleta, ou outro que seja conveniente;*
- f) ter localização tal que permita facilidade de acesso e operação das coletas interna e externa;*
- g) possuir placa de identificação, indicando “Abrigo de Resíduos Químicos Perigosos – Produtos Químicos”, em local de fácil visualização e sinalização de segurança que identifique a instalação quanto aos riscos de acesso ao local;*

- h) prover de blindagem os pontos internos de energia elétrica, quando houver;*
- i) ter dispositivo de forma a evitar incidência direta de luz solar;*
- j) ter sistema de combate a princípio de incêndio por meio de extintores e,*
- k) ter conjunto de emergência (incluindo produtos absorventes) próximo ao abrigo para os casos de derramamento ou vazamento.*

A norma ABNT NBR 12.235/1993 (ABNT, 1993) discorre acerca de diretrizes gerais para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de Classe I, conforme definição da NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004).

O Gráfico 17 ilustra as IES nacionais que construíram seus abrigos de RQ, conforme as diretrizes normativas da NBR 12.235/1993.

**Gráfico 17:** IES nacionais que detêm abrigo externo para o armazenamento de RQ construído de acordo com a NBR 12.235/1993



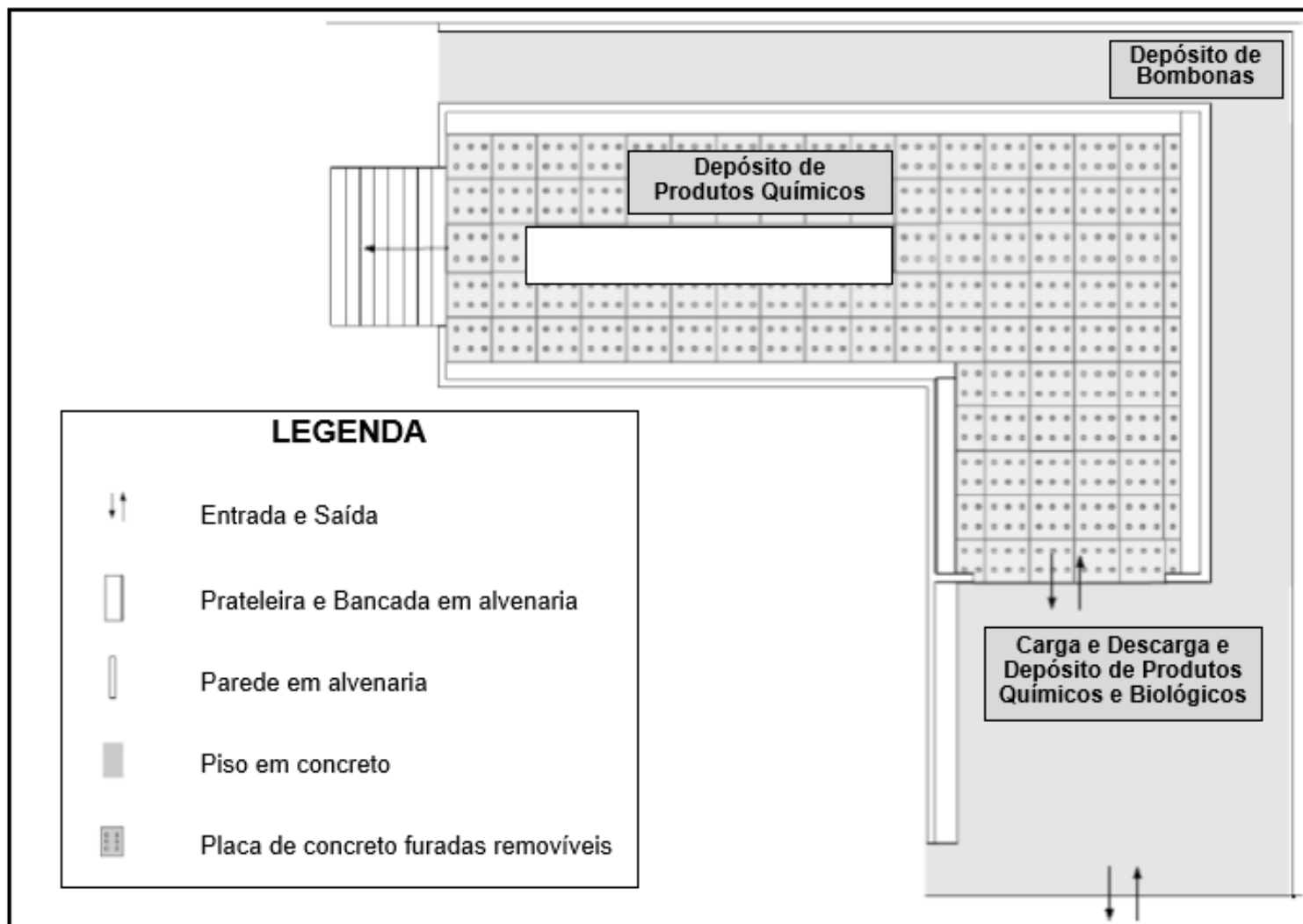
**Fonte:** Do autor

Segundo o Gráfico 17, do total de 19 IES que possuem abrigos externos para o armazenamento de seus RQ, 9 (48%) construíram com base na NBR 12.235/1993

(ABNT, 1992), enquanto 5 (26%) em partes e 5 (26%) não aplicaram os ditames técnicos desta norma.

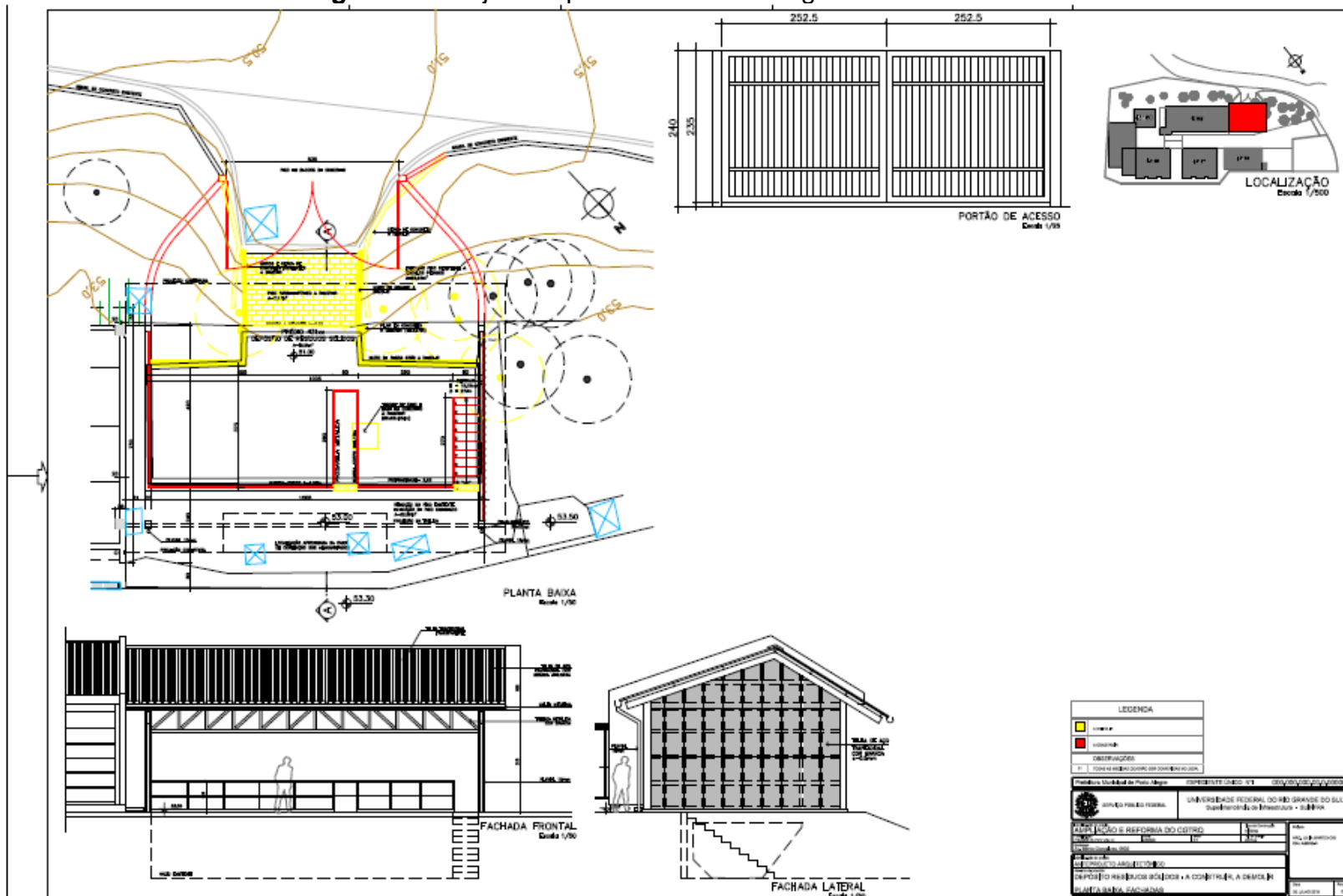
As IES nacionais como UFLA, UFRGS, UFSM e UFFS elaboraram os projetos arquitetônicos de seus abrigos de RQ com base nas diretrizes técnicas da NBR 12.235/1993. As Figuras 34, 35, 36, 37, 38 e 39 ilustram os referidos projetos das IES.

**Figura 33:** Projeto arquitetônico A do abrigo de RQ da UFLA



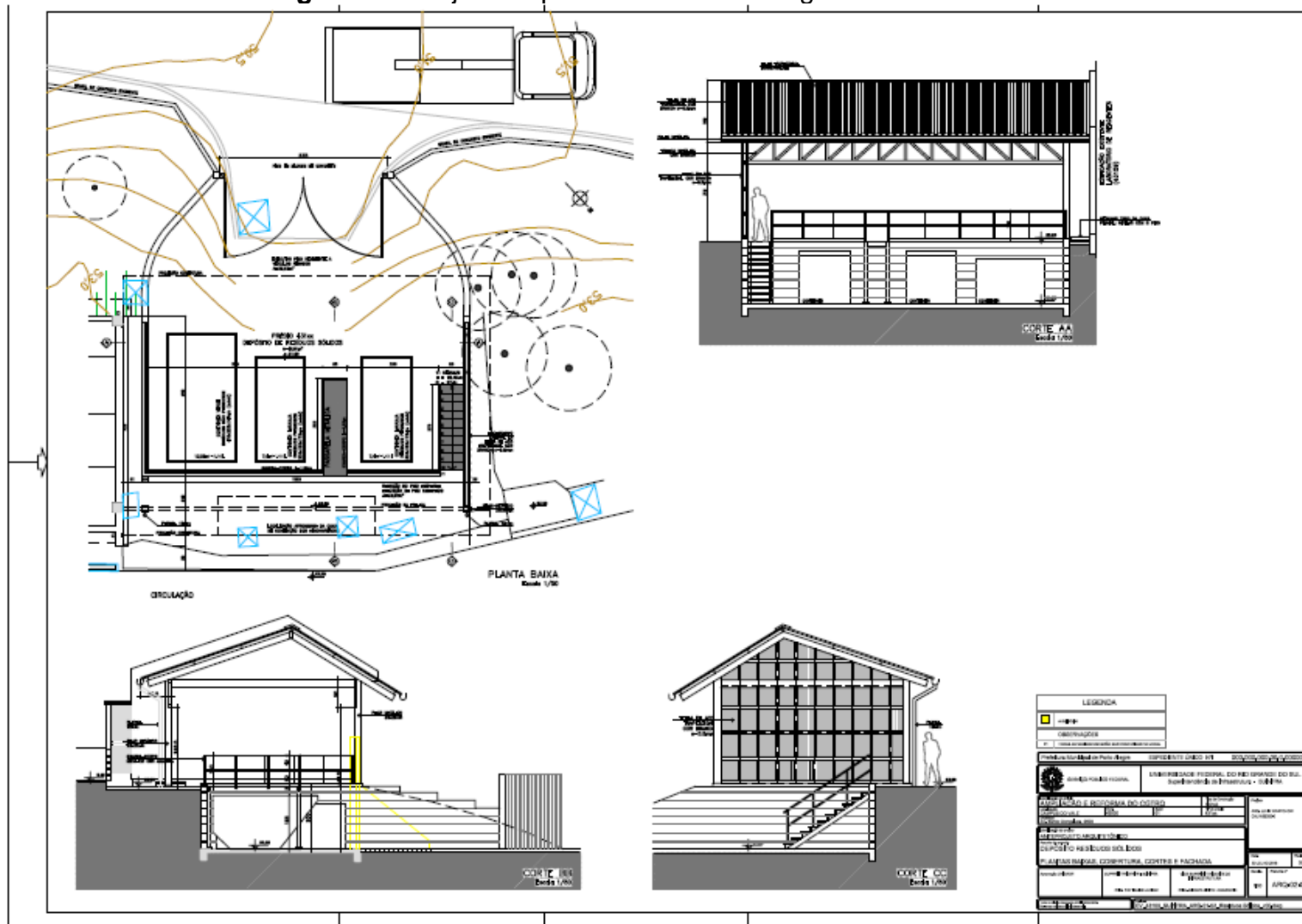
**Fonte:** Adaptado de UFLA, 2020

Figura 34: Projeto arquitetônico A do abrigo de RQ da UFRGS



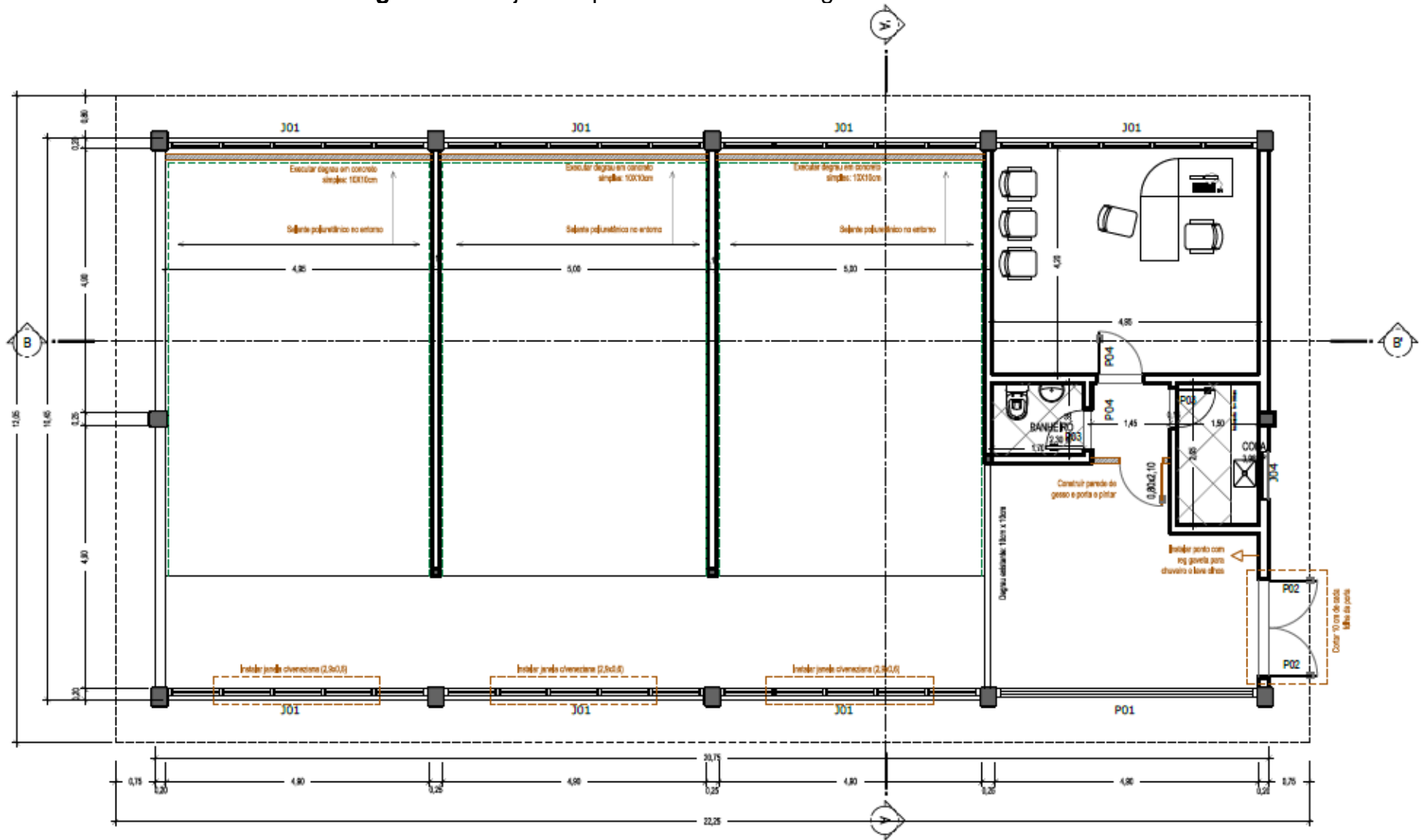
Fonte: UFRGS, 2019

Figura 35: Projeto Arquitetônico - B do abrigo de RQ da UFRGS



Fonte: UFRGS, 2019

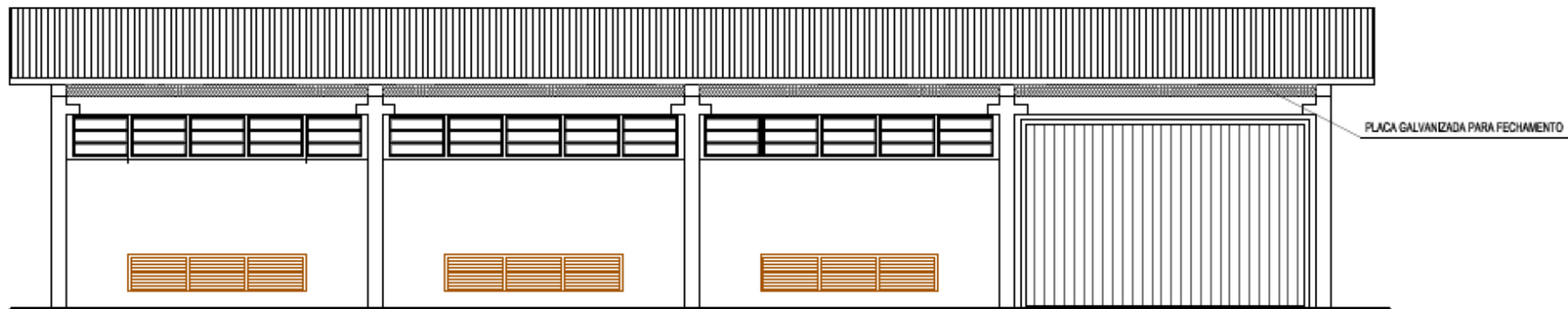
Figura 36: Projeto Arquitetônico - A do abrigo de RQ da UFSM



Fonte: UFSM, 2019

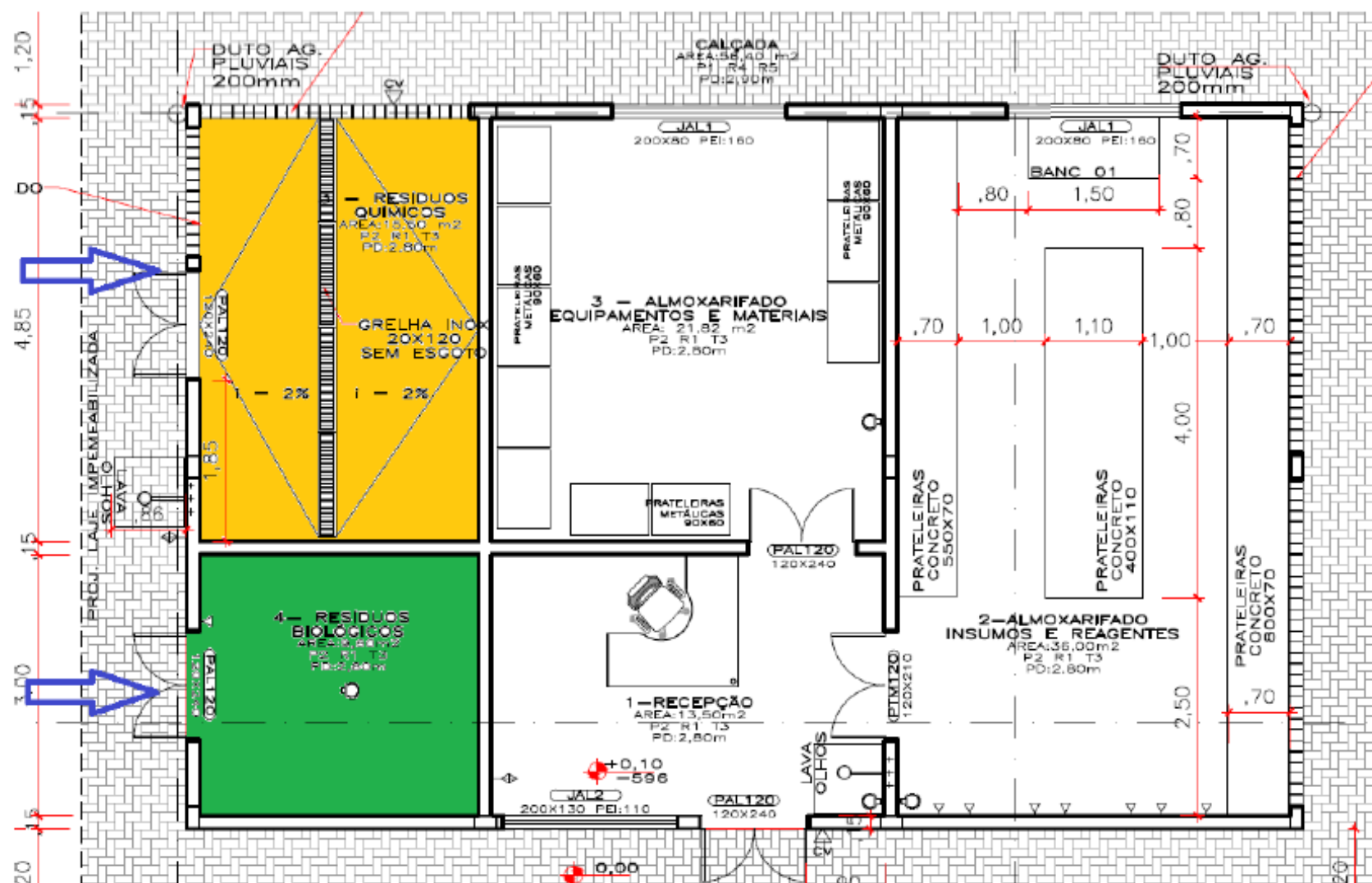


**Figura 37:** Projeto Arquitetônico - B do abrigo de RQ da UFSM



Fonte: UFSM, 2019

Figura 38: Projeto Arquitetônico - A do abrigo de RQ da UFFS



Fonte: UFFS – Campus Cerro Largo, 2015

IES como UNICAMP (ANEXO XXXIII) e UNIFESP também detêm projetos arquitetônicos de abrigos de referência (ANEXO XXXIV, XXXV, XXXVI e XXXVII), passíveis de consulta por parte dos responsáveis técnicos das IES.

As NBR 17.505-4/2015 (ABNT, 2015) e NBR 17.505-5/2006 (ABNT, 2006) também discorrem sobre o armazenamento de RQ no estado líquido, podendo ser consultadas pelos responsáveis técnicos designados a projetar e construir os abrigos de RQ das IES.

Aquelas IES que não detêm abrigo externo, recomenda-se que os responsáveis técnicos e departamento responsável pelos RQ implementem um fluxo de coleta de RQ a fim de evitar que estes resíduos sejam acumulados em suas fontes geradoras.

Recomenda-se, entretanto, a publicização de data horário do fluxo de coleta, evitando o acúmulo excessivo de RQ no interior da fonte geradora. Este procedimento visa salvaguardar a saúde laboral de todos agentes que manuseiam os RQ em alguma etapa de seu gerenciamento.

O art. 30º da RDC 222/2018 permite que o armazenamento temporário dos RQ pode ser dispensado, no caso em que o fluxo de recolhimento e transporte justifique (ANVISA, 2018).

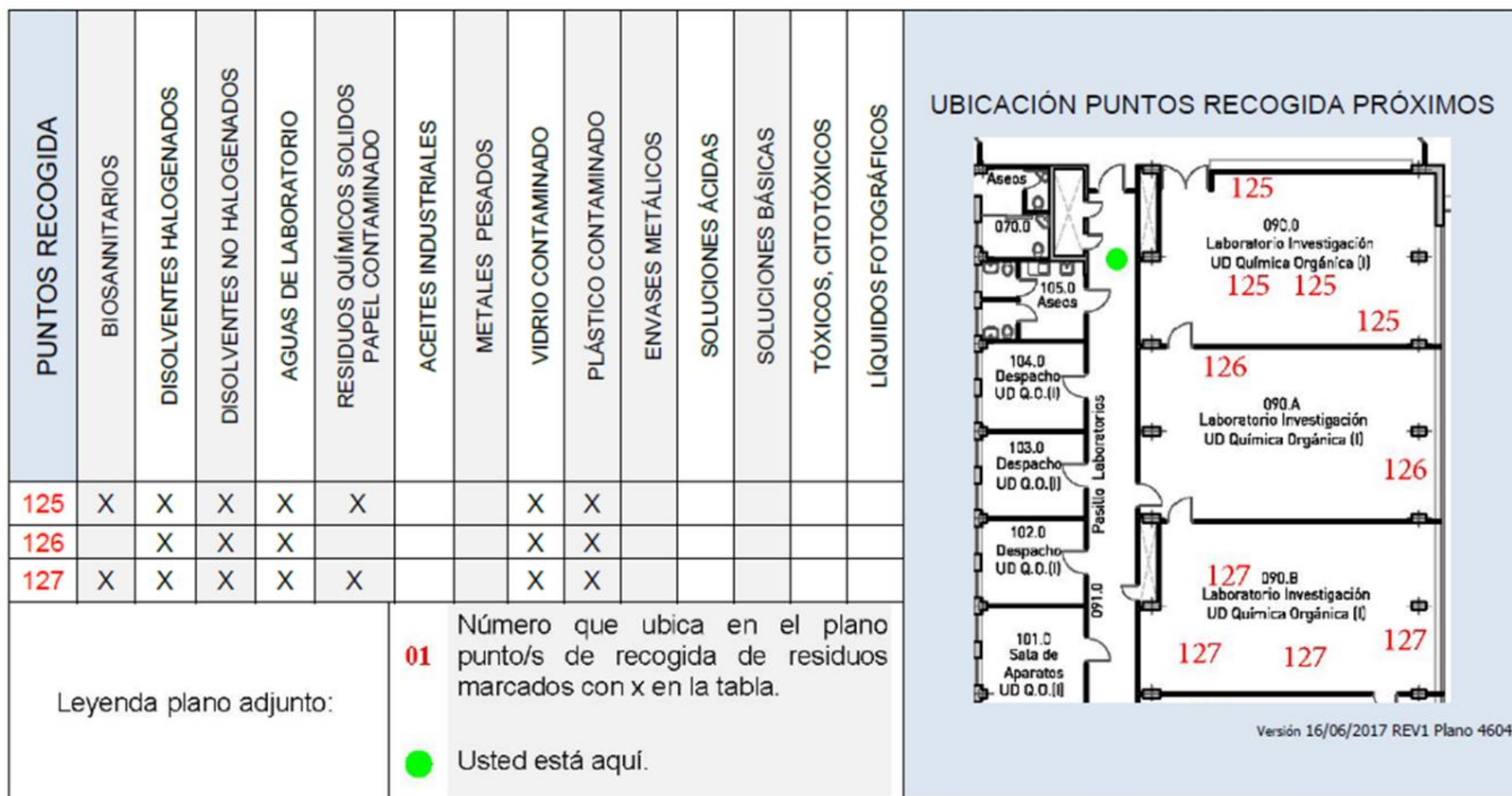
No âmbito internacional, a UANL não possui abrigos externos, no entanto realiza o armazenamento de seus RQ em áreas denominadas como “Área Multi-usuários<sup>19</sup>”. Esta IES estabelece o fluxo de coleta a fim de não permitir que estes resíduos sejam armazenados por mais de seis meses nas fontes geradoras da IES.

A UAH também não possui abrigos externos, e a exemplo da UANL realiza o armazenamento de seus RQ também nas “Áreas Multi-usuários” ou “Puntos Recogida”, visando o não armazenamento destes resíduos na fonte geradora. Os espaços “Multi-usuários” da UAH pode ser visualizado na Figura 40.

---

<sup>19</sup> Área Multi-usuários: local previamente definido com a devida sinalização, higiene e segurança, destinado para o armazenamento temporário e seguro de resíduos químicos oriundos de diversos laboratórios que compartilham de forma corresponsável este espaço

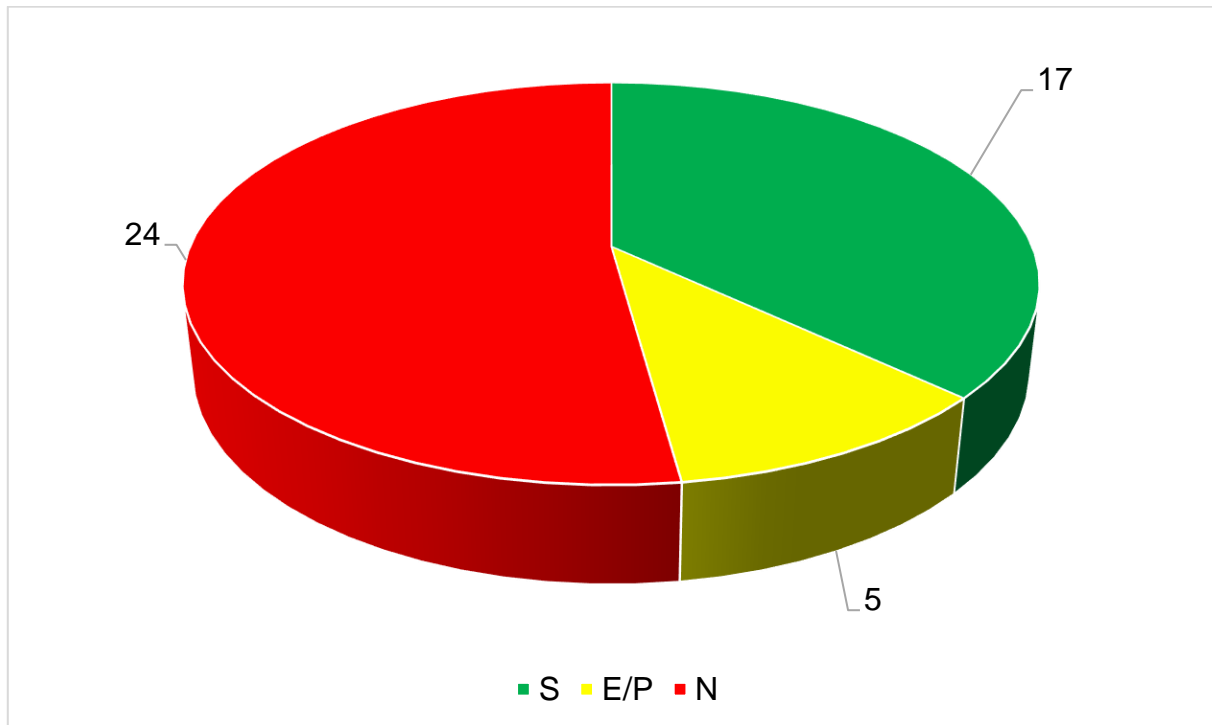
**Figura 40:** Áreas Multi-usuários para o armazenamento temporário dos RQ da UAH



Fonte: UAH, 2017

Outro procedimento importante que visa salvaguardar a saúde laboral de todos agentes que manuseiam os RQ consiste no armazenamento destes resíduos em abrigos externos, considerando os critérios de incompatibilidade química. O Gráfico 18 ilustra as IES nacionais que adotam este procedimento

**Gráfico 18:** IES nacionais que armazenam seus RQ, respeitando critérios de incompatibilidade química entre cada grupo



**Fonte:** Do autor

Por meio do Gráfico 18 observa-se que 17 IES (37%) armazenam os RQ em seus abrigos externos, seguindo critérios de incompatibilidade química, enquanto 5 (11%) em partes e 24 (52%) não adotam esse procedimento.

Observa-se que mais que a metade das IES nacionais não adotam critérios de incompatibilidade química, quando realizam o armazenamento dos RQ em seus abrigos externos. A ausência deste procedimento pode vir a potencializar reações químicas indesejáveis entre os RQ, colocando em risco à saúde laboral dos agentes responsáveis pelo armazenamento dos RQ nos abrigos.

No entanto, IES como UFLA, UFRGS, UFSM e UFFS adotam estes critérios em seus cotidianos. O departamento responsável pela gestão e gerenciamento de RQ

da UFLA promove, no interior do abrigo externo desta IES, a segregação dos seis grupos em áreas específicas, conforme é possível visualizar na Figura 41.

Figura 41: Abrigo externo da UFLA: Procedimento de segregação de RQ



Fonte: Adaptado de Rosa, 2021

Por meio da Figura 41, observa-se a infraestrutura do abrigo externo do Entreposto do LGRQ da UFLA, sendo possível tecer algumas considerações acerca do mesmo. Sob o ponto de vista de prevenção de acidentes, não é recomendável o armazenamento de recipientes acondicionadores de RQ diretamente no chão do abrigo, conforme observa-se no registro desta figura.

Em caso de ruptura ou extravasamento de RQ armazenados no chão pode levar a mistura de RQ incompatíveis entre si, gerando eventuais acidentes laborais.

Um ponto a ser destacado no interior do abrigo consiste na separação dos RQ em grupos, levando-se em consideração a incompatibilidade química entre estes, e buscando a prevenção de potenciais acidentes.

A compilação e disponibilização dos projetos arquitetônicos das IES supracitadas tem por finalidade expor os modelos estruturais que podem vir a nortear a elaboração de projetos em IES não detentoras de abrigos. Isto é, cada IES elaborará a infraestrutura de seus abrigos com base em sua realidade e viabilidade técnica.

A Norma P4.262/2007 preconiza as seguintes medidas de segurança para a operacionalização segura dos RQ no interior dos abrigos externos. (CETESB, 2007)

*O abrigo de resíduos químicos perigosos deve ser operado de modo a:*

- a) armazenar os resíduos constituídos de produtos perigosos corrosivos e inflamáveis próximos ao piso;*
- b) observar as medidas de segurança recomendadas para produtos químicos que podem formar peróxidos;*
- c) não receber, nem armazenar resíduos sem identificação;*
- d) organizar o armazenamento de acordo com critérios de compatibilidade, conforme indicado na Tabela 1 da NBR 12.235, segregando os resíduos em caixas ou bandejas;*
- e) manter registro dos resíduos recebidos;*
- f) manter o local trancado, impedindo o acesso de pessoas não autorizadas;*
- g) manter a área de abrigo de resíduos químicos perigosos limpa por meio de varrição ou técnica similar.*

*A limpeza dessa área deve ser realizada cuidadosamente e com atenção, utilizando-se os EPIs (Equipamentos de Proteção*



*Individual) e respeitando as técnicas de segurança para que não ocorram acidentes.*

*Havendo contaminação biológica na área de armazenamento do abrigo de resíduos químicos perigosos, fica a critério do estabelecimento definir e realizar os procedimentos específicos para a adequada higienização do local.*

*h) limpeza do abrigo de resíduos químicos perigosos em caso de derramamento:*

- para manusear o produto derramado, utilizar EPIs adequados (ex.: luvas, protetor respiratório, protetor facial, óculos, etc.);*
- estancar o derramamento;*
- remover o produto derramado utilizando absorvente adequado;*
- todo abrigo de resíduo químico deve ter o(s) material (is) absorvente(s) em local de fácil acesso e conhecido pelos colaboradores e*
- colocar o(s) material(is) absorvente(s) usado(s) em recipiente apropriado (plástico, vidro, etc.) conforme compatibilidade química, devidamente identificado com simbologia da(s) substância(s) química(s) recolhida(s) e encaminhar para descarte como resíduo químico (CETESB).*

Com base na NBR 12.235/1993, e em complemento à RDC 222/2018 e Norma CETESB P4.262/2007, o presente estudo recomenda, no Quadro 24, a contemplação dos seguintes itens mínimos para construção e operacionalização segura do abrigo externo de RQ.

**Quadro 24:** Itens mínimos para construção de abrigos para armazenamento de RQ  
(continua)

<b>Itens</b>	<b>Descrição geral</b>
I – Critério de localização	- Local cujo perigo de contaminação ambiental seja mínimo, evitando, ao máximo, a alteração da ecologia e zoneamento da região.
II – Isolamento e sinalização	- Local deve possuir sistema de isolamento, impedindo acesso de pessoas desautorizadas; - Local com sinalização de segurança, identificando os riscos de acesso ao local.

<b>Quadro 24:</b> Itens mínimos para construção de abrigos para armazenamento de RQ (conclusão)	
III – Iluminação e força	- O abrigo deve ser suprido de iluminação e força, de modo a permitir o acesso ao local em casos de emergência, além de possibilitar o uso imediato de equipamentos como bombas, compressores, etc.
IV – Comunicação	- O abrigo deve possuir sistema de comunicação interna e externa, permitindo o seu uso em medidas de emergência.
V – Acessos	- Os acessos externos e internos do abrigo devem ser devidamente protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas.
VI – Manuseio	- Todo manuseio de RQ no interior do abrigo deve ser condicionado ao uso de EPI e EPC adequados.
VII – Sistema de contenção	- O abrigo deve possuir sistema de contenção, em casos de extravasamento e derramamento de RQ.
VIII – Controle da poluição	- O sistema de armazenamento de RQ do abrigo deve considerar a necessidade de aquisição equipamentos de controle de poluição e ou sistemas de tratamento de poluentes ambientais, em função das características físico químicas dos RQ, das condições de armazenamento e da operação do sistema.
IX – Incompatibilidade Química	- O armazenamento dos RQ realizado no abrigo deve considerar a incompatibilidade química entre os RQ, evitando reações e efeitos indesejáveis.
X – Plano de emergência	- O abrigo deve disponibilizar o Plano de Emergência em caso de acidentes, ou seja, medidas a serem tomadas e coordenadas com o fim de minimizar ou restringir possíveis efeitos deletérios à saúde humana e qualidade ambiental; - O Plano de Emergência deve conter os seguintes itens mínimos: i) forma de apresentação conforme ditames da NBR 10.157 (ABNT, 1987); ii) informações de possíveis incidentes e das ações a serem tomadas; iii) indicação da pessoa que deve atuar como coordenador e seu substituto, indicando seus telefones e endereços; esta lista deve estar sempre atualizada; e iv) lista de todo equipamento de segurança existente, incluindo localização, descrição do tipo e capacidade.
XI - Inspeção	- O responsável pela operacionalização do abrigo deve inspecionar os pontos de deterioração do abrigo, sistema de contenção e equipamentos de controle de poluição.

**Fonte:** Adaptado de 12.235/1993 (ABNT, 1992)

Em suma, cada IES dimensionará a estrutura do abrigo externo conforme sua demanda operacional. E a forma e segregação de RQ no interior desta estrutura deve ser elaborada conforme padrão estabelecido pela IES.

#### **4.2.5.6. BP: Destinação e Disposição Final de RQ**

A BP “Destinação e Disposição Final de RQ” é composta por ações relativas aos encaminhado dos RQ para procedimentos como reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final.

O presente estudo associou ao procedimento de “*Destinação de RQ*” ações de gerenciamento como a reutilização, reciclagem e o tratamento. Ou seja, um conjunto de ações implementadas pelas IES que precedem a disposição final deste tipo de resíduo.

Os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento e destinação são definidos pela PNRS (BRASIL, 2018) e RDC nº 222/2018 (ANVISA, 2018) como:

##### *Reutilização*

*processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;*

##### *Reciclagem*

*processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;*

##### *Tratamento*

*Etapa da destinação que consiste na aplicação de processo que modifique as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos, reduzindo ou eliminando os riscos de danos ao meio ambiente ou à saúde pública*

### *Destinação*

*destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa), entre elas a disposição final ambientalmente adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;*

Quanto à “Disposição final de RQ”, o presente estudo associou a este procedimento ações de gerenciamento como incineração com aproveitamento energético e coprocessamento.

Os procedimentos de gerenciamento vinculados à “*Disposição final de RQ*” são definidos pela NBR 11.175/1990 (ABNT, 1990) como:

### *Incineração de resíduos sólidos*

*Processo de oxidação à alta temperatura que destrói ou reduz o volume ou recupera materiais ou substâncias. Este processo é realiza a combustão a 850º, viabilizando a geração de energia térmica e elétrica (NBR nº 11.175/1990 (ABNT, 1990));*

### *Recuperação energética:*

*Art. 2º. Qualquer unidade dedicada ao tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos com recuperação de energia térmica gerada pela combustão, com vistas à redução de volume e periculosidade, preferencialmente associada à geração de energia térmica ou elétrica;*

*Art. 3º. A recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos constitui uma das formas de destinação final ambientalmente adequada passível de ser adotada, observadas as alternativas prioritárias de não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, conforme estabelecido no caput e § 1º do art. 9º da Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010;*

*Art. 4º. A recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos está condicionada à comprovação de sua viabilidade técnica, ambiental e econômico-financeira e à implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental competente, nos termos da legislação em vigor. (Portaria nº 274/19 (MMA, 2019))*

*Coprocessamento de resíduos*

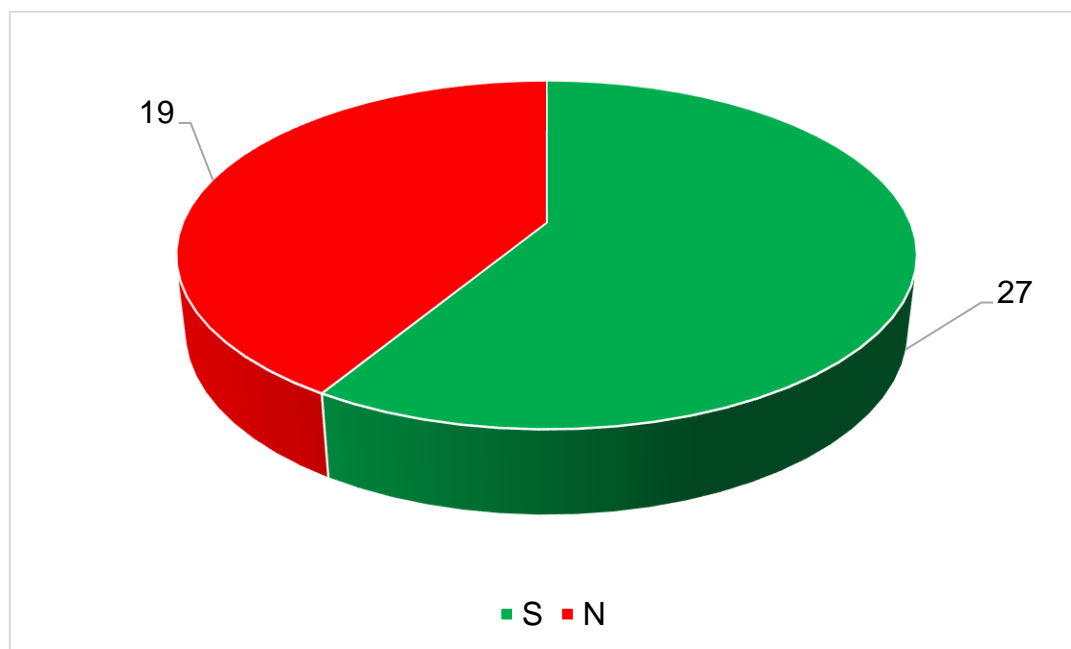
*Combustão de resíduos a 1.450º em fornos de produção de cimento, utilizando este material, em substituição parcial da matéria prima e ou combustível no sistema de fornos de produção de clínquer. Este procedimento propicia a geração de energia térmica, sem produzir rejeitos. Resolução CONAMA nº 264/99 (MMA, 1999)*

Nos tópicos subsequentes serão abordados as BPSGG inerentes aos procedimentos de Destinação e Disposição final de RQ adotadas pelas IES nacionais e internacionais.

#### **4.2.5.6.1. Destinação de RQ: Procedimentos de gerenciamento relativos à reutilização, reciclagem e ao tratamento**

O procedimento de reutilização integra à BP de destinação segura e sustentável dos RQ. O Gráfico 19 ilustra o Panorama das IES que implementam pelo menos uma prática de reutilização em seus procedimentos de gestão e gerenciamento de RQ.

**Gráfico 19:** IES nacionais que empregam pelo menos uma prática de reutilização de RQ



**Fonte:** Do autor

O Gráfico 19 ilustra que 27 IES (59%) empregam pelo menos uma prática de reutilização de RQ, enquanto 19 (41%) não adotam nenhuma prática. Observa-se que a maioria das IES implementam a primeira etapa da “Hierarquia de Resíduos” e “Escada de Lansink” em seus procedimentos de gestão e gerenciamento de RQ.

No entanto, observa-se que parte significativa das IES ainda não adotam algum processo de reutilização de seus RQ, suscitando a necessidade de se promover esta ação no cotidiano destas instituições.

A UFRGS recomenda a utilização e reutilização de RQ aquosos, sem metais pesados, no processo de lavagem de recipientes acondicionadores de resíduos aquosos com metais pesados. Este procedimento visa promover a reutilização dos recipientes para o acondicionamento de RQ aquosos com metais pesados.

Havendo a viabilidade operacional, alguns RQ aquosos, com concentração reduzida de elementos químicos como formol, cianeto, cádmio, mercúrio, tálico, níquel, são encaminhados à Estação de Tratamento de Efluentes (ETE). Exige-se, dependendo da ETE, um volume mínimo de RQ encaminhados.

Ainda sobre UFRGS, as bombonas de segregação e acondicionamento de RQ são reutilizadas, sendo reencaminhas às fontes geradoras. Estes recipientes, antes

de serem encaminhados às fontes geradoras, são submetidos à lavagem e inspeção técnica, avaliando seu estado físico e possibilidade de reutilização.

A UFSM, por sua vez, promove campanhas voltadas à reutilização de RQ, sobretudo aqueles compostos por algum insumo químico oriundo de Produtos Controlados pelo Exército (PCE).

O Decreto Federal nº 10.030/2019 (BRASIL, 2019a) e a Portaria do Ministério da Defesa nº 118/2019 (MD, 2019) do Comando Logístico do Exército Brasileiro classificam os PCE como produtos químicos, cuja aquisição deve ser controlada e avaliada por meio de parecer técnico elaborado pela Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados (DFPC).

A UFSM, por meio do seu *“Manual de Procedimentos para Atividades com Produtos Controlados pelo Exército Brasileiro e pela Polícia Federal da UFSM”* (UFSM, 2019), oferece uma série de diretrizes operacionais com o fim de controlar a aquisição de PCE.

Dentre as diversas ações de controle, a UFSM orienta, aqueles (as) interessados em adquirir algum PCE, a consultarem a lista de PCE remanescentes da UFSM. Este procedimento visa promover a reutilização dos PCE e a redução da geração de RQ compostos por estes materiais

A UFSM vem desenvolvendo uma plataforma online, hospedada na intranet da IES, que venha a disponibilizar aos agentes interessados a lista de PCE suscetíveis à reutilização.

Em complemento à BP de reutilização, a UFSM, por meio do seu órgão técnico responsável pelo controle dos PCE, inseriu no supracitado Manual para PCE (UFSM, 2019) o item de compras sustentáveis destinado aos PCE.

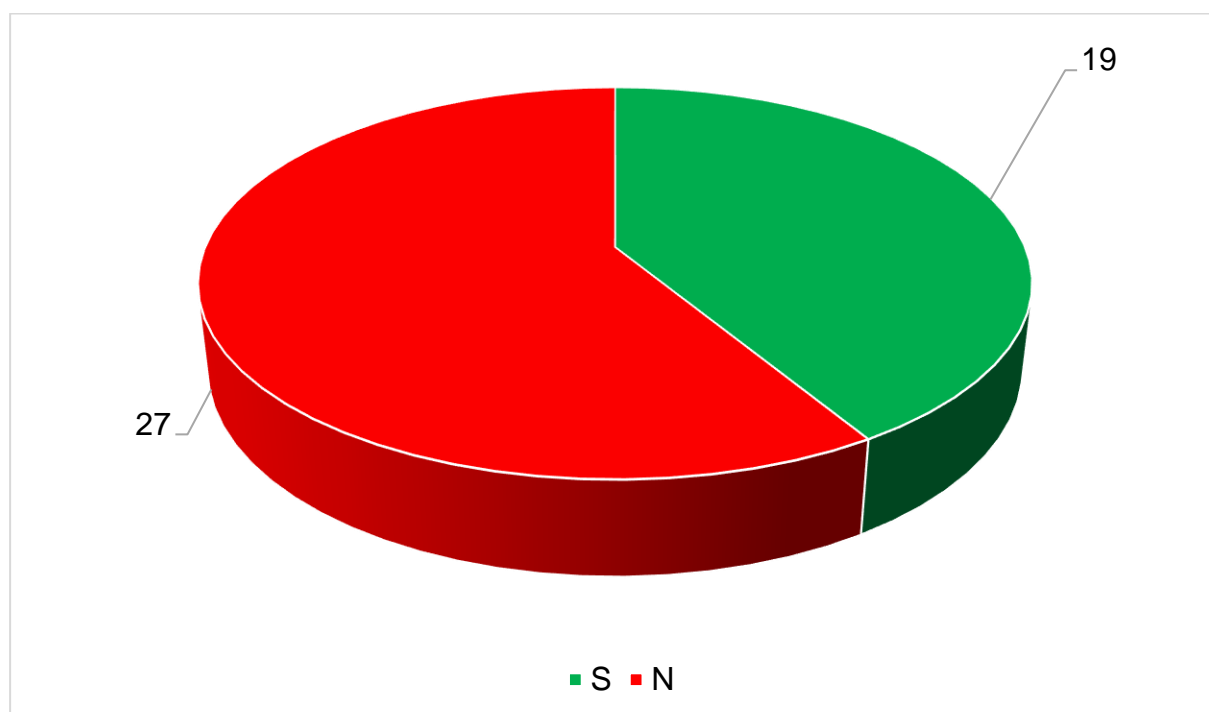
Neste item o interessado em adquirir qualquer PCE, antes da aquisição deste produto, poderá ter acesso às informações como tipo e local de armazenamento destes produtos disponíveis para doação. Este procedimento visa reduzir o dispêndio financeiro com a aquisição de PCE e a geração de resíduos compostos por estes materiais.

O presente estudo recomenda que toda IES que venha adquirir algum PCE deve implementar o controle deste produto controlado, assim como os resíduos químicos resultantes da utilização destes produtos.

As IES podem seguir o modelo implementado na UFSM, ao qual detém o documento denominado como “*Mapa de Estocagem*”, cujo fim é o cumprimento dos preceitos legais da Portaria nº 118/2019 (BRASIL, 2019)

O presente estudo apurou em seu Panorama os seguintes procedimentos de reutilização de RQ adotados pelas IES nacionais: i) Incorporação dos RQ em outras atividades de ensino e pesquisa; ii) Incorporação dos RQ em outras atividades em outras atividades; e iii) Banco de químicos (troca de resíduos químicos entre Unidades, IES etc). O Panorama destes procedimentos está ilustrado nos Gráficos 20, 21 e 22.

**Gráfico 20:** IES que incorporam RQ em suas atividades de ensino e pesquisa



**Fonte:** Do autor

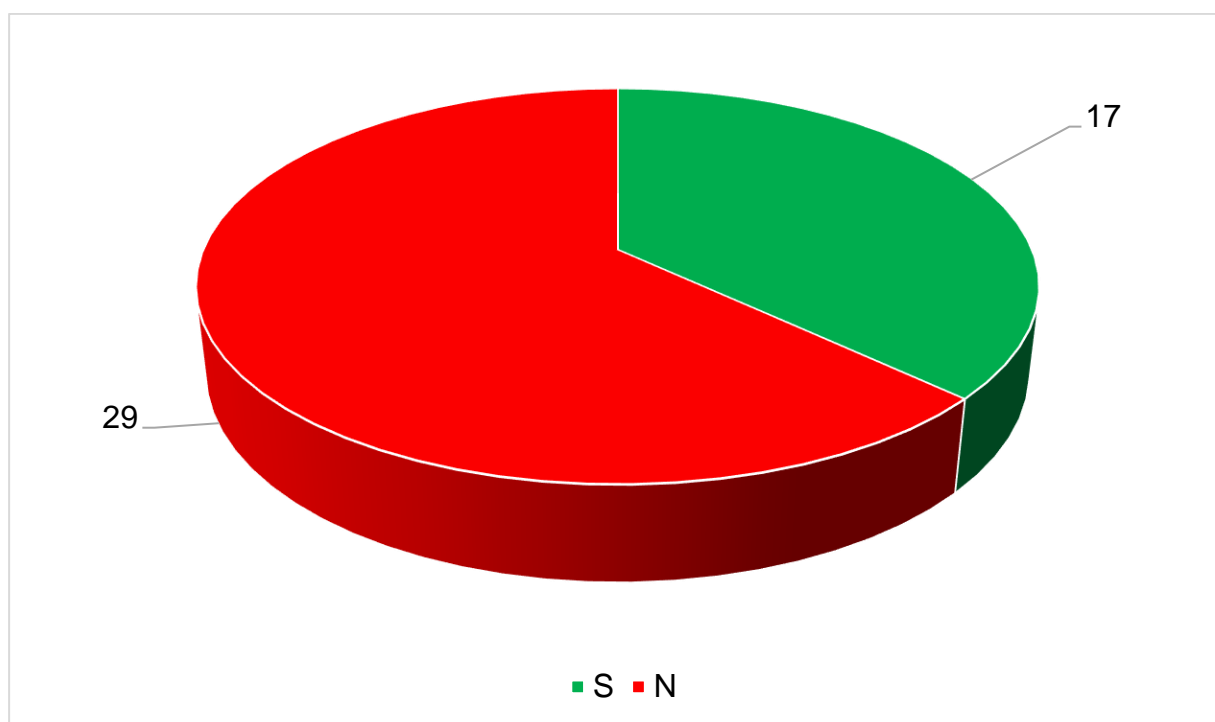
Por meio do Gráfico 20 observa-se que 19 IES (41%) reutilizam seus RQ, incorporando-os em atividades de ensino e pesquisa, enquanto 27 (59%) não adotem este procedimento. Embora a maioria das IES não adotam este procedimento em seus cotidianos de gestão e gerenciamento, observa-se que IES nacionais como UFLA, UFRGS, UFSM e UFFS utilizam seus RQ, incorporando-os em atividades de ensino e pesquisa.



Observou-se por meio da pesquisa que a principal ação promotora de reutilização de RQ nas IES nacionais denomina-se como a BP “*Banco de Químicos*”. Esta BP consiste na promoção de troca de RQ remanescentes entre as unidades e setores da IES.

O Gráfico 21 ilustra quais IES nacionais implementam a BP “Banco de Químicos” em seu cotidiano.

**Gráfico 21:** IES que destinam seus RQ aos Bancos de Químicos



**Fonte:** Do autor

Por meio do Gráfico 21 observa-se que 17 IES (37%) instauraram a BP “Banco de Químicos” em suas atividades de gestão e gerenciamento de RQ, enquanto 29 (63%) não.

Constata-se que, embora seja o procedimento de utilização pouco exercido nas IES, salienta-se a importância de se promover esta BP, visando a utilização de ácidos, bases e solventes em atividades de ensino e pesquisa da IES. Este procedimento contribui com a redução de geração de RQ e, conseqüentemente, a diminuição do dispêndio financeiro com o processo de destinação e disposição final destes resíduos

O “*Banco de Químicos*” da UFLA é composto por reagentes que não têm utilidade nos laboratórios do *campus*, seja por estarem vencidos, ou por não serem mais necessários a quem os adquiriu.

Esses reagentes, que outrora poderiam ser descartados como RQ, são coletados pelo LGRQ da UFLA, ao qual avalia a viabilidade de utilização destes compostos em atividades laboratoriais de Ensino. Logo após esta avaliação, os reagentes são armazenados no Entreposto do LGRQ, respeitando a incompatibilidade química entre estas substâncias, e depois redistribuídos aos laboratórios da UFLA (UFLA, 2020).

A lista do “*Banco de Reagentes*” da UFLA é repassada aos interessados, via memorando institucional, informando os tipos de reagentes disponíveis para doação. Esta lista é atualizada semestralmente.

A UFRGS também detém um “*Banco de Reagentes Químicos*” vencidos e ou ainda lacrados. Este reagente lacrado, mesmo com o prazo de vencimento expirado, é destinado ao banco de reagentes da IES.

Este Banco é gerenciado pelo CGTRQ da UFRGS, ao qual permite que o (a) docente de graduação ou pesquisa consulte e manifeste interesse em adquirir os reagentes disponíveis para doação, evitando, contudo, que estes reagentes sejam descartados como RQ.

Tanto a UFLA quanto UFRGS realizam testes nos reagentes químicos doados, vencido ou próximos do vencimento, verificando aqueles que estão aptos a serem utilizados em laboratórios de Ensino.

O presente estudo recomenda que o “*Banco de Químicos*” seja desenvolvido na própria intranet da IES, disponibilizado aos usuários interessados, previamente cadastrados, os reagentes disponíveis para aquisição.

Este Banco deve estar interligado aos sistemas de controle de insumos químicos do almoxarifado e, se disponível, de compras sustentáveis, possibilitando que os interessados adquiram insumos recuperados pela própria IES, evitando o dispêndio com novas aquisições e a futura geração de RQ.

Quando exequível, em âmbito administrativo, o acesso ao Banco pode ser disponibilizado à outras IES públicas, permitindo a destinação e doação desses materiais à outras instituições públicas interessadas.

Embora a Lei federal nº 8.078/1990 (BRASIL, 1990), que dispõe acerca do “*Código de Defesa do Consumidor*”, em seu inciso I do § 1º do art. 18, preconize que

são impróprios ao uso e consumo os produtos cujos prazos de validade estejam vencidos, sob uma perspectiva econômica, o desperdício de matéria-prima, o aumento do dispêndio associado à aquisição de novos reagentes e ao gerenciamento dos resíduos gerados, o presente trabalho defende o fomento do debate acerca da possibilidade de se utilizar reagentes vencidos em atividades com menor rigor e restrição técnico sanitária.

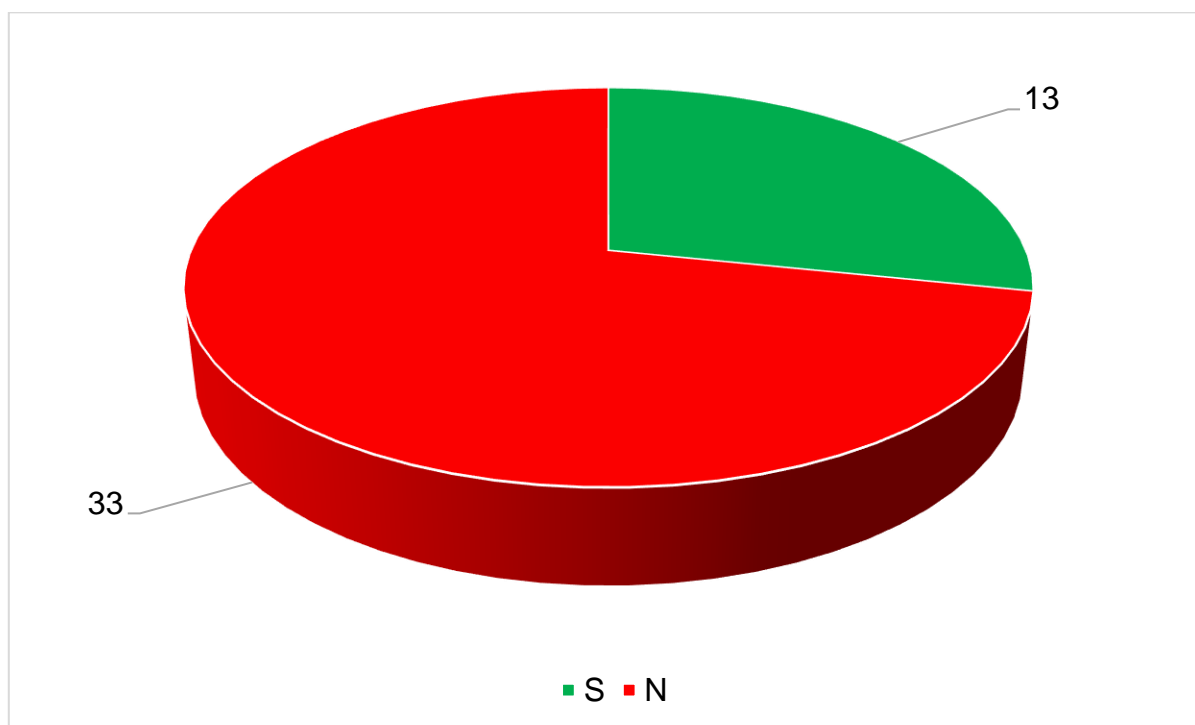
Giovanni et. al. (2021) salienta a necessidade de se emergir a discussão na comunidade de profissionais de química acerca do processo de determinação dos prazos de validade dos produtos químicos comercializados no território nacional, que por sua vez carece de normatização (ORIQUI et. al., 2014; CETESB, 2020).

Com base nas experiências avaliadas nas IES federais como UFLA, UFRGS e UFSM, observa-se que muitos reagentes e demais substâncias, mesmo após breve expiração do seu prazo de validade determinado, preservam suas características físico químicas, possibilitando, contudo, utilização destes em atividades com menor rigor e restrição sanitária.

Recomenda-se, contudo, que a utilização destes insumos seja condicionada à inspeção e avaliação do departamento técnico responsável. E em um segundo momento, aqueles reagentes químicos vencidos passíveis de utilização poderão ser disponibilizados para experimentos didáticos de graduação.

O Gráfico 22 traz o Panorama das IES que incorporam seus RQ em outras atividades.

**Gráfico 22:** IES que incorporam RQ em outras atividades



**Fonte:** Do autor

O Gráfico 22 ilustra que 13 IES (28%) incorporam os RQ em outras atividades desenvolvidas pela IES, enquanto 33 (72%) não adotam alguma ação neste sentido. Observa-se, a exemplo da porcentagem presente no Gráfico 22, um grande potencial de implementação da BP “Banco de Químicos” nas IES federais brasileiras, buscando diminuir os gastos com a aquisição de novos reagentes e a disposição final de RQ passíveis de utilização.

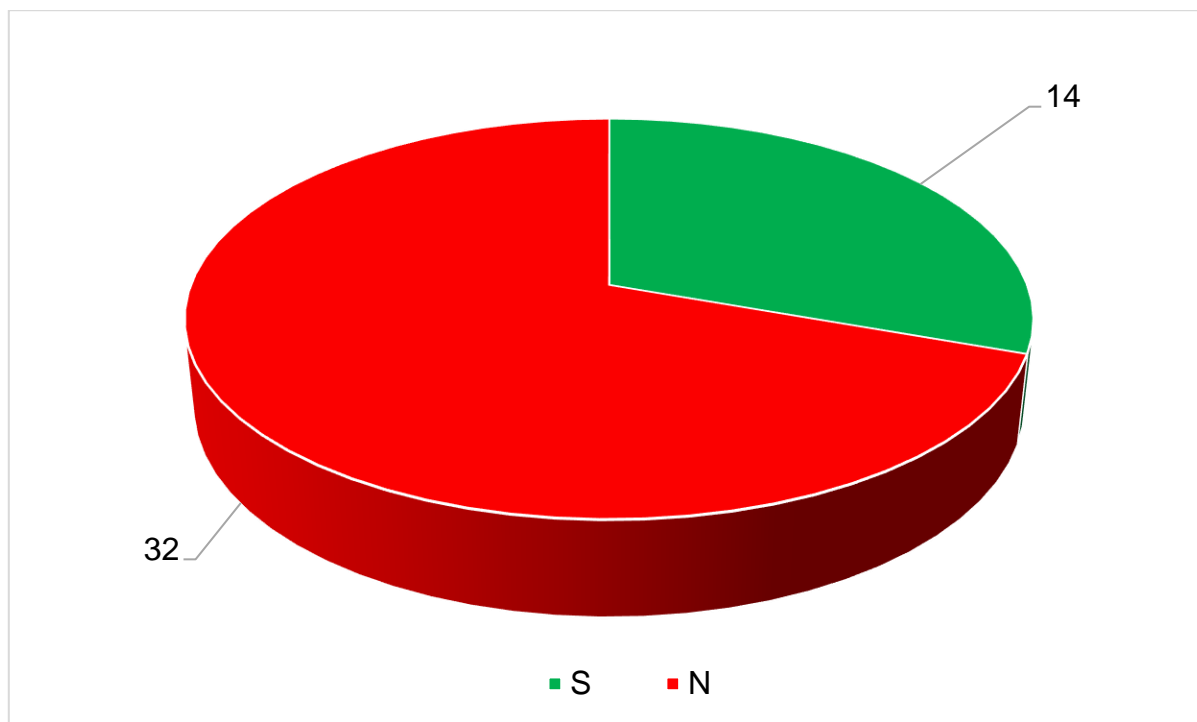
O presente estudo propõe que as IES desenvolvam uma plataforma online institucional (hospedada na intranet da instituição) com o fim de se viabilizar a implantação e operacionalização do “*Banco de Químicos*” nestas instituições.

Por meio desta plataforma seria possível viabilizar a troca de insumos químicos passíveis de utilização, como ácidos, bases, reagentes e etc., entre os docentes e pesquisadores da IES, valorizando, contudo, os RQ que seriam destinados à incineração e/ou aterro sanitários.

O tratamento de RQ para fins de reciclagem, ou seja, a reutilização de RQ tratados pela IES, tornando os insumos químicos que podem ser utilizados em experimentos laboratoriais de ensino e pesquisa, atendendo aos princípios da Proximidade, Química Verde e Economia Circular.

O Gráfico 23 ilustra as IES nacionais que implementam pelo menos um método de tratamento e reciclagem de RQ.

**Gráfico 23:** IES que implementam pelo menos um procedimento de reciclagem e tratamento de RQ

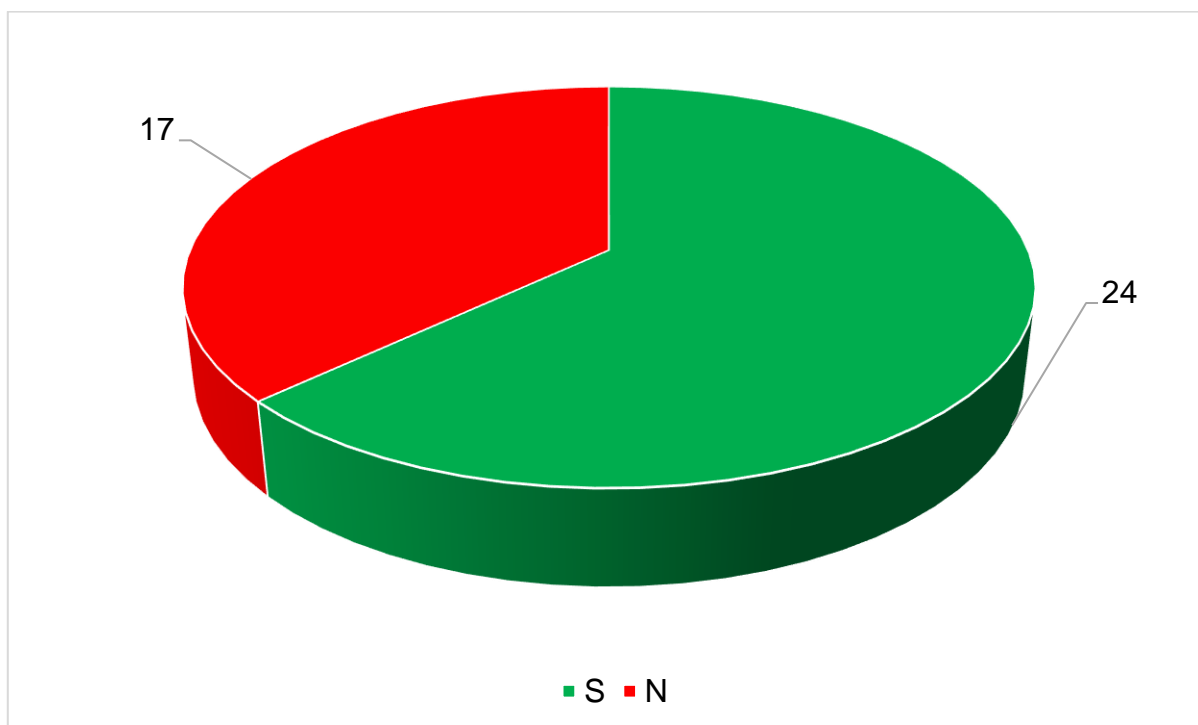


**Fonte:** Do autor

Observa-se por meio do Gráfico 23 que 14 IES (30%) implementam algum procedimento de reciclagem e tratamento de RQ, enquanto 32 (70%) não adotam algum procedimento. Constata-se que a maioria das IES não detêm sistema de tratamento de RQ contemplado em suas ações de gestão e gerenciamento.

É importante ressaltar que a viabilização da reciclagem do RQ é condicionada ao seu tratamento prévio. Com base nesta constatação, o presente estudo avaliou os seguintes métodos de reciclagem e tratamento implementados nas IES nacionais: i) neutralização, Gráfico 24; ii) destilação, Gráfico 25; iii) biodegradação, Gráfico 26; e iv) troca iônica, Gráfico 27.

**Gráfico 24:** IES nacionais que implementam o método de neutralização para o tratamento de RQ



**Fonte:** Do autor

Observa-se no Gráfico 24 que 29 IES (63%) implementam o método de neutralização de RQ, quanto 17 (37%) não. A neutralização configura-se como o método de tratamento de RQ mais utilizado pelas IES nacionais.

A UFLA emprega, em grande escala, o método de neutralização por meio da adição de um composto ácido em outro básico, e vice-versa, de modo a promover uma reação química que torna o pH do meio neutro. São destinados à neutralização resíduos que tenham como componente principal ácidos ou bases, como HCl e NaOH.

O processo de neutralização empregado pela UFLA tem como um dos objetivos gerar elementos químicos essenciais para o desenvolvimento de plantas, denominados por Arnon e Stout (1939), Malavolta et al., (1997) e Dechen e Nachtigall (2018) como "*Micro nutrientes essenciais*". Estes elementos resultantes da neutralização são encaminhados às oficinas de compostagem da UFLA (UFLA, 2020).

Os RQ aquosos compostos por sulfato de potássio, sulfato de cálcio, carbonato e ácido bórico de cálcio são neutralizados em tanques, resultando na separação destes elementos químicos, transformando-os em micro nutrientes essenciais como N, P, K, Ca, Mg, S, B, Zn, Fe, Cu, Mn.

Esses elementos essenciais são posteriormente encaminhados ao Núcleo de Estudos em Plantas Oleaginosas, Óleos Vegetais, Gorduras e Biocombustíveis ou outros mecanismos de fertilização da UFLA.

A neutralização de RQ empregada pela UFLA para fins de compostagem configura-se como uma BP de valorização deste resíduo, tendo grande potencial de replicação em IES nacionais e internacionais.

Este método, além de pouco dispendioso, gera insumos químicos para o processo de tratamento e reciclagem denominado como compostagem, contribuindo, contudo, para a valorização de dois tipos resíduos gerados na IES, o químico e o orgânico.

Recomenda-se, contudo, que a utilização dos micronutrientes, oriundos do tratamento de RQ, nos processos de compostagem seja condicionada à avaliação da presença de eventuais impurezas nos mesmos. Esta avaliação poderá ser realizada pelo departamento de responsabilidade técnica da IES, assim como os demais responsáveis técnicos.

O método de neutralização adotado pelas IES UFSM e UFFS consiste na segregação de RQ pertencentes aos grupos de ácidos e bases, ambos sem metais pesados. Ambas IES aplicam este método em menor escala com fins didáticos.

O processo se dá por meio da mistura de resíduos ácidos como sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), ácido clorídrico (HCl), ácido nítrico ( $HNO_3$ ), ácido acético ( $CH_3COOH$ ) com resíduos de bases como hidróxido de sódio (NaOH), hidróxido de cálcio ( $CaOH_2$ ), hidróxido de amônio ( $NH_4OH$ ), desde que não contenham metais pesados.

Esse processo conclui-se até a mistura atingir o pH na escala de 7,2, podendo então descartá-los na pia do laboratório (LEITE e DOS SANTOS, 2017, 2019).

Após a segregação efetua-se a mistura de um RQ ácido com outro básico, resultando na neutralização de ambos os tipos de RQ. O produto comumente resultante deste tratamento é sal e água, podendo ser descartado na pia (rede de coleta de esgoto).

Alguns docentes da UFFS incluem na grade curricular de suas disciplinas, processos de tratamento de RQ com fins didáticos. Leite e Dos Santos (2017, 2019) apontam o exemplo que ocorre na disciplina de “*Química Analítica*” ministrada pela Profa. Dra. Realiza-se o tratamento de alguns RQ resultantes das atividades acadêmicas, como a neutralização, precipitação, filtração, etc.

A UFSM por meio de seu Manual (UFSM, 2020) preconiza que os resíduos químicos passíveis de neutralização prévia, devem ser submetidos a procedimentos sob responsabilidade do técnico de laboratório ou docente responsável.

A BP de tratamento de RQ oriundos de experimentos de laboratórios didáticos configura-se como uma importante ação didática promovida pelas IES, cujo objetivo consiste em formar discentes e docentes conscientes da necessidade de se empregar métodos, ambientalmente seguros e sustentáveis, para a destinação e disposição final dos seus RQ.

Os agentes manipuladores de RQ devem incorporar a responsabilidade compartilhada em suas práticas laboratoriais de Ensino e pesquisa.

Já a UFPR elaborou uma série de orientações voltadas à neutralização de alguns grupos de RQ, estando presentes no Quadro 25.



**Quadro 25:** Processos de neutralização de RQ utilizado na UFPR (continua)

Tipos de RQ	Exemplos	Métodos de neutralização
Resíduos de solventes para descarte	Cabeça e cauda de destilação, solvente de limpeza, solventes contaminados de difícil purificação, misturas azeotrópicas não reutilizáveis	Neutralizar a acidez (se houver) e acondicionar em bombona
Resíduos ácidos	Soluções de ácido clorídrico, sulfúrico, fosfórico, nítrico, acético, perclórico, ácidos sólidos como oxálico e cítrico	1- Sólidos ou pastas: Misturar com o mesmo volume de água. Ajustar o pH entre 7 e 9.
		2- Soluções concentradas: Diluir até que se obtenha uma solução com pelo menos 50% de água em volume. Ajustar o pH entre 7 e 9.
		3- Soluções diluídas: Ajustar o pH entre 7 e 9
Resíduos básicos	Aminas, soluções de hidróxidos, soda cáustica, soluções alcoolato, amônia	1- Sólidos ou pastas: Misturar com o mesmo volume de água. Ajustar o pH entre 7 e 9.
		2- Soluções concentradas: Diluir até que se obtenha uma solução com pelo menos 50% de água em volume. Ajustar o pH entre 7 e 9.
		3- Soluções diluídas: Ajustar o pH entre 7 e 9

**Quadro 25:** Processos de neutralização de RQ utilizado na UFPR (continua)

Resíduos fortemente oxidantes	Soluções ou sais de dicromato, permanganato, hipoclorito, iodato, persulfato, bismuto (III). Solução de bromo, iodo, peróxido de hidrogênio. Sólidos: bismutato de sódio, dióxido de chumbo, ácido crômico.	1- Sólidos ou pastas: Misturar com o mesmo volume de água. Neutralizar com sulfito de sódio e depois ajustar o pH entre 7 e 9.
		2- Soluções aquosas concentradas: Diluir até que se obtenha uma solução com pelo menos 50% de água em volume. Neutralizar com sulfito de sódio e depois ajustar o pH entre 7 e 9.
		3- Soluções aquosas diluídas: Neutralizar com sulfito de sódio e depois ajustar o pH entre 7 e 9
Resíduos fortemente redutores (exceto metais e ligas)	Hidrazina, soluções ou sais de sulfito, iodeto, tiosulfato, oxalato, ferro (III), estanho (II), fósforo vermelho	1- Sólidos ou pastas: Misturar com o mesmo volume de água. Neutralizar com peróxido de hidrogênio a 30% e depois ajustar o pH entre 7 e 9.
		2- Soluções concentradas: Diluir até que se obtenha uma solução com pelo menos 50% de água em volume. Neutralizar com peróxido de hidrogênio a 30% e depois ajustar o pH entre 7 e 9.
		3- Soluções diluídas: Neutralizar com peróxido de hidrogênio a 30% e depois ajustar o pH entre 7 e 9.
Soluções aquosas contendo sais ou complexos de metais pesados que não se enquadram nas classes anteriores	soluções contendo cromo(III), chumbo(II), níquel (II), cobre (II), cobalto(II), bismuto(III), manganês(II), cádmio(II), índio(III)	Ajustar o pH entre 7 e 9, preferencialmente com carbonato de sódio sólido.

**Quadro 25:** Processos de neutralização de RQ utilizado na UFPR (conclusão)

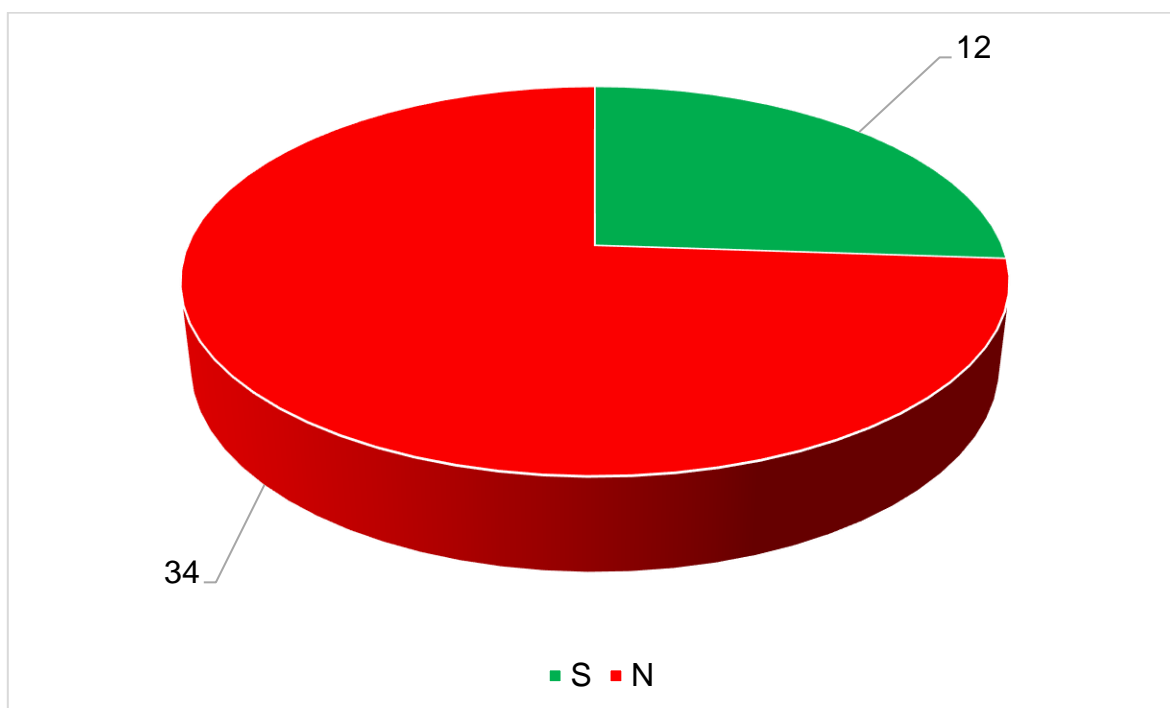
Resíduos com substâncias hidrolisáveis	sódio, potássio, cloretos de acila, pentóxido de fósforo, hidreto de sódio, pentacloreto de fósforo, anidridos de ácidos, cloreto de alumínio anidro, alquil alumínio	Reagir cuidadosamente com água. Ajustar o pH entre 7 e 9.
Resíduos com cianeto	soluções e sólidos com sais de cianeto	1) Sólidos ou pastas - Misturar com o mesmo volume de água. Adicionar 1 grama de NaOH por 100 mL de solução. Adicionar água sanitária.
		2) Soluções concentradas - Diluir até que se obtenha uma solução com pelo menos 50% de água em volume. Adicionar 1 grama de NaOH por 100 mL de solução. Adicionar água sanitária.
		3) Soluções aquosas diluídas - Adicionar 1 grama de NaOH por 100 mL de solução. Adicionar água sanitária.
Materiais de vidro ou plástico contaminados com resíduos químicos	frascos de reativos, frascos de soluções que sofreram depósitos de sólidos, vidraria de laboratório quebrada, filmes de PVC (tipo magipack), placas de microscópio, materiais plásticos de laboratório	Neutralizar o resíduo impregnado no material conforme sua classe. Descartar no resíduo de vidro e plástico de laboratório ou no resíduo sólido seco

Fonte: UFPR, 2022

Os processos de neutralização utilizados na UFPR são passíveis de análise de eficácia e efetividade.

O Gráfico 25 ilustra o Panorama das IES brasileiras que implementam o método de destilação em RQ.

**Gráfico 25:** IES nacionais que implementam o método de destilação para o tratamento de RQ



**Fonte:** Do autor

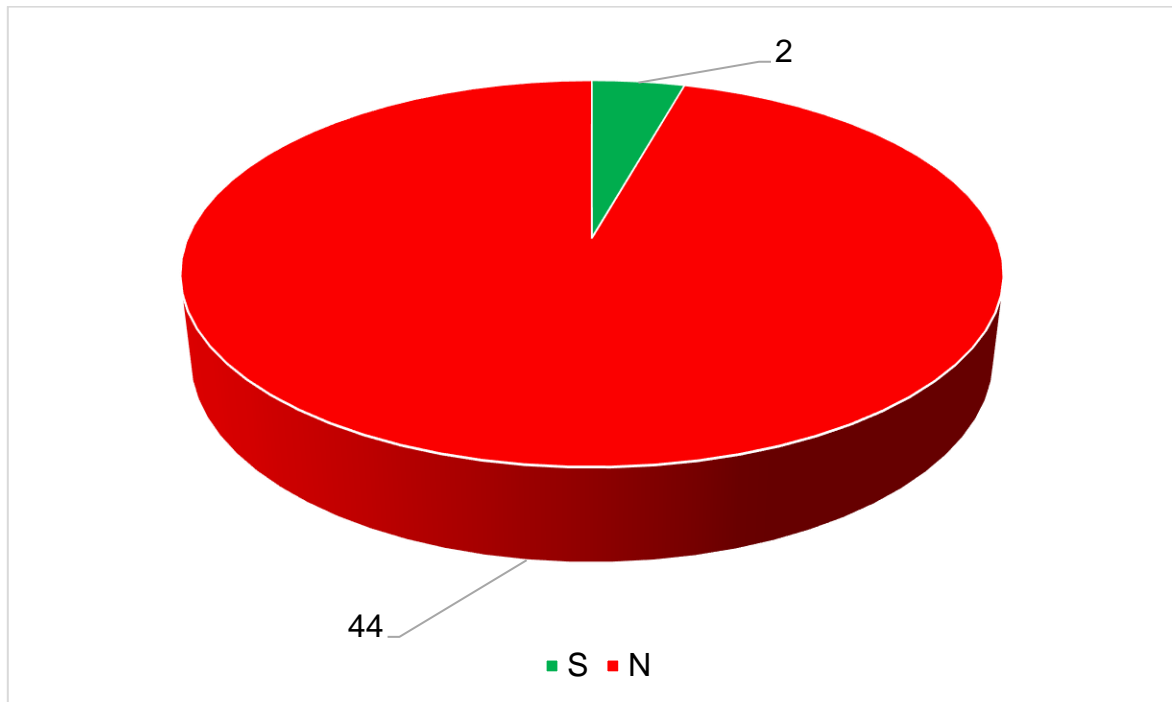
Conforme ilustrado no Gráfico 25, observa-se que a destilação é o segundo método mais utilizado para o tratamento e reciclagem dos RQ das IES nacionais. 12 IES (26%) afirmaram empregar o método de destilação, enquanto 34 (74%) não.

A UFLA implementa a destilação de RQ compostos por solventes. Essas substâncias são removidas pelo aquecimento, em decorrência da diferença de volatilidade relativa entre eles e os outros componentes do resíduo.

Logo após este processo de tratamento, é necessário verificar se o resíduo gerado pode ser descartado na pia, estando de acordo com os parâmetros de descarte de efluentes exigidos em Resolução CONAMA nº 430/2011 (CONAMA, 2011).

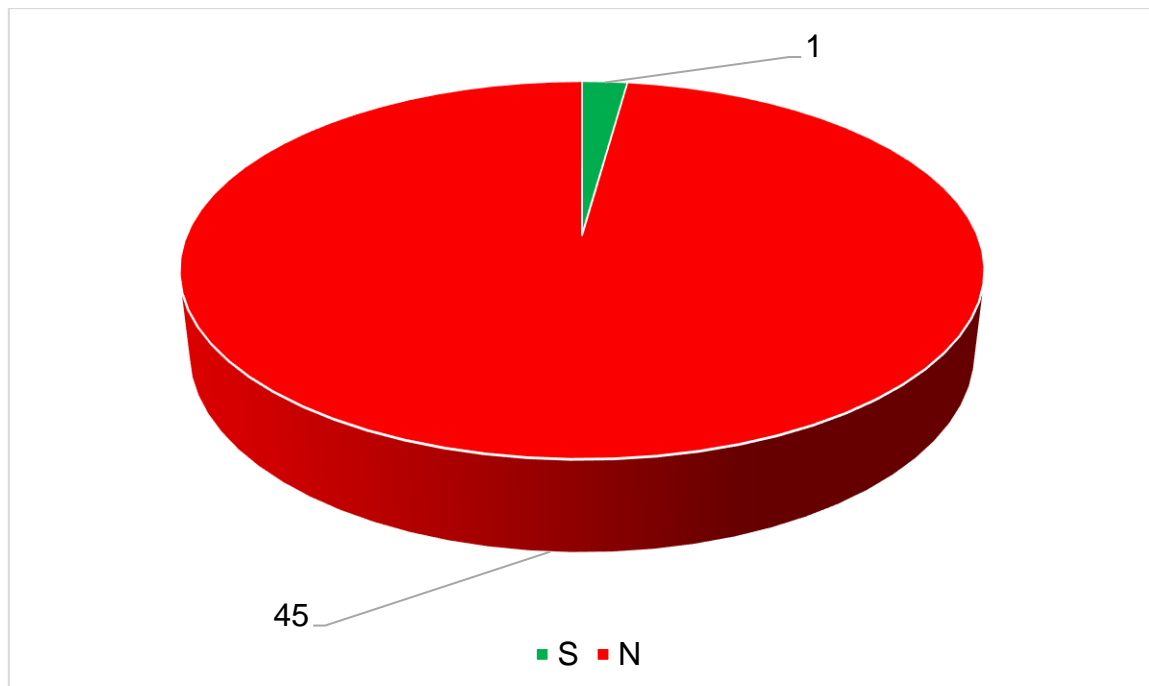
Os Gráficos 26 e 27 ilustram os métodos de tratamento de RQ denominados como biodegradação e troca iônica, respectivamente.

**Gráfico 26:** IES nacionais que implementam o método de biodegradação para o tratamento de RQ



**Fonte:** Do autor

**Gráfico 27:** IES nacionais que implementam o método de troca iônica para o tratamento de RQ



**Fonte:** Do autor

Com base nos Gráficos 26 e 27, é possível afirmar que os métodos de biodegradação e troca iônica são aqueles com baixíssima adesão por parte das IES nacionais, com apenas 2 IES (4%) e 1 (2%), respectivamente.

Observou-se por meio dos Gráficos 24, 25, 26 e 27 que a neutralização, seguida da destilação, são os principais métodos de tratamento e reciclagem dos RQ utilizados pelas IES nacionais.

Em complemento às demais formas de tratamento de RQ, é oportuno destacar a experiência de tratamento de solventes implementada pela UFRGS. Em um processo de pequena escala, esta IES, encaminha seus os solventes orgânicos passíveis de purificação como (Ex: Acetonitrila, metanol, mistura de xilenos, etanol, etanol com polpa de caqui, corante e parafina, Acetato de Etila (AcOEt, clorofórmio) ao CTRQ.

O laboratório de purificação de solventes do CTRQ é equipado com dois destiladores de médio porte, que por sua vez promovem a recuperação de solventes orgânicos passíveis de purificação. Os solventes resultantes (EX: etanol aquoso, hexano, clorofórmio, metanol, diclorometano) do processo de tratamento são destinados aos laboratórios de graduação e pesquisa para serem reutilizados.

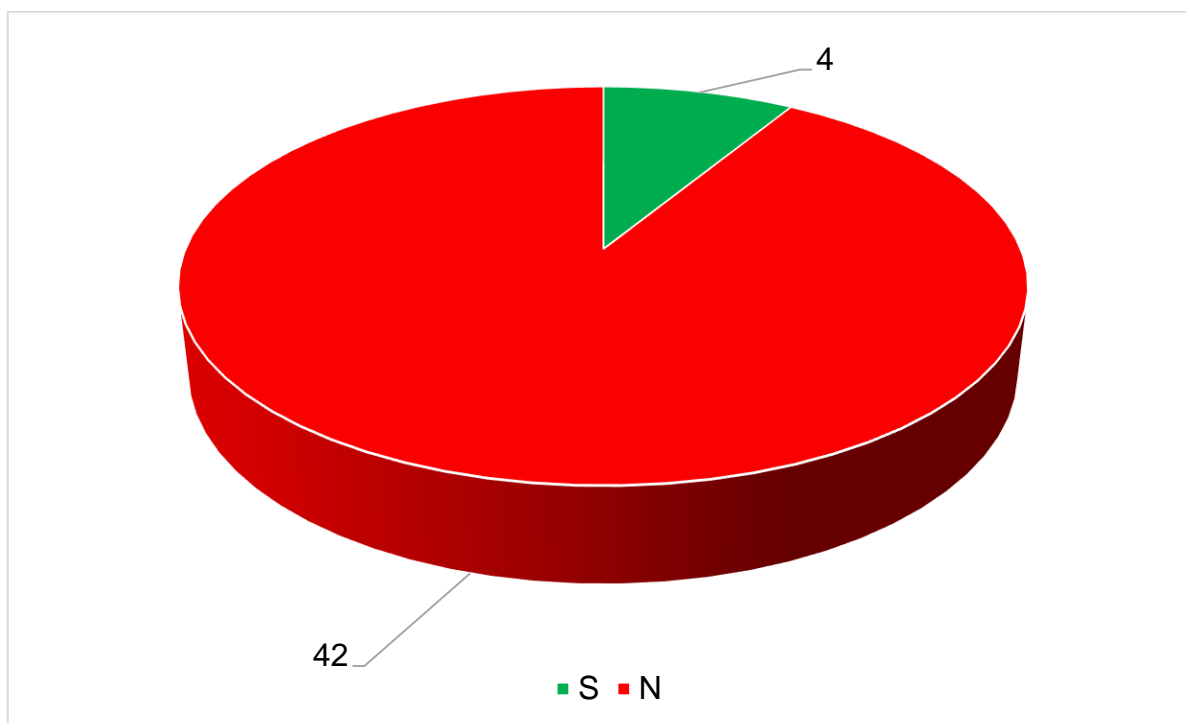
As experiências de tratamento de solventes orgânicos passíveis de purificação empregadas no CTRQ da UFRGS demonstraram que quanto menor for a mistura de solventes presentes nos RQ, maior o grau de facilitação no processo de recuperação. Dias, Schwarz e Oliveira (2018) constataram que em muitos casos com apenas uma destilação pode-se recuperar solventes como hexano, diclorometano, clorofórmio e metanol, com elevado rendimento e alto grau de pureza.

Observa-se também que estes solventes podem ser encaminhadas ao “*Banco de Químicos*” da IES”.

#### **4.2.5.6.2. Disposição final de RQ: Procedimentos de gerenciamento relativos à incineração com aproveitamento energético e ao Co-processamento**

O procedimento de incineração integra à BP de disposição final de RQ, de forma segura. O Gráfico 28 ilustra o Panorama das IES que implementam pelo menos uma prática de reutilização em seus procedimentos de gestão e gerenciamento de RQ.

**Gráfico 28:** IES nacionais que encaminham seus RQ para o processo de incineração com aproveitamento energético



**Fonte:** Do autor

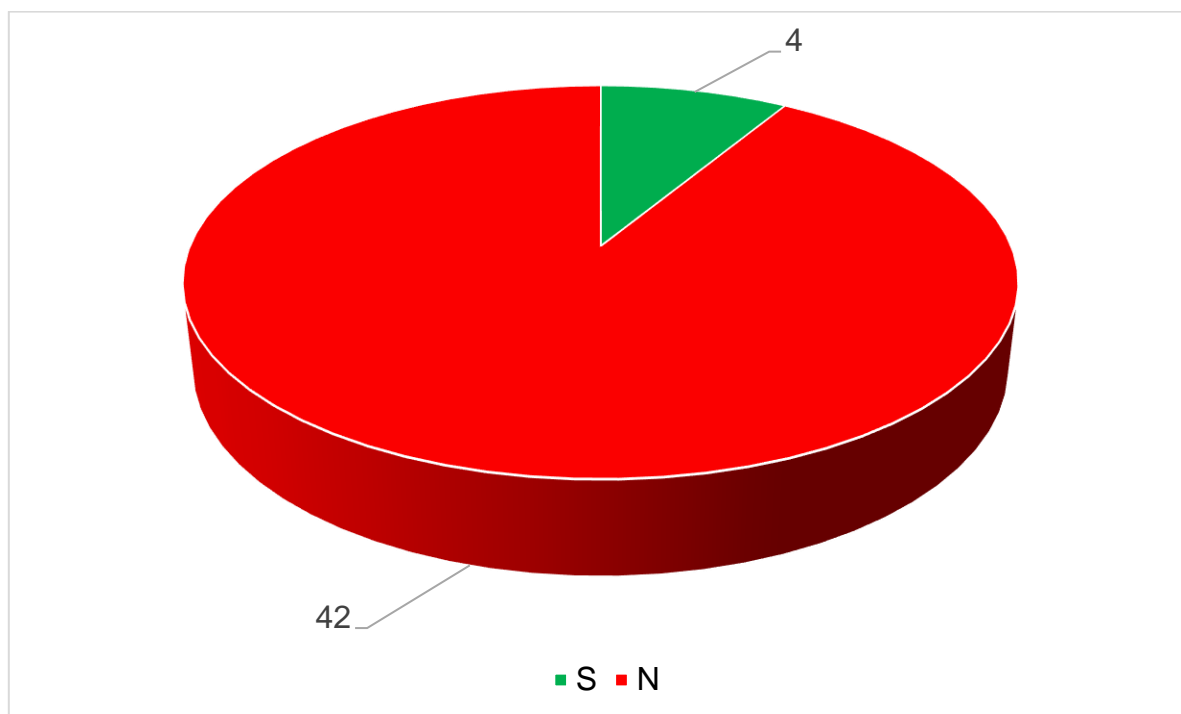
Por meio do Gráfico 28 observa-se que 4 IES (9%) encaminham seus RQ para o processo de incineração com aproveitamento energético, enquanto 42 (91%) não.

A IES nacional UFRGS encaminha seus RQ do grupo “*Resíduos Orgânicos Halogenados*” à empresa contratada para realização da incineração com aproveitamento energético. Esta empresa envia à IES o certificando, atentando a execução do procedimento de forma segura, em cumprimento com as regras ambientais.

IES nacionais como UFPR, UFSC e UFU também promovem o encaminhamento de uma parcela de seus RQ à incineração com recuperação energética.

O Gráfico 29 ilustra as IES nacionais que encaminham seus RQ ao procedimento denominado como coprocessamento.

**Gráfico 29:** IES nacionais que encaminham seus RQ ao processamento de coprocessamento



**Fonte:** Do autor

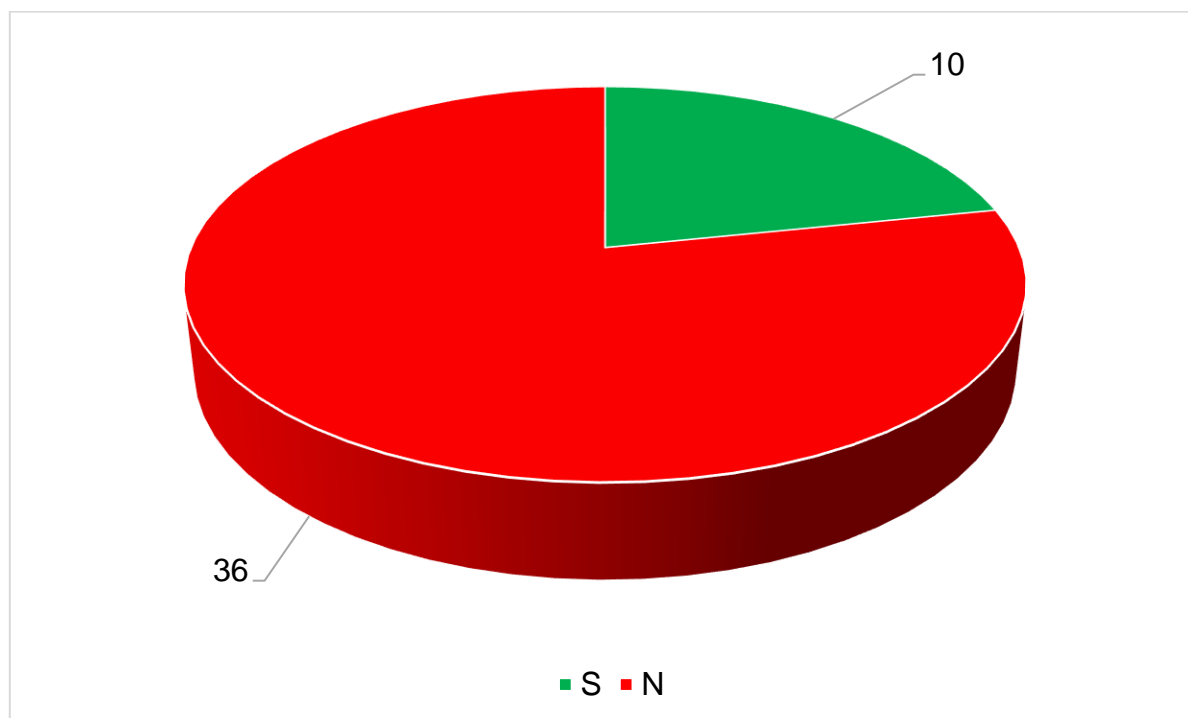
O Gráfico 29 apresenta a mesma porcentagem do seu anterior, ilustrando que 4 IES (9%) encaminham seus RQ para o processo de coprocessamento, enquanto 42 (91%) não.

A UFRGS encaminha para o coprocessamento seus RQ pertencentes aos grupos dos “Resíduos Orgânicos Não Halogenados” e “Resíduos Sólidos Combustíveis”. A empresa coletora, de forma congênere à incineração, também tem o controle deste processo, sendo obrigada a enviar o certificado de disposição final, conforme as regras ambientais.

O Gráfico 30 apresenta o Panorama de IES que realizam a precipitação dos metais pesados de seus RQ, antes do processo de disposição final destes resíduos perigosos



**Gráfico 30:** IES nacionais que adotam o método de precipitação de metais pesados, antes da realização da disposição final do RQ



**Fonte:** Do autor

O Gráfico 30 apresenta que 10 IES (22%) empregam a precipitação de metais pesados de RQ, antes da disposição final destes resíduos. Enquanto 36 (78%) não aplica este procedimento de gerenciamento.

A UFLA recomenda que seus geradores (as) apliquem a precipitação de RQ compostos pelos seguintes metais pesados: bário, cádmio, cromo, cobre, chumbo, mercúrio, níquel, prata e selênio.

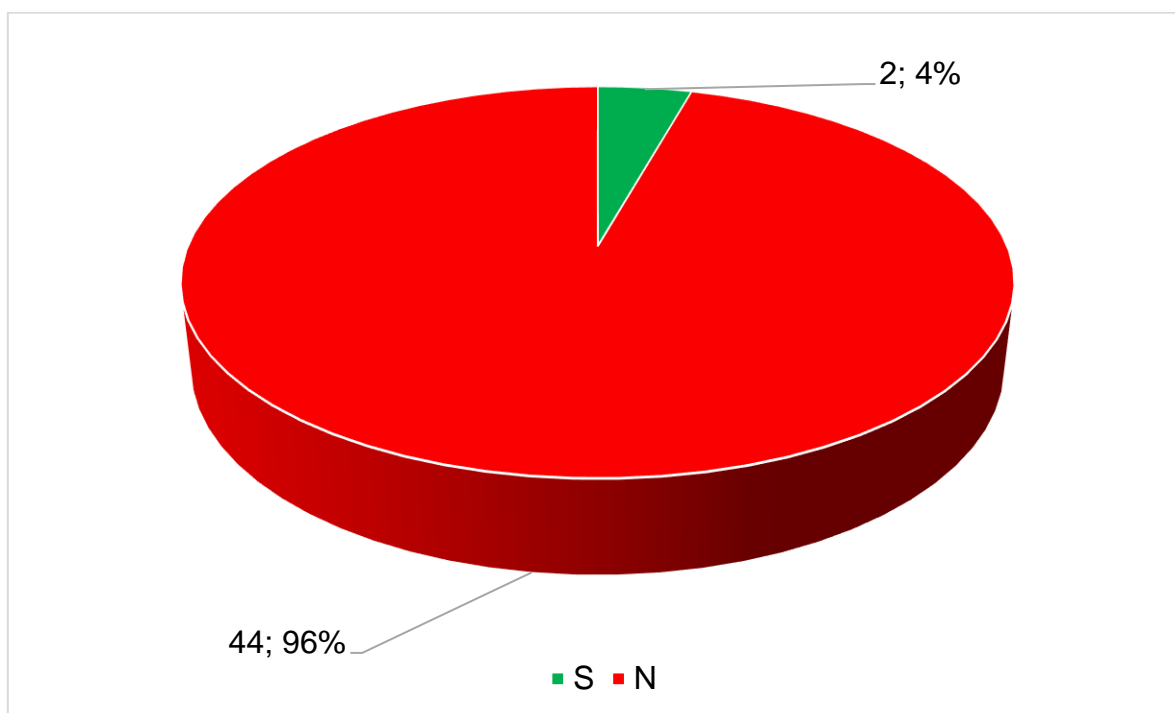
Nesse processo os metais pesados, inicialmente dissolvidos em solução, são convertidas em insolúveis por reação química ou por mudanças na composição do solvente, promovida pela adição, principalmente, de óxidos e hidróxidos. Assim, forma-se um precipitado sólido que pode ser removido por processos como filtração e sedimentação.

O RQ sobrenadante resultante desse processo, ou seja, RQ sólido precipitado fruto da reação entre os metais pesados e os óxidos ou hidróxidos, é rico em sais, podendo ser descartado na pia, respeitando os padrões previstos na legislação.

Este método de precipitação de metais empregado pela UFLA, assim como o método de evaporação<sup>20</sup>, foram a desenvolvidos e fundamentados a partir do modelo de gerenciamento adotado pelo IQ da UNICAMP (UNICAMP, 2005).

Em complemento aos métodos de destinação e disposição final de RQ o Gráfico 31 ilustra as IES que implementam o método de absorção de seus RQ.

**Gráfico 31:** IES que adotam o método de adsorção de RQ



**Fonte:** Do autor

As duas IES (4%) nacionais que implementam o método de absorção são a UFLA e UFV. A UFLA aplica a adsorção dos RQ compostos por corantes, como vermelho de metila e azul de metileno.

A retirada dessas substâncias é feita por meio da adição de um composto sólido, como carvão ativado ou caulinita, na solução do RQ líquido. Tanto o carvão ativado como caulinita têm grande capacidade de retenção das moléculas destes corantes.

A UFLA orienta a utilização do carvão ativado remanescente de experimentos de seus laboratórios. Esse processo de reutilização também caracteriza um exemplo

---

<sup>20</sup> Método de evaporação de RQ adotado pela UFLA: Este método é realizado por meio da evaporação de RQ líquidos de composição simples, sem amônia. O RQ resultando, no estado sólido, é coletado pela empresa contratada e disposto em aterro sanitário de Classe I.

de troca de insumos químicos, que reduz a quantidade de carvão ativado potencialmente descartado como RQ. Para os RQ desconhecidos e sem identificação, a UFPR recomenda a adesão de outras medidas de tratamento e/ou disposição final (Figuras 42, 43 e 44).

**Figura 42:** Protocolo A da UFPR para caracterização de resíduos químicos não identificado

- ✓ Reatividade com água
  - Uma gota de água de observar se há formação de chama, geração de gás ou reação violenta.
- ✓ Presença de cianetos
  - Uma gota de cloramina-T e uma gota de ácido barbitúrico em 3 gotas do resíduo. Cor vermelha indica teste positivo.
- ✓ Presença de sulfetos
  - Acidificar a amostra com HCl. Papel embebido em acetato de chumbo fica enegrecido.
- ✓ pH
  - Papel indicador ou pHmetro.
- ✓ Resíduo oxidante
  - Oxidação de um sal de Mn(II). Mudança de cor de rosa clara para coloração escura.

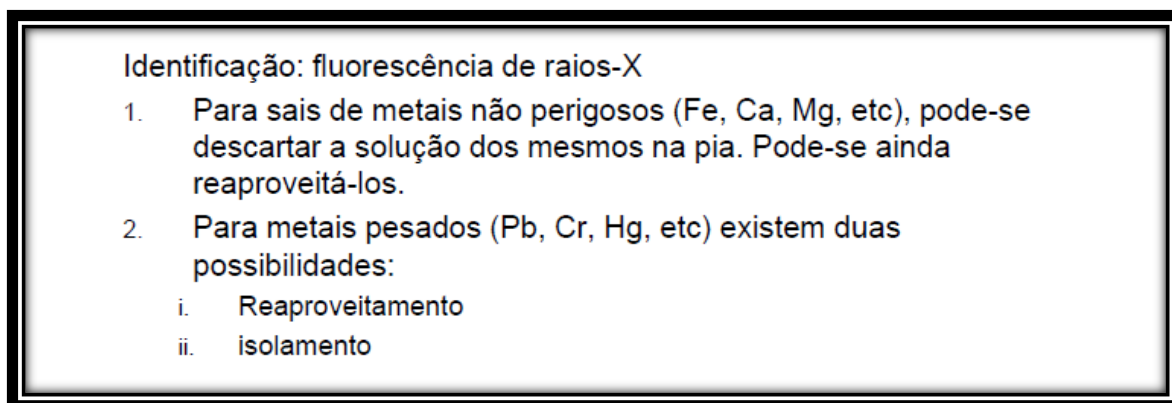
**Fonte:** UFPR, 2021

**Figura 43:** Protocolo B da UFPR para caracterização de resíduos químicos não identificado

- ✓ Resíduo redutor
  - Descoloração de papel umedecido em 2,6-dicloro-indofenol ou azul de metileno.
- ✓ Inflamabilidade
  - Introduzir um palito de cerâmica no resíduo, deixar escorrer o excesso e levar a chama.
- ✓ Presença de halogênios
  - Colocar um fio de cobre limpo e previamente aquecido ao rubro no resíduo. Levar a chama e observar a coloração. Chama verde indica halogênios.
- ✓ Solubilidade em água
  - Após o ensaio de reatividade, a solubilidade pode ser facilmente testada.

**Fonte:** UFPR, 2021

**Figura 44:** Protocolo C da UFPR para caracterização de resíduos químicos não identificado



**Fonte:** UFPR, 2021

Em suma, é possível afirmar por meio deste estudo que o tratamento e reciclagem de RQ em IES nacionais é pouco adotado, suscitando a necessidade de maiores investimentos nestes procedimentos.

Os RQ podem ser vistos de uma nova forma, pois muitos resíduos que seriam descartados podem ser reutilizados e reciclados, e em diversas ocasiões de forma simples e econômica, evitando gastos na compra de novos reagentes e no descarte dos mesmos. Porém, este é um trabalho que precisa ser contínuo, sendo muito importante a conscientização dos geradores de resíduos químicos.

No âmbito internacional, embora o princípio da proximidade seja oriundo da legislação europeia, observa-se que as IES UaB e UAH não implementam o tratamento e reciclagem de seus RQ, encaminhando-os às empresas especializadas na coleta deste resíduo na Espanha. As IES do México UANL e UNAM também encaminham seus RQ para serem tratados e dispostos por empresas contratadas.

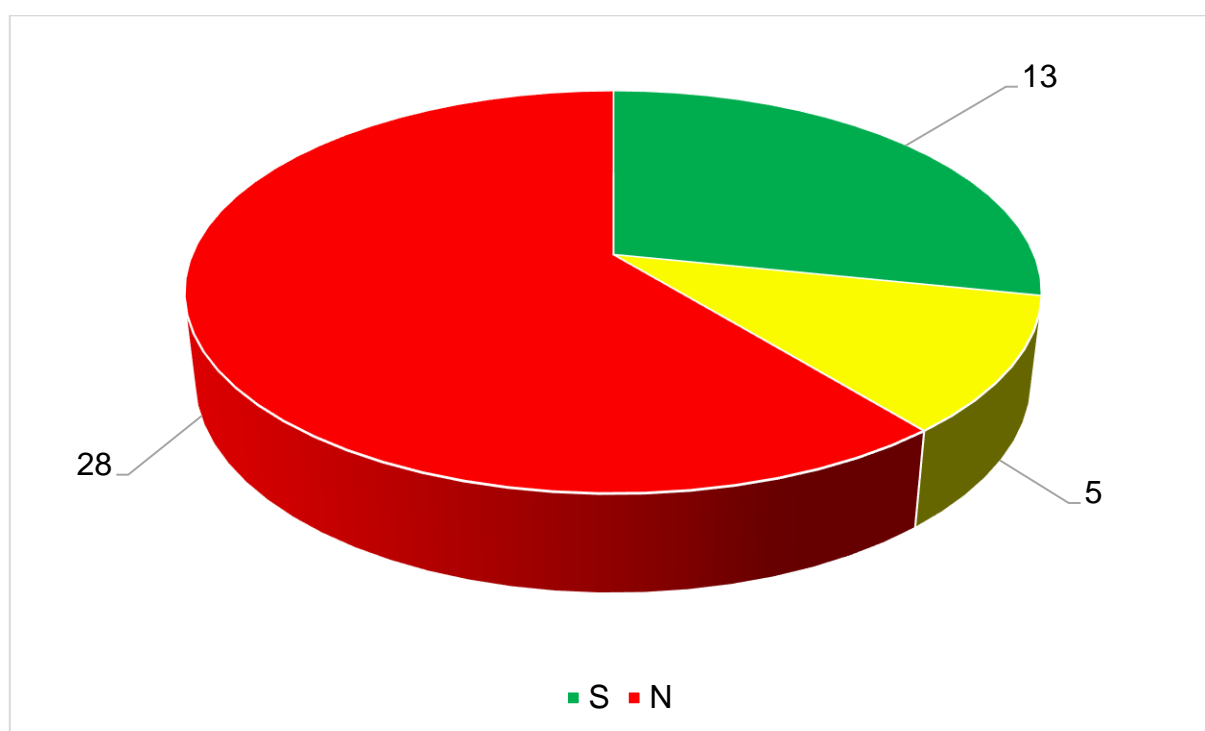
Para o transporte externo dos RQ, as IES nacionais devem preencher os seguintes documentos exigidos pela legislação brasileira: i) Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI), exigido para o transporte de RSS do Grupo A, B e E (ESTADO DE SÃO PAULO, 2009); ii) Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) (BRASIL, 2020); iii) Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) (ABNT, 2014); iv); v) Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos – Características dimensões e preenchimento (ABNT, 2005); vi) rótulo de transporte de resíduos químicos de acordo

com os ditames normativos da Resolução nº 5.947/2021 (BRASIL, 2021) e NBR 7.500/2003 (ABNT, 2003-A) .

#### 4.2.5.7. Revisão do PGRQ

A BP “Revisão do PGRQ”, conforme o art. 7º da RDC nº 222/18 (BRASIL, 2018), consiste no monitoramento e atualização deste documento, conforme periodicidade definida pela IES. O Gráfico 32 apresenta quais IES revisam, periodicamente, seus PGRQ.

**Gráfico 32:** IES que revisam periodicamente seus PGRQ



**Fonte:** Do autor

O Gráfico 32 informa que 13 IES (28%) revisam, periodicamente, seus PGRQ ou PGRSS, enquanto 5 (11%) em partes e 28 (61%) não revisam. Observa-se, contudo, que a maioria das IES não revisam este importante documento.

As IES nacionais UFSM e UFRGS revisam seus PGRQ, anual e quadrienal, respectivamente. Este processo de revisão compreende a atualização de dados e ações inerentes à gestão e ao gerenciamento de RQ.

O art. 10º da RDC nº 222/2018 permite que a revisão do PGRQ seja realizada pela empresa contratada responsável pela elaboração deste documento. No entanto, recomenda-se que este procedimento seja realizado pela própria IES.

Recomenda-se que a realização da revisão do PGRQ siga a metodologia “Ciclo PDCA”, preconizada pela NBR 14.001/2004 (ABNT, 2004a). As etapas do PDCA que podem nortear processo de revisão são “Verificar (*Check*)” e “Análise pela Administração (*Act*)”. A etapa “Verificar” consiste em monitorar e avaliar os itens do PGRQ, verificando se estes processos estão em conformidade com os objetivos e metas da política ambiental da IES.

Já a etapa “Análise pela administração” busca agir continuamente com o fim de promover a melhoria contínua como técnica de gestão de processos, que visa identificar falhas e maneiras de eliminar problemas na composição deste documento e o desempenho ambiental da IES, por meio de indicadores ambientais.

#### **4.2.5.8 Capítulo V - BP: Segurança Laboral no Manuseio de RQ**

A BP “Segurança Laboral” consiste na adoção de uma série de procedimentos voltados à salvaguardar a saúde laboral dos agentes manipuladores de RQ em IES.

Os RQ, quando detentores de características como corrosividade, inflamabilidade, reatividade e toxicidade, podem conferir periculosidade aqueles que o manuseiam, demandando, contudo, a necessidade do gerenciamento que preserve à saúde humana e a qualidade ambiental.

As legislações e normas brasileiras que fundamentam a importância da BPSGG “Segurança Laboral no Manuseio de RQ” estão elencadas e descritas no Quadro 26.

**Quando 26:** Marco regulatório legal aplicável à segurança laboral dos agentes manipuladores de RQ em IES (continua)

<b>Instrumento normativo</b>	<b>Descrição geral</b>	<b>Referência Bibliográfica</b>
NR 1	Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais	MTP, 2020
NR 6	Equipamento de Proteção Individual – EPI	MTP, 20218

<b>Quando 26:</b> Marco regulatório legal aplicável à segurança laboral dos agentes manipuladores de RQ em IES (conclusão)		
NR 9	Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos	MTP, 2021
NR 20	Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis	MTP, 2022a
NR 25	Resíduos Industriais	MTP, 2022b
NR 26	Sinalização de Segurança	MTP, 2015
NR 32	Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde	MTP, 2019
NBR 14.725-3	Diretrizes acerca de informações para a elaboração e preenchimento da Ficha de informações de segurança de produtos químicos - FISPQ	ABNT, 2012
NBR 16.725	Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem	ABNT, 2014
Decreto Federal nº 10.088	Promulgação de convenções e recomendação da Organização Internacional do Trabalho (OIT), sobretudo a Convenção nº 170 relativa à segurança na utilização de produtos químicos no trabalho	BRASIL, 2019b

**Fonte:** Do autor

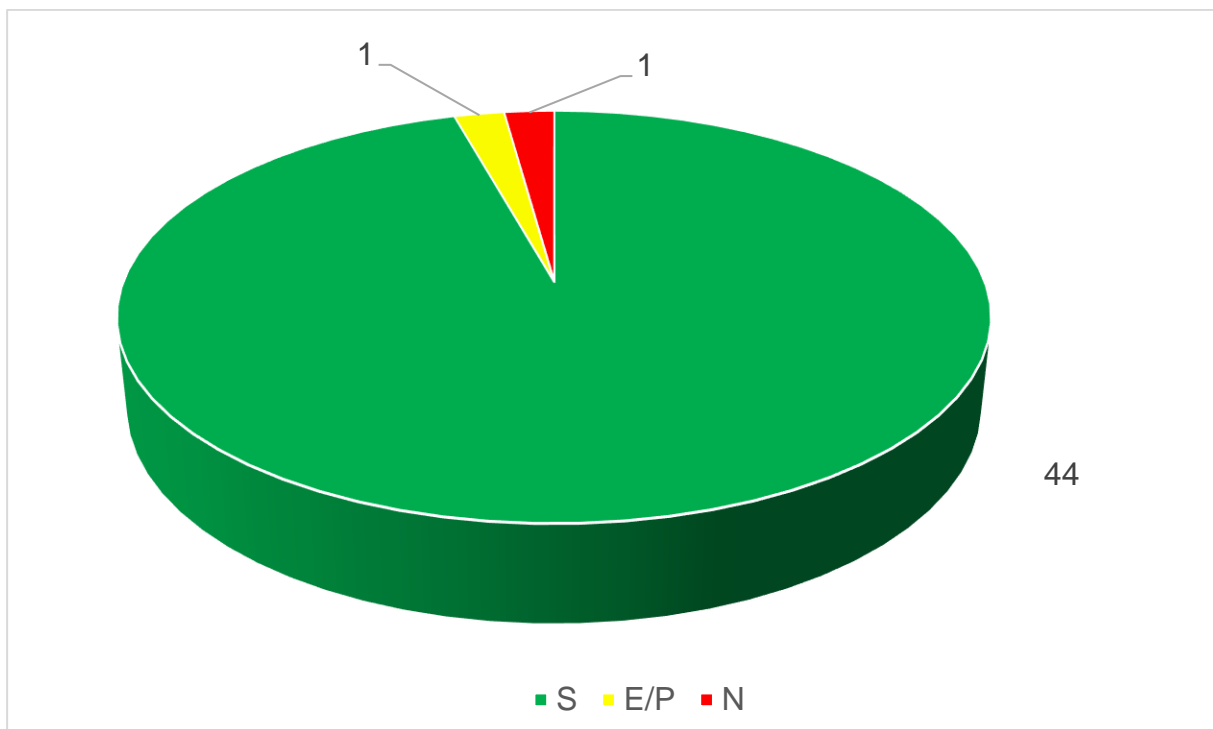
Com base nas premissas do marco legal regulatório presente no Quadro 26, emerge a necessidade de adoção de medidas de segurança que visam salvaguarda a saúde laboral dos agentes que manuseiam os RQ em IES.

Esta BP ocupacional emerge como importante área de atuação relativa aos processos de gestão e gerenciamento desse grupo de resíduos, agregando elementos

de segurança do trabalho nos ambientes laboratoriais e demais locais fontes geradoras de RQ.

O Gráfico 33 ilustra as IES nacionais que recomendam a utilização de EPI e EPC para o manuseio seguro de RQ.

**Gráfico 33:** IES nacionais que recomendam a utilização de EPI e EPC para o manuseio seguro de RQ



**Fonte: Do autor**

O Gráfico 33 aponta que 44 IES (96%), ou seja, a grande maioria, recomenda a utilização de EPI e EPC para o manuseio de RQ, enquanto 1 (2%) em partes e 1 (2%) não recomenda.

Observa-se que esta BP é predominantemente adotada pelas IES nacionais. A UFLA expressa em seu PGRQ (UFLA, 2020) o uso obrigatório de EPI como jaleco, luva nitrílica, óculos incolores e respirador semifacial.

As medidas de segurança laboral da UFLA foram elaboradas por meio da parceria técnica entre LGRQ e a Coordenadoria de Saúde, estabelecendo, entretanto, quais os procedimentos de segurança devem ser adotados em casos de emergência e acidentes com o manuseio de algum RQ de origem e composição desconhecidas.



Mais uma medida de segurança da UFLA que merece destaque consiste na elaboração de medidas de contenção ou primeiros socorros que devem ser adotadas em caso de acidentes laborais ocorridos na etapa de fluxo/transporte interno de RQ na IES (UFLA, 2020).

A UFRGS, por sua vez, possui o documento intitulado como “Plano de Emergência”, cujo objetivo consiste em “*apresentar os procedimentos a serem adotados em situações emergenciais que eventualmente possam ocorrer*”, sobretudo em casos de manuseio de RQ (UFRGS, 2019).

O Plano de Emergência da UFRGS detém os seguintes objetivos aplicáveis ao manuseio seguro dos RQ: i) implantação de medidas preventivas para evitar possíveis acidentes; ii) planejamento e preparo anterior às ocorrências; iii) diminuição da magnitude e do alcance do evento; e minimização dos seus efeitos ao meio ambiente.

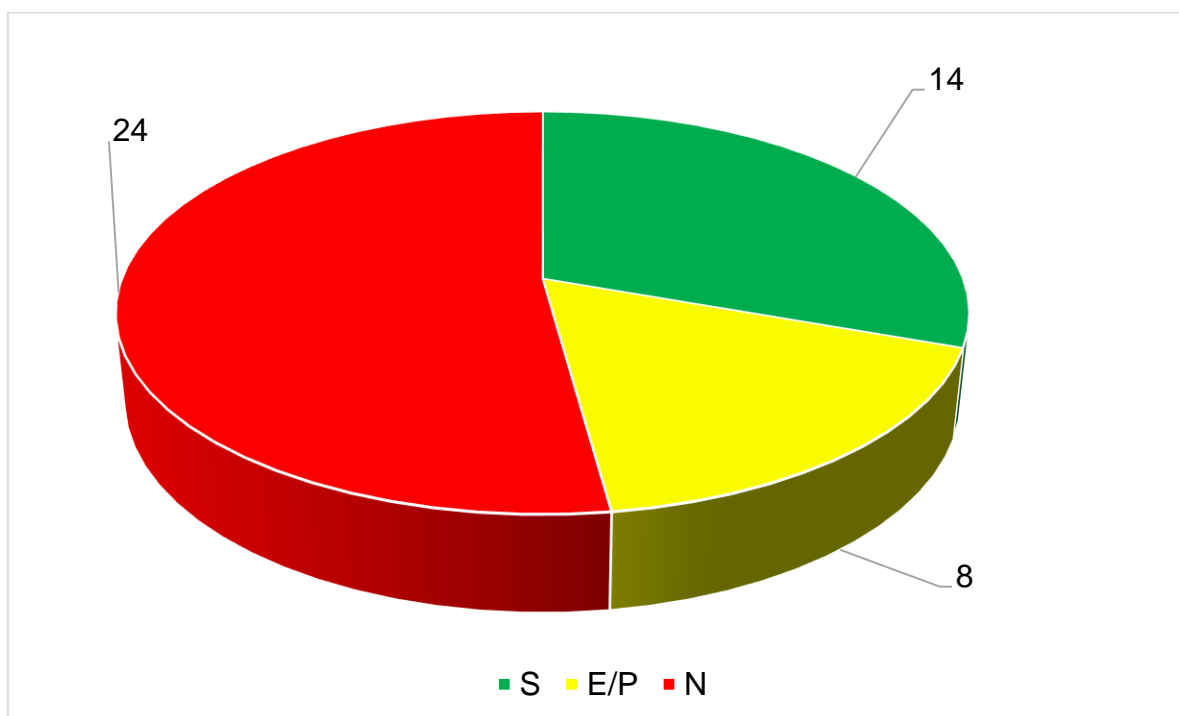
No contexto internacional a UAH incorporou junto ao seu PGRQ o “*Protocolo de Atuação em Casos de Derramamento de Químicos*” (UAH, 2018). Este Protocolo lista quais medidas devem ser adotadas em casos de emergência, assim como quais devem ser utilizados EPI e EPC.

O presente estudo recomenda que os planos de emergência sejam indexados aos PGRQ das IES, descrevendo as providências a serem tomadas em caso de acidentes e de situações emergenciais decorrentes do gerenciamento dos RQ, atendendo aos preceitos normativos previstos nos artigos 6º e 91 da RDC nº 222/18 (BRASIL, 2018).

A detecção dos riscos ambientais vinculados aos RQ poderá promover a mitigação e eliminação de acidentes laborais por meio da adoção de EPI e EPC específicos.

Os Gráficos 34 e 35 apresentam quais IES detêm os documentos denominados como Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e o Comunicação por Acidente em Serviço (CAS).

**Gráfico 34: IES detentoras de PPRA**



Fonte: Do autor

O Gráfico 34 ilustra que 14 IES (31%) detêm PPRA, enquanto 8 (17%) em partes e 24 (52%) não possuem este documento. O presente estudo entende que o PPRA pode vir a ser um importante documento que auxilia os responsáveis técnicos pela gestão e gerenciamento de RQ e segurança do trabalho da IES a avaliarem quais são os riscos ambientais, considerando os agentes químicos vinculados aos RQ.

A contemplação no questionário acerca da avaliação da presença do PPRA em IES, um ponto que merece destaque consiste na modificação da denominação deste documento, sendo substituído pelo Programa de Gestão de Risco (PGR).

Como o período de aplicação do questionário deste trabalho, descrito na “Seção “3.3.”, foi iniciado em março de 2021, não foi possível incluir as modificações normativas relativas ao PPRA ocorridas em março de 2021.

O texto da NR 9/2022 foi modificado nesta época, desobrigando, contudo, a elaboração do PPRA, sendo este documento substituído pelo Programa de Gestão de Risco (PGR).

Esse processo se deu por meio da Portaria da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho (SEPRT) nº 915/2019 do Ministério da Economia (ME) (ME,

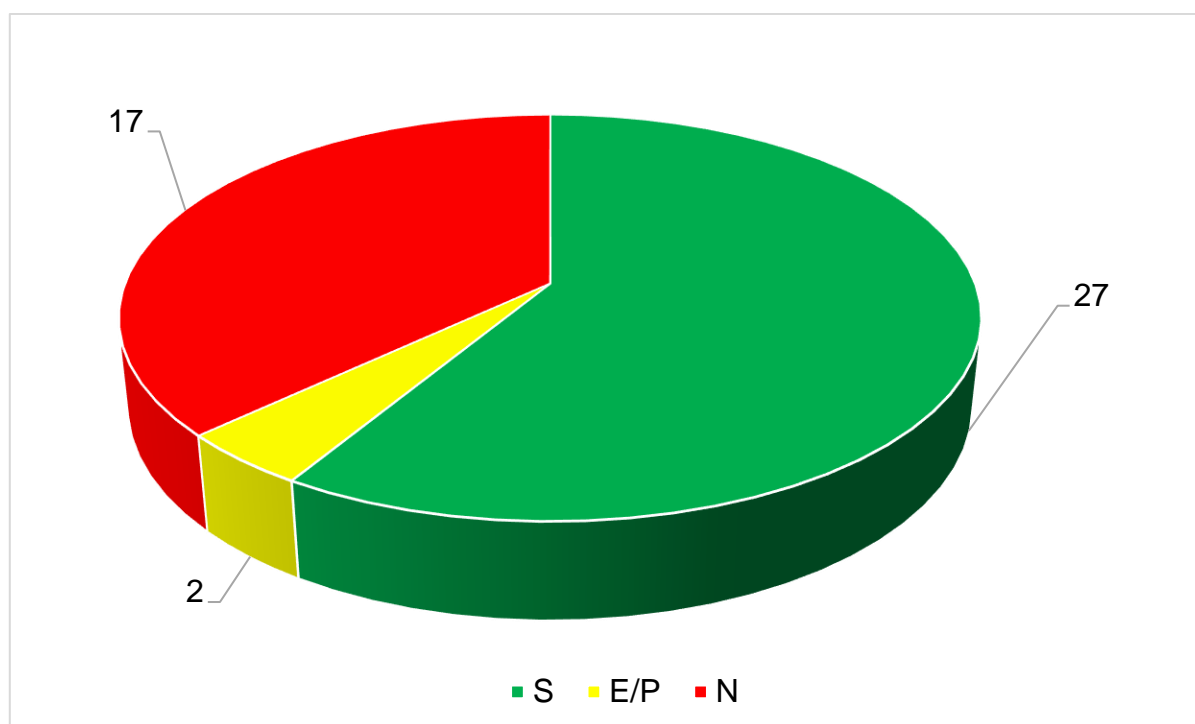
2019), que, à época, agregou novos requisitos normativos à NR 01 (MTB, 2020), que por sua vez, modificou o texto da NR 9, substituindo o PPRA pelo PGR (ME, 2020).

Com as modificações presentes na NR 9, o PPRA deixou de ter validade, em 10 de março de 2021, e, em 11 de março de 2021, o PGR passou a ser vigente.

A partir desta substituição, com o fim de se preservar a saúde e integridade física dos agentes manipuladores de RQ, os riscos de acidente envolvendo agentes físicos, químicos e biológicos e as medidas preventivas do PPRA passaram a ser incorporados ao PGR, incluindo os riscos ergonômicos em conjunto com os demais perigos existentes na organização.

No que tange ao CAS, o Gráfico 35 apresenta o Panorama de IES detentoras deste documento.

**Gráfico 35: IES detentoras de CAS**



**Fonte:** Do autor

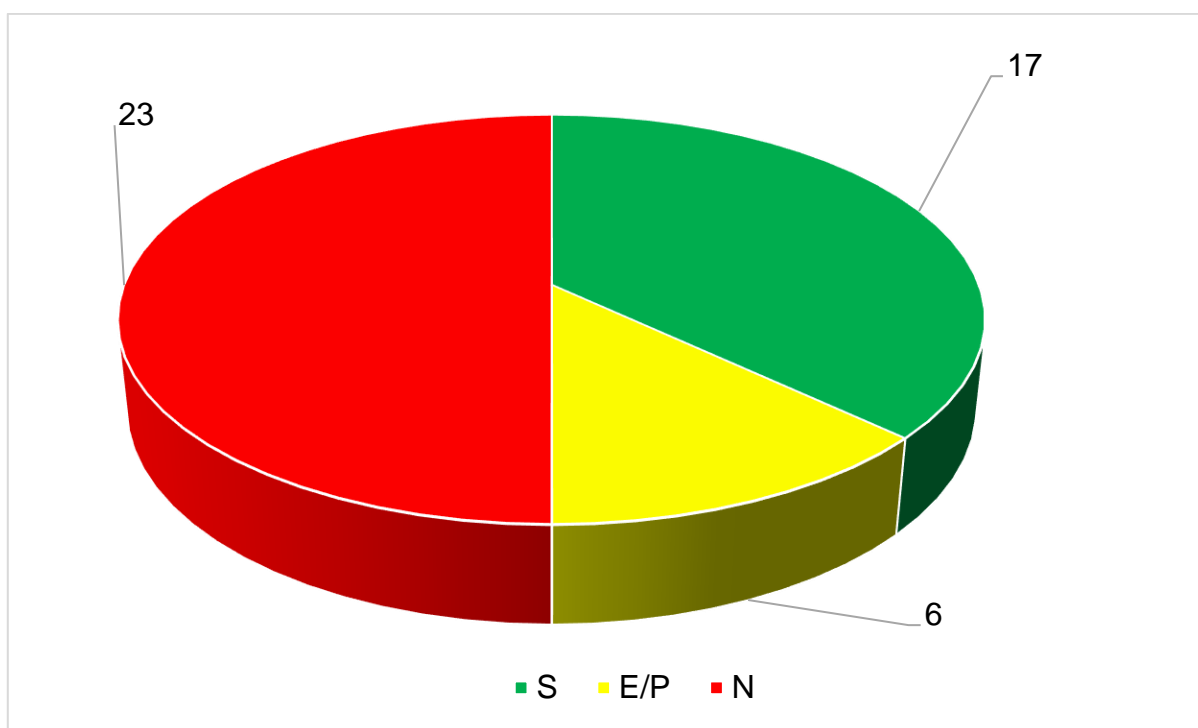
O Gráfico 35 ilustra que 27 IES (59%) detêm CAS, enquanto 2 (4%) em partes e 17 (37%) não possuem este documento.

O presente estudo considera importante o registro de eventuais acidentes desencadeados pelo manuseio de RQ, pois entende que esta medida contribui, complementarmente ao PPRA, na prevenção de futuros acidentes laborais.

Na UFRGS existem as Comissões de Saúde e Ambiente do Trabalho (COSAT) para cada Departamento gerador de RQ, sendo responsável pela avaliação dos aspectos de segurança do trabalho envolvendo o gerenciamento de RQ e o preenchimento do PPRA e CAS da IES.

O Gráfico 36 ilustra o Panorama das IES que elaboram a Ficha de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) para o manuseio de seus produtos químicos.

**Gráfico 36:** IES nacionais que detêm FISPQ para seus produtos químicos



**Fonte:** Do autor






O Gráfico 36 ilustra que 17 IES (37%) detêm FISPQ para seus produtos químicos, enquanto 6 (13%) em partes e 23 (50%) não possuem.

Embora a FISPQ (ABNT, 2001) não seja um documento destinado exclusivamente a RQ, afirma que os elementos/seções mínimos exigidos para sua confecção podem auxiliar os responsáveis técnicos das IES perpetrarem um gerenciamento mais seguro desta classe de resíduos.

A Ficha de Segurança de Resíduos Químicos (FSRQ) (ABNT, 20014), por sua vez, foi elaborada com o fim de fornecer informações sobre vários aspectos de RQ como proteção, segurança, saúde e meio ambiente.

O presente estudo, considerando a importância de se salvaguardar a saúde laboral de todos aqueles que manuseiam RQ, recomenda o modelo de FSRQ da UNAL, Figura 45, como base para nortear as IES nacional e internacional no processo de elaboração deste documento.

Figura 45: Modelo de Ficha de Seguridad de Residuo Químico da UNAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		DESARROLLO ORGANIZACIONAL		SGA SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	
FICHA DE SEGURIDAD DE RESIDUOS QUÍMICOS					
1. IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y LA UNIDAD GENERADORA					
NOMBRE DEL RESIDUO: Solución de Bases					No. FICHA:
USOS RECOMENDADOS DEL PRODUCTO QUÍMICO Y RESTRICCIONES DE USO: Pruebas e Investigación					FI 32 B-FGA-1002
DATOS DE LA UNIDAD GENERADORA:					
Unidad Generadora:		Laboratorio de Aguas y suelos			
Nombre y Número del edificio:		Agronomía			
Responsable:		Álvaro Jiménez aljimez@unal.edu.co EXT:19049			
2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS					
PICTOGRAMAS: 					
PALABRAS DE ADVERTENCIA: Peligro					
INDICACIONES DE PELIGRO:					
H314 : Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves					
H290: Puede ser corrosivo para los metales					
H302 Nocivo en caso de ingestión.					
CONSEJOS DE PRUDENCIA:					
PREVENCIÓN		INTERVENCIÓN		ALMACENAMIENTO	
P280-Usar guantes y equipo de protección para los ojos/la cara.		P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico. P305 + P351 + P338 - EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos.		P405 - Guardar bajo llave.	
				P501 - Eliminar el contenido/ el recipiente según legislación vigente.	
3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES					
NÚMERO CAS Y OTROS IDENTIFICADORES ÚNICOS:					
Nombre		Fórmula		#CAS	
Hidróxido de Potasio		KOH		1310-58-3	
Hidróxido de aluminio		Al(OH) <sub>3</sub>		21645-51-2	
4. PRIMEROS AUXILIOS					
Acudir al médico en caso de cualquier tipo de emergencia con estas sustancias.					
Inhalación: Llevar a una zona con aire fresco. Si la persona no respira, administrar respiración artificial; evitar el método boca a boca. Suministrar asistencia médica.					
Ingestión: Lavar la boca con agua; no inducir al vómito. Suministrar bastante agua para diluir el compuesto. Buscar asistencia médica					
Contacto con la piel: Retirar la ropa contaminada. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón. Buscar atención médica.					
Contacto con los ojos: Lavar con abundante agua, separando los párpados. Suministrar asistencia médica.					
5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS					
En caso de que el producto se viera envuelto en un incendio pueden formarse vapores de ácido acético y gases venenosos durante la combustión. Estos vapores son más pesados que el aire, por lo que pueden desplazarse a nivel del suelo. Intervenir siempre con agua desde una distancia prudencial, siendo también adecuados otros métodos de extinción como Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), espuma, Oxidos de sodio o polvo seco.					
6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL					
Ventile el área donde ocurrió la fuga o derrame. Elimine todas las fuentes de ignición. Use el apropiado equipo protector personal. Aísle el área de peligro. Evite la entrada de personal innecesario y no protegido. Contenga y recupere el líquido cuando sea posible. Use herramientas y equipo que no formen chispas. Recoja el líquido en un recipiente apropiado o absorbalo con un material inerte (ej. vermiculita, arena seca o tierra) y colóquelo en un recipiente para desechos químicos. No use materiales combustibles como el serrín. El agua puede usarse para limpiar los derrames y para diluir derrames de mezclas no-inflamables.					
7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO					
Almacenar a temperatura ambiente separado de sustancias combustibles y reductoras, bases, compuestos orgánicos y alimentos. Ventilado.					
Mantener en un lugar fresco, seco y bien ventilado.					
8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL					
		Protección respiratoria: usar un respirador que cubra toda la cara tipo N100 (EEUU) o tipo P3 (EN 143) y cartuchos de respuesto para controles de ingeniería. Si el respirador es la única protección, usar un respirador suministrado que cubra toda la cara Usar respiradores y componentes testados y aprobados bajo los estándares gubernamentales apropiados como NIOSH (EEUU) o CEN (UE)			
		Protección de ojos: Caretas de protección y gafas de seguridad. Use equipo de protección para los ojos probado y aprobado según las normas gubernamentales correspondientes, tales como NIOSH (EE.UU.) o EN 166 (UE).			
		Ropa protectora: Traje de protección completo contra productos químicos. El tipo de equipamiento de protección debe ser elegido según la concentración y la cantidad de sustancia peligrosa al lugar específico de trabajo.			
		Protección para la piel: Los guantes de protección seleccionados deben de cumplir con las especificaciones de la Directiva de la UE 89/686/CEE y de la norma EN 374 derivado de ello.			
9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS					
NO APLICA					
10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD					
REACTIVIDAD		Estable			
ESTABILIDAD QUÍMICA		Estable			
CONDICIONES A EVITAR		Evitar altas temperaturas			
MATERIALES INCOMPATIBLES		Agentes oxidantes fuertes, Ácidos fuertes, Materiales orgánicos			
11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA					
CONDICIONES A EVITAR PARA LA SALUD:					
Observaciones: La ingestión puede ocasionar irritación gastrointestinal, náusea, vómito y diarrea.					
Toxicidad específica en determinados órganos: La sustancia o mezcla no se clasifica como tóxica específica de órganos blanco.					
12. INFORMACIÓN ECO TOXICOLÓGICA					
CONDICIONES PARA EL MEDIO AMBIENTE:					
Toxicidad para los peces 80 mg/l - 96 h					
13. INFORMACIÓN RELATIVA A LA ELIMINACIÓN DE LOS PRODUCTOS					
Neutralizar, diluir e incinerar bajo las normas ambientales					
14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE					
NO APLICA					
15. INFORMACIÓN SOBRE LA REGLAMENTACIÓN					
Peligros OSHA Irritante Legislación nacional NTC 1692:1998, Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado. Norma técnica NTC-ISO 5500 gestión del transporte de carga terrestre Norma técnica NTP 878: Regulación ue sobre productos químicos (II). Reglamento CLP: aspectos básicos					
16. OTRAS INFORMACIONES					
NORMA 4741 PROTOCOLOS DE RESPEL FORMATOS DE RESPEL PRINCIPALES FUENTES DE DATOS • <a href="http://www.sigmaldrich.com/catalog/search?interface=All&amp;term=64742-94-5&amp;lang=es&amp;region=MX&amp;focus=product&amp;N=0+220003048+219853196+219853286">http://www.sigmaldrich.com/catalog/search?interface=All&amp;term=64742-94-5&amp;lang=es&amp;region=MX&amp;focus=product&amp;N=0+220003048+219853196+219853286</a> • <a href="https://msdsmanagement.msdsonline.com/MSDSonline/Results.aspx">https://msdsmanagement.msdsonline.com/MSDSonline/Results.aspx</a> • <a href="http://col.sika.com/es/solutions_products/document_download/HT.html">http://col.sika.com/es/solutions_products/document_download/HT.html</a> • NTC 4435:1998, Transporte de mercancías. Hojas de seguridad para materiales preparados.					
Información contenida en esta ficha de Datos de Seguridad corresponde a nuestro nivel de conocimiento en el momento de su publicación. Quedan excluidas todas las garantías. Se aplicarán nuestras Condiciones Generales de Venta en vigor. Por favor, consultar la Hoja Técnica del producto antes de su utilización.					

Fonte: UNAL, 2022

O modelo da FSRQ elaborado pela UNAL traz informações elementares relativas ao manuseio seguro de RQ. Os pictogramas de segurança constituintes desta ficha são bem ilustrativos, informando, didaticamente, os EPI exigidos para o manuseio de um determinado RQ.

Considerando as exigências presentes no art. 6º da RDC nº 222/2018 (ANVISA, 2018) e com base nas Normas Regulamentadoras (NR) nº 6/2022 (MTP, 2018) e NR nº 20/2022 (MTP, 2022a) recomenda-se que a IES descreva as ações a serem adotadas em situações de emergência e acidentes decorrentes do gerenciamento de RQ.

A geração de resíduos químicos perigosos exige que o gerador disponibilize informações indispensáveis sobre estes resíduos, o que é realizado por meio do documento denominado como Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR), composta por 13 seções obrigatórias.

A FDSR e o respectivo rótulo são documentos utilizados para disponibilizar informações indispensáveis sobre os resíduos químicos gerados, de modo a permitir cuidados no transporte e que o receptor tome as medidas cabíveis para a destinação adequada. A descrição e rotulagem consideram ainda os itens mínimos de segurança em caso de acidentes com os respectivos RQ. Esse procedimento aplica-se também a materiais contaminados com produtos ou resíduos químicos, tais como, embalagens, filtros entre outros.

O Quadro 27 ilustra os elementos complementares entre FISPQ e a FSRQ.

**Quadro 27:** Elementos/Seções da FISPQ e FSRQ (continua)

FISPQ	FSRQ
I - Identificação do produto e da empresa	I - Identificação do resíduo químico e da empresa
II - Composição e informações sobre os ingredientes	II - Composição e informações sobre os ingredientes
III - Identificação de perigos	III - Medidas de primeiros socorros
IV - Medidas de primeiros-socorros	IV - Medidas de controle para derramamentos ou vazamento e de combate a incêndio
V - Medidas de combate a incêndio	V - Manuseio e armazenamento
VI - Medidas de controle para derramamento ou vazamento	VI - Controle de exposição e proteção individual
VII - Manuseio e armazenamento	VII - Propriedades físicas e químicas

<b>Quadro 27: Elementos/Seções da FISPQ e FSRQ (conclusão)</b>	
VIII - Controle de exposição e proteção individual	VIII - Informações toxicológicas
IX - Propriedades físico-químicas	IX - Informações ecológicas
X - Estabilidade e reatividade	X - Considerações sobre tratamento e disposição
XI - Informações toxicológicas	XI - Informações sobre transporte
XII - Informações ecológicas	XII - Regulamentações
XIII - Considerações sobre tratamento e disposição	XIII - Outras informações
XIV - Informações sobre transporte	
XV - Regulamentações	
XVI - Outras informações	
<b>Fonte:</b> NBR 14.725 (ABNT, 2001)	<b>Fonte:</b> NBR 16.725 (ABNT, 2014)

Esta pesquisa recomenda que as FSRQ, assim como os manuais de primeiros socorros e prevenção de acidentes, estejam disponíveis para acesso por meio do QR CODE inserido nos rótulos de identificação de RQ propostos na “Seção 4.2.5.2. *Identificação e Rotulagem de RQ*” desta pesquisa.

#### **4.2.5.9 Capítulo VI - BP: Educação Ambiental: Cursos de Capacitação e Sensibilização Ambiental**

A BP “Educação Ambiental” consiste na disponibilização de cursos e disciplinas de capacitação e sensibilização voltados à temática de gestão e gerenciamento seguros e sustentáveis de RQ em IES. Estes cursos devem ser destinados a todos (as) agentes manuseadores de RQ.

Esta BP está alinhavada à conceitualização de educação ambiental formal presente nos artigos 9º e 10º da Lei Federal nº 9.795/1999 (BRASIL, 1999), sendo definida como:

*“Art. 9º. Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando:*

*I - educação básica:*

*a) educação infantil;*

*b) ensino fundamental e*

*c) ensino médio;*

*II - educação superior;*



III - educação especial;

IV - educação profissional;

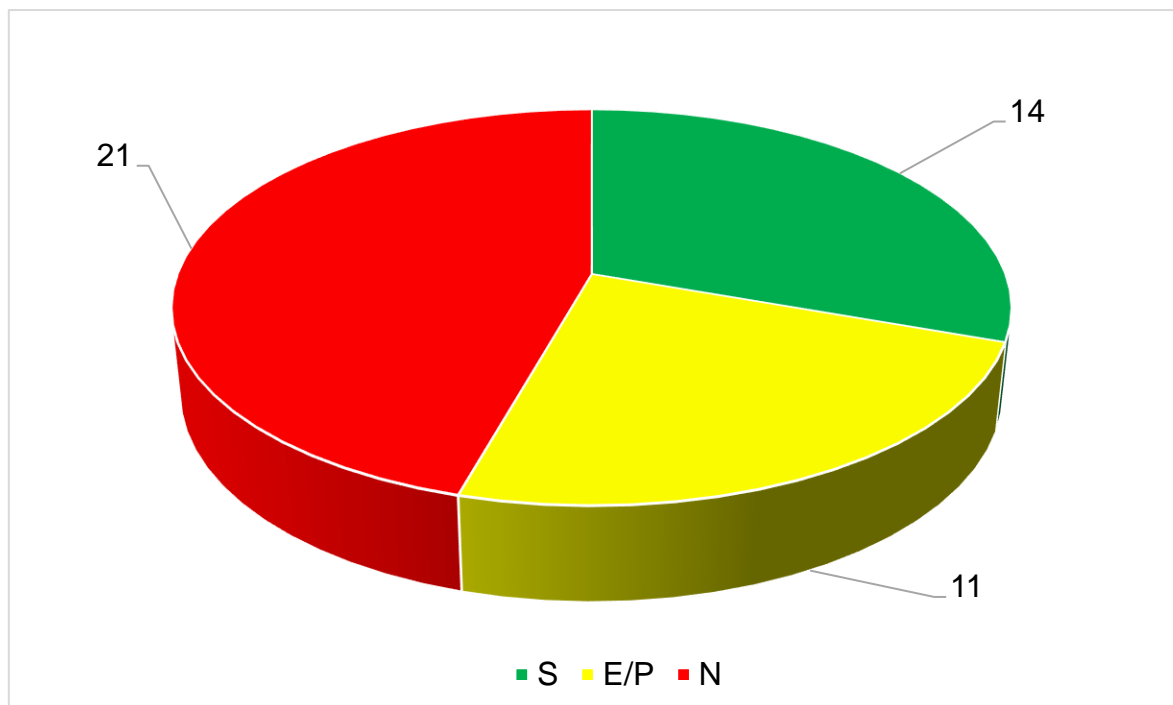
V - educação de jovens e adultos.

Art. 10. A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.”

A educação ambiental é denominada pela PNRS (BRASIL, 2010) e o Decreto Federal nº 10.936/2022 (BRASIL, 2022) como importante instrumento de gestão ambiental, cujo objetivo consiste no aprimoramento do conhecimento, valores, comportamento e estilo de vida relacionados à gestão e ao gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos.

Considerando a importância da adoção do instrumento educação ambiental formal nas IES, o Panorama do presente estudo avaliou, no Gráfico 37, a porcentagem de IES que oferecem cursos e ou disciplinas de capacitação e sensibilização ambiental aos agentes manipuladores de RQ.

**Gráfico 37:** IES brasileiras que ministram cursos de capacitação e sensibilização voltados aos agentes manipuladores de RQ



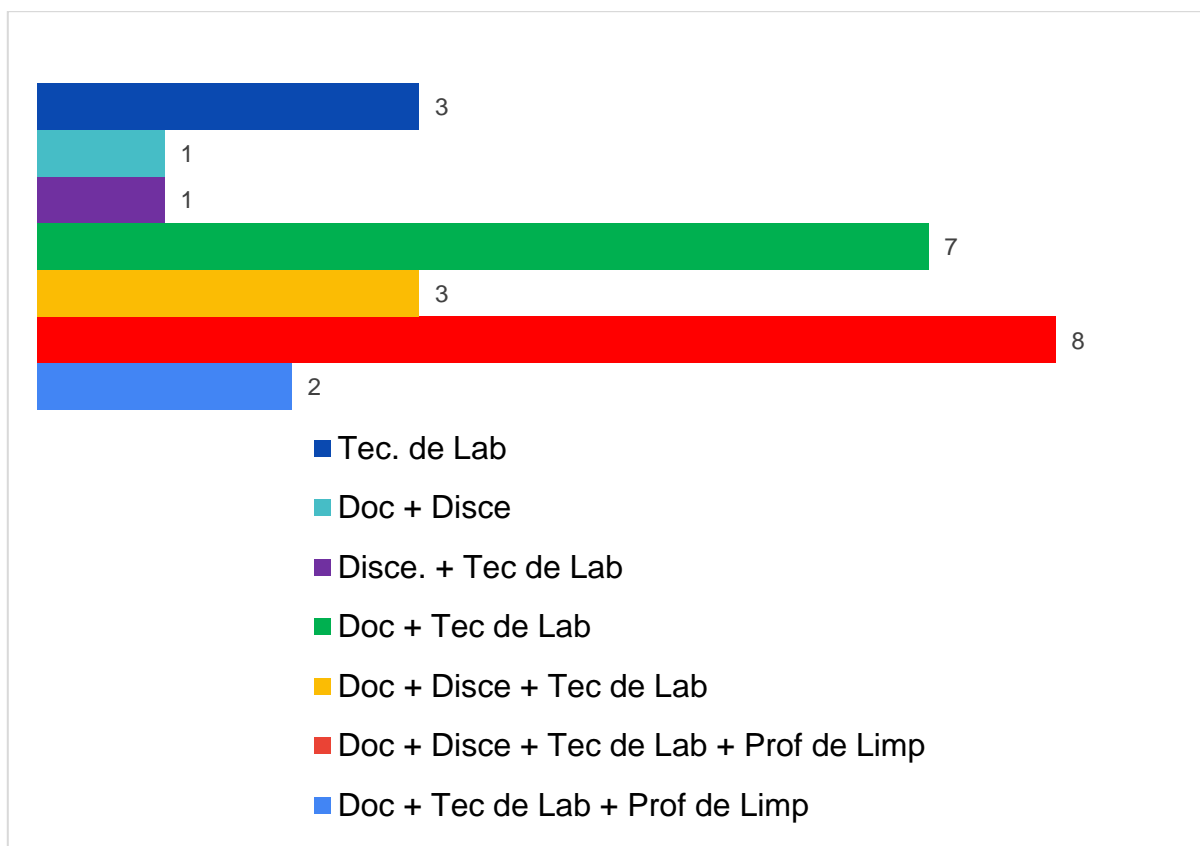
Fonte: Do autor

Segundo o Gráfico 37 observa-se que 14 IES (30%) disponibilizam cursos ou disciplinas de educação ambiental formal aos agentes manipuladores de RQ, enquanto 11 (24%) em partes e 21(46%) não.

Embora seja um importante instrumento recomendado pelas PNEA, PNRS e Decreto Federal nº 10.936/2022 para auxiliar as IES na gestão e gerenciamento de seus resíduos sólidos, sobretudo os perigosos como os RQ, observa-se que aproximadamente a metade destas instituições não implementam ou implementam parcialmente cursos e ou disciplinas de capacitação relativas à gestão e ao gerenciamento seguro e sustentável de RQ.

O Gráfico 38 estabelece a análise de domínio acerca do público-alvo dos cursos de capacitação oferecidos pelas IES nacionais

**Gráfico 38:** Público-alvo dos cursos de capacitação e sensibilização acerca de gestão e gerenciamento de RQ em IES nacionais



LEGENDA	
Disce = Discente	Doc = Docente
Prof de Limp = Profissional de limpeza	Tec de Lab. = Técnico(a) de laboratório e demais técnicos

**Fonte:** Do autor

Observa-se por meio do Gráfico 38 que o grupo alvo, cujos cursos de capacitação e sensibilização são oferecidos com maior incidência, são os técnicos administrativos, seguidos pelos docentes, discentes e profissionais da limpeza.

Recomenda-se, contudo, que a IES ofereça e exija que todos (as) aqueles (as) que manuseiam RQ em alguma etapa de gestão e gerenciamento concluam o curso e/ou disciplina relativa aos procedimentos de BPSGG de RQ.

A UFLA oferece aos seus discentes de pós-graduação a disciplina obrigatória relativa à gestão e ao gerenciamento de RQ. Também são oferecidos cursos aos profissionais de limpeza da IES.

A UFRGS exige, por meio da Resolução nº 160/2011 do IQ/UFRGS (UFRGS, 2011), que todos os agentes geradores e manipuladores de RQ concluam o curso oferecido pelo CTRQ.

#### *Resolução nº 160/2011 – IQ/UFRGS*

*“Treinamento de segurança, com participação obrigatória de novos discentes de Iniciação Científica”, pós-graduação, novos docentes e servidores técnicos administrativos;*

*Art. 1º. Todos docentes e técnicos administrativos aprovados em concurso público e lotados no IQ/UFRGS devem participar do curso de treinamento de segurança;*

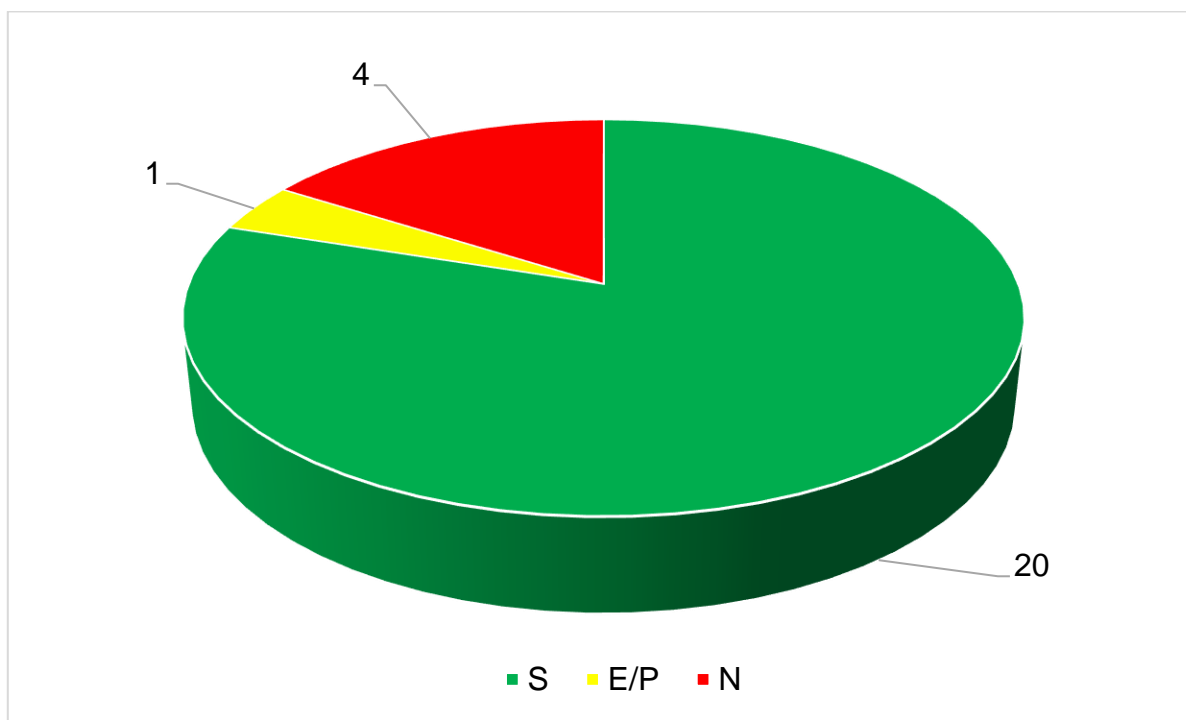
*Art. 2º. Somente discentes que possuem o certificado de participação no curso de treinamento de segurança estão habilitados para retirar reagentes do almoxarifado e ou transportar RQ para o CGTRQ.*

A UFSM também disponibiliza cursos obrigatórios aos agentes geradores e manuseadores de RQ, abordando procedimentos como reações de redução de RQ, identificação, segregação, acondicionamento, reutilização, reciclagem e tratamento dos seus RQ.

A UFFS incorpora a educação ambiental formal em suas disciplinas de graduação e pós-graduação, contemplando os procedimentos de reações de redução da geração de RQ, conforme as diretrizes da “*Micro Química Analítica*”.

O Gráfico 39 apresenta o panorama das IES nacionais detentoras de instrumentos comprobatórios de oferta de cursos de capacitação e sensibilização ambiental sobre RQ.

**Gráfico 39:** IES nacionais detentoras de instrumentos comprobatórios de oferta de cursos de capacitação e sensibilização ambiental sobre RQ



Fonte: Do autor

Por meio do Gráfico 39 observa-se que, do total das 25 IES detentoras de cursos de capacitação e sensibilização em educação ambiental voltada à gestão e ao gerenciamento de RQ, 20 (80%) possuem instrumentos comprobatórios de oferta destes cursos, enquanto 1 (4%) em partes e 4 (16%) não possuem.

Os instrumentos comprobatórios de oferta de cursos voltados à gestão e ao gerenciamento de RQ consistem em relatórios que contêm o controle do total de cursos oferecidos e o total de discentes matriculados e formados. Este controle configura-se como importante instrumento gerador de indicadores nesta temática.

No âmbito internacional, a UANL adota as modalidades de educação ambiental não formal e formal. As atividades relativas à educação ambiental não formal são promovidas por meio de campanhas, eventos, seminários e conferências.

Já a educação ambiental formal na UANL é promovida por meio de curso de 12h, análogo à extensão universitária. Este curso é destinado a todos (as) geradores e manipuladores de RQ, como docentes, discentes, técnicos de laboratórios e profissionais da limpeza.

A UNAM oferece cursos, semestralmente, tendo como público-alvo principal os discentes ingressantes da IES.

Tanto a UANL, como a UNAM oferecem cursos de acordo com a demanda solicitada pelos departamentos e setores das IES, ou seja, o ingresso de novos discentes, docentes, servidores e profissionais na IES ou surgimento de novas diretrizes para a gestão e gerenciamento de RQ (LARA et. al., 2017).

As IES UAH e UaB oferecem cursos online de capacitação não obrigatórios. Geralmente quem se responsabiliza em ministrar os cursos são os responsáveis técnicos dos laboratórios de ensino e pesquisa destas duas IES.

As empresas contratadas para coleta de RQ na UAH e UaB também detêm a responsabilidade de oferecer cursos aos agentes geradores e manipuladores de RQ nestas instituições.

Visando atender às demandas de implementação das BPSGG em IES, o presente estudo recomenda que estas instituições ofereçam cursos de capacitação e sensibilização aos agentes geradores e manipuladores de RQ, com os seguintes itens mínimos presentes no Quadro 28:

**Quadro 28:** Conteúdo mínimo para composição da ementa de cursos de capacitação e sensibilização voltados à gestão e ao gerenciamento seguro e sustentável de RQ em IES (continua)

Item	Descrição geral
I – Marco Regulatório Legal aplicável aos RSS	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ PNRS;</li> <li>➤ Resolução CONAMA nº 358/2005;</li> <li>➤ RDC nº 222/2018;</li> <li>➤ Decreto Federal nº 10.936/2022;</li> <li>➤ Normas ABNT;</li> <li>➤ Normas Regulamentadoras;</li> <li>➤ Legislação internacional aplicável aos RQ;</li> <li>➤ Declarações, Tratados e Acordos Internacionais;</li> </ul>

<b>Quadro 28:</b> Conteúdo mínimo para composição da ementa de cursos de capacitação e sensibilização voltados à gestão e ao gerenciamento seguro e sustentável de RQ em IES (conclusão)	
II – Política Ambiental da IES e Organograma Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Política Ambiental, portarias e normas da IES;</li> <li>➤ Organograma do departamento e divisões ambientais da IES;</li> <li>➤ Relatório ambiental da IES.</li> </ul>
III – Responsabilidade Compartilhada pela Gestão e Gerenciamento de RQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Esferas de responsabilidade para a gestão e o gerenciamento de RQ;</li> <li>➤ Responsabilidades dos agentes geradores e manuseadores de RQ.</li> </ul>
IV – Etapas do PGRSS ou PGRQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Como preencher o rótulo de identificação de RQ;</li> <li>➤ Como implementar a segregação e acondicionamento seguros dos RQ;</li> <li>➤ Incompatibilidade Química entre os RQ e seus recipientes acondicionadores;</li> <li>➤ Como implementar procedimentos de reações de redução logo após geração de RQ;</li> <li>➤ Como transportar os RQ ao departamento responsável ou abrigo externo de RQ.</li> </ul>
V – Segurança Laboral na Gestão e Gerenciamento de RQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Segurança laboral aplicável à gestão e ao gerenciamento de RQ;</li> <li>➤ EPI e EPC exigidos para o gerenciamento de RQ</li> <li>➤ Como interpretar os itens da FISPQ;</li> <li>➤ Como interpretar os itens da FDSR;</li> <li>➤ Como aplicar medidas de prevenção e primeiros socorros em caso de acidentes;</li> <li>➤ Como comunicar um acidente laboral com o manuseio de RQ.</li> </ul>
VI – Indicadores ambientais e IAS aplicáveis à resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Indicadores e metas ambientais da IES;</li> <li>➤ MTR;</li> <li>➤ PLS;</li> <li>➤ <i>GreenMetric</i>.</li> </ul>

**Fonte:** Do autor

Cada IES deverá elaborar seu curso de acordo com suas demandas e especificidades quanto à gestão e gerenciamento de RQ. Recomenda-se, contudo, que cada IES sancione resolução ou norma com o fim de se institucionalizar os programas de capacitação e sensibilização.

Recomenda-se também que a IES ofereça os cursos obrigatórios a todos docentes, discentes, técnicos administrativos, profissionais terceirizados geradores e/ou manipuladores de RQ.

O conteúdo complementar, assim como a carga horária para cada módulo da ementa do curso, dever-se-á ser elaborado e definido pelo departamento responsável pela gestão e gerenciamento de RQ da IES, contando com a participação dos responsáveis técnicos das fontes geradoras e comissão de resíduos, quando houver.

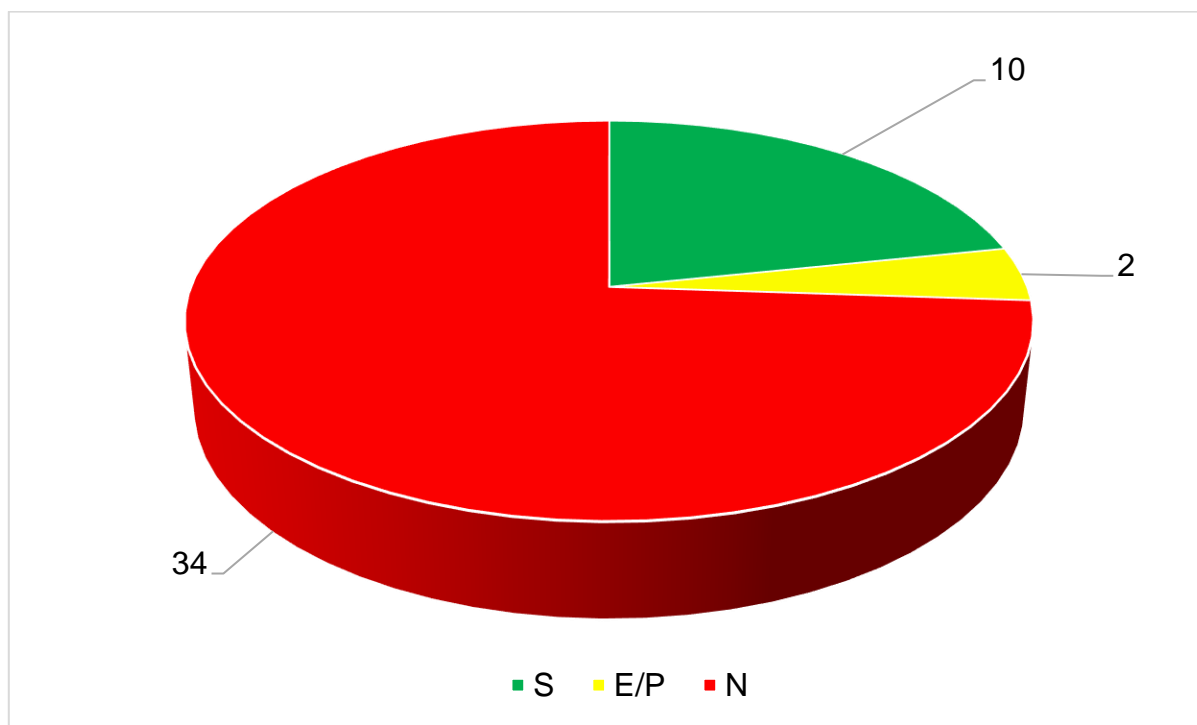
#### **4.2.5.10 Capítulo VII - BP: Indicadores e Metas**

A BP “*Indicadores e Metas*”, última etapa de BPSGSS, consiste no procedimento e formulação de indicadores e metas com o fim de se avaliar o desempenho da gestão e gerenciamento de RQ em uma IES.

A Lei federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), em seu art.21º, preconiza que um PGRS deve conter metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos. É recomendado que a IES, de acordo com os objetivos e metas propostos em seu PGRQ, selecione e alimente indicadores e monitore seu desempenho. Os indicadores são fundamentais para o planejamento, direcionamento da execução das ações e na avaliação do desempenho do gerenciamento implementado, subsidiando a revisão do plano e a tomada de decisão.

Em consonância com este ditame normativo, o Gráfico 40 ilustra a porcentagem de IES detentoras de indicadores de desempenho inerentes à gestão e gerenciamento de RQ.

**Gráfico 40:** IES detentoras de indicadores de desempenho da gestão e gerenciamento de RQ



**Fonte:** Do autor

O Gráfico 40 aponta que 10 IES (22%) detêm indicadores de desempenho de gestão e gerenciamento de RQ, enquanto 2 (4%) em partes e 34 (74%) não detêm estes indicadores.

Observa-se, contudo, que a grande maioria das IES não detêm indicadores para avaliar o desempenho dos seus procedimentos de gestão e gerenciamento de RQ. No entanto, observa-se que as IES nacionais como UFRGS, UFLA e UFSM possuem importantes indicadores de desempenho, que, por sua vez, permitem realizar um levantamento qualitativo e quantitativo de todos os grupos RQ gerados nestas IES.

A UFRGS contempla seus indicadores de desempenho no relatório anual relativo à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos (UFRGS, 2020). Este relatório ilustra a quantidade de RQ gerados por esta IES, podendo ser conferido na Tabela 3.



**Tabela 3:** Resumo da quantidade de RQ gerados na UFRGS – Ano 2020

Mês	Quantidade (kg)	Mês	Quantidade (kg)
Jan	2.748	Jul	495
Fev	2.428	Ago	1.571
Mar	3.140	Set	835
Abr	0	Out	940
Mai	203	Nov	1.843
Jun	768	Dez	1.943
<b>Total: 16.914 kg</b>			
<b>Média mensal: 1.409 kg</b>			

**Fonte:** UFRGS, 2020

A Tabela 5 ilustra a quantidade de RQ gerados pela UFRGS em cada mês, expondo também a média mensal de geração deste resíduo. Em complemento à Tabela 4, a mesma IES elaborou a Tabela 6 que dispõe sobre a quantidade de RQ gerados nas unidades acadêmicas e de pesquisa da UFRGS.

**Tabela 4:** Quantidade de RQ gerados nas Unidades Acadêmicas e de Pesquisa da UFRGS (Ano - 2020)

Unidade	Massa Bruta (kg)	%
IQ	4242,5	25,37
FV	2648,1	15,84
EE	2115,3	12,65
FA	1726,2	10,32
SUINFRA	1589,7	9,51
IB	1139,4	6,81
ICBS	1054,4	6,31
FF	538,9	3,22
ICTA	348,4	2,08
FO	284,1	1,70
IG	268,2	1,60
IPH	172,7	1,03
CBIOT	163,6	0,98
GRAF	117,7	0,70
FABICO	95,95	0,57
ESEFID	83,95	0,50
IA	75,3	0,45
IF	55,3	0,33

**Fonte:** UFRGS, 2020

Por meio das Tabelas 3 e 4 é possível afirmar que a UFRGS já detém indicadores importantes inerentes à quantidade de RQ gerados em suas fontes geradoras. O responsável técnico pela gestão dos RQ da UFRGS afirma que esta IES também possui indicadores relativos à todas classes de RQ gerados pela IES.

Observa-se que o sólido levantamento de RQ gerados pela UFRGS pode propiciar a proposição de metas de redução da geração per capita de RQ, procedimento similar aquele perpetrado pela IES colombiana UNAL.

Em complemento aos indicadores supracitados da UFRGS, observa-se que esta IES detém o levantamento da quantidade de cursos de capacitação oferecidos anualmente pela IES, assim como a quantidade de discentes que concluíram o curso.

O departamento responsável pela gestão dos RQ da UFLA elaborou os seguintes indicadores de desempenho:

- Volume total de RQ submetidos à reciclagem e ao tratamento;
- Quantidade de solventes tratados e recuperados;
- Quantidade de metais pesados tratados e recuperados;
- Quantidade de reagentes vencidos reaproveitados por meio destinação ao “Bancos de Químicos”
- Custo anual com a coleta de RQ.

Os indicadores elaborados pela UFLA possibilitam a avaliação qualitativa e quantitativa dos RQ que são desviados de aterros, ou seja, aqueles RQ submetidos à reutilização, reciclagem e ao tratamento.

Já a UFSM elaborou seus indicadores de desempenho com base na quantidade de RQ gerados. O departamento responsável pela gestão de RQ desta IES informa que este levantamento auxilia na avaliação dos dispêndios com a coleta de RQ, buscando aferir a quantidade exata de RQ encaminhados à empresa contratada.

Este procedimento adotado pela UFSM visa diminuir eventuais discrepâncias quanto à quantidade paga para a coleta de seus RQ.

A UFSM, a exemplo da UFRGS, também realiza o levantamento da quantidade de cursos de capacitação ministrados, assim como o total de discentes que concluíram os cursos.

É oportuno exemplificar os indicadores de desempenho que o IQ da UNICAMP utiliza para aferir a eficácia de implementação do seu PGRQ. Por meio desses

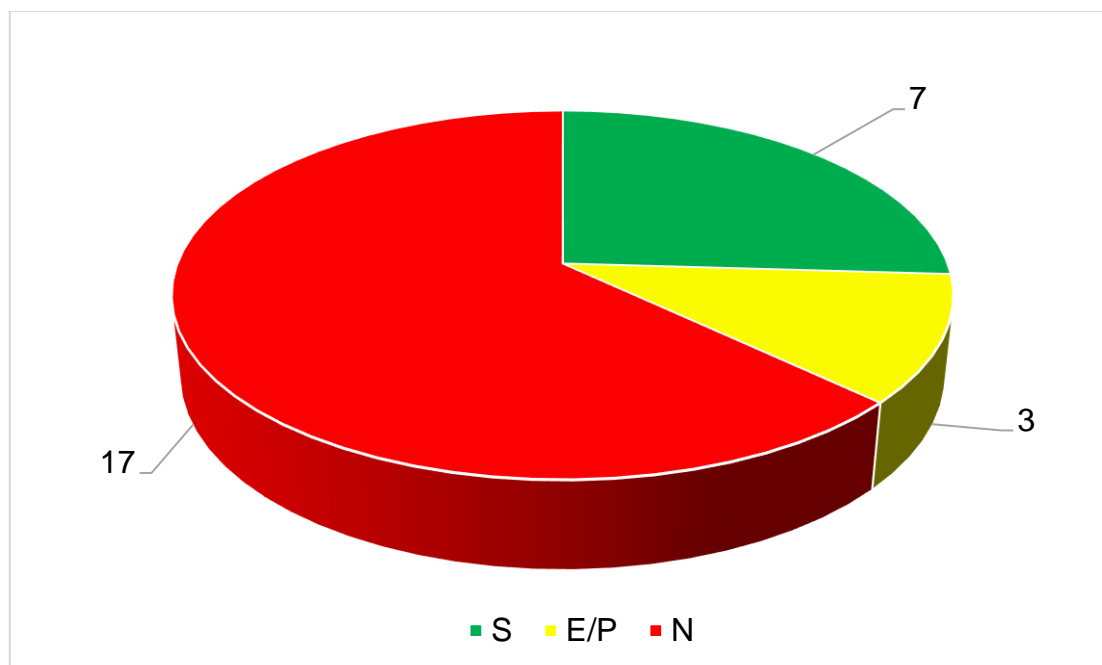
indicadores os gestores ambientais da UNICAMP podem acompanhar e avaliar o quão eficaz e exequível está sendo o Plano.

Os indicadores de acompanhamento são fundamentados nos seguintes índices:

- Índice de funcionários treinados no programa “Gerenciamento de Resíduos”;
- Índice de alunos ingressantes na Pós-graduação treinados no programa “Gerenciamento de Resíduos”;
- Índice de alunos de graduação ingressantes em disciplinas práticas realizadas no laboratório de ensino do IQ treinados no programa “Gerenciamento de Resíduos”;
- Índice do número de acidentes de trabalho relacionados ao manejo dos resíduos;
- Avaliação da segregação de resíduos na origem (fonte geradora).

O Gráfico 41 ilustra a porcentagem de IES nacionais detentoras de indicadores de avaliação da eficácia de implantação dos seus PGRSS ou PGRQ.

**Gráfico 41:** IES nacionais detentoras de indicadores de avaliação da eficácia de implementação dos PGRSS ou PGRQ



**Fonte:** Do autor

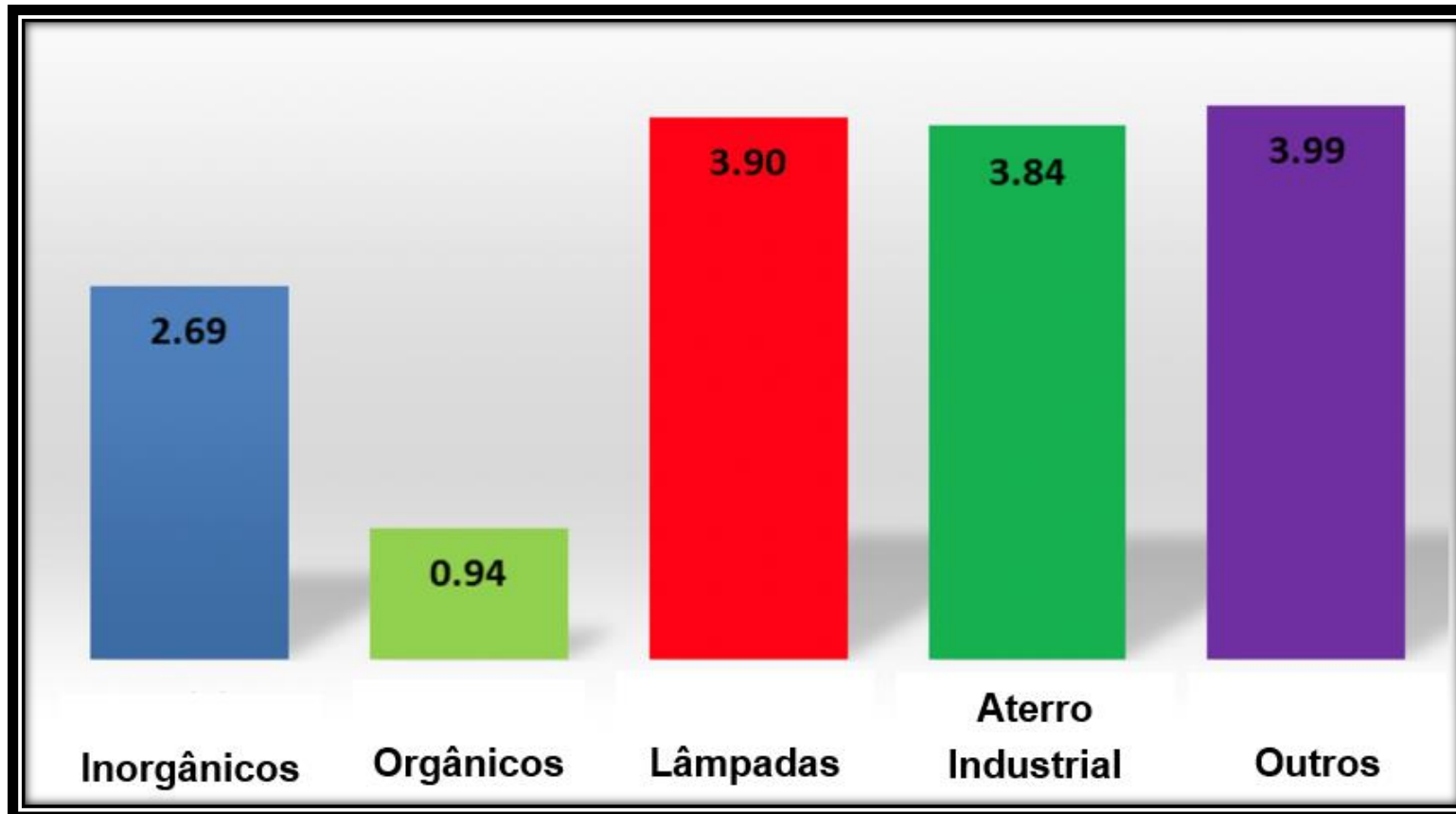
O Gráfico 41 ilustra que 7 IES (26%) possuem indicadores de desempenho de implantação de seus PGRSS ou PGRQ, enquanto 3 (11%) em partes e 17 (63%) não

possuem. Observa-se que a maioria das IES, aproximadamente  $\frac{3}{4}$  do total, não elaboraram e implementaram estes indicadores.

A inexistência de indicadores de desempenho de PGRSS ou PGRQ pode comprometer a avaliação da eficácia e eficiência da implementação destes instrumentos nas IES, diminuindo as possibilidades de implementação de adequações e aperfeiçoamentos deste documento.

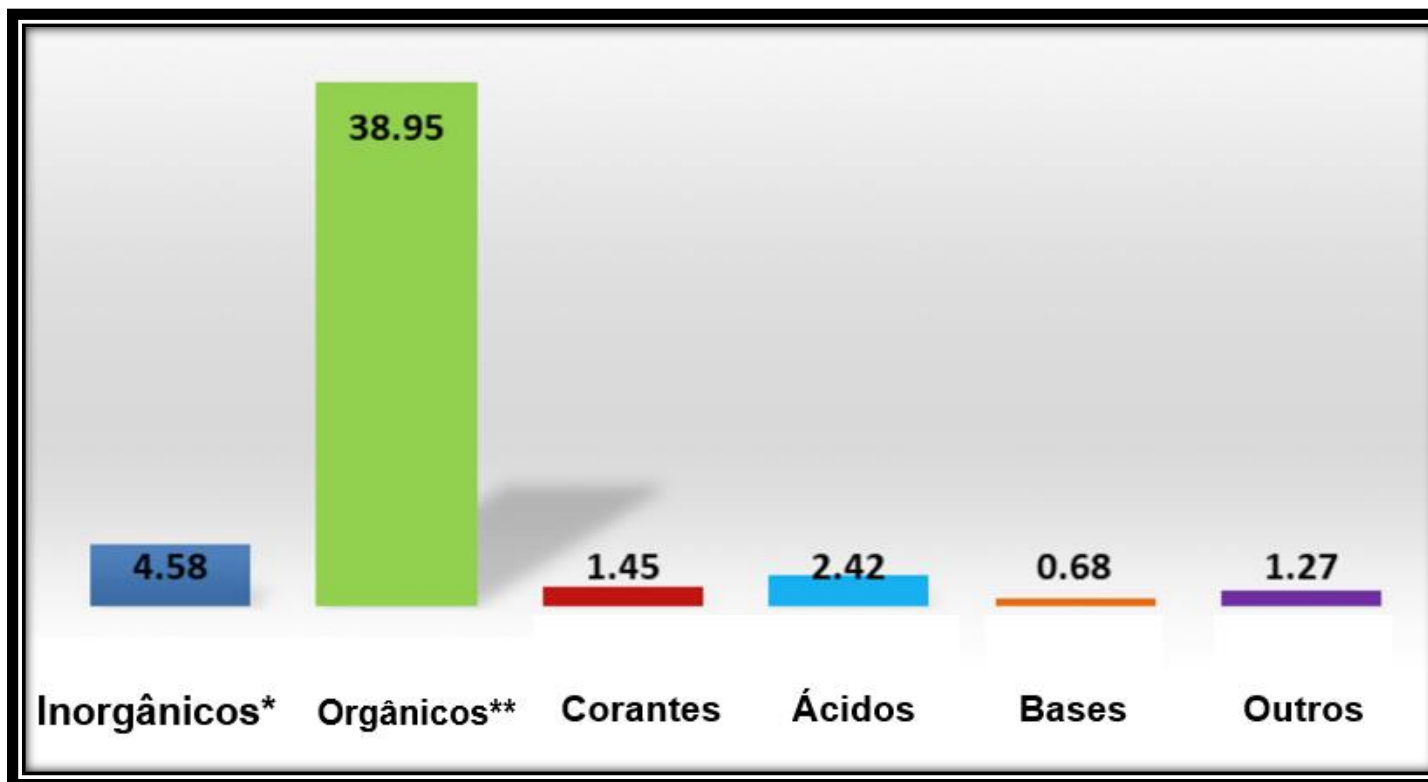
No âmbito internacional, a UANL possui indicadores de desempenho que realizam o levantamento dos RQ em suas fontes geradoras, conforme ilustrados nos Gráficos 42 e 43.

**Gráfico 42:** Quantidade RQ sólidos gerados na UANL – Período de janeiro de 2020 a junho de 2021 (toneladas)



Fonte: UANL, 2022

**Gráfico 43:** Quantidade RQ líquidos gerados na UANL – Período de janeiro de 2020 a junho de 2021



Fonte: UANL, 2022

\* Resíduos constituídos por compostos orgânicos: Os resíduos constituídos por compostos orgânicos são aqueles cuja presença da molécula carbono (C) é predominante (ROQUE, 2009)

\*\* Resíduos constituídos por compostos inorgânicos: Os resíduos constituídos por compostos inorgânicos são aqueles onde há presença de substâncias como ácidos, bases, sais, óxidos, metais, não metais e hidrogênio. (ATKINS & JONES, 2001)

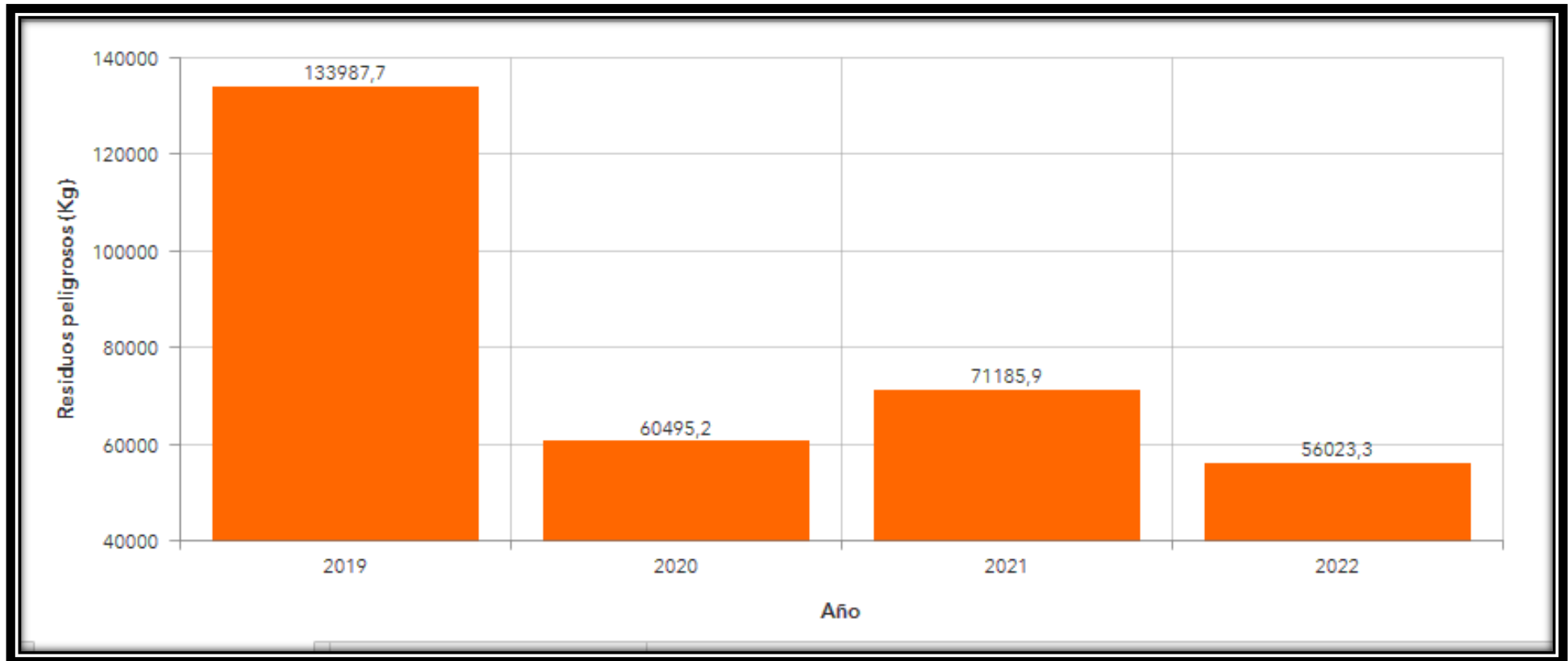
Observa-se, por meio dos Gráficos 42 e 43, que a UANL possui o levantamento qualitativo e quantidade dos RQ nos estados, sólido e líquido. Observa-se por meio destes gráficos que esta IES gera predominantemente RQ no estado líquido, o equivalente à 49,36 t, enquanto os RQ no estado sólido 15,71 t.

As IES UAH e UnB não elaboraram indicadores de desempenho, no entanto possuem planilhas com o levantamento da quantidade de RQ gerados em suas fontes geradoras.

A responsável técnica pela gestão de RQ na UnB informou que esta IES possui um projeto piloto para o desenvolvimento de plataforma online criadora de estatísticas e planilhas acerca da geração de RQ.

Já a UNAL configura-se como a IES detentora de relevantes indicadores relativos a gestão de RQ, presentes nos Gráficos 44 e 45.

**Gráfico 44:** Cantidad de Residuos Peligrosos generados en UNAL – Período 2019-22



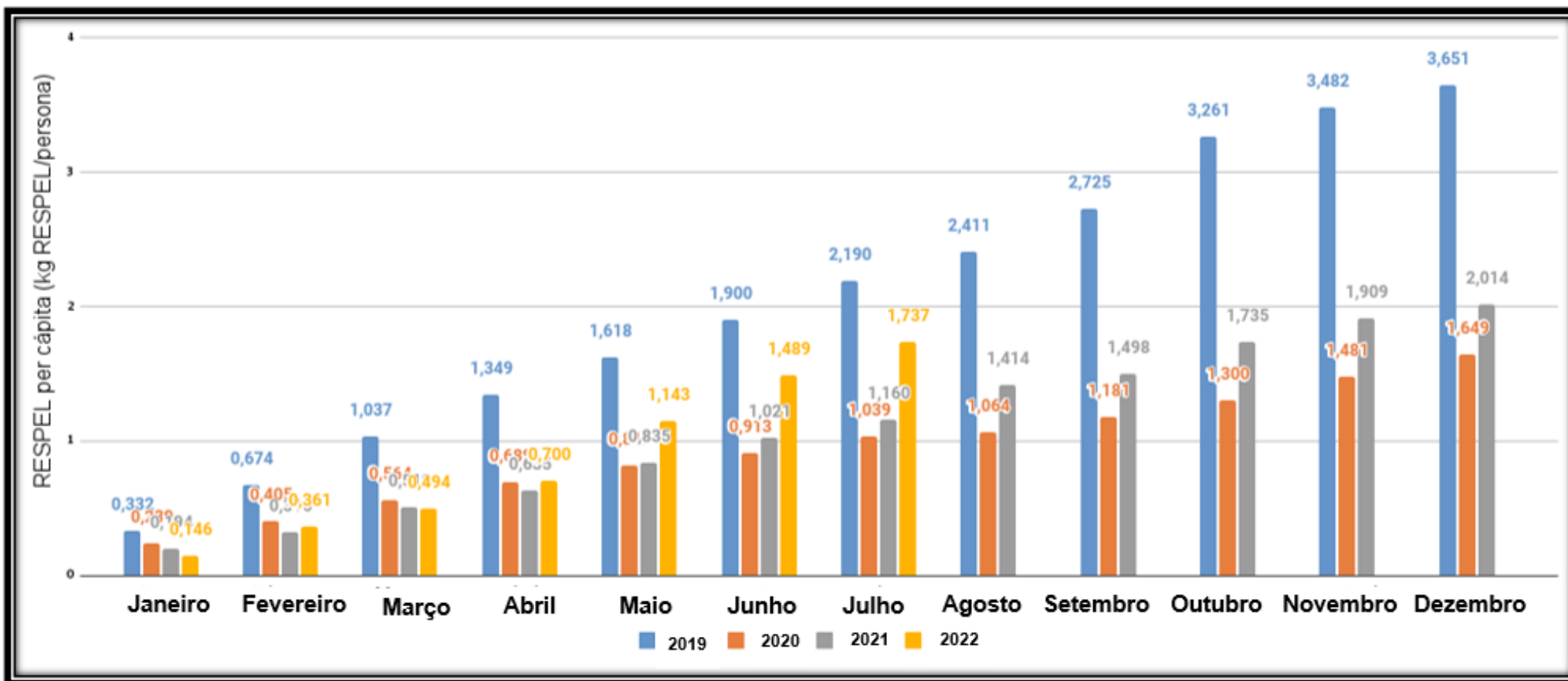
Fonte: UNAL, 2022



O Gráfico 44 ilustra o significativo decréscimo de geração de resíduos perigosos na UNAL. Os resíduos perigosos (*Resíduos Peligrosos - RESPEL*), são compostos pelos RSS dos grupos A e B. Gráfico 44 aponta a quantidade geral de RSS dos grupos A e B.

O Gráfico 45 apresenta, no período de 2019 a 2022, a média per capita de geração de resíduos perigosos da UNAL.

**Gráfico 45:** Quantidade per capita de resíduos perigosos gerados na UNAL – Período de 2019 a julho de 2022



Fonte: UNAL, 2022

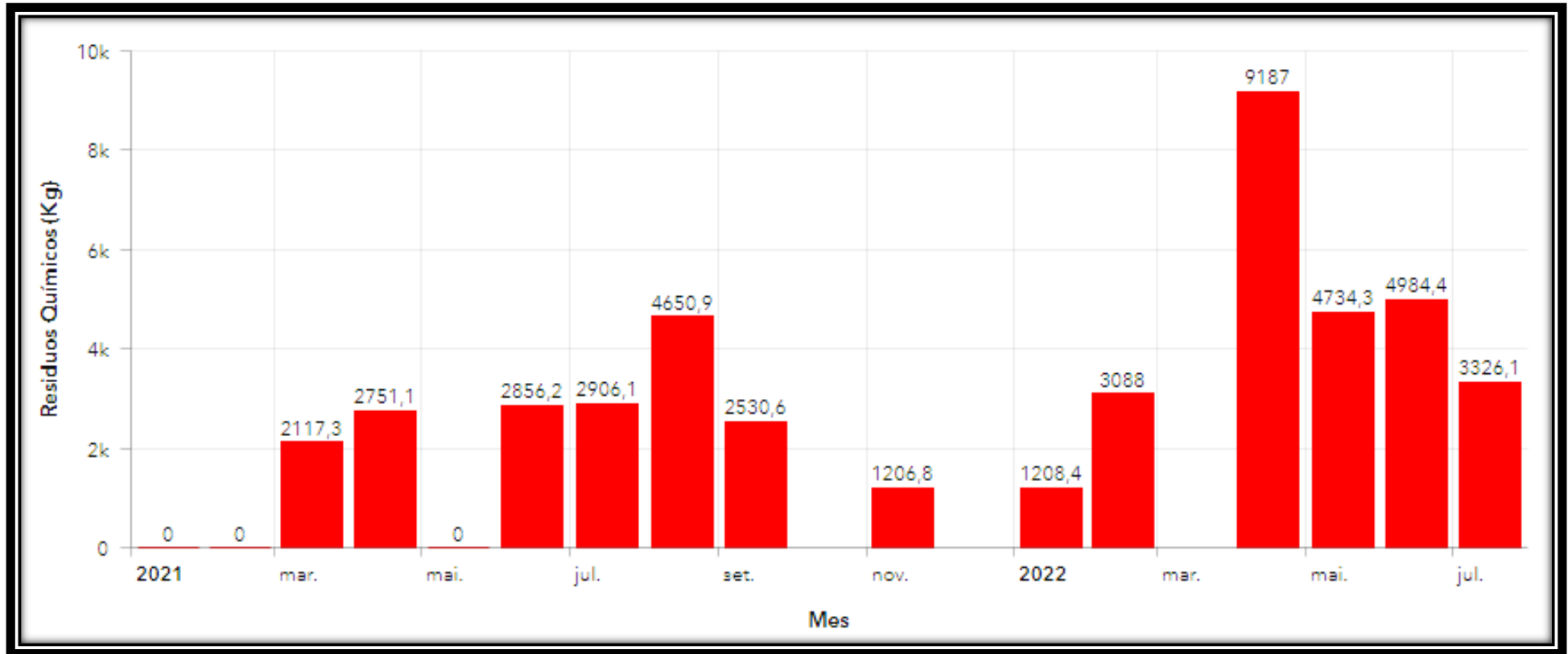
O Gráfico 45 demonstra que, no período de janeiro de 2019 a julho de 2022, a média per capita de geração de RQ na UNAL era maior no ano de 2019 (2,05kg), havendo uma expressiva redução nos anos subsequentes de 2020 (0,94kg) e 2021 (1,10kg). Em 2022, até o mês de julho, a média per capita de geração até o mês de julho é de 0,86kg.

De acordo com a integrante do departamento técnico responsável pela gestão de RQ na UNAL, Juliana Vera Méndez, a IES estabeleceu como meta a geração per capita de RQ abaixo de 2kg. Observa-se que desde o mês de janeiro de 2020 esta IES vem logrando êxito nesta meta, sendo ligeiramente ultrapassada apenas no de dezembro de 2021.

Diante deste cenário apontado pela responsável técnica da UNAL é importante ressaltar que no ano de 2021 houve o período de pandemia, inferindo-se que este cenário influenciou na queda da geração de RQ nesta IES.

O Gráfico 46 ilustra a quantidade total de RQ gerados na UNAL, no período de janeiro de 2021 a julho de 2022.

**Gráfico 46:** Quantidade de RQ gerados na UNAL – Período de Janeiro de 2021 a julho de 2022



Fonte: UNAL, 2022

Observa-se no Gráfico 46 que a UNAL gerou em média 2397,2 kg de RQ, no período de janeiro de 2021 a julho de 2022. Neste mesmo período o mês de maior geração de RQ foi abril de 2022, sendo seguido de agosto de 2021, junho de 2022 e abril de 2022.

Os dados compilados nos Gráficos 45 e 46 permitem a elaboração de diversos indicadores acerca da gestão e gerenciamento de RQ na UNAL, caracterizando-se como modelo de indicadores a serem potencialmente replicados em IES públicas nacionais e internacionais.

O presente estudo recomenda que o processo de elaboração de indicadores deve seguir o seguinte cronograma: i) mapeamento das fontes geradoras de RQ; ii) encaminhamento do inventário “diagnóstico de RQ” aos responsáveis técnicos das fontes geradoras de RQ; iv) compilação de dados para estabelecer o perfil de geração de RQ da IES; e v) elaboração de indicadores de desempenho voltados à avaliação da gestão e gerenciamento de RQ na IES, com base nos dados compilados acerca do perfil de geração de RQ.

Com base nas referências para formulação de indicadores de desempenho da gestão de RQ oriundas do IAS internacional STARS, EN 12, OP 18 e OP 20, e do departamento ambiental da UNAL, o presente estudo recomenda a formulação dos seguintes indicadores de desempenho relativos à gestão e ao gerenciamento de RQ em IES, presentes no Quadro 29:

**Quadro 29:** Indicadores de desempenho da gestão de RQ em IES (continua)

Número	Nome	Fórmula
I	Indicador de geração per capita de RQ (IRQT)	$\text{IRQT} = \Sigma \frac{\text{RQT}}{\text{FGT}}$
II	Indicador de RQ reduzidos (IRQRD)	$\text{IRQRD} = \frac{\text{RQRD}}{\text{RQT}} \times 100$
III	Indicador de RQ reutilizados (IRQRT)	$\text{IRQRT} = \frac{\text{RQRT}}{\text{RQT}} \times 100$
IV	Indicador de RQ reciclados (IRQRC)	$\text{IRQRC} = \frac{\text{RQRC}}{\text{RQT}} \times 100$

**Quadro 29:** Indicadores de desempenho da gestão de RQ em IES (conclusão)

<b>V</b>	<b>Indicador de RQ desviados de aterros (IRQDA).</b>	<b>IRQDA = <math>\frac{RQRD + RQRT + RQRC}{RQT} \times 100</math></b>
<b>VI</b>	<b>Indicador de Educação Ambiental I: Número total de cursos de educação ambiental formal oferecidos aos agentes manipuladores de RQ</b>	
<b>VII</b>	<b>Indicador de Educação Ambiental II: Número total de discentes formados nos cursos de educação ambiental formal oferecidos aos agentes manipuladores de RQ</b>	
<b>LEGENDA</b>		
FGT: Fontes totais geradoras de resíduos químicos		
IRQDA = Indicador de resíduos químicos desviados de aterros		
IRQRC = Indicador de resíduos químicos reciclados		
IRQRD = Indicador de resíduos químicos reduzidos		
IRQRT = Indicador de resíduos químicos reutilizados		
IRQT = Indicador de geração per capita de resíduos químicos		
RQ = Resíduos Químicos		
RQRC = Total de resíduos químicos reciclados		
RQRD = Total de resíduos químicos reduzidos		
RQRT = Total de resíduos químicos reutilizados		
RQT = Total de resíduos químicos gerados na IES		
<b>Fonte:</b> Do autor		

O presente estudo propõe com base nos indicadores de desempenho indicados, a IES poderá avaliar a eficácia e eficiência de implementação do PGRQ, assim como os cursos de capacitação e sensibilização ambiental oferecidos aos agentes manipuladores de RQ.

Após a implementação de indicadores e a avaliação do desempenho da gestão e o gerenciamento de RQ, a IES, a exemplo da UNAL, poderá estabelecer metas de redução da geração de RQ em suas fontes geradoras e de oferta de cursos de capacitação e sensibilização ambiental.

Para formulação de metas de gestão e gerenciamento de RQ, recomenda-se que a IES considere os critérios de Doran (1981), também conhecidos como “*Metas SMART*”. Isto é, este processo deve levar em consideração os seguintes critérios: i) específico; ii) mensurável; iii) atingível; iv) realista; e v) temporal.

## 5. Conclusões

O presente estudo teve por finalidade compilar as Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos implementadas em IES nacionais e internacionais, buscando desenvolver propostas de BP afim de consubstanciar gestores (as) ambientais de IES públicas nos procedimentos de gestão e gerenciamento de RQ.

A revisão bibliográfica e documental, sobretudo com ênfase no marco legal regulatório brasileiro aplicável aos resíduos químicos, complementado por legislações e declarações e acordos internacionais, foi determinante no processo de elaboração das 20 BPSGG, sendo estratificada em seis capítulos: i) políticas ambientais e instrumentos de avaliação de sustentabilidade (IAS); ii) responsabilidade técnica; iii) itens mínimos para elaboração de PGRQ; iv) saúde laboral no manuseio de RQ; v) educação ambiental; e vi) indicadores e metas.

A fundamentação das 20 BPSGG consubstanciou a elaboração do questionário de pesquisa encaminhado à 50 IES federais nacionais. A expressiva adesão das respostas de 46 IES (90%) permitiu o estabelecimento dos inéditos “Panorama de Gestão e Gerenciamento de RQ em IES federais brasileiras” e o “*Sistema de Ranking das BPSGG das IES federais*”.

Observou-se por meio do “*Panorama de Gestão e Gerenciamento de RQ em IES federais brasileiras*” que diversas IES carecem de procedimentos padronizados voltados à gestão e ao gerenciamento de seus RQ. Observou-se por meio do presente trabalho que o método de BPSGG pode ser aplicado em IES públicas nacionais e internacionais com procedimentos similares de gestão e gerenciamento de RQ.



É oportuno salientar que as BPSGG podem ser aperfeiçoadas com os passar dos anos, contemplando conceitos e itens que venham emergir por meio de novas tecnologias de tratamento, legislações, acordos e declarações internacionais.

Já o “*Sistema de Ranking das BPSGG das IES federais*” desenvolvido por esta pesquisa, possibilitou, de acordo com a métrica proposta, o ordenamento das IES federais nacionais detentoras dos melhores escores de BPSGG. Este procedimento foi importante para a seleção das cinco IES nacionais a serem entrevistadas, buscando o estabelecimento de estudo multi caso.

Para fins de futuras pesquisa, o espectro amostral do presente estudo pode ser ampliado, contemplando, contudo, IES estaduais, institutos federais, privadas e demais IES.

No âmbito internacional, o estudo multi caso de cinco IES públicas internacionais utilizou como critério de seleção a métrica do IAS *GreenMetric*. Por meio deste critério fora possível selecionar para entrevista as melhores IES ranqueadas nos seguintes países: Colômbia, México e Espanha. Entretanto, futuras pesquisas poderão utilizar outros instrumentos de ranqueamento e avaliação de sustentabilidade para seleção de IES a serem estudadas.

Os estudos multi casos das IES nacionais e internacionais possibilitou a compilação e avaliação interinstitucional das BPSGG implementadas nestas instituições, subsidiando a elaboração de boas práticas a serem replicadas.

No âmbito nacional, observou-se que as IES federais entrevistadas implementam relevantes procedimentos de gestão e gerenciamento de RQ voltados à redução (reações de redução de RQ), reutilização e reciclagem e tratamento destes resíduos. Apontando uma tendência destas IES implementarem procedimentos voltados à valorização de seus RQ.

Já as IES internacionais, observou-se que todas detêm um sedimentado organograma direcionado à gestão e ao gerenciamento de RQ. Constatou-se que estas IES estruturaram departamentos e divisões e designaram uma extensa gama de responsáveis técnicos voltados à gestão e ao gerenciamento de RQ.

No entanto, observou-se que a maioria das IES internacionais não detêm departamentos ou setores responsáveis pelo tratamento de RQ, sendo, portanto, encaminhados às empresas responsáveis contratadas. Esta ação desperdiça a oportunidade se adotar procedimentos de reutilização, reciclagem e tratamento de RQ, todos voltados à valorização deste RQ e ao princípio da proximidade.

Ao estabelecer o paralelo entre a realidade de gestão e gerenciamento de RQ nas IES públicas nacionais e internacionais, observou-se que, no âmbito nacional, uma maior

dificuldade na destinação de orçamento específico para esta finalidade, enquanto nas IES internacionais notou-se a destinação de maiores recursos financeiros para esta área.

Visando a adoção dos princípios da responsabilidade socioambiental, prevenção, precaução e proximidade, recomenda-se que as IES públicas verifiquem a viabilidade técnica e financeira com o fim de se investir na valorização dos seus RQ, ou seja, a implementação de procedimentos voltados à minimização, reutilização e reciclagem e tratamento dos RQ.

Em casos de RQ detentores de elevado grau de periculosidade, considerando a obrigatoriedade do atendimento às exigências legais brasileiras, verifica-se a necessidade de cada IES estruturar o departamento técnico responsável pela gestão e gerenciamento de seus RQ, assim como designar os respectivos responsáveis técnicos por cada esfera de responsabilidade.

Esse procedimento visa cumprir as demandas legais previstas na legislação brasileira como a elaboração de PGRSS ou PGRQ (MMA, 2005; BRASIL, 2010; AVISA, 2018) e o preenchimento dos documentos MTR (BRASIL, 2020) e Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (BRASIL, 2022), este último vinculado ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

O não atendimento aos preceitos normativos aplicáveis aos RQ configura-se como um não cumprimento legal e de responsabilidade socioambiental por parte das IES, conforme apontado pelos autores presentes nesta pesquisa.

Observou-se por meio da pesquisa que a adoção de BPSGG em IEs configura-se como um oportuno mecanismo de atendimento aos preceitos dos objetivos dos ODS da ONU, sobretudo os ODS, 3, 4, 11, 12, 13 e 14. Além do atendimento dos objetivos específicos dos ODS da ONU, constata-se também o atendimento aos objetivos de acordos e convenções internacionais como: *Convenção de Minamata, Agenda 21, Strategc* etc

Para fins de futuros trabalhos, recomenda-se pesquisas voltadas à elaboração de BPSGG destinadas aos demais resíduos sólidos gerados em IES, sobretudo aqueles classificados como perigosos ou resíduos específicos oriundos de novos experimentos de pesquisa, também denominados como “*New Entites*”.

Entende-se que os RSS do grupo A, assim como aqueles pertencentes ao grupo B, consiste em um grupo de resíduos perigosos com grande potencial de desenvolvimento de BPSGG, levando-se em consideração sua elevada demanda por gestão e gerenciamento seguro e sustentável.

Propõe-se também o emprego de estudos voltados ao desenvolvimento de Instrumentos de Avaliação de Sustentabilidade (IAS) de comparação interinstitucional de

BPSGG adotas em IES, permitindo traçar tendências cronológicas e realizar comparações mais precisas entre os desempenhos de sustentabilidade destas instituições. Esta ferramenta deve possuir uma estrutura de autoavaliação transparente, agregando as BP de outros resíduos sólidos, sobretudo aqueles tipificados como perigosos.

As BPSGG proposta por esta pesquisa poderão ser compiladas em um software, de acesso livre e gratuito, desenvolvido pelo setor de TI da IES, com o fim de orientar os (as) os gestores (as) ambientais, geradores de RQ e responsáveis técnicos das IES na gestão e gerenciamento de RQ.

O referido software poderá ser disponibilizado em duas versões: i) Versão de acesso exclusivo aos (as) gestores (as) ambientais responsáveis pela gestão e manejo de RQ da IES; ii) Versão de acesso livre aos geradores de RQ e demais indivíduos da IES interessados em acessar às BPSGG e os documentos correlatos desenvolvidos pela IES.

As IES preteridas pelo presente estudo, como IES est são passíveis de estudos de caso, pois também se destacam com o emprego de BPSGG no que tange aos RQ.

## Referências

ADENIRAN, A. E.; NUBI, A. T.; ADELOPO, A. O. Solid waste generation and characterization in the University of Lagos for a sustainable waste management. *International Journal of Integrated Waste Management, Science and Technology*, v.67, p.3-10, 2017.

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), Resolução nº 5.947, de 1 de junho de 2021. Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e aprova as suas Instruções Complementares, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-5.947-de-1-de-junho-de-2021-323561273>. Acessado em: 13 de out. 2022.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC\\_222\\_2018\\_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410) >. Acesso em: 05 de mai. 2018.

\_\_\_\_\_. Manual de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

ALDA, M.; PAULA, C.; MARIA, R.; ANTÓNIO, F. As Instituições de Ensino Superior Perante à Problemática Ambiental. *EDUSER: Revista de educação* Vol 7(2). Instituto Politécnico de Bragança-Escola Superior de Educação 2015.

ALONSO-ALMEIDA, M. M.; MARIMON, F.; CASANI, F.; RODRIGUEZ-POMEDA, J. Diffusion of sustainability reporting in universities: current situation and future perspectives. *Journal of Cleaner Production*. Volume 106, 1 November 2015, Pages 144-154.

ALSHUWAIKHAT, H. M.; ABUBAKAR, I. An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. *Journal of Cleaner Production* 16, 2008. p.1777-1785.

AKUTSU, L.; PINHO, J. G. Sociedade da informação, accountability e democracia delegativa: investigação em portais de governo no Brasil. *Revista de Administração Pública*, 2002. 36(5), 723-45.

AMARAL, L. P.; MARTINS, N.; GOUVEIA, J. B. Quest for a Sustainable University: a review. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, v. 16, n. 2, p. 155-172, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/IJSHE-02-2013-0017>>. Acesso em: Março 2015.

American Chemical Society (ACS). *Less is Better - Guide to minimizing waste in laboratories*. Washington, 2002. Disponível em: <https://www.acs.org/content/dam/acsorg/about/governance/committees/chemicalsafety/publications/less-is-better.pdf>. Acessado em: 10 de out 2021

ANASTAS, P. T.; WARNER, J. *Green Chemistry: Theory and Practice*, Oxford University Press: Oxford, 1998.

ARAGÃO, M. A. S. *O Direito dos Resíduos*. Ed. Almedina – Caderno do CEDOUA. 2003

ARANHA, B. T.; FORTUNA, G. G.; BARBOSA, J. C. G.; GUSMÃO, J. S. B.; FERRAZ, L. C.; VIDAL, M B.; COSTA, R. S. *Manual do Fala.BR - Módulo Acesso à Informação: Guia do Usuário*. Secretaria de Transparência e Prevenção da Corrupção (STPC). Brasília, 2020

ARMOUR, M.A. *Hazardous Laboratory Chemicals Disposal Guide*. 3rd. ed. Publishers CRC Press, Boca Raton, 2003. 698 p.

ARNON, D.I.; STOUT, P.R. The essentiality of certain elements in minute quantity for plants with special reference to copper. *Plant Physiology*, Waterbury, V. 14, n. 2, p. 371–375, 1939.

ASHBROOK, P. C.; REINHARDT, P.A. Hazardous wastes in academia. *Environmental Science & Technology*, v.19, n.2, p.1150-1155, 1985.

Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM). Departamento de Assuntos Técnicos. *O que é o GHS? Sistema harmonizado globalmente para a classificação e rotulagem de produtos químicos*. São Paulo: ABIQUIM/DETEC, 2005. 69p.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE).  
Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021. São Paulo: ABRELPE, 2021.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 10.004. Resíduos sólidos.  
Classificação: Rio de Janeiro, 2004. 2004b.

\_\_\_\_\_ NBR 7.500. Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e  
armazenamento de produtos: Rio de Janeiro, 2003a

\_\_\_\_\_ NBR 7.501. Transporte terrestres de produtos perigosos. Terminologia: Rio de  
Janeiro, 2003b.

\_\_\_\_\_ NBR 7.503. Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos  
perigosos – Características dimensões e preenchimento: Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_ NBR 10.157. Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e  
operação. Rio de Janeiro, 1987.

\_\_\_\_\_ NBR 11.175. Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de  
desempenho. Rio de Janeiro, 1990.

\_\_\_\_\_ NBR 12.235. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro,  
1992.

\_\_\_\_\_ NBR 12.807. Resíduos de serviço de saúde. Terminologia: Rio de Janeiro, 1993a.

\_\_\_\_\_ NBR 12.808. Resíduos de serviços de saúde. Classificação: Rio de Janeiro,  
1993b.

\_\_\_\_\_ NBR 12.809. Manuseio de resíduos de serviço de saúde: Rio de Janeiro, 1993c.

\_\_\_\_\_ NBR 12.810. Coleta de resíduos de serviço de saúde: Rio de Janeiro, 1993d.

\_\_\_\_\_ NBR 13.221. Transporte terrestre de resíduos: Rio de Janeiro, 2003c.

\_\_\_\_\_ NBR 14.001. Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004a.

\_\_\_\_\_ NBR 14.004. Sistema de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_ NBR 14.619. Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química: Rio de Janeiro, 2003d.

\_\_\_\_\_ NBR 14.725-1. Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente Parte 1: Terminologia: Rio de Janeiro, 2010.

\_\_\_\_\_ NBR 14.725-2. Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente Parte 2: Sistema de classificação de perigo: Rio de Janeiro, 2009.

\_\_\_\_\_ NBR 14.725-3. Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente Parte 3: Rotulagem: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ): Rio de Janeiro, 2012.

\_\_\_\_\_ NBR 14.725-4. Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ): Rio de Janeiro, 2010.

\_\_\_\_\_ NBR 16.725. Resíduo Químico – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente – Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem. 2014.

\_\_\_\_\_ NBR 17505-4. Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis. Parte 4: Armazenamento em recipientes e em tanques portáteis até 3 000 L: Rio de Janeiro, 2015.

\_\_\_\_\_ NBR 17.505-5. Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Parte 5: Operações: Rio de Janeiro, 2006.

Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education (AASHE). STARS Technical Manual. Version 2.2. Administrative update two. June 2019. Acesso em: 05 de mai. 2020.

ATKINS, P. W.; JONES, L. L. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre, Bookman, 2001.

BAKKER, D. Search of Green Campuses: An Investigation of Canadian Universities. Environmental Initiatives and Implications for Dalhousie University. Master in Higher Education Sustainability. Dalhousie University. Halifax. Nova Escócia, 1998.

BARBALHO, C. R. S. Planejamento Estratégico: Uma análise metodológica. Inf.Inf., Londrina, v.2, n.1, p.29-44, jan./jun. 1997.

BARTH, M.; ADOMSENT, M.; ALBRECHT, P.; BURANDT, S.; GODEMANN, J.; FRANZ-BALSEN, A.; RIECKMANN, M. Towards a 'Sustainable University': Scenarios for a sustainable university development". International Journal of Innovation and Sustainable Development, 5(4), 2011. p. 313–332.

BENTO, W. A. S.; PAIM, A. P. S. Tratamento dos resíduos de cobre, prata, chumbo, cromo e permanganato de potássio gerados em laboratório de ensino de Química da UFPE. Bento, Waleska & Paim, Ana. (2015).V.11 n.1 Ambiência Guarapuava, 2015. v.11 n.1 p. 237 - 246

BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, compilado até a Emenda Constitucional no 105/2019. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2020. 397 p.

\_\_\_\_\_ Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2 de setembro de 1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938compilada.htm). Acesso em: 05 de fev. 2019.



\_\_\_\_\_ Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8078compilado.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%208.078%2C%20DE%2011%20DE%20SETEMBRO%20DE%201990.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20prote%C3%A7%C3%A3o%20do%20consumidor%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%208.078%2C%20DE%2011%20DE%20SETEMBRO%20DE%201990.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20prote%C3%A7%C3%A3o%20do%20consumidor%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs). Acessado em: 29 de nov. de 2022

\_\_\_\_\_ Lei nº 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. Diário Oficial da União, 13 de fevereiro de 1998. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm). Acesso em: 05 de fev. 2019.

\_\_\_\_\_ Lei nº 9.795, de 27 de abril 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, 28 de abril de 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 05 de jan. 2019.

\_\_\_\_\_ Lei federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, 3 de agosto de 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 05 de ago. 2018.

\_\_\_\_\_ Lei federal nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm). Acessado em: 15 de ago de 2020.

\_\_\_\_\_ Lei federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm). Acessado em 15 de jun de 2020.

\_\_\_\_\_ Instrução Normativa nº 13, de 18 de dezembro de 2012. Publica a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, a qual será utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental e pelo Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como por futuros sistemas informatizados do Ibama que possam vir a tratar de resíduos sólidos. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&force=1&legislacao=128945>. Acessado em: 15 de jan de 2019.

\_\_\_\_\_ Decreto Federal nº 7.746, de 5 de junho de 2012. Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública - CISAP. Diário Oficial da União, 6 de junho de 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm). Acessado em 15 de jun de 2020.

\_\_\_\_\_ Decreto federal nº 9.178, de 23 de outubro de 2017. Altera o Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012, que regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública - CISAP. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9178.htm#art1](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9178.htm#art1). Acessado em 15 de jun de 2020.

\_\_\_\_\_ Decreto federal nº 10.030, de 30 de setembro de 2019a. Aprova o Regulamento de Produtos Controlados. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D10030.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10030.htm). Acessado em 15 de jun de 2021.

\_\_\_\_\_ Decreto federal nº 10.088, de 5 de novembro de 2019b. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo Federal que dispõem sobre a promulgação de convenções e recomendações da Organização Internacional do Trabalho - OIT ratificadas pela República Federativa do Brasil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2019/Decreto/D10088.htm#art5](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D10088.htm#art5). Acessado em 15 de jun de 2022.

\_\_\_\_\_ Lei Nº 13.460, de 26 de junho de 2017. Dispõe sobre participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos da administração pública. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/l13460.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13460.htm). Acessado em: 15 de ago de 2020.

\_\_\_\_\_ Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020a. Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019. Publicado em: 30/06/2020 | Edição: 123 | Seção: 1 | Página: 95. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-280-de-29-de-junho-de-2020-264244199>. Acessado em: 30 de jun de 2020.

\_\_\_\_\_ Decreto Federal nº 10.388, de 5 de junho de 2020c. Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10388.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10388.htm). Acessado em: 15 de jan de 2022.

\_\_\_\_\_ Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#art91](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#art91). Acessado em: 15 de jan de 2022.

\_\_\_\_\_ Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020d. Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20192022/2020/lei/l13979.htm#:~:text=1%C2%BA%20Esta%20Lei%20disp%C3%B5e%20sobre,objetivam%20a%20prote%C3%A7%C3%A3o%20da%20coletividade..](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20192022/2020/lei/l13979.htm#:~:text=1%C2%BA%20Esta%20Lei%20disp%C3%B5e%20sobre,objetivam%20a%20prote%C3%A7%C3%A3o%20da%20coletividade..) Acessado em: 11 de mai de 2021.

\_\_\_\_\_ Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020b. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm). Acessado em: 11 de mai de 2021.

\_\_\_\_\_ Portaria GM/MS nº 913, de 22 de abril de 2020. Declara o encerramento da Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) em decorrência da infecção humana pelo novo coronavírus (2019-nCoV) e revoga a Portaria GM/MS nº 188, de 3 de fevereiro de 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-913-de-22-de-abril-de-2022-394545491>. Acessado em: 22 de jul de 2022.

BRAUN-WANKE, K. (2017). "Learning and Teaching for a Sustainable Future". in Leal Filho, W. Azeiteiro U.M., Alves F., Molthan-Hill P (Eds.). Handbook of Theory and practice of sustainable Development in Higher Education. 4, 540p.

BREE, M. A. Waste and Innovation/How companies and government can interact to stimulate innovation in the Dutch waste industry. Thesis Delft University of Technology, Delft, the Netherlands, 2005

BOGAN, C. E.; ENGLISH, M. J. Benchmarking for Best Practices: Winning Through Innovative Adaptation. New York: McGraw-Hill, 1994.

BRUNDTLAND, G H et al. Our common future; by world commission on environment and development. Oxford: Oxford University Press, 1987. Acesso em: 27 nov. 2021.

CARETO, H.; VENDEIRINHO, R. Sistemas de Gestão Ambiental em Universidades: Caso do Instituto Superior Técnico de Portugal. Relatório Final de Curso, 2003. Disponível em: <[http://meteo.ist.utl.pt/~jjdd/LEAMB/LEAmb%20TFC%20site%20v1/20022003/HCCareto\\_RVendeirinho%20artigo.pdf](http://meteo.ist.utl.pt/~jjdd/LEAMB/LEAmb%20TFC%20site%20v1/20022003/HCCareto_RVendeirinho%20artigo.pdf)> Acesso em: 07 de jun. 2019.

CARSON, R. Primavera silenciosa. São Paulo: Melhoramentos, 1969.

CAVALCANTI, C. Sustentabilidade: mantra ou escolha moral? Uma abordagem ecológico-econômica. Estudos avançados, v. 26, n. 74, p. 35-50, 2012.

CAVINATTO, V. M. Saneamento básico: fonte de saúde e bem estar. 12ª Edição. São Paulo: Moderna, 1992.

CEULEMANS, K.; MOLDEREZ, I.; VAN LIEDEKERKE, L. Sustainability reporting in higher education: a comprehensive review of the recent literature and paths for further research. J Clean Prod. 2015. 106:127–143.

CHANLAT, J. C. Ciências sociais e management: reconciliando o econômico e o social. São Paulo: Atlas, 1999.

CHIAVENATO, I. Introdução à Teoria Geral da Administração: Uma visão abrangente da moderna administração das organizações. 7ª. Ed. E atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

\_\_\_\_\_ Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor: empreendedorismo e viabilização de novas empresas: um guia eficiente para iniciar e tocar seu próprio negócio. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

CHILE, Ministerio del Medio Ambiente. Products with Added Mercury and Risks for the Environment and Health. Santiago, 2020a. Disponível em:[https://www.mercuryconvention.org/sites/default/files/documents/submission\\_from\\_government/Products\\_added\\_Mercury\\_ME\\_Chile\\_2020.pdf](https://www.mercuryconvention.org/sites/default/files/documents/submission_from_government/Products_added_Mercury_ME_Chile_2020.pdf). Acessado em: 25 out 2021

CHILE, Ministerio del Medio Ambiente. Guideline of Products with Added Mercury. Santiago, 2020b. Disponível em:[https://www.apec.org/docs/default-source/Publications/2020/6/Guideline-of-Products-with-Added-Mercury/220\\_OFWG\\_Guideline-of-Products-with-Added-Mercury.pdf](https://www.apec.org/docs/default-source/Publications/2020/6/Guideline-of-Products-with-Added-Mercury/220_OFWG_Guideline-of-Products-with-Added-Mercury.pdf). Acessado em: 25 out 2021

CIRNE, L. E. Da M. R.; FRANCISCO, P. R. M.; FARIAS, S. A. R.; FURTADO, D. A.; DE SOUZA, P. M.; MORAIS, M. R.; DE MELO, M. C.; DE FARIAS, C. A. S. Gestão Integrada de Resíduos: Universidade & Comunidade v. 2. Campina Grande: EPGRAF, v.2, 2018.

CISNEROS, J.C.M; BRINATI, H. (2009). Redução dos impactos ambientais causados pelo transporte marítimo. In: XXI Congresso Interamericano de Engenharia Naval (COPINAVAL), Montevideu, Uruguay, pp 103.

COLÔMBIA, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Política Ambiental para la Gestión Integral de Resíduos e Desechos Peligrosos. Bogotá D.C. Colombia, 2005. Disponível em:  
<http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/POLITICA+AMBIENTAL+PARA+LA+GESTION+INTEGRAL+DE+RESPEL.pdf/fb42059d-77ec-423b-8306-960dee6bb9c6>.  
Acessado em: 11 de mai de 2022

\_\_\_\_\_ Ministerio de Ambiente. Política Ambiental para la Gestión Integral de Resíduos e Desechos Peligrosos. Plan de acción 2021-2030. Bogotá D.C. Colombia, 2020. Disponível em:<https://www.minambiente.gov.co/consulta/politica-ambiental-para-la-gestion-integral-de-residuos-peligrosos-2021-2030/>. Acessado em: 11 de mai de 2022

\_\_\_\_\_ Ministerio de Salud e Ministerio del Medio Ambiente. Manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares en Colombia (MPGIRHS). Bogotá D.C., 2002.

\_\_\_\_\_ Resolución nº 1045, del 26 de septiembre de 2003, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones. Disponible em: <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/1045%20-%202003.pdf>. Acessado em: 11 de mai de 2022

\_\_\_\_\_ Resolución 01164, del 25 de noviembre de 2002, del Ministerio de Ambiente y Ministerio de Salud: Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares. Disponible em: <https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/Resolucion-1164-de-2002.pdf>. Acessado em: 11 de mai de 2022

\_\_\_\_\_ Decreto 4741, del 30 Diciembre de 2005, de la Presidencia de la Republica: Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos e desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Disponible em: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=18718>. Acessado em: 11 de mai de 2022

\_\_\_\_\_ Resolución 1402, del 17 de julio de 2006, del Ministerio de Ambiente: Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos e desechos peligrosos. Disponible em: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=20837>. Acessado em: 11 de mai de 2022

\_\_\_\_\_ Resolución 1362, del 2 de agosto de 2007, del Ministerio de Ambiente: Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos e Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27º y 28º del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005. Disponible em: Resolución 1362 de 2007 del Ministerio de Ambiente: Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos e Desechos Peligrosos. Disponible em: <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Resolucion+1362+2007++REQUISITOS+Y+PROCEDIMIENTOS+PARA+REG+DE+GENERADORES+DE+RESPEL.pdf/cdd6d851-013b-4bea-adf6-addec449f32b>. Acessado em: 11 de mai de 2022

\_\_\_\_\_ Ley 1252, del 27 de noviembre de 2008, del Congreso de Colombia: Por el cual se dictan normas prohibitivas em materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. Disponible em: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1252-2008.pdf>. Acessado em: 11 de mai de 2022

\_\_\_\_\_ Resolución nº 1754, del 25 de marzo de 2011, de la Secretaría Distrital de Ambiente: Por el cual se adopta el plan para la Gestión integral de residuos peligrosos para el Distrito Capital. Disponible em: <https://acp.com.co/web2017/es/resoluciones/232-resolucion2011respel/file>. Acessado em: 11 de mai de 2022

\_\_\_\_\_ Decreto nº 351, del 19 de febrero de 2014, de la Presidencia de la Republica: Por el cual se regulamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención em salud y otras actividades. Disponible em: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56755>. Acessado em: 11 de mai de 2022

\_\_\_\_\_ Decreto nº 1079, del 26 de mayo de 2015, sección 8 (decreto 1609 de 2002) del Ministerio de Transporte: Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carreta. Disponible em: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77889>. Acessado em: 11 de mai de 2022



\_\_\_\_\_ Decreto nº 1609, del 31 de julio de 2002. Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. Disponível em: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6101>. Acessado em: 11 de mai de 2022

\_\_\_\_\_ Decreto nº 1496, del 6 de agosto de 2018, de la Presidencia de la República: Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones em materia de seguridade química. Disponível em: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201496%20DEL%2006%20DE%20AGOSTO%20DE%202018.pdf>. Acessado em: 11 de mai de 2022

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Norma Técnica P4. 262, de agosto de 2007. Gerenciamento de resíduos químicos provenientes de estabelecimentos de serviços de saúde: Procedimento. São Paulo, Brasil. 2007. p. 13.

\_\_\_\_\_ Decisão de Diretoria nº 130/2022/P, de 15 de dezembro de 2022. Estabelece Termo de Referência para elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) no âmbito do licenciamento ambiental do estado de São Paulo. Publicado no Diário Oficial Estado de São Paulo - Caderno Executivo I (Poder Executivo, Seção I), edição nº 132 (250) do dia 17/12/2022 Página: 45. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/12/DD-130-2022-P-Termo-de-Referencia-para-Planos-de-Gerenciamento-de-Residuos-CA-Setor-de-Residuos.pdf>. Acessado em: 15 de jan de 2023.

\_\_\_\_\_ Manual de Produtos Químicos da CETESB: Revisado pelo Setores de Operações de Emergência e de Análise de Riscos em 2003. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/>. Acessado em: 05 de abr. 2019.

Confederação Nacional de Indústria CNI. Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Recuperação Energética de Resíduos Sólidos: um guia para tomadores de decisão. Brasília, 2019.111p.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Resolução CONAMA Resolução CONAMA 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. Diário Oficial da União, 4 de maio de 2005-B. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br> >. Acessado em: 05 de abr. 2018.

\_\_\_\_\_ RESOLUÇÃO CONAMA nº 5, de 5 de agosto de 1993. Diário Oficial da União, de 31 de agosto de 1993, Seção 1, páginas 12996-12998. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0005-050893.PDF>. Acessado em: 05 de abr. 2019.

\_\_\_\_\_ Resolução CONAMA nº 264, de 26 de agosto de 1999. Publicada no DOU no 54, de 20 de março de 2000, Seção 1, páginas 80-83. Disponível em: <https://www.areaseg.com/conama/1999/264-1999.pdf>. Acessado em: 05 de abr. 2019.

\_\_\_\_\_ Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br> >. Acessado em: 05 de abr. 2019.

\_\_\_\_\_ Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br> >. Acessado em: 05 de abr. 2019.

Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). Nosso Futuro Comum. 2 ed. Rio de Janeiro, Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1991.

Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUCED): de acordo com a Resolução.JP! 44/228 da Assembléia Geral da ONU, de 22-12-89, estabelece uma abordagem equilibrada e integrada das questões relativas a meio ambiente e desenvolvimento: a Agenda 21 - Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 1995.

COLE, L. Assessing sustainability on Canadian University campuses: development of a campus sustainability assessment framework. Canada: M.A. Environment and Management, Royal Roads University, 2003.

COLE-PARMER®, Chemical Compatibility Database. Vernon Hills, 2022. Disponível em: <https://www.coleparmer.com/chemical-resistance>

Conselho Nacional da Saúde (CNS), Resolução nº 466 de dezembro de 2012. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acessado em: 10 de abr. de 2021.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Resolução CONAMA nº 5, de 5 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1993. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br> >. Acessado em: 18 de abr. 2018.

\_\_\_\_\_ Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 18 de março de 2018. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br> >. Acessado em: 18 de abr. 2018.

\_\_\_\_\_ Resolução CONAMA nº 264, de 26 de agosto de 1999. Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos. Diário Oficial da União, 20 de março de 2000. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br> >. Acessado em: 05 de abr. 2021.

\_\_\_\_\_ Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Diário Oficial da União, 13 de maio de 2002-A. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br> >. Acessado em: 05 de abr. 2019.

\_\_\_\_\_ Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial da União, 13 de maio de 2002-B. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br> >. Acessado em: 05 de abr. 2019.

\_\_\_\_\_ Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acessado em: Acessado em: 05 de abr. 2019.

CUZZUOL, V.; FERREIRA, N. V. Dos S.; MANÉIA, A. A perspectiva da Responsabilidade Socioambiental nas Instituições de Ensino Superior. Ver. Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental (REGET/UFES), v.7, n.7, p.1527-1539, 2012.

DAILY, G. C. *et al.* Nature's Services – Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, Washington, DC, 1997. [Cap. 1 e 2 pp. 1-19].

DE CONTO, S. M. Gestão de resíduos em universidades. Caxias do Sul: Educus, 2010.

DECHEN, A. R.; NACHTIGALL, G. R. Elementos Essenciais e Benéficos às Plantas Superiores. In: Fernandes, M. S.; Souza, S. R.; Santos, L. A. (Ed.). Nutrição Mineral de Plantas. Viçosa: SBCS, 2018.

DIAS, R. Gestão ambiental: Responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo, Atlas, 2006.

DIAS, B. C.; SCHWARZ, F. W.; OLIVEIRA, E. R. Recuperação de Solventes Orgânicos de Laboratório. Alternativas Econômicas e Ecologicamente Adequadas. Revista Processos Químicos. Anápolis, 2018.

DINAMARCA, The Danish Ministry of the Environmental Protection Agency - Survey of mercury and mercury compounds. Copenhagen, 2014. Disponível em: <http://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2014/01/978-87-93026-98-8.pdf>. Acessado em: 11 de out 2021

DISTERHEFT, A.; CAEIRO, S.; RAMOS, M. R.; AZEITEIRO, U. Management systems (EMS) implementation processes and practices at european higher educations—top-down versus participatory approaches. The Journal of Cleaner Production, v. 31, 2012. pp 80–90.

DI VITTA, P. B.; DE FARIA, D. L. A.; SERRANO, S. H. P.; DI VITTA, C.; ANDRADE, L. H.; BAADER, J. W. Sistema de Gestão de Resíduos do Instituto de Química da Universidade de São Paulo. In: DE CONTO, S. M. (Org.). Gestão de resíduos em universidades. Caxias do Sul: EDUCS, 2010-A.

DI VITTA, P.B; DE OLIVEIRA, D. B.; YOSHIMOTO, K. M.; TERUYA, L. C.; DI VITTA, C.; BAADER, W. L. Gerenciamento de Resíduos Químicos no Instituto de Química da USP: Aspectos prático. Congresso dos Profissionais das Universidades Estaduais de São Paulo. São Paulo, 2010-B

DIAMOND, J. Armas, germes e aço: Os destinos das sociedades. 15ª ed. Rio de Janeiro. Record, 2013.

DORAN, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. Way to Write Management's Goals and Objectives. Management Review, 70, 35-36.

DRAHEIN, A.D.; LIMA, E. P.; COSTA, S. E. G. Ferramentas para avaliação da sustentabilidade nas operações de serviço em instituições de ensino superior. Rev. Gest. Ambient. e Sust. - GeAS, 9(1), 1-25, e17156, 2020

EIGENHEER, E. M. A História do Lixo: A limpeza urbana através dos tempos. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2009.

ELKINGTON, J. Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business. Oxford: Capstone, 1999. 402p.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Concept of Circular Economy. 2021. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>. Acesso em: 05 maio 2021.

ESCRIGAS, C.; LOBERA, J. Introdução: Novas dinâmicas para a responsabilidade social. In: GUNI (Ed.), Educação superior em tempos de transformação: Novas dinâmicas para a responsabilidade social (Vera Muller, Trad., p. 3-17). Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

ESPAÑA, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. Por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Madrid, 1988. Disponible em: <https://www.boe.es/boe/dias/1988/07/30/pdfs/A23534-23561.pdf> Acessado em: 11 de mai. de 2021

\_\_\_\_\_ Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaria del Gobierno. Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio. Por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. Madrid, 1993. Disponible em: <https://www.boe.es/boe/dias/1993/09/09/pdfs/A26513-26530.pdf>. Acessado em: 11 de mai. de 2021

\_\_\_\_\_ Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Nota Técnica de Prevención (NTP) nº 480/1998. La gestión de residuos peligrosos en los laboratorios universitarios y de investigación). Madrid, 1998. Disponible em: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2013-02-18-0-LA%20GESTION%20DE%20LOS%20RESIDUOS%20PELIGROSOS%20EN%20LABORATORIOS%20UNIVERSITARIOS%20Y%20DE%20INVESTIGACION.pdf> Acessado em: 11 de mai. de 2021

ESTADO DE SÃO PAULO, Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Disponible em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-12300-16.03.2006.html#:~:text=Artigo%201%C2%BA%20%2D%20Esta%20lei%20institui,e%20%C3%A0%20promo%C3%A7%C3%A3o%20da%20sa%C3%BAde> . Acessado em: 10 de mai 2020.

\_\_\_\_\_ Decreto nº 54.645, de 5 de agosto de 2009. Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300 de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei nº 997, de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 1976. Disponible em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2009/decreto-54645-05.08.2009.html>. Acessado em: 18 de abr. 2022.

FERRARI, M. V. D.; LUZ, M. L. A.; ZANETI, I. C. B. B.; SOARES, P. M.; TAVARES, D. V. Desafios à Gestão de Resíduos em IES Pública- Estudo de Caso na Universidade de Brasília- Campus Darcy Ribeiro. Revista Interdisciplinar de Pesquisa em Engenharia – RIPE, v.1, n.2, 2015.

FIGUEIREDO, P. J. M. A sociedade do lixo. Piracicaba: Editora Hemus, 2 ed.,1995.

FINKLER, N. R.; PANNIZON, T.; SCHNEIDER, V. E. Avaliação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos comuns gerados na Universidade de Caxias do Sul – RS e comparação com outras instituições de ensino superior. 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente. Bento Gonçalves, 2014.

FOUTO, A. R. F. O papel das universidades rumo ao desenvolvimento sustentável: das relações internacionais às práticas locais. Dissertação. (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais Relações Internacionais do Ambiente), 2002. Disponível em: [http://campus.fct.unl.pt/campusverde/W\\_RIA\\_ARFF.doc](http://campus.fct.unl.pt/campusverde/W_RIA_ARFF.doc) Acesso em: 08 dez. 2005.

FRANCO, M. A. R. Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável. São Paulo. Annablume/FAPESP, 2000.

GALLARDO, A.; EDO-ALCÓN, N.; CARLOS, M.; RENAU, M. The determination of waste generation and composition as an essential tool to improve the waste management plan of a university. International Journal of Integrated Waste Management, Science and Technology. v.53, p.3-11, 2016.

GAZZONI, F.; SCHERER, F. L.; HAHN, I. S.; CARPES, A. M.; DOS SANTOS, M. B. O papel das IES no desenvolvimento sustentável: Estudo de caso da Universidade Federal de Santa Maria. Revista GUAL, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 48-70, janeiro 2018.

GERBASE, A.E.; COELHO, F.S.; MACHADO, P. F. L.; FERREIRA, V.F. Gerenciamento de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa. Quím. Nova. 2005; 28(1):3.

GIOVANNI, C. Controle de Estoque e de Banco de Reagentes: Estratégia para Minimização de Resíduos Químicos em Instituição de Ensino e Pesquisa. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Global e Sustentabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2021.

GIOVANNI, C.; MARQUES, F. L. N.; GÜNTHER, W. M. R. Reagentes vencidos em instituição de ensino e pesquisa: Um problema de geração de resíduos e econômico. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES). 31º Congresso da ABES, Curitiba, 2021.

Global Reporting Initiative (GRI). GRI 101: Foundation, 2016. Disponível em: [www.globalreporting.org](http://www.globalreporting.org). Acesso em: 06 nov. 2020.

GÓMEZ, F. U.; SÁEZ-NAVARRETE, C.; LIOI, S. R.; MARZUCA, V. I. Adaptable model for assessing sustainability in higher education. *Journal of Cleaner Production*, v. 107, p. 475-485, 2015.

GOODLAND, Robert. The concept of environmental sustainability. *Annual review of ecology and systematics*, v. 26, n. 1, p. 1-24, 1995.

GUIMARÃES, S. T.; PENATTI, F. E.; SILVA, P. M. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de análises e pesquisa: O desenvolvimento do sistema em laboratórios da área química. *Workshop Internacional em Indicadores de Sustentabilidade – WIPIS II*, p. 106-119, 2008.

HATAYAMA, H.K.; CHEN, J.J.; DE VERA, E. R. A Method for Determining the Compatibility of Hazardous Wastes. California Department of Health Services. Berkeley, California, 1980. Disponível em: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/91018H00.PDF?Dockey=91018H00.PDF> Acessado em: 30 de ago 2022

Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana (ISLU). PwC e Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (SELURB). Ed. 2019.



Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Instrução Normativa, nº 13, de 18 de dezembro 2012.

JORGE, M.L.; MADUENO, J.H.; CEJAS, M. Y. C.; PENA, F. J. A. An approach to the implementation of sustainability practices in Spanish universities. *J Clean Prod.*, 2015. 106:34–44.

JULIATTO, D. L.; CALVO, M. J.; CARDOSO, T. E. Gestão integrada de resíduos sólidos para instituições públicas de ensino superior. *Revista Gestão Universitária na América Latina (GUAL)*, v.4, n.3, p.170-193, 2011.

JUSTI, Rudinei; DUGATTO, Jonas Simon; MEA, Adriana Riguer Della; ROSSINI, Neusa. Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Laboratórios da UFFS Campus Cerro Largo. 2015.

KRUGER, S.; PFITSCHER, E. D.; UHLMANN, V. O. & PETRI, S. M. Sustentabilidade ambiental: estudo em uma instituição de ensino catarinense. *Sociedade, Contabilidade e Gestão*, 8, 2013, p. 98-112.

LAMBRECHTS, W.; CEULEMANS, K. Sustainability assessment in higher education: evaluating the use of the auditing instrument for sustainability in higher education (AISHE) in Belgium, In CAEIRO, S.; LEAL FILHO, W.; JABBOUR, C.; AZEITEIRO, U. M. (Eds), *Sustainability assessment tools in higher education—mapping trends and good practices at universities around the world, Part III*, Springer International Publishing. Switzerland, 2013.

LANSINK, A. De man van de ladder. Ad Lansink's Website, 2018. Disponível em: [http://www.adlansink.nl/?page\\_id=611](http://www.adlansink.nl/?page_id=611). Acesso em: 10 jan. 2020.

LARA, E. R.; DE LA ROSA, J. R.; CASTILLO, A. I. R.; CERINO-CÓRDOVA F. J.; CHUKEN, U. J. L.; DELGADILLO S. S. F.; RIVAS-GARCÍA. A comprehensive hazardous waste management program in a Chemistry School at a Mexican university. *Journal of Cleaner Production* 142 -1486e1491, 2017.

LEAL FILHO, W.; SHIEL, C.; PAÇO, A. Implementing and operationalising integrative approaches to sustainability in higher education: The role of project-oriented learning. *Journal of Cleaner Production*, 2016. 133, 126–135.

LERNARDÃO, E. J.; FREITAG, R., A.; BATISTA, A. C. F.; DABDOUB, M. J.; SILVEIRA, C. C. “Green Chemistry” – Os 12 princípios da Química Verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. *Quim. Nova*, Vol. 26, No. 1, 2003. p. 123-129.

LEITE, T. M.; DOS SANTOS, M. V. Tratamento de Resíduos Gerados nas Aulas de Química Analítica. Dissertação para Licenciatura em Química pela Universidade Federal da Fronteira Sul. Cerro Largo, 2017.

LEITE, T. M.; DOS SANTOS, M. V. Tratamento de resíduos de cromo gerados nas aulas de química analítica. *Rev. Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental*. Rio Grande, Ed. Especial EDEA, n. 2, p. 34-47, 2019

LEÓN-FERNÁNDEZ, Y., & DOMÍNGUEZ-VILCHES, E. Environmental management and sustainability in higher education: the case of Spanish universities. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. 2015, 16(4), 440-455. <http://dx.doi.org/10.1108/IJSHE-07-2013-0084>.

LEON, L. L.; BERTOLUCCI, J. B.; SOUZA, A. S.; GOES, A. Q.; BALTHAZAR-SILVA, D.; ROCHA-LIMA, A. B. C. Poluição dos ecossistemas marinhos brasileiros: uma breve revisão sobre as principais fontes de impacto e a importância do monitoramento ambiental. *UNISANTA Bioscience* Vol. 9 nº 3 (2020) p. 166 - 173

LOZANO, R. The state of sustainability reporting in universities. *International Journal of Sustainability in Higher Education* Vol. 12 No. 1, 2011. pp. 67-78.

LOZANO, R. et al. A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: results from a worldwide survey. *Journal of Cleaner Production*, v. 108, p. 1-18, 2014.

MACÊDO, A. R. de. O papel social da universidade. *Revista da Associação Brasileira de Mantenedores de Ensino Superior*, n.34, p.7-12, 2005.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: Princípios e aplicações. 2 ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

MALHEIROS, T. F.; ESPINOSA, D. C. R.; FERNANDEZ, F. R. B.; LEMOS, P. F. I.; ALMEIDA, P. S.; GOMES, T. M.; AMBRIZZI, T. Universidades Rumo à sustentabilidade. 1. ed. São Paulo: SGS/USP, 2019. v. 1. 335p.

MANÉIA, A. A responsabilidade ambiental da Universidade na formação humana. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v.20, n.1, p. 274-282, 2016.

MCKEOWN, R. Education for sustainable development toolkit. Waste Management Research and Education Institution, 2002. 142p.

MEADOWS, D. H.; MEADOWS D. L.; RANDERS, J.; BEHRENS III, W. W."The limits to growth". Universe Books. New York, 1972.

MELO NETO, F. P. Gestão da responsabilidade social corporativa: o caso brasileiro. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

MESQUITA JÚNIOR, J. M. Gestão integrada de resíduos sólidos. Coordenação de Karin Segala. Rio de Janeiro: IBAM, p.40, 2007.

MÉXICO, Estados Unidos Mexicanos. Camara de Diputados Del H. Congreso de la Unión. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 30 de noviembre de 2006a. Disponível em: [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGPGIR\\_311014.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf). Acessado em: 12 de mai 2021.

\_\_\_\_\_ Estados Unidos Mexicanos. Camara de Diputados Del H. Congreso de la Unión. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Disponível em: [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_180121.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf). Acessado em: 12 de mai 2021.

\_\_\_\_\_ Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) Norma Oficial Mexicana (NOM) NOM-018-STPS-2015, 9 de octubre de 2015. Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Disponível em:

[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5411121&fecha=09/10/2015#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5411121&fecha=09/10/2015#gsc.tab=0).

Acessado em: 11 mai de 2021

\_\_\_\_\_ Secretaria do Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Norma Oficial Mexicana (NOM) NOM-052-SEMARNAT-2005, 23 de junio de 2006b. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Disponível em:

<https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>. Acessado em: 11 mai de 2021

\_\_\_\_\_ Secretaria do Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Norma Oficial Mexicana (NOM) NOM-054-SEMARNAT-1993, 22 de octubre de 1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o mas residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993. Disponível em:

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/680165/NOM-054-SEMARNAT-1993.pdf>.

Acessado em: 11 mai de 2021

\_\_\_\_\_ Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) Norma Oficial Mexicana NOM – 003 – SCT/2008, 15 de agosto de 2008. Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. Disponível em: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/680141/NOM-003-SCT-2008.pdf>. Acessado em: 11 mai de 2021

Ministério da Defesa (MD). Portaria nº 118 – COLOG, de 4 de outubro de 2019. Dispõe sobre a lista de Produtos Controlados pelo Exército e dá outras providências. Disponível em: [http://www.dfpc.eb.mil.br/phocadownload/Portarias\\_EB\\_COLOG/Portarian118.pdf](http://www.dfpc.eb.mil.br/phocadownload/Portarias_EB_COLOG/Portarian118.pdf). Acessado em: 25 de jun 2021

Ministério da Economia (ME), 2019. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho (SEPRT), Portaria nº 915, de 30 de julho de 2019. Diário Oficial da União, de 31 de julho de 2019. Disponível em: <http://www.normaslegais.com.br/legislacao/portaria-seprevt-915-2019.htm>. Acessado em: 23 de jun. de 2022.

\_\_\_\_\_ ME, 2010. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho (SEPRT), Portaria nº 6.730, de 9 de março de 2020. Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 01 - Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. Diário Oficial da União, de 12 de março de 2020. Disponível em: [https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/2020/portaria\\_sepvt\\_6-730\\_-altera\\_a\\_nr\\_01.pdf](https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/2020/portaria_sepvt_6-730_-altera_a_nr_01.pdf). Acessado em: 23 de jun. de 2022.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Instrumento de Responsabilidade Socioambiental na Administração Pública. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Brasília, 2014.

\_\_\_\_\_Dados Institucionais. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/contextos-e-principais-aspectos.html>. Acessado em: 02 de mar 2019

\_\_\_\_\_ Portaria Interministerial nº 274, de 30 de abril de 2019. Disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos referida no § 1º do art. 9º da Lei nº 12.305, de 2010 e no art. 37 do Decreto nº 7.404, de 2010. Diário Oficial da União, de 2 de maio de 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-interministerial-n%C2%BA-274-de-30-de-abril-de-2019-86235505>. Acessado em: 23 de abr. de 2022.

\_\_\_\_\_ Portaria nº 326, de 23 de julho de 2020. Institui o Programa Agenda Ambiental na Administração Pública - Programa A3P e estabelece suas diretrizes. Diário Oficial da União, de 24 de julho de 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-326-de-23-de-julho-de-2020-268439696>. Acessado em: 23 de abr. de 2021.

Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (MPOG). Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI). Instrução Normativa nº 10, de 12 de novembro de 2012.

Estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável de que trata o art. 16, do Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012, e dá outras providências, 2012

Ministério do Trabalho e Previdência (MTP), 2020. Norma Regulamentadora nº 1 – Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais. Publicação: Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Alterações/Atualizações: Portaria SEPRT nº 6.730, de 9 de março de 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-01-atualizada-2020.pdf>. Acessado em: 23 de jun. de 2022.

\_\_\_\_\_ MTP, 2018. Norma Regulamentadora nº 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI. Publicação: Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Alterações/Atualizações: Portaria MTb nº 877, de 24 de outubro de 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-06.pdf>. Acessado em: 15 de out de 2022.

\_\_\_\_\_ MTP, 2021. Norma Regulamentadora nº 9 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos. Publicação: Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Alterações/Atualizações: Portaria MTP nº 426, de 7 de setembro de 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-09-atualizada-2021-com-anexos-vibra-e-calor.pdf>. Acessado em: 15 de out de 2022.

\_\_\_\_\_ MTP, 2022a. Norma Regulamentadora nº 20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis. Publicação: Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Alterações/Atualizações: Portaria MTP nº 806, de 13 de abril de 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-20-atualizada-2022.pdf>. Acessado em: 15 de out de 2022.

\_\_\_\_\_ MTP, 2022b. Norma Regulamentadora nº 25 – Resíduos Industriais. Publicação: Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Alterações/Atualizações: Portaria MTP nº 3.994, de 5 de dezembro de 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-25.pdf>. Acessado em: 10 de dezembro de 2022.

\_\_\_\_\_ MTP, 2015. Norma Regulamentadora nº 26 – Sinalização de Segurança. Publicação: Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Alterações/Atualizações: Portaria MTE nº 704, de 28 de maio de 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-26.pdf>. Acessado em: 15 de out de 2022.

\_\_\_\_\_ MTP, 2019. Norma Regulamentadora nº 32 – Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. Publicação: Portaria MTb nº 485, de 11 de novembro de 2005. Alterações/Atualizações: Portaria SEPRT nº 915, de 30 de julho de 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-32.pdf>. Acessado em: 15 de out de 2022.

MORAN, E. F. Meio ambiente e ciências sociais: interações homem-ambiente e sustentabilidade. São Paulo: Editora SENAC, São Paulo, 2011.

MORAES, A. C. R. Os impactos da política urbana sobre a zona costeira. Brasília, DF, MMA, 1996.

MOREIRA, P. G.; DI VITTA, P. B.; PIMENTA, A. C.; DE MEIRA, A. M.; SILVA, A. R.; CAVALHEIRO, C. H. T.; ZORIGIAN, C. M.; SUDAN, D. C.; LIMA, E. T.; TAVARES, G. A.; COOPER, M.; LEME, P. C. S.; SIMONELLI, S. B. J.; ALBUQUERQUE, V. G. C.; DELITTI, W. B. C. Construção de política para gestão de resíduos na Universidade de São Paulo como modelo para implementação da PNRS em IES. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Santa Maria, v.18, n.1, p.381-387, 2014.

NASCIMENTO, E. S.; TENUTA FILHO, A. Chemical waste risk reduction and environmental impact generated by laboratory activities in research and teaching institutions. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol. 46, nº 2, abr./jun., 2010.

NEJATI, M.; NEJATI, M. Assessment of sustainable university factors from the perspective of university students. *Journal of Cleaner Production* 48, 2013. p.101-107.

NEUMANN, F.; PAIVA, I. L.; ARAÚJO, P.; MORAES, P. I. R.; LOPES, R. Química Verde (Green Chemistry, Química Sustentável). *Quim. Nova*, Vol. 26, No. 5, 2003. p. 738-744

NEVES, E. Sistemas de Resíduos Sólidos Urbanos Indicadores de Desempenho. Um novo Instrumento de Gestão e de Regulação, IV Jornadas Técnicas Internacionais de Resíduos, APESB, Novembro de 2003, Leiria, Portugal, 2003

NEWPORT, D.; CHESNES, T.; & LINDNER, A. The 'environmental sustainability' problem: ensuring that sustainability stands on three legs. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 4(4), 357-363. 2003.

OLIVEIRA, G.; CAMPOS, D.; LUZ, M. Desenvolvimento Sustentável em Instituições de Ensino Superior do Município de Goiânia-GO. XII - Congresso Nacional de Excelência em Gestão & III INOVARSE - Responsabilidade Social Aplicada, 2016

Organização das Nações Unidas - ONU. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova Iorque, 2015. Disponível em: <[www.onu.org.br](http://www.onu.org.br)>. Acesso em: 14 jan. 2018.

\_\_\_\_\_ 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Nova Iorque, 2015. Disponível em: <[www.onu.org.br](http://www.onu.org.br)>. Acesso em: 14 jan. 2018.

\_\_\_\_\_ Resolução A/76/L.75. Promoção e proteção dos direitos humanos: Questões de direitos humanos, incluindo outros meios de melhorar o gozo efetivo dos direitos humanos e liberdades fundamentais. Nova Iorque, 2022. Disponível em: <<https://digitallibrary.un.org/record/3982508?ln=en>>. Acesso em: 22 ago. 2022.



Organização Internacional de Universidades pelo Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (OIUDSMA), 2002. Disponível em: <http://www.ugr.es/~oiudsma/Welcome.htm>  
Acesso em: 10 abr. 2019.

ORIQUI, L.R.; MORI, M.; WONGTSCHOWSKI, P. Definição de prazo de validade e revalidação de produtos químicos. XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2014. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/cobeq2014/1939-16775-178826.pdf>.  
Acesso em: 16 mar. 2021.

OTERO, G. G. P. Sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior: Breve Histórico. I Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis – UFP – Passo Fundo/RS, 2008.

PAGNO, Vanessa; SALAPATA, André; SCHMITZ, Edinéia Paula Sartori; CABRERA, Liziara da Costa. Levantamento de resíduos de laboratórios, propostas de atividades experimentais e ações com foco em Química Verde. ACTIO, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 80-96, jul./set. 2017

PINHO, J. A. G.; SACRAMENTO, A. R. S. Accountability: já podemos traduzi-la para o português? Revista de Administração Pública (RAP) — Rio de Janeiro 43(6):1343-1368, nov./dez. 2009

RAMOS, T.; PIRES, S. M. Sustainability assessment: The role of indicators. In Sustainability Assessment Tools in Higher Education Institutions: Mapping Trends and Good Practices Around the World. In CAEIRO, S.; LEAL FILHO, W.; JABBOUR, C.; AZEITEIRO, U. M. (Eds). Springer International Publishing. Switzerland, 2013. pp. 81-99  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-02375-5\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-02375-5_5)

RANGANATHAN, J. Signs of sustainability, Sustainable Measures, Martin Bennet and Peter James With Leon Klinkers, pp 475-489 Sheffield: Reino Unido, 1999.

RAWORTH, K. Um espaço seguro e justo para a humanidade – podemos viver dentro de um “donut”? Textos para discussão da OXFAM, 2012. Disponível em: [https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file\\_attachments/dp-a-safe-and-just-space-for-humanity-130212-pt\\_4.pdf](https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file_attachments/dp-a-safe-and-just-space-for-humanity-130212-pt_4.pdf)

Recycling.com: Escada de Lansink – Ilustração. Disponível em: <https://www.recycling.com/wpcontent/uploads/waste%20hierarchy/Waste%20Hierarchy%20%20Step%20Up%20%26%20Go%20Green.png>. Acessado em: dez/2019.

REIS, P. M.; Gerenciamento de resíduos químicos nas universidades federais brasileiras. Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de São João del-Rei, 2014.

RIBEIRO, H. Saúde Global: Olhares do presente. Fiocruz. Mangueiras – Rio de Janeiro, 2016.

RIBEIRO, H.; FORTES, P. A. De C. Saúde Global 1ª ed. Fiocruz. Manole – São Paulo, 2014.

RIBEIRO, R. C.; MAGALHÃES, A. M. Política de responsabilidade social na universidade: conceitos e desafios. Educação, Sociedade & Culturas, n.42, p.133-156, 2014.

RISSATO, P. H. S.; LOPES, J. C. J.; MOURA-LEITE, R. C.; FIGUEIREDO, J. C.; BINOTTO, E.; SILVA, F. F. A análise das práticas de coleta seletiva, no âmbito das universidades federais Brasileiras. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM. Santa Maria v.40, e68, 2018.

ROBINSON, B.H. E-waste: Na assessment of global production and environmental impacts. Science of the Total Environment, 2009. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969709009073>.

ROCHA, C. M. C.; MOURA JÚNIOR, A. M.; MAGALHÃES, K. M. Gestão de Resíduos Sólidos: Percepção Ambiental de Universitários em uma Instituição de Ensino Superior Brasileira. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 29, 2012.

ROHRICH, S. S.; TAKAHASHI, A. R. W. Sustentabilidade ambiental em Instituições de Ensino Superior, um estudo bibliométrico sobre as publicações nacionais. *Gestão & Produção*, 26(2), e2861. 2019 <https://doi.org/10.1590/0104-530X2861-19>

ROQUE, N. F. *Substâncias Orgânicas: Estrutura e Propriedades*. São Paulo. Edusp, 2011.

ROSA, I. A. Foto capturada do Abrigo externo de resíduos químicos da UFLA. Lavras, 2021.

SACHS, I. *Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Studio Nobel e Fundação de Desenvolvimento Administrativo (FUNDAP), 1993.

\_\_\_\_\_. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. 2. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2009

São Paulo (Município), Lei Municipal nº 14.973, de 11 de setembro de 2009. Dispõe sobre a organização de sistemas de coleta seletiva nos Grandes Geradores de Resíduos Sólidos do Município de São Paulo e dá outras providências.

SANTOS, B. S.; ALMEIDA FILHO, N. *A Universidade no sec. XXI: Por uma universidade nova*. Coimbra: Almedina, 2008.

SCHALCH, V.; CASTRO, M. A. S.; CÓRDOBA, R.E. *Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos*. In: JR., P. A., SAMPAIO, C. C, FERNANDES, V.(eds.). *Gestão Empresarial e sustentabilidade*, Barueri: Manole, 2017.

SHRIBERG, M. Institutional assessment tools for sustainability in higher education: strengths, weaknesses, and implications for practice and theory. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, v. 3, n. 3, 2002. pp. 254-270.

SILVA, R. O. *Teorias da administração*. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

SILVA, E. O., SANTIAGO, M.F., SANTOS, B. C., *Manejo de resíduos químicos UFG*. Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil, 2013. Disponível em <[https://residuos.farmacia.ufg.br/up/705/o/Manejo\\_de\\_res%C3%ADduos\\_qu%C3%ADmicos.PDF](https://residuos.farmacia.ufg.br/up/705/o/Manejo_de_res%C3%ADduos_qu%C3%ADmicos.PDF)>. Acesso em: 11/10/2017

SMITH, A. A. Campus Ecology: a guide to assessing environmental quality and creating strategies for change. Los Angeles: Living Planet. 1993

SOBRAL, P.; FRIAS, J.; MARTINS, J. Microplásticos nos oceanos - um problema sem fim à vista. *Ecologi@* 3: 12-21.

SOUSA, M. G.B.; CARNIELLO, M. F.; ARAÚJO, E. S. O papel das instituições de ensino superior no desenvolvimento sustentável. *Rev. Cereus Unirg. Tocantis*, v. 4 n.3, dezembro 2012.

STEFFEN, W.; RICHARDSON, K.; ROCKSTRÖM, J.; CORNELL, S. E.; FETZER, I.; BENNETT, E. M.; BIGGS, R.; CARPENTER, S. R.; DE VRIES, W.; DE WIT, C. A.; FOLKE, C.; GERTEN, D.; HEINKE, J.; MACE, M. G.; PERSSON, L. M.; RAMANATHAN, V.; REYERS, B.; SÖRLIN, S. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, v. 347, n. 6223, p. 1259855, 2015.

TAUCHEN J; BRANDLI L. L.; A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. *Revista Gestão & Produção*, v.13, p. 503-515, 2006.

TEIXEIRA, C. E.; DE MORAES, S. L; MOTTA, F. G.; SHIBATA, A. P. Concepção de um Sistema de Gestão de Resíduos de Laboratório: Estudo de Caso de um Instituto de Pesquisa. *Revista Eletrônica Sistemas & Gestão*, 2012; v.7, n.4, p.554-568.

TEJEDOR, G. El ciclo de materiales en la UPC: aproximación a la percepción social de los residuos y su gestión en la ETSAV y la ESAB. *Universitat Politècnica de Catalunya*, 2011.

The Bologna Declaration. The European Higher Education Area. Bologna, 1999. Disponível em:[http://www.ehea.info/media.ehea.info/file/Ministerial\\_conferences/02/8/1999\\_Bologna\\_Declaration\\_English\\_553028.pdf](http://www.ehea.info/media.ehea.info/file/Ministerial_conferences/02/8/1999_Bologna_Declaration_English_553028.pdf). Acessado em: 19 de jun. de 2021

The Declaration of Thessaloniki, International Conference Environment and Society: Education and Public Awareness for Sustainability. Thessaloniki,1997 Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000117772>. Acessado em: 19 de jun. de 2021

The Environmental Protection Agency - EPA. Dados institucionais: Definição de resíduos sólidos, 2018. Disponível em: <<https://www.epa.gov>>. Acesso em: 18 fev. 2018.

The Halifax Declaration. (1991). Recuperado em 2 de outubro de 2019, de [https://www.iau-hesd.net/sites/default/files/documents/rfl\\_727\\_halifax\\_2001.pdf](https://www.iau-hesd.net/sites/default/files/documents/rfl_727_halifax_2001.pdf). Acesso em: 20 set. 2021.

The Lüneburg Declaration - On Higher Education for Sustainable Development. Lüneburg, 2001. Disponível em: [https://www.iau-hesd.net/sites/default/files/documents/luneburgdeclaration\\_0.pdf](https://www.iau-hesd.net/sites/default/files/documents/luneburgdeclaration_0.pdf). Acessado em: 19 de jun. de 2021

The Talloires Declaration. (1990). Recuperado em 20 de setembro de 2019, de <http://ulsf.org/wp-content/uploads/2015/06/TD.pdf>. Acesso em: 20 set. 2019.

The Swansea Declaration. (1993). Recuperado em 20 de setembro de 2019, de [https://www.iau-hesd.net/sites/default/files/documents/the\\_swansea\\_declaration.pdf](https://www.iau-hesd.net/sites/default/files/documents/the_swansea_declaration.pdf). Acesso em: 20 set. 2021.

TOMIO, F. R. L.; ROBL FILHO, I. N. Accountability e Independência Judiciais: Uma análise da competência do Conselho Nacional de Justiça (CNJ). Revista de Sociologia e Política, [S.l.], v. 21, n. 45, nov. 2013. ISSN 1678-9873. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/rsp/article/view/34439/21357>>. Acesso em: 14 fev. 2023.

TOMMASI, L.R. Tendências da poluição dos oceanos. Boletim IG-USP: Publicação Especial (6):94-99. São Paulo, 1989.

UI GreenMetric. World University Rankings 2021. UI GreenMetric World University Ranking Background of the ranking. Disponível em: <https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2021> . Acessado em 20 abr. 2022

\_\_\_\_\_ Guideline UI GreenMetric World University Rankings 2021 "Universities, UI GreenMetric, and SDGs in the Time of Pandemic".' Depok, 2021. Disponível em: <https://greenmetric.ui.ac.id/publications/guidelines/2021/english>. Acessado em 20 abr. 2022

UNIÃO EUROPEIA (UE), Decisão da Comissão 2000/532/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de maio 2000. Que substitui a Decisão 94/3/CE, que estabelece uma lista de resíduos em conformidade com a alínea a) do artigo 1.o da Directiva 75/442/CEE do Conselho relativa aos resíduos, e a Decisão 94/904/CE do Conselho, que estabelece uma lista de resíduos perigosos em conformidade com o nº 4 do artigo 1.o da Directiva 91/689/CEE do Conselho relativa aos resíduos perigosos. Disponível em:<<https://eur-lex.europa.eu>>. Acesso em: 05 de jan. 2018.

\_\_\_\_\_ Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008. Relativa aos resíduos. Disponível em:<<https://eur-lex.europa.eu>>. Acesso em: 05 de jan. 2018.

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Circular Economy. Vienna, 2020.

United States of America (USA). The Environmental Protection Agency (EPA). Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act (CERCLA). Disponível em: < <http://www.epa.gov> >. Acessado em: 18 ago. 2019.

\_\_\_\_\_ The Environmental Protection Agency (EPA). The Resource Conservation and Recovery Act (RCRA), de 21 de outubro de 1976. Disponível em: < <http://www.epa.gov> >. Acessado em: 18 ago. 2015.

\_\_\_\_\_ The Environmental Protection Agency (EPA). The Resource Conservation and Recovery Act (RCRA): Orientation Manual 2014. Office of Resource Conservation and Recovery Program Management, Communications, and Analysis Office. Washington - DC, 2014. Disponível em: < <http://www.epa.gov> >. Acessado em: 18 ago. 2019.

\_\_\_\_\_ The Environmental Protection Agency (EPA). Definition of green chemistry, 2022. Disponível em: <https://www.epa.gov/greenchemistry/basics-green-chemistry#definition>. Acessado em: 20 de abril 2022

Urbanski, M., Filho, W.L. Measuring sustainability at universities by means of the Sustainability Tracking, Assessment and Rating System (STARS): early findings from STARS data. *Environ Dev Sustain* 17, 209–220 (2015).

United States of America. Environmental Protection Agency (EPA). Mercury-free and Non-Hazardous Alternatives for Schools. Washington, 2008. Disponível em: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/P1001RLG.PDF?Dockkey=P1001RLG.PDF>.  
Acessado em: 20 de out 2021

\_\_\_\_\_ Department of Health & Human Services. Safe Alternatives to Products that Contain Mercury. Washington, 2022. Disponível em: [https://www.atsdr.cdc.gov/dontmesswithmercury/pdfs/mercury\\_safe\\_alternatives.pdf](https://www.atsdr.cdc.gov/dontmesswithmercury/pdfs/mercury_safe_alternatives.pdf).  
Acessado em: 20 de ago 2022

United Nations. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). 6<sup>th</sup>. Revised edition. New York and Geneva, 2015.

United Nations Environment Programme (UNEP-A). Basel Convention. On the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal. Protocol on Liability and Compensation for Damage Resulting from Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal. Texts and Annexes. Revised in 2019. Geneva, 2019. Disponível em: <http://www.basel.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1275/Default.aspx>. Acesso em: 12 abr. 2021.

\_\_\_\_\_ United Nations Environment Programme (UNEP-B). Minamata Convention on Mercury. Text and Annexes. United Nations Environment Programme (UNEP). Nairobi, 2019. Disponível em: <https://www.mercuryconvention.org/sites/default/files/2021-06/Minamata-Convention-booklet-Sep2019-EN.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2021.

United Nations Environment Programme (UNEP) and World Health Organization (WHO). Strategic Approach to International Chemicals Management (SAICM). SAICM texts and resolutions of the International Conference on Chemicals Management. Geneva, 2006. Disponível em: [http://www.saicm.org/Portals/12/Documents/saicmtxts/New%20SAICM%20Text%20with%20ICCM%20resolutions\\_E.pdf](http://www.saicm.org/Portals/12/Documents/saicmtxts/New%20SAICM%20Text%20with%20ICCM%20resolutions_E.pdf) Acessado em: 14 abr. 2021

UN-Habitat—United Nations Human Settlements Programme. (2010). Solid waste management in the world's cities: Water and sanitation in the world's cities. Nairobi, Kenya:

United Nations-UN, World Drug Report, United Nations Office on Drugs and Crime. United Nations Publication.

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Circular Economy. Vienna, 2020.

Universitat Autònoma de Barcelona (UaB). Els envasos Característiques generals. Barcelona, 2022. Disponible em: <https://www.uab.cat/web/residus/emmagatzematge-1282115486904.html>. Accésado em: 30 de ago 2022

Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Procedimiento para la clasificación de residuos peligrosos em facultades de la UANL. San Nicolás de los Garza, 2018a.

\_\_\_\_\_ Datos acerca da geração de resíduos químicos nos estados sólido e líquido. San Nicolás de los Garza, 2022. Disponible em: <http://sds.uanl.mx/residuos-peligrosos-rp/>. Accésado em: 6 de ago de 2022

\_\_\_\_\_ Procedimiento para la recolección interna de residuos peligrosos em facultades de la UANL. Nuevo León, 2018b.

\_\_\_\_\_ Secretaría de Sustentabilidad. Guía de Sustentabilidad para Talleres y Laboratorios. San Nicolás de los Garza, 2021a

\_\_\_\_\_ Etiqueta de los residuos peligrosos. Secretaría de Sustentabilidad. Residuos Peligrosos (RP), Diapositiva 1. San Nicolás de los Garza, 2021b.

\_\_\_\_\_ Secretaria de Investigación y Sustentabilidad. Dirección de Gestión Ambiental y Seguridad Operativa. Etiqueta de los contenedores para residuos peligrosos. San Nicolás de los Garza, 2021c.

Universidad de Alcalá (UAH), Coordinación de Servicios Generales. Gestión Residuos Peligrosos: Procedimiento Operativo. Versión 16/06/2017 Ver. 1 Plano 4604. Madrid, 2017



\_\_\_\_\_ Coordinación de Servicios Generales y Comité Seguridad y Salud. Protocolo para la Adecuada Gestión de los Residuos Peligrosos Generados en los Laboratorios de la Universidad de Alcalá (UAH). Madrid, 2018.

\_\_\_\_\_ Oficina “Eco *Campus* Alcalá” Vicerrectorado de *Campus* y Calidad Ambiental. Servicio de Prevención. Guía de Seguridad en Laboratorios. Madrid, 2004.

Universidad de Alicante. Vicerrectorado de Infraestructuras y Ampliación del *Campus*, Secretariado de Gestión, Seguridad y Calidad Medio Ambiental e Oficina EcoCampus de Gestión Ambiental. Tabla de Incompatibilidades. Alicante, 2022. Disponible en: <https://web.ua.es/es/ecocampus/documentos/gest-residuos/residuos/informacion/incompatibilidades-residuos.pdf>. Consultado em: 28 de ago 2022

Universidad Nacional de Colombia (UNAL). Dirección Nacional de Investigación y Laboratorios Vicerrectoría de Investigación. Incompatibilidad química con base en la reactividad de grupos funcionales para sustancias y residuos peligrosos (RESPEL). Bogotá, 2022. Disponible en: <https://ogabogota.unal.edu.co/pgirs/> Consultado em: 30 de ago 2022.

\_\_\_\_\_ Sistema de Gestión Ambiental. Protocolo para el Manejo Integral de Residuos Químicos – Código B.PC.SGA.002. Versión 0.0. Bogotá, 2022.

\_\_\_\_\_ Sistema de Gestión Ambiental. Protocolo para el Manejo Integral de Residuos Químicos – Código B.PC.15.003.004 Versión 0.1. Bogotá, 2022.

\_\_\_\_\_ Sistema de Gestión Ambiental. Procedimiento Gestión Integral de Residuos Peligrosos – Código U-PR-.15.003.008 Versión 0.1. Bogotá, 2022.

\_\_\_\_\_ Indicadores ambientales de UNAL. Disponible en: <https://ogabogota.unal.edu.co/componente-antropico/residuos/indicadores/>. Consultado em: 17 de jul. de 2022

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Instituto de Química. Manual de Manejo de Residuos Peligrosos del Instituto de Química. Versión Núm. 1, Ciudad de México, 2015.

\_\_\_\_\_ Comité Asesor de Salud, Protección Civil y Manejo Ambiental. Guia Técnica de acción para residuos químicos. Coord. Dra. Irma Gavilán Garcia. Ciudad de México, 2012. Universidade de São Paulo (USP) – Instituto de Química (IQ): Dados institucionais. Disponível em: <http://www3.iq.usp.br>. Acessado em: 27 dez. 2019.

\_\_\_\_\_ Regras de Gerenciamento de Resíduos Químicos no IQ/USP. São Paulo, Brasil. Disponível em: <http://www3.iq.usp.br>. Acessado em: 10 set. 2019.

\_\_\_\_\_ Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ). Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ/ESALQ). Comissão de Resíduos Químicos da ESALQ. Piracicaba, 2008. Disponível em: [https://www.esalq.usp.br/labresiduos/sites/default/files/programa\\_residuo/pgrq\\_documento\\_texto.pdf](https://www.esalq.usp.br/labresiduos/sites/default/files/programa_residuo/pgrq_documento_texto.pdf). Acessado em: 28 de ago. 2022

Universidade Estadual de Campinas. Normas de Gerenciamento de Resíduos Químicos do Instituto de Química da UNICAMP. Comissão de Segurança e Ética Ambiental – Instituto de Química: Gerenciamento de Resíduos. Campinas, 2012.

\_\_\_\_\_ Comissão de Segurança e Ética Ambiental Instituto de Química. Normas de Gerenciamento de Resíduos Químicos do Instituto de Química da UNICAMP. Campinas, 2005. Disponível em: < <https://iqm.unicamp.br/sites/default/files/normasResiduos.pdf>>. Acesso em: 16 novembro 2019.

\_\_\_\_\_ Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR) do Instituto de Química. Campinas, 2005.

Universidade de Brasília (UnB), Secretaria do Meio Ambiente (SeMA) e Coordenação de Gerenciamento de Resíduos (CGR). Procedimentos de Gerenciamento de Resíduos Perigosos na Universidade de Brasília. Brasília, 2022. Disponível em: [http://sema.unb.br/images/Noticias/2022/Procedimento\\_de\\_Gerenciamento\\_de\\_Resduos\\_Perigosos\\_da\\_UnB\\_-\\_ver\\_1.pdf](http://sema.unb.br/images/Noticias/2022/Procedimento_de_Gerenciamento_de_Resduos_Perigosos_da_UnB_-_ver_1.pdf). Acessado em: Acessado em: 12 de ago. 2022

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). Normas Gerais de Gerenciamento de Resíduos Químicos no Instituto de Química - Unesp. Rev. 2017. Araraquara, 2017. Disponível em: <https://www.iq.unesp.br/Home/segurancaquimica3406/residuos-quimicos.pdf>. Acessado em: 25 de jun. 2022.

Universidade Federal Fluminense (UFF). Manual de Gerenciamento de Resíduos Químicos da Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2016. Disponível em: <http://cibioib.sites.uff.br/gerenciamento-de-residuos-quimicos/>. Acessado em: 9 de ago. 2022

Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL). Resíduos Químicos: Descarte, Tratamento e Serviços de Coleta. Alfenas, 2022. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/riscosambientais/>. Acessado em: 12 de ago. 2022

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Planta do Almoxarifado de Reagentes e do Abrigo de Resíduos de Serviços de Saúde dos Grupos A e B, 2021.

\_\_\_\_\_ Plano de Gerenciamento de Resíduos dos laboratórios da UFFS – *Campus* Erechim. Erechim, 2015. p. 35

\_\_\_\_\_ Plano de Gerenciamento de Resíduos dos laboratórios da UFFS – *Campus* Cerro Largo. Cerro Largo, 2015. p. 35

\_\_\_\_\_ Plano de Gerenciamento de Resíduos dos laboratórios da UFFS – *Campus* Chapeco. Chapeco, 2015. p. 30

\_\_\_\_\_ Plano de Gerenciamento de Resíduos dos laboratórios da UFFS – *Campus* Laranjeiras do Sul. Laranjeiras do Sul, 2015. p. 37

\_\_\_\_\_ Plano de Gerenciamento de Resíduos dos laboratórios da UFFS – *Campus* Passo Fundo. Passo Fundo, 2015. p. 27

\_\_\_\_\_ Plano de Gerenciamento de Resíduos dos laboratórios da UFFS – *Campus* Realeza. Realeza, 2015. p. 26

Universidade Federal de Lavras. Laboratório de Gestão de Resíduos Químicos: Entrepasto. Lavras, 2020. p. 74

\_\_\_\_\_ Laboratório de Gestão de Resíduos Químicos (LGRQ). Rótulo Padrão. Disponível em: <<http://www.lgrq.ufla.br/pt/rotulo-quimico>>. Acesso em: 15 novembro 2019.

\_\_\_\_\_ Procedimento POP UFMG/PRA/DGA-PGRQ/AC 01/2014 de Acondicionamento de Resíduos Químicos das Unidades Geradoras. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <[http://ftp.medicina.ufmg.br/infraestrutura/Procedimento%20Acondicionamento%20dos%20Res%EDduos%20\(1\).pdf](http://ftp.medicina.ufmg.br/infraestrutura/Procedimento%20Acondicionamento%20dos%20Res%EDduos%20(1).pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2021.

Universidade Federal de Lavras. Resolução do Conselho Universitário (CUNI) nº 66, de 9 de julho de 2018. Aprova o Regimento Interno da Diretoria de Meio Ambiente e dá outras providências. Disponível em: <http://www.dma.ufla.br/site/wp-content/uploads/2018/07/Regimento-Interno-DMA.pdf>. Acessado em: 19 de out de 2021.

\_\_\_\_\_ Resolução do Conselho Universitário (CUNI) nº 29, de 15 de maio de 2012. Aprovar o Regimento Interno da Diretoria de Meio Ambiente, conforme anexo. Disponível em: [https://sistemaslegados.ufla.br/documentos/arquivos/029\\_15052012.pdf](https://sistemaslegados.ufla.br/documentos/arquivos/029_15052012.pdf). Acessado em: 19 de out de 2021.

\_\_\_\_\_ Laboratório de Gestão de Resíduos Químicos. Entrepasto. Lavras (LGRQ), 2020. p.74.

\_\_\_\_\_ Laboratório de Gestão de Resíduos Químicos (LGRQ). Imagens do LGRQ da UFLA, registradas por Isael Rosa Lavras, 2021. p.74.

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Manual de Preenchimento. Rótulo de Resíduos com Risco Químico. versão 4.0. Florianópolis, 2021. Disponível em: <https://gestaoderesiduos.ufsc.br/rotulos-residuo-risco-quimico/>. Acessado em: 11 de ago. 2022

\_\_\_\_\_ Procedimento de identificação para resíduo químico desconhecido líquido. Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://gestaoderesiduos.ufsc.br/rotulos-residuo-risco-quimico/>. Acessado em: 12 de ago. 2022

Universidade Federal Santa Maria. Manual de Procedimentos para Atividades com Produtos Controlados pelo Exército Brasileiro e pela Polícia Federal na UFSM. Florianópolis, 2019.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Instituto de Química – Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos. Relatório Anual 2020. Coord. Silvio Luis Pereira Dias; Eduardo Rolim de Oliveira; Greice Vanin Oliveira, Alexandre Bazzo, Eduardo Ribeiro Rickrot e Larissa da Rosa. Porto Alegre, 2020a.

\_\_\_\_\_ Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos. Rótulos Padronizados para Identificação de Resíduos Químicos da UFRG. Porto Alegre, 2022. Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/>. Acessado em: 26 de mai. De 2022

\_\_\_\_\_ Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos. P0.01 - Plano de Emergência. Porto Alegre, 2019

\_\_\_\_\_ Superintendência de Infraestrutura – Departamento de Meio Ambiente e Licenciamento. Protocolo de Manuseio de Resíduos Sólidos. Porto Alegre, 2020b.

\_\_\_\_\_ Conhecendo Melhor a Gestão Ambiental da UFRGS. Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/sga/wp-content/uploads/2021/03/Levantamento-de-Aspectos-e-Impactos-Ambientais-AGA.pdf>. Acessado em: 01 de fev de 2022.

\_\_\_\_\_ Resolução nº 160/2011. Conselho de Química do IQ. Porto Alegre, 2011.

\_\_\_\_\_ Rótulo de identificação de Resíduos Químicos na fonte geradora, 2022a. Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/>. Acessado em: 14 fev. 2022.

\_\_\_\_\_ Rótulo padronizado e final de identificação de Resíduos Químicos, 2022b. Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/>. Acessado em: 14 fev. 2022.

Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). Resíduos Químicos: Rótulo de identificação; Embalagens Apropriadas; Embalagens Vazias; Segregação; Tratamento no Laboratório; Acondicionamento de resíduos; Coleta; Tabela de incompatibilidade química. São Carlos, 2022. Disponível em: <https://www.sgas.ufscar.br/degr/residuos/residuos-quimicos>. Acessado em: 11 de ago. 2022

Universidade Federal do Paraná (UFPR). Normas para Coleta, Tratamento e Armazenagem de Resíduos Químicos da UFPR. Curitiba, 2021.

University of Illinois at Urbana-Champaign. Division of Environmental Health and Safety. Waste Minimization Fact Sheet - nº 1. 101 Ways to Reduce Hazardous Waste in the Laboratory. Urbana, 1999. Disponível em: <https://www.dr.s.illinois.edu/>. Acessado em: 12 de out 2021

VEIGA, J. E. Para Entender o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Editora 34, 2015.

VELAZQUEZ, L.; MUNGUÍA, N.; PLATT, A.; TADDEI, J. Sustainable university: what can be the matter? J Clean Prod, 2006. 14(9–11):810–819

VEGA, C. A.; BENÍTEZ, S. O.; BARRETO; M. E. R. Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. Waste Management, v. 28, p. 21–26, 2008. World Business Council for Sustainable Development – WBCSD (1998). Dados institucionais: Disponível em: <https://www.wbcsd.org>. Acesso em: 14 jan. 2018.

VIEGAS, S. F. S.; CABRAL, E. R. Práticas de Sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior: Evidências de Mudanças na Gestão Organizacional. Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL. 2015, 8(1), 236-259. ISSN: Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=319338454013>

VITORELI, M. C.; PEREIRA, J. A. S.; GUARNETTI, R. L.; MARIANO, E. B.; GIMENES, D. N. V. Análise do Ranking Greenmetric como referencial em ações sustentáveis nas Instituições de Ensino Superior. XXVII Simpósio de Engenharia de Produção: Economia Circular e suas Interfaces com a Engenharia de Produção. Bauru, 2020.

WINTERTON, N. “Twelve More Green Chemistry Principles”, Green Chem. 3., 2001.

Zero Waste International Alliance (ZWIA). Zero Waste Definition. 2021. Disponível em: <http://zwia.org/>. Acesso em: 06 mar. 2021.

\_\_\_\_\_ Zero Waste to Landfill. 2021. Disponível em: <http://zwia.org/>. Acesso em: 06 mar. 2021.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Questionário de Pesquisa para o Levantamento de Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES Federais Brasileiras

Dados Gerais da IES								
Nome:								
Site institucional								
Endereço da IES								
Número				Complemento				
Bairro				Cidade				
Estado				CEP		País:		
Responsável pelo preenchimento do questionário								
Nome:								
Cargo:								
Nível escolar:								
Área de formação:								
Email:						Tel:		
LEGENDA								
IES = Instituição de Ensino Superior	PGRS = Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	PGRQ = Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos	R = Resposta	RQ = Resíduos Químicos	S = Sim	N = Não	E/P = Em parte	N/S = Não Sei
EPI = Equipamento de Proteção Individual	EPC = Equipamento de Proteção Coletiva	PGRSS = Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde		*O termo IES utilizado nesta pesquisa busca representar Unidades, Institutos, de Química, Unidades de Pesquisa, Escolas de Medicina ou Enfermagem, etc.				
Cap. 1 - Políticas, Programas e Normas institucionais					S	N	E/P	N/S
Há alguma Política de Sustentabilidade vigente na IES?					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O Plano de Logística Sustentável (PLS) é implementado na IES?					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) é implementada?					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A IES aderiu à ferramenta internacional de avaliação de sustentabilidade ambiental "UI Green Metric"?					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A IES possui alguma política de sustentabilidade ou ferramenta de avaliação de práticas de sustentabilidade ambiental específicas implementadas?					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



R:					
Há a implementação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) na Unidade da IES?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
O PGRS está disponível para acesso público?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se positivo, indique o link de acesso:					
Há a implementação de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) na Unidade da IES?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
O PGRSS está disponível para acesso público?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se positivo, indique o link de acesso:					
A Unidade ou IES possui algum sistema ou programa voltados para o preenchimento do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), instituído por meio da Portaria federal nº 280/20?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Há algum Plano de Gerenciamento específico para os Resíduos Químicos ou também denominado como Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
O Plano de Gerenciamento de Resíduos Químico está disponível para acesso público?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se positivo indique o link de acesso:					
A IES segue alguma normativa específica referente ao gerenciamento de resíduos sólidos ou químicos?					
R:					
<b>Cap. 2 - Responsabilidades</b>					
Indique quem é responsável pelo gerenciamento de Resíduos Químicos (RQ) da Unidade					
<input type="checkbox"/> Responsável técnico	<input type="checkbox"/> Departamento				
<input type="checkbox"/> Grupo de trabalho	<input type="checkbox"/> Empresa contratada				
<input type="checkbox"/> Comissão	<input type="checkbox"/> Outro:				
Se assinalou a opção "Outros", descreva:					
<b>Cap. 3 - Etapas de Gerenciamento - Identificação</b>		<b>S</b>	<b>N</b>	<b>E/P</b>	<b>N/S</b>

O Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) é utilizado na rotulagem e identificação de Resíduos químicos laboratoriais (RQ)? Veja exemplo abaixo.

## Elementos de Rótulos do GHS

Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals



O Sistema Globalmente Harmonizado (GHS) é utilizado como rotulagem e identificação de RQ?





O sistema de identificação de RQ da IES ou Unidade possui quais elementos abaixo?

Identificação do resíduo químico

Composição do resíduo químico

Palavra de advertência

Pictograma de perigo

Data de geração do resíduo

Local ou setor gerador

<input type="checkbox"/> Responsável pelo setor	<input type="checkbox"/> Contato do responsável pelo resíduo			
<input type="checkbox"/> Frase de perigo	<input type="checkbox"/> Frases de precaução			
<input type="checkbox"/> Incompatibilidade química	<input type="checkbox"/> Telefone de emergência			
<input type="checkbox"/> Nenhuma das alternativas são aplicáveis				
<b>Cap. 4 - Segregação e Acondicionamento</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>E/P</b>	<b>N/S</b>
Há um procedimento de segregação de RQ na fonte geradora?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se afirmativo, qual (is) procedimento (s) de segregação implementado?				
R:				
Há algum procedimento para a redução e minimização da geração de RQ na fonte geradora?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se afirmativo, qual (is) o (s) procedimento (s) implementado (s)?				
R:				
Qual (is) elemento (s) é considerado(s) no processo de acondicionamento de RQ?				
R:				
Os recipientes para o acondicionamento são em formato padrão ou há diferentes recipientes conforme o tipo de RQ?				
R:				
Há a disponibilização e consulta de "Tabela de Incompatibilidade Química" para o armazenamento de RQ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caso não seja consultada a "Tabela de Incompatibilidade", descreva outro procedimento de consulta de incompatibilidade química adotado pela IES (resposta facultativa)				
Há programa de inspeção periódica dos recipientes acondicionadores de RQ, buscando avaliar o surgimento de algumas avarias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Na IES é prática de reaproveitamento de embalagens para o acondicionamento de RQ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Cap. 5 - Coleta ou Transporte interno</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>E/P</b>	<b>N/S</b>
Há divulgação prévia de dia e horário da coleta interna dos RQ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>




Há documento que descreve o fluxo dos resíduos, desde o local de geração até o abrigo externo e outras formas de destinação?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

<b>Cap. 6 - Tratamento e Valorização de RQ</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>E/P</b>	<b>N/S</b>
--	----------	----------	------------	------------

Antes do descarte é feito tratamento prévio de RQ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Com base no conceito de "Valorização" e "Hierarquia de Resíduos", indique quais desses procedimentos abaixo são adotados no processo de tratamento e valorização de RQ

### Valorização e "Hierarquia de RQ"

	<h2>Observações</h2>	
	<p>Com base no conceito de "<b>Valorização</b>" e "<b>Hierarquia de Resíduos</b>", indique quais desses procedimentos são adotados em cada uma das etapas do processo de gerenciamento de RQL.</p>	

### Não geração

<input type="checkbox"/> Educação Ambiental	<input type="checkbox"/> Compras Sustentáveis
<input type="checkbox"/> Campanha de redução de insumos químicos	<input type="checkbox"/> Outros: Exemplos formas de Educação Ambiental Não formal

Nenhuma das alternativas anteriores

### Redução de volume, periculosidade e permeabilidade

<input type="checkbox"/> Degradação química	<input type="checkbox"/> Neutralização
<input type="checkbox"/> Redução	<input type="checkbox"/> Evaporação
<input type="checkbox"/> Processos oxidativos avançados	<input type="checkbox"/> Oxidação

Nenhuma das alternativas anteriores

### Reutilização

<input type="checkbox"/> Incorporação dos RQ em outras atividades de ensino e pesquisa				
<input type="checkbox"/> Incorporação dos RQ em outras atividades em outras atividades				
<input type="checkbox"/> Banco de químicos (troca de resíduos químicos entre Unidades, IES etc)				
<input type="checkbox"/> Nenhuma das alternativas anteriores				
<b>Reciclagem</b>				
<input type="checkbox"/> Destilação		<input type="checkbox"/> Biodegradação		
<input type="checkbox"/> Troca iônica		<input type="checkbox"/> Nenhuma das alternativas anteriores		
<b>Outros tipos de Tratamento</b>				
<input type="checkbox"/> Precipitação de metais pesados		<input type="checkbox"/> Absorção		
<input type="checkbox"/> Congelamento		<input type="checkbox"/> Lavagem com solução ácida		
<input type="checkbox"/> Troca iônica		<input type="checkbox"/> Coprocessamento		
<input type="checkbox"/> Incineração com recuperação energética		<input type="checkbox"/> Nenhuma das alternativas anteriores		
Os RQ são encaminhados para alguma empresa realizar o seu tratamento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Cap. 7 - Armazenamento</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>E/P</b>	<b>N/S</b>
Os RQ são armazenados dentro de cada laboratório gerador?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A IES possui abrigo externo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Responda se afirmativo: Caso haja abrigo externo, essa infraestrutura foi construída seguindo os preceitos técnicos da norma técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 12.235/1993?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se positivo, assinale abaixo os itens que constituem o abrigo externo da IES				
<input type="checkbox"/> Identificação de símbolo de "Perigo Físico" ou "Risco Químico"	<input type="checkbox"/> Caixa coletora			
<input type="checkbox"/> Ventilação com tela de proteção contra insetos	<input type="checkbox"/> Parede com acabamento liso, impermeável e cor clara			
<input type="checkbox"/> Piso convergente para canaleta	<input type="checkbox"/> Porta com abertura para fora e com proteção contra acesso de roedores			
<input type="checkbox"/> Iluminação natural	<input type="checkbox"/> Iluminação artificial com blindagem (antifaisca)			

<input type="checkbox"/> A IES não possui abrigo externo para armazenamento dos RQ's	<input type="checkbox"/> Outro: Assinale algum item específico não elencado acima:				
No abrigo externo são praticadas medidas que respeitam a incompatibilidade química para cada resíduo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Os abrigos foram construídos com base em alguma norma técnica específica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se positivo, indique a norma técnica específica					
R:					
<b>Cap. 8 - Coleta externa, Destinação ou Disposição Final</b>					
Como é realizada a coleta externa?					
R:					
Assinale abaixo qual é o destino dos resíduos químicos					
<input type="checkbox"/> Incineração	<input type="checkbox"/> Recuperação				
<input type="checkbox"/> Recuperação energética	<input type="checkbox"/> Aterro Classe I				
<input type="checkbox"/> Estação de tratamento de efluentes	<input type="checkbox"/> Co-processamento				
<input type="checkbox"/> Outros	<input type="checkbox"/> N/S				
<b>Cap. 9 - Ações preventivas de riscos à saúde e ambiente</b>		<b>S</b>	<b>N</b>	<b>E/P</b>	<b>N/S</b>
A IES conta com assessoria técnica em saúde e segurança do trabalhador?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A IES possui Programa de Prevenção de Acidentes Ambientais (PPRA)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se positivo, o PPRA está disponível para acesso público?					
Com base na Norma Regulamentadora- NR 1 de março de 2020, a IES possui o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se positivo, indique o link de acesso ao PGR					
Há a Ficha de Informação de Segurança para Produtos Químicos (FISPQ) para cada RQ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Com relação aos EPI's e EPC's, indique aqueles que são disponibilizados nos laboratórios da IES					
<input type="checkbox"/> EPC: Capela e Exaustores de gases laboratoriais			<input type="checkbox"/> EPC: Extintor de Incêndio		

<input type="checkbox"/> EPC: Chuveiros de emergência e lava-olhos	<input type="checkbox"/> EPC: Piso antiderrapante			
<input type="checkbox"/> EPI: Luvas	<input type="checkbox"/> EPC: Extintor de Incêndio			
<input type="checkbox"/> EPI: Protetor facial	<input type="checkbox"/> EPI: Protetor ocular			
<input type="checkbox"/> EPI: Avental de algodão				
Há o preenchimento do documento de Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Há registro de acidentes de trabalho relacionados à manipulação dos RQ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Cap. 10 - Programas de Capacitação e Sensibilização</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>E/P</b>	<b>N/S</b>
Há a disponibilização de programas de capacitação e treinamentos voltados para o gerenciamento de RQ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se positivo, os programas de capacitação e treinamentos são destinados para quais atores abaixo?				
Docentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pesquisadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Técnicos laboratoriais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Técnicos administrativos (TAE)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Profissionais da limpeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Há instrumentos de comprovem a oferecimento desses cursos de capacitação e treinamento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Cap. 11 - Instrumentos de avaliação do PGRS, com ênfase nos RQ - Indicadores</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>E/P</b>	<b>N/S</b>
É utilizado indicador de avaliação de eficácia da implementação do seu PGRS, PGRQ ou PGRSS?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Na IES é utilizado indicador de avaliação da eficácia dos programas de capacitação?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

O PGRS é submetido às revisões periódicas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se positivo, qual é a frequência?				
R:				
Gostaria de sugerir um indicador de avaliação de PGRQ				
R:				
Comentários e sugestões: Descreva sucintamente				
R:				



## **APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) | IES nacionais**

O Sr(a) está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa: “Boas práticas de sustentabilidade na gestão e gerenciamento de resíduos químicos em IES públicas” do Programa de Pós-graduação da Universidade de São Paulo (USP), que por sua vez, tem por finalidade identificar e avaliar o panorama de boas práticas sustentáveis de gestão e gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais implementadas em Instituições de Ensino Superior (IES) federais nacionais. Sua participação se dará por meio do preenchimento de questionário de pesquisa, presente na plataforma online “*GoogleForms*”. É oportuno esclarecer que algumas IES coparticipantes poderão ser selecionadas e convidadas para realização de entrevista, via plataforma online “*GoogleMeeting*”, com o fim de se discutir e avaliar aspectos importantes a respeito das boas práticas de gestão e gerenciamento de resíduos químicos implementados nestas IES. O convite para entrevista seguirá o critério de seleção presente na metodologia da pesquisa. O questionário é integrante da pesquisa do doutorando Marcus Vinícius Carvalho Arantes, matriculado no Programa de Pós-graduação “Programa de Saúde Global e Sustentabilidade (PPG-SGS)” Faculdade de Saúde Pública (FSP) da Universidade de São Paulo (USP), sob a orientação da Professora Dra. Wanda Maria Risso Günther. Caso aceite, sua participação será voluntária e o risco de insegurança e possível crítica ou retaliação frente à suas respostas serão mínimos, uma vez que as respostas se referem aos dados e conhecimentos sobre a gestão e o gerenciamento de resíduos químicos de sua Instituição de Ensino Superior, sem propósito de avaliação ou julgamento da situação. Você não será identificado/a individualmente nos resultados da pesquisa, e sua identidade pode ser sigilosa, caso o deseje. As respostas ao questionário podem consumir o tempo de aproximadamente 20 minutos de suas atividades de rotina, demandando um pequeno esforço para buscar dados em sua memória ou arquivo, afetando minimamente sua vida social e lhe causar um pequeno desconforto e ansiedade em sua rotina de trabalho. Por outro lado, como benefícios de sua participação, suas respostas contribuirão para uma análise geral, mais acurada e integrada acerca das boas práticas de gerenciamento de resíduos químicos implementadas em sua IES. E ainda sobre os benefícios de sua participação, é pertinente esclarecer que os resultados da pesquisa permitirão um maior conhecimento sobre o panorama de gerenciamento de resíduos químicos em IES federais brasileiras e sua contribuição será efetiva para a difusão da importância de pesquisas acerca da implementação de boas práticas sustentáveis de gestão e gerenciamento de resíduos químicos nas IES nacionais e internacionais.

**GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO:** O Sr(a) será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. O Sr(a) é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a sua recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de qualquer benefício, você possui garantia ao direito à indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa que absorverá qualquer gasto relacionado garantindo assim não oneração de serviços de saúde. Os pesquisadores irão tratar a sua identidade com respeito e seguirão padrões

profissionais de sigilo, assegurando e garantindo o sigilo e confidencialidade dos dados pessoais dos participantes de pesquisa. Uma via assinada deste termo de consentimento livre e esclarecido será arquivada na Faculdade de Saúde Pública e outra será fornecida ao Sr(a). O estudo poderá ser interrompido mediante aprovação prévia do CEP quanto à interrupção ou quando for necessário, para que seja salvaguardado o participante da pesquisa.

### DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Eu, \_\_\_\_\_, RG. \_\_\_\_\_, e-mail \_\_\_\_\_ fui ui informada(o) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações para motivar minha decisão, se assim o desejar. O pesquisador Marcus Vinícius Carvalho Arantes certificou-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais e somente os pesquisadores terão acesso. Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que me foram lidas, descrevendo o estudo “Boas práticas de sustentabilidade na gestão e gerenciamento de resíduos químicos em IES públicas”. Eu discuti com o pesquisador Marcus Vinícius Carvalho Arantes sobre a minha decisão de participar deste estudo. Ficaram-me claros quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesa e de compensação financeira. Concordo voluntariamente em participar desta pesquisa e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou no decorrer da mesma, sem penalidades ou prejuízos. Também sei que caso existam gastos, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa. Em caso de dúvidas poderei chamar o pesquisador Marcus Vinícius Carvalho Arantes no telefone 55 11 999946-7335, ou a orientadora Profa. Dra. Wanda Maria Risso Günther no telefone 55 11 99688-8432. O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo também poderá ser consultado para dúvidas/denúncias relacionadas à Ética da Pesquisa e localiza-se na Av. Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira César – São Paulo, SP, horário de atendimento: de segunda a sexta-feira, das 9h às 12h e das 13h às 15h telefone, (11) 3061-7779, e-mail: coep@fsp.usp.br, que tem a função de implementar as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pelo Conselho Nacional de Saúde.

Ao clicar no botão abaixo, o(a) Senhor(a) concorda em participar da pesquisa nos termos deste TCLE. Caso não concorde em participar, apenas feche essa página no seu navegador”.

Li, compreendi e concordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aceitando assim participar desta pesquisa.

Por favor, informar sua autorização referente a \_\_\_\_\_

sim, eu autorizo

não, eu não autorizo

## APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) I IES internacionais

### Término de Consentimiento Libre y Esclarecido (TCLE)

Usted está siendo invitado a participar como voluntario en la investigación: “Buenas prácticas de sustentabilidad en la gestión y manejo de residuos químicos en IES públicas” del Programa de Posgrado de la Universidad de São Paulo (USP), que a su vez, tiene como objetivo identificar y evaluar el panorama de buenas prácticas sustentables para el manejo y manejo de residuos químicos de laboratorio implementadas en Instituciones de Educación Superior (IES) federales nacionales e internacionales. Su participación se realizará a través de una entrevista, a través de la plataforma en línea “GoogleMeeting”, con el fin de discutir y evaluar aspectos importantes sobre las buenas prácticas de manejo y manejo de residuos químicos implementadas en su IES. La invitación a la entrevista seguirá los criterios de selección presentes en la metodología de investigación, es decir, las IES internacionales de países como Colombia, Chile, México y España serán seleccionadas con base en el sistema de ranking desarrollado por la herramienta internacional *UI GreenMetric*. El cuestionario es parte de la investigación realizada por el estudiante de doctorado Marcus Vinícius Carvalho Arantes, inscrito en el Programa de Posgrado “Programa de Salud Global y Sustentabilidad (PPG-SGS)” Facultad de Salud Pública (FSP) de la Universidad de São Paulo (USP), bajo la dirección del Profesora Dra. Wanda María Risso Gunther. Si acepta, su participación será voluntaria y el riesgo de inseguridad y posibles críticas o represalias ante sus respuestas será mínimo, ya que las respuestas se refieren a datos y conocimientos sobre el manejo y manejo de residuos químicos en su Institución de Educación Superior, sin el propósito de evaluar o juzgar la situación. No se le identificará individualmente en los resultados de la búsqueda, y su identidad puede mantenerse confidencial si lo desea. Las respuestas al cuestionario pueden consumir el tiempo de aproximadamente 20 minutos de sus actividades rutinarias, exigiendo un pequeño esfuerzo de búsqueda de datos en su memoria o archivo, afectando mínimamente su vida social y causándole un poco de malestar y ansiedad en su rutina laboral. Por otro lado, como beneficios de su participación, sus respuestas contribuirán a un análisis general, más preciso e integrado sobre las buenas prácticas de gestión de residuos químicos implementadas en su IES. Y aún sobre los beneficios de su participación, es pertinente aclarar que los resultados de la investigación permitirán un mayor conocimiento sobre las buenas prácticas de gestión y manejo de residuos químicos implementadas en IES internacionales de gran notoriedad y renombre en la *UI GreenMetric*. Su participación será efectiva en la difusión de la importancia de la investigación sobre la implementación de buenas prácticas sostenibles en el manejo y manejo de residuos químicos en las IES nacionales e internacionales.

**GARANTÍA DE ACLARACIÓN, LIBERTAD DE DENEGACIÓN Y GARANTÍA DE CONFIDENCIALIDAD:** Se le informará sobre la investigación en cualquier aspecto que desee. Usted es libre de negarse a participar, retirar su consentimiento o interrumpir su participación en cualquier momento. Su participación es voluntaria y su negativa a participar no dará lugar a ninguna sanción o pérdida de cualquier beneficio, se le garantiza el derecho

a una compensación en caso de cualquier daño resultante de la investigación, que absorberá los gastos relacionados, garantizando así la ausencia de gravámenes de los servicios de salud. Los investigadores tratarán su identidad con respeto y seguirán los estándares profesionales de confidencialidad, asegurando y garantizando el secreto y la confidencialidad de los datos personales de los participantes de la investigación. Una copia firmada de este formulario de consentimiento libre e informado se archivará en la Facultad de Salud Pública y se le proporcionará otra. El estudio podrá ser interrumpido con la aprobación previa del CEP en cuanto a la interrupción o cuando sea necesario, a fin de salvaguardar al participante de la investigación.

### **DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE DE LA INVESTIGACIÓN**

I, \_\_\_\_\_, Tarjeta de identificación \_\_\_\_\_, e-mail \_\_\_\_\_ Se me informó de los objetivos de la investigación anterior de manera clara y detallada y se aclararon mis dudas. Sé que en cualquier momento podré solicitar nueva información para motivar mi decisión, si así lo deseo. El investigador Marcus Vinícius Carvalho Arantes me aseguró que todos los datos de esta investigación serán confidenciales y sólo los investigadores tendrán acceso. Creo estar suficientemente informado sobre la información que leí o me leyeron, describiendo el estudio “Buenas prácticas de sostenibilidad en la gestión y manejo de residuos químicos en las IES públicas”. Hablé con el investigador Marcus Vinícius Carvalho Arantes sobre mi decisión de participar en este estudio. Me quedó claro cuáles son los propósitos del estudio, los procedimientos a realizar, las garantías de confidencialidad y esclarecimiento permanente. También quedó claro que mi participación es libre de gastos y compensación económica. Acepto voluntariamente participar en esta investigación y puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento, antes o durante la misma, sin penalización ni perjuicio. También sé que si hay gastos, serán absorbidos por el presupuesto de investigación. En caso de duda, puedo llamar al investigador. Marcus Vinícius Carvalho Arantes al teléfono 55 11 999946-7335, o el asesor Profesora Dra. Wanda Maria Risso Günther al teléfono 55 11 99688-8432. El Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Salud Pública de la Universidad de São Paulo también puede ser consultado para preguntas/quejas relacionadas con la Ética en Investigación y se encuentra en Av. Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira César – São Paulo, SP, horario de apertura: lunes a viernes, 9h às 12h e das 13h às 15h teléfono, (11) 3061-7779, e-mail: coep@fsp.usp.br, que tiene la función de implementar las normas y lineamientos reguladores para la investigación envolviendo seres humanos, aprobados por el Consejo Nacional de Salud. I hacer clic en el botón a continuación, acepta participar en la investigación según los términos de este ICF. Si no acepta participar, simplemente cierre esta página en su navegador”.

He leído, entendido y estoy de acuerdo con el Término de Consentimiento Libre e Esclarecido, aceptando así participar en esta investigación.

Por favor informe su autorización con respecto a \_\_\_\_\_

si, autorizo

no, autorizo

## APÊNDICE D - Roteiro de Perguntas para Entrevistas com as IES Nacionais e Internacionais

1. A Universidade tem institucionalizado alguma Política Ambiental?
2. A Universidade tem institucionalizado algum Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRs), Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) ou Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ)?
3. Os PGRS, PGRSS e PGRQ estão disponíveis? Há algum documento em pdf para compartilhar?
4. Qual é o responsável técnico pela gestão e gerenciamento de Resíduos Químicos (RQ)?
5. Há etiquetas ou rótulos de identificação de RQ fundamentados no GHS?
6. Há procedimento de redução e minimização na fonte geradora? Como se realiza este procedimento?
7. A Tabela de incompatibilidade é disponibilizada nos laboratórios para esse procedimento?
8. Na IES é adotado prática de reaproveitamento de embalagens para o acondicionamento de RQ?
9. Como é o procedimento de coleta ou transporte interno de RQ?
10. Há procedimentos adotados para a redução de volume e periculosidade dos RQ?
11. Há procedimento de reutilização da geração de RQ adotados pela IES?
12. Há procedimentos adotados para a reciclagem de dos RQ?
13. Formas de tratamento? Há um setor específico que realiza o tratamento de RQ?
14. Há um abrigo específico para o armazenamento de RQ
15. Caso afirmativo, tem algum projeto arquitetônico que possa ser compartilhado?
16. No processo de armazenamento são respeitadas a incompatibilidade química dos RQ?
17. Como ocorre a interação da gestão de RQ com aspectos de segurança do trabalho?
18. Estão sendo ministrados programas de capacitação e sensibilização? Qual o público alvo?

19. Há indicadores para avaliação dos cursos?
20. Há indicadores que avaliam a gestão e gerenciamento dos RQ?
21. Se positivo quais são os tipos de indicadores utilizados?
22. Qual período de revisão do PGRQ?
23. Houve algum aspecto não contemplado nas perguntas que você considera importante?
24. Alguma sugestão ou crítica?

## APÊNDICE E – Formulário modelo de “Diagnóstico de RQ” em IES


<b>1. Identificação do local</b>
1.1 Departamento/ vínculo institucional:
1.2 Laboratório:
1.3 Responsável pelo laboratório:
1.4 Tipo de laboratório:  1.4.1 ( ) Aulas práticas  Nº de aulas por semana: Nº de técnicos envolvidos:  1.4.2 ( ) Prestação de serviço  Nº de professores envolvidos:  Nº de técnicos envolvidos:  Faz análises para terceiros? ( )sim ( )Não  ( ) empresas  ( ) outras universidades  ( ) para pessoas não ligadas a UFLA  O laboratório cobra pelas análises realizadas? ( )Sim ( ) Não  1.4.3 ( ) Pesquisas  Nº de professores envolvidos:  Nº de técnicos envolvidos:  Faz análises para terceiros? ( )sim ( )Não  ( ) empresas  ( ) outras universidades  ( ) para pessoas não ligadas a UFLA  O laboratório cobra pelas análises realizadas? ( )Sim ( ) Não
<b>2. Sobre o PGRQ da IES</b>

<p>2.1 Você conhece o PGRQ da IES? ( )Sim ( ) Não</p> <p>Se sim como conheceu? R:</p>
<p>2.2 Já fez algum curso de capacitação ou sensibilização acerca de procedimentos de identificação, segregação e acondicionamento de resíduos químicos? ( )Sim ( ) Não</p> <p>Qual?</p>
<p>2.3 Sabe como separar e acondicionar resíduos químicos? ( )Sim ( ) Talvez ( ) Não</p>
<p>2.4 No último mês você jogou ou viu alguém jogando resíduo químico na pia? ( )Sim ( ) Não</p>
<p>2.5 O que o PGRQ precisa melhorar?</p>
<p><b>3. Resíduos químicos gerados no laboratório:</b></p>
<p>3.1 – Este laboratório manipula:</p>
<p>( ) Benzeno</p>
<p>( ) Tolueno</p>
<p>( ) Xileno</p>
<p>( ) Tetróxido de ósmio</p>
<p>( ) Brometo de etídeo</p>
<p>( ) Pesticidas, fungicidas, herbicidas e substâncias afins</p>
<p>OBS.: Instruir sobre a forma correta de descarte (apenas em bombonas).</p>
<p>3.2 - Descreva os principais resíduos gerados no laboratório: (neste item podemos ver como os resíduos estão e orientar a melhor forma de descarte)</p>
<p><b>4. Banco de reagentes vencidos:</b></p>
<p>4.1 Você tem algum conhecimento acerca do “Banco de Químicos” ( )Sim ( ) Não</p>



## ANEXOS

### ANEXO I – Tópicos e indicadores da Plataforma online “UI GreenMetric”

 <b>GreenMetric - Tópicos e Indicadores</b>	
<b>Tópico</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Configuração e Infraestrutura</b>	A relação entre a área de espaço aberto com a área total
	Área do <i>campus</i> coberta por floresta
	Área do <i>campus</i> coberta por vegetação plantada
	Área do <i>campus</i> absorção de água
	A área total de espaço aberto dividida pela população total do <i>campus</i>
	Orçamento da universidade para ações de sustentabilidade
<b>Energia e Mudanças Climáticas</b>	O uso eficiente de aparelhos de energia, substituindo os aparelhos convencionais
	Implementação de “Construções Inteligentes”
	Número de fontes de energia renováveis no <i>campus</i>
	O uso total de eletricidade dividido pela população total do <i>campus</i> (kWh per capita)
	A proporção de energia renovável produzida em relação ao uso de energia
	Elementos de implementação de edifícios verdes, refletidos em todas as políticas de construção e renovação
	Programa de redução de emissões de gases de efeito estufa
	A proporção da pegada de carbono total dividida pela população do <i>campus</i>
<b>Resíduos</b>	Programa de reciclagem de resíduos universitários
	Programa de redução de uso de papel e plástico no <i>campus</i>
	Tratamento de resíduos orgânicos
	Tratamento de resíduos inorgânicos
	Manipulação de resíduos tóxicos
	Disposição de efluentes

<b>Água</b>	Implementação do programa de conservação de água
	Implementação do programa de reciclagem de água
	Uso de aparelhos eficientes de consumo de água
	Água tratada consumida
<b>Transporte</b>	A proporção total de veículos dividido pela população total do <i>campus</i>
	Serviço de transporte Política de veículos com emissão zero no <i>campus</i>
	A proporção de veículos com emissão zero dividida pela população total do <i>campus</i>
	Proporção da área de estacionamento com a área total do <i>campus</i>
	Programa de transporte desenvolvido para limitar ou diminuir a área de estacionamento no <i>campus</i>
	Número de iniciativas de transporte para diminuir veículos particulares no <i>campus</i>
	Política de caminho para pedestres no <i>campus</i>
	Serviço de transporte
<b>Educação e Pesquisa</b>	A proporção de cursos de sustentabilidade em relação ao total de cursos / disciplinas
	A proporção do financiamento da pesquisa em sustentabilidade em relação ao financiamento total da pesquisa
	Número de publicações acadêmicas sobre meio ambiente e sustentabilidade publicadas
	Número de eventos acadêmicos relacionados ao meio ambiente e sustentabilidade
	Número de organizações de estudantes relacionadas ao meio ambiente e sustentabilidade
	Existência de um site de sustentabilidade administrado pela universidade
	Existência de relatório de sustentabilidade publicado

## ANEXO II – Parecer Consubstanciado do CEP da FSP/USP

USP - FACULDADE DE SAÚDE  
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO - FSP/USP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES

**Pesquisador:** MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 57206122.4.0000.5421

**Instituição Proponente:** Faculdade de Saúde Pública USP/SP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.630.876

#### Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivos da Pesquisa" e "Avaliação de Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo de informações básicas do projeto PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_1945120\_E2.pdf, postado em 29/08/2022. Trata-se de um pedido de Emenda para:

I. Mudança do Título: Modificação do título "Boas Práticas Sustentáveis de Gestão de Resíduos Químicos em IES" para "Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES";

II. Modificação do cronograma de pesquisa: Retificação do cronograma de pesquisa para: - Envio do questionário por e-mail aos participantes: Anteriormente a data de início era: 13/02/2022, sendo modificada para: início: 13/06/2022. Antes a data de término era: 30/05/2022, sendo modificada para: 31/08/2022; - Recebimento das respostas dos participantes: Antes a data de início era: 13/02/2022, sendo modificada para 13/06/2022.

Antes a data de término era: 30/05/2022, sendo modificada para 31/08/2022; - Tabulação, discussão e análise dos dados recebidos: Anteriormente a data de início era: 30/03/2022, sendo modificado para: início: 13/06/2022. Antes a data de término era: 30/06/2022, sendo modificada para 30/09/2022;

III. Retificação de alguns tópicos da Metodologia: Modificações pontuais na redação do texto do capítulo "Metodologia".

**Endereço:** Av. Doutor Arnaldo, 715, localizado no prédio principal da Faculdade de Saúde Pública, andar térreo, sala de  
**Bairro:** Cerqueira César **CEP:** 01.248-904  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)3061-7779 **Fax:** (11)3061-7779 **E-mail:** coep@fsp.usp.br

Continuação do Parecer: 5.630.876

iv. Foram realizados os devidos apontamentos no projeto anexado, que pode ser visualizado na página 63".

**Objetivo da Pesquisa:**

"Objetivo Primário: Identificar as Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG) Implementadas em IES públicas nacionais e Internacionais, e propor, como domínio público, as melhores BPSGG aos gestores ambientais das IES brasileiras e da região da América Latina e Caribe.

**Objetivos Secundários:**

- Elaborar os itens mínimos que devem compor as Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG);
- Aplicar questionário online, via plataforma "GoogleForms", em pelo menos uma IES federal de cada estado brasileiro, com o fim de avaliar as BPSGG implementadas nestas instituições;
- Elaborar o panorama nacional da gestão e gerenciamento dos resíduos químicos em IES federais brasileiras por meio dos dados levantados pelo questionário da pesquisa;
- Elaborar um método de ranqueamento para selecionar as IES federais nacionais detentoras das melhores BPSGG;
- Entrevistar cinco IES federais brasileiras, melhores ranqueadas no sistema proposto pela pesquisa, e seis IES públicas Internacionais melhores ranqueadas na plataforma "U.I. GreenMetric";
- Compilar as melhores BPSGG das IES públicas nacionais e Internacionais entrevistadas e disponibilizá-las, como acesso livre e domínio público, aos gestores (as) ambientais das IES, como ferramenta para contribuir com a implementação da gestão e gerenciamento sustentáveis de resíduos químicos em IES brasileiras e latino-americanas."

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Riscos mínimos: Caso o participante aceite participar da pesquisa, esta se dará de forma voluntária e o risco de insegurança e possível crítica ou retaliação frente à suas respostas serão mínimos, uma vez que as respostas se referem aos dados e conhecimentos sobre a gestão e o gerenciamento de resíduos químicos de sua Instituição de Ensino Superior, sem propósito de avaliação ou julgamento da situação. Você não será identificado/a individualmente nos resultados da pesquisa, e sua identidade pode ser sigilosa, caso o deseje. As respostas ao questionário podem consumir o tempo de aproximadamente 20 minutos de suas

Endereço: Av. Doutor Arnaldo, 715, localizado no prédio principal da Faculdade de Saúde Pública, andar térreo, sala de  
Bairro: Cerqueira Cesar CEP: 01.248-004  
UF: SP Município: SAO PAULO  
Telefone: (11)3061-7779 Fax: (11)3061-7779 E-mail: coep@fsp.usp.br

Continuação do Parecer: 5.630.876

atividades de rotina, demandando um pequeno esforço para buscar dados em sua memória ou arquivo, afetando minimamente sua vida social e lhe causar um pequeno desconforto e ansiedade em sua rotina de trabalho.

**Benefícios:**

O (a) gestor (a), ao participar da pesquisa, contribuirá com a construção de boas práticas sustentáveis de gerenciamento de resíduos químicos em IES públicas. Ademais, pretende-se contribuir com a difusão do conhecimento associado às etapas de gerenciamento de resíduos químicos, com ênfase nas Instituições de ensino superior. Os resultados desta pesquisa detêm o potencial de serem replicados em IES públicas nacionais e internacionais, assim como outras instituições geradoras de resíduos químicos."

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Desenho do estudo: "abordagem metodológica de aplicação de questionário qualitativo com perguntas abertas e fechadas".

Patrocinador: Financiamento próprio.

País de origem: Brasil

Número de participantes: 50

Centros de pesquisa: Universidades federais (Lavras, Rio Grande do Sul, Santa Maria, Paraná, Fronteira Sul) e Universidade Autônoma de Barcelona.

Armazenamento de amostras: Não haverá armazenamento de amostras

Previsão de início de encerramento do estudo: 13/06/2022 - 30/09/2022

Estudo é (Inter) nacional, (uni)multicêntrico: Internacional, com sede no Brasil

"Pesquisa de caráter acadêmico para obtenção do título de Doutor em ciências".

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

**Recomendações:**

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não foram observados óbices éticos no pedido de emenda ao protocolo de pesquisa.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais (de 6 em 6 meses) e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente analisados pelo CEP.

Endereço: Av. Doutor Arnaldo, 715, localizado no prédio principal da Faculdade de Saúde Pública, andar térreo, sala de  
Bairro: Cerqueira César CEP: 01.248-904  
UF: SP Município: SÃO PAULO  
Telefone: (11)3061-7779 Fax: (11)3061-7779 E-mail: coep@fsp.usp.br

Continuação do Parecer: 5.630.876

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1945120_E2.pdf	29/08/2022 11:33:02		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_rev.pdf	29/07/2022 09:14:14	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Justificativa.pdf	27/06/2022 12:03:42	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Modelo_Carta_Pendencias_UFFS.pdf	24/05/2022 10:54:07	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	termo_de_confidencialidade_UFSM.pdf	12/05/2022 10:58:55	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFLA.pdf	18/04/2022 11:48:49	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFPR.pdf	18/04/2022 11:48:31	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_INTERNACIONAIS_UNAM.pdf	18/04/2022 11:47:09	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UNAM_2.pdf	18/04/2022 11:42:04	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_2.pdf	25/03/2022 08:52:59	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UANL_2.pdf	25/03/2022 08:39:02	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAH_2.pdf	25/03/2022 08:38:26	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAB_2.pdf	25/03/2022 08:35:04	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Folha de Rosto	formulario.pdf	24/03/2022 11:50:55	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UANL.pdf	24/03/2022 11:44:31	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito

Endereço: Av. Doutor Arnaldo, 715, localizado no prédio principal da Faculdade de Saúde Pública, andar térreo, sala de  
Bairro: Cerqueira César CEP: 01.248-904  
UF: SP Município: SÃO PAULO  
Telefone: (11)9061-7779 Fax: (11)9061-7779 E-mail: coep@fsp.usp.br

Continuação do Parecer: 5.630.876

Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_U FSM.pdf	24/03/2022 10:04:59	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	roteiro_2.pdf	23/03/2022 16:36:54	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	roteiro_1.pdf	23/03/2022 16:36:39	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAH.pdf	23/03/2022 16:30:54	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAB.pdf	23/03/2022 16:30:42	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_U FFS.pdf	23/03/2022 16:30:15	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_U FRGS.PDF	23/03/2022 16:30:01	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS.pdf	23/03/2022 16:24:24	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_NACIONAIS.pdf	23/03/2022 16:24:14	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

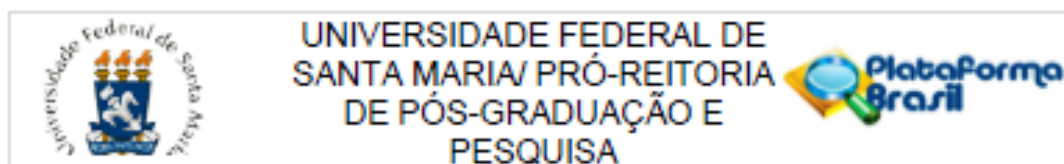
Não

SAO PAULO, 06 de Setembro de 2022

Assinado por:  
Kelly Polido Kaneshiro Olympio  
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Doutor Arnaldo, 715, localizado no prédio principal da Faculdade de Saúde Pública, andar térreo, sala de  
Bairro: Cerqueira Cesar CEP: 01.248-904  
UF: SP Município: SAO PAULO  
Telefone: (11)3061-7779 Fax: (11)3061-7779 E-mail: coep@fsp.usp.br

## ANEXO III – Parecer Consubstanciado do CEP da UFSM



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES

**Pesquisador:** MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 57206122.4.3002.5346

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Santa Maria/ Pró-Reitoria de Pós-Graduação e

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.500.051

#### Apresentação do Projeto:

O projeto se intitula "Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES" e está vinculado ao Programa de Pós-graduação em Saúde Global e Sustentabilidade da Universidade de São Paulo.

No resumo do projeto consta o seguinte texto: "O presente trabalho tem por finalidade identificar e avaliar as boas práticas sustentáveis de gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais implementadas em IES públicas nacionais e internacionais, selecionando, subsequentemente, as melhores práticas sustentáveis para o gerenciamento de resíduos químicos. Buscar-se-á descrever o panorama do gerenciamento dos resíduos químicos em IES federais nacionais por meio da aplicação de questionário presente na plataforma online "GoogleDrive", identificando posteriormente as IES detentoras das melhores boas práticas de gerenciamento de seus resíduos químicos. Realizou-se uma pesquisa qualitativa e quantitativa, tendo por metodologia a pesquisa bibliográfica e documental e aplicação de questionário em pelo menos uma IES pública federal de cada estado brasileiro. Já a seleção de IES públicas internacionais foi fundamentada por meio do sistema de ranqueamento internacional denominado como "U.I GreenMetric", permitindo selecionar as IES internacionais melhores ranqueadas nos respectivos países: México, Chile, Colômbia, México e Espanha. Por meio do desenvolvimento do presente estudo será possível

**Endereço:** Avenida Roraima, 1000 - Prédio de Reitoria - 7º andar - sala 763 - Sala Comitê de Ética - 97105-900 - Santa  
**Bairro:** Camobi **CEP:** 97.105-970  
**UF:** RS **Município:** SANTA MARIA  
**Telefone:** (55)3220-9362 **E-mail:** cep.ufsm@gmail.com





UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA MARIA/ PRÓ-REITORIA  
DE PÓS-GRADUAÇÃO E  
PESQUISA



Continuação do Parecer: 5.500.081

avaliar e compilar as boas práticas sustentáveis de gerenciamento de resíduos químicos implementadas em IES públicas nacionais e internacionais. Considera-se que o levantamento e sistematização das melhores boas práticas de gerenciamento de resíduos químicos viabilizar-se-á a proposição de uma plataforma informatizada, com acesso livre, a ser disponibilizada aos gestores das IES brasileiras e latinoamericanas, cuja finalidade consiste em apresentar as boas práticas para cada etapa do gerenciamento sustentável e participativo de resíduos químicos destas instituições."

Cita-se que a hipótese é: "A adoção das boas práticas sustentáveis de gestão e gerenciamento de resíduos químicos em IES promoverá o desenvolvimento sustentável em IES e a preservação da qualidade ambiental e saúde humana ?"

No projeto constam, ainda, revisão bibliográfica, descrição da metodologia, instrumentos de coleta de dados e cronograma.

**Objetivo da Pesquisa:**

Identificar as boas práticas sustentáveis de gestão e gerenciamento de resíduos químicos (BPSGG) implementadas em IES públicas nacionais e internacionais, e propor, como domínio público, as melhores BPSGG aos gestores ambientais das IES brasileiras e da região da América Latina e Caribe.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Tendo em vista as características do projeto, a descrição de riscos e benefícios pode ser considerada suficiente.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos de apresentação obrigatória podem ser considerados suficientes.

**Recomendações:**

.

Endereço: Avenida Roraima, 1000 - Prédio da Reitoria - 7º andar - sala 783 - Sala Comitê de Ética - 97105-900 - Santa  
Bainho: Camobi CEP: 97.105-970  
UF: RS Município: SANTA MARIA  
Telefone: (55)3220-6982 E-mail: cep.ufsm@gmail.com

Continuação do Parecer: 5.500.051

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Folha de Rosto	formulario.pdf	29/06/2022 16:56:30	LICIANI BEATRIZ PAULI	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1931977.pdf	29/06/2022 16:35:47		Aceito
Outros	termo_de_confidencialidade_UFSM.pdf	25/05/2022 11:09:42	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_INTERNACIONA IS_2.pdf	25/03/2022 08:52:59	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACION AIS_UANL_2.pdf	25/03/2022 08:39:02	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACION AIS_UAH_2.pdf	25/03/2022 08:38:26	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACION AIS_UAB_2.pdf	25/03/2022 08:35:04	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACION AIS_UANL.pdf	24/03/2022 11:44:31	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_U FSM.pdf	24/03/2022 10:04:59	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	roteiro_2.pdf	23/03/2022 16:36:54	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	roteiro_1.pdf	23/03/2022 16:36:39	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	23/03/2022 16:32:13	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACION	23/03/2022	MARCUS VINICIUS	Aceito

Endereço: Avenida Roraima, 1000 - Prédio da Retoria - 7º andar - sala 763 - Sala Comiss de Ética - 97105-900 - Santa  
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970  
 UF: RS Município: SANTA MARIA  
 Telefone: (55)3220-9382 E-mail: cep.ufsm@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA MARIA/ PRÓ-REITORIA  
DE PÓS-GRADUAÇÃO E  
PESQUISA



Continuação do Parecer: 5.500.051

Outros	IS_UAH.pdf	16:30:54	CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAB.pdf	23/03/2022 16:30:42	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFFS.pdf	23/03/2022 16:30:15	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFRGS.PDF	23/03/2022 16:30:01	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS.pdf	23/03/2022 16:24:24	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_NACIONAIS.pdf	23/03/2022 16:24:14	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

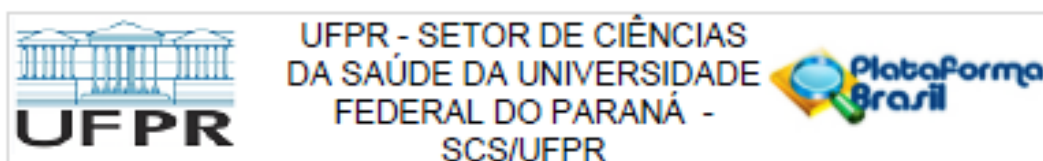
SANTA MARIA, 30 de Junho de 2022

Assinado por:  
CLAUDEMIR DE QUADROS  
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Roraima, 1000 - Prédio da Reitoria - 7ª andar - sala 783 - Sala Comitê de Ética - 97105-900 - Santa Maria - RS  
UF: RS Município: SANTA MARIA CEP: 97.105-970  
Telefone: (55)3220-9362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com

Página 04 de 04

## ANEXO IV – Parecer Consubstanciado do CEP da UFPR



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES

**Pesquisador:** MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 57206122.4.3001.0102

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Paraná - Setor de Ciências da Saúde/ SCS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.467.578

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa de doutorado intitulado "Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES", do Prof. Marcus Vinicius Carvalho Arantes, docente da Universidade Federal do Paraná, sob a coordenação e orientação da Profa. Dra. Wanda Maria Rizzo Günther do Programa de Pós-graduação em Saúde Global e Sustentabilidade da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

"O projeto de pesquisa tem por finalidade identificar e avaliar as boas práticas sustentáveis de gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais implementadas em IES públicas nacionais e internacionais, selecionando, subsequentemente, as melhores práticas sustentáveis para o gerenciamento de resíduos químicos."

#### Método

"Trata-se de estudo qualitativo e quantitativo, tendo por metodologia a pesquisa bibliográfica e documental e aplicação de questionário em pelo menos uma IES pública federal de cada estado brasileiro. Já a seleção de IES públicas internacionais foi fundamentada por meio do sistema de ranqueamento internacional denominado como "UI Green Metric", permitindo selecionar as IES internacionais melhores ranqueadas nos respectivos países: México, Chile, Colômbia, México e Espanha."

"O UI Green Metric é reconhecido como o primeiro sistema de ranking de classificação universitária

**Endereço:** Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

**Bairro:** Alto da Glória

**CEP:** 80.080-240

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3360-7259

**E-mail:** cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 5.467.578

mundial em sustentabilidade, tendo como objetivo principal a apresentação online dos resultados das pesquisas acerca do status atual das políticas e boas práticas de sustentabilidade adotadas pelas universidades participantes.\*

O método da presente pesquisa engloba as seguintes etapas: Revisão bibliográfica e documental; Elaboração dos itens mínimos constituintes das Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG); Questionário de pesquisa via plataforma "Google Forms"; Elaboração do Panorama de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos Implementados nas IES federais brasileiras; Realização de entrevistas com as IES nacionais e internacionais detentoras das melhores BPSGG; Proposição de uma Plataforma Informatizada de PGRQ em IES.\*

Metodologia de Análise de Dados

\*A tabulação de dados será realizada mediante gráficos, quadros e tabelas, por meio da utilização do software Excel.\*

#### Objetivo da Pesquisa:

##### Objetivo Primário

\*Identificar as Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG) implementadas em IES públicas nacionais e internacionais, e propor, como domínio público, as melhores BPSGG aos gestores ambientais das IES brasileiras e da região da América Latina e Caribe.\*

##### Objetivos Secundários

\*Elaborar os itens mínimos que devem compor as Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG);\*

\*Aplicar questionário online, via plataforma "Google Forms", em pelo menos uma IES federal de cada estado brasileiro, com o fim de avaliar as BPSGG implementadas nestas instituições;\*

\*Elaborar o panorama nacional da gestão e gerenciamento dos resíduos químicos em IES federais brasileiras por meio dos dados levantados pelo questionário da pesquisa;\*

\*Elaborar um método de ranqueamento para selecionar as IES federais nacionais detentoras das melhores BPSGG;\*

\*Entrevistar cinco IES federais brasileiras, melhores ranqueadas no sistema proposto pela pesquisa, e seis IES públicas internacionais melhores ranqueadas na plataforma U.I. Green Metric;\*

\*Compilar as melhores BPSGG das IES públicas nacionais e internacionais entrevistadas e disponibilizá-las, como acesso livre e domínio público, aos gestores (as) ambientais das IES, como

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 5.467.578

ferramenta para contribuir com a Implementação da gestão e gerenciamento sustentáveis de resíduos químicos em IES brasileiras e latino-americanas."

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos**

"Caso o participante aceite participar da pesquisa, esta se dará de forma voluntária e o risco de insegurança e possível crítica ou retaliação frente à suas respostas serão mínimos, uma vez que as respostas se referem aos dados e conhecimentos sobre a gestão e o gerenciamento de resíduos químicos de sua Instituição de Ensino Superior, sem propósito de avaliação ou julgamento da situação."

"Os pesquisadores informaram os cuidados e medidas para minimizar os riscos:

Você não será identificado/a individualmente nos resultados da pesquisa, e sua identidade pode ser sigilosa, caso o deseje."

"As respostas ao questionário podem consumir o tempo de aproximadamente 20 minutos de suas atividades de rotina, demandando um pequeno esforço para buscar dados em sua memória ou arquivo, afetando minimamente sua vida social e lhe causar um pequeno desconforto e ansiedade em sua rotina de trabalho."

**Benefícios**

"O (a) gestor (a), ao participar da pesquisa, contribuirá com a construção de boas práticas sustentáveis de gerenciamento de resíduos químicos em IES públicas." "Pretende-se contribuir com a difusão do conhecimento associado às etapas de gerenciamento de resíduos químicos, com ênfase nas instituições de ensino superior."

"Os resultados desta pesquisa detêm o potencial de serem replicados em IES públicas nacionais e internacionais, assim como outras instituições geradoras de resíduos químicos."

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto apresenta pertinência metodológica e a contextualização do estudo pauta-se na literatura pertinente à temática abordada, apropriada aos objetivos propostos, com financiamento próprio, a ser realizada a partir da aprovação do CEP.

Constam do processo documental as cartas de ciência e concordância da Instituições coparticipantes e serviços envolvidos conforme segue:

"Universitat Autònoma de Barcelona - assinada por Maria del Carme Montaner do Departamento de Meio Ambiente."

"Universidad de Alcalá – assinada por Francisco José Hernández González da Vicegerencia Asuntos

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar  
Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-240  
UF: PR Município: CURITIBA  
Telefone: (41)3360-7259 E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 5.467.576

Econômicos.\*

\*Universidade Autónoma de Nuevo Leon, Secretaria de Sustentabilidade, Dirección de Gestão Ambiental e Seguridad Operacional – Assinada pela Dra. Evangelina Ramirez Lara da Dirección de Gestão Ambiental e Seguridad Operacion.\*

\*Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo – assinada por Caroline Badzinski, Coordenadora Adjunta de Laboratórios da UFFS.

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Química – Assinada pelo Prof. Dr. Marco Tadeu Grassi, chefe do Departamento.\*

\*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos – assinada pelo Prof. Dr. Eduardo Rollim de Oliveira, Diretor em exercício do CGTRQ/IQ/UFRGS.\*

\*Universidade de Santa Maria, Setor de Planejamento Ambiental – assinada por Nicolli Reck, Chefe do Setor de Planejamento Ambiental.\*

\*Buscar-se-á descrever o panorama do gerenciamento dos resíduos químicos em IES federais nacionais por meio da aplicação de questionário presente na plataforma online "Google Drive", identificando posteriormente as IES detentoras das melhores boas práticas de gerenciamento de seus resíduos químicos.\*

De acordo com os pesquisadores \*considera-se que o levantamento e sistematização das melhores boas práticas de gerenciamento de resíduos químicos viabilizar-se-á a proposição de uma plataforma informatizada, com acesso livre, a ser disponibilizada aos gestores (as) das IES brasileiras e latino-americanas, cuja finalidade consiste em apresentar as boas práticas para cada etapa do gerenciamento sustentável e participativo de resíduos químicos destas instituições.\*

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O projeto apresenta os termos e documentos requeridos para a realização do estudo, exceto a carta de ciência e concordância da Universidade Federal de Lavras, referida do Projeto da Plataforma Brasil.

**Recomendações:**

Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO. Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA. Lembrando que o cronograma de execução da pesquisa deve ser atualizado no sistema Plataforma Brasil antes de enviar solicitação de prorrogação de prazo.

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar  
Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-240  
UF: PR Município: CURITIBA  
Telefone: (41)3360-7259 E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 5.467.573

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto cumpre os requisitos necessários para sua realização.

Favor inserir em seu TCLE e TALE o número do CAAE e o número deste Parecer de aprovação, para que possa aplicar aos participantes de sua pesquisa, conforme decisão da Coordenação do CEP/SD de 13 de julho de 2020.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

D1 - Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais (a cada seis meses de seu parecer de aprovado) e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO.

Para o próximo relatório, favor utilizar o modelo atualizado, (abril/22), de relatório parcial.

Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA. Lembrando que o cronograma de execução da pesquisa deve ser atualizado no sistema Plataforma Brasil antes de enviar solicitação de prorrogação de prazo.

Emenda – ver modelo de carta em nossa página: [www.cometica.ufpr.br](http://www.cometica.ufpr.br) (obrigatório envio).

D2 - Importante:(Caso se aplique): Pendências de Coparticipante devem ser respondidas pelo acesso do Pesquisador principal.

Para projetos com coparticipante que também solicitam relatórios semestrais, estes relatórios devem ser enviados por Notificação, pelo login e senha do pesquisador principal no CAAE correspondente a este coparticipante, após o envio do relatório à instituição proponente.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar	
Bairro: Alto da Glória	CEP: 80.060-240
UF: PR	Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259	E-mail: <a href="mailto:cometica.saude@ufpr.br">cometica.saude@ufpr.br</a>





Continuação do Parecer: 5.467.573

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1931976.pdf	02/05/2022 14:21:45		Acelto
Outros	Declaracao_UFPR.pdf	02/05/2022 14:21:01	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFPR.pdf	02/05/2022 13:56:16	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_2.pdf	25/03/2022 08:52:59	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UANL_2.pdf	25/03/2022 08:39:02	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAH_2.pdf	25/03/2022 08:38:26	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAB_2.pdf	25/03/2022 08:35:04	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UANL.pdf	24/03/2022 11:44:31	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFSM.pdf	24/03/2022 10:04:59	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	roteiro_2.pdf	23/03/2022 16:36:54	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	roteiro_1.pdf	23/03/2022 16:36:39	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	23/03/2022 16:32:13	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAH.pdf	23/03/2022 16:30:54	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAB.pdf	23/03/2022 16:30:42	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFFS.pdf	23/03/2022 16:30:15	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 5.467.578

Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFRGS.PDF	23/03/2022 16:30:01	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS.pdf	23/03/2022 16:24:24	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_NACIONAIS.pdf	23/03/2022 16:24:14	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto

Situação do Parecer:  
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:  
Não

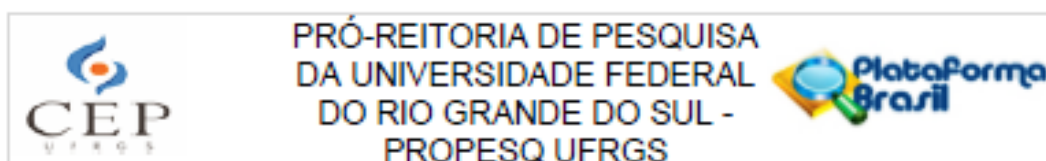
CURITIBA, 14 de Junho de 2022

---

Assinado por:  
IDA CRISTINA GUBERT  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar  
Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-240  
UF: PR Município: CURITIBA  
Telefone: (41)3360-7259 E-mail: cometica.saude@ufpr.br

## ANEXO V – Parecer Consubstanciado do CEP da UFRGS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES

**Pesquisador:** MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 57206122.4.3005.5347

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.432.607

#### Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do documento Informações Básicas da Pesquisa e Projeto de pesquisa (datado em 23/03/2022).

Trata-se de projeto de pesquisa que busca conhecer em diferentes centros de pesquisa e ensino públicos no mundo como o tratamento de resíduos é realizado. O projeto faz parte de uma tese de doutorado, na Faculdade de Saúde Pública da USP. A fundamentação teórica do projeto é bastante aprofundada. A Universidade Federal do Rio Grande do Sul foi incluída como instituição co-participante, por ser uma das instituições que responderá ao instrumento de pesquisa.

#### METODOLOGIA:

**Metodologia Proposta:**

O método da presente pesquisa engloba as seguintes etapas:

##### 3.1. Revisão bibliográfica e documental

A revisão bibliográfica e documental se dará por meio de pesquisas em bases de dados, tais como: Scielo, Science Direct, Web of Sciences, Repositórios digitais de teses da SIBI-USP, SBU-UNICAMP, UFRGS (LUME), Repositórios Institucionais de IES federais brasileiras, Colômbia (bdigital), Red

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Foz de São Jacinto **CEP:** 91.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br)



Continuação do Parecer: 5.432.607

Mexicana de Repositórios Institucionales (REMERI), Repositório Institucional da UANL, Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades (CLASE) Repositório Bibliotecas do Chile (UdeC), Repositório Institucional da UNAL, Biblioteca Digital Universidad de Alcalá (EBUAH), Tesis Doctorales en Red (TDR)), entre outros e Marco Legal Regulatório nacional e Internacional aplicável a resíduos sólidos e químicos.

(...)

O levantamento documental será efetuado em páginas da Internet de agências e organizações ambientais e de saúde, como: ANVISA, CONAMA, CETESB, Secretaria do Meio Ambiente do México, Chile, Colômbia, União Europeia (UE), Organização das Nações Unidas (ONU) e no arcabouço legal vigente no Brasil e nos países dos estudos de casos selecionados.

### 3.2. Elaboração dos Itens mínimos constituintes das Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG).

Os itens mínimos constituintes das BPSGG serão elaborados tendo como referência os fundamentos conceituais e bases legais oriundas de princípios ambientais, leis nacionais e internacionais, decretos, resoluções, portarias, normas técnicas, e indicadores de ferramentas de avaliação de sustentabilidade em IES.

Os itens das BPSGG devem propiciar a avaliação e comparação Interinstitucional entre as IES brasileiras. Esta comparação possibilitar a avaliação.

### 3.3. Questionário de pesquisa via plataforma "GoogleForms"

O questionário de pesquisa será elaborado com base nos itens de BPSGG desenvolvidos pela pesquisa. Este instrumento de pesquisa será direcionado, via plataforma online "GoogleForms", aos (a) responsáveis técnicos pela gestão e gerenciamento de resíduos químicos de pelo menos uma IES federal de cada estado brasileiro.

A aplicação do questionário buscar-se-á avaliar as BPSGG implementadas nas IES coparticipantes, sendo condicionado ao envio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) a todas IES convidadas.

Os itens constituintes do questionário estão detalhados no Anexo II.

### 3.4. Elaboração do Panorama de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos Implementados nas IES federais brasileiras.

O levantamento de dados realizado por meio das respostas do questionário de pesquisa ensejar-

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
Bairro: Fátima CEP: 90.040-060  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 5.432.607

se-á a elaboração do panorama nacional acerca do status da gestão e gerenciamento de resíduos Implementos nas IES federais brasileiras.

Este panorama será utilizado também como base de dados com o fim de se elaborar um sistema de ranqueamento nacional das IES, buscar-se-á avallar e selecionar as cinco IES federais com melhores desempenhos no que tange à aplicação das BPSGG em suas políticas administrativas.

3.5. Realização de entrevistas com as IES nacionais e Internacionais detentoras das melhores BPSGG No âmbito nacional, a identificação das melhores BPSGG será realizado por meio da realização de entrevistas, via plataforma "GoogleMeeting", com os responsáveis técnicos pela gestão e gerenciamento das cinco IES melhores ranqueadas no sistema desenvolvido pela pesquisa.

3.6. Proposição de uma Plataforma Informatizada de PGRQ em IES

Com base nos resultados obtidos pelo questionário e entrevistas, será proposta uma plataforma informatizada, de acesso livre e domínio público, composta com as melhores BPSGG Implementadas nas IES nacionais e Internacionais entrevistadas.

Estas BPSGG serão disponibilizadas às IES brasileiras e latino-americanas como ferramenta para contribuir com a Implementação da gestão e gerenciamento sustentáveis de seus resíduos químicos.

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE NÃO SE APLICAM.

#### Objetivo da Pesquisa:

##### OBJETIVO GERAL

Identificar as Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG) Implementadas em IES públicas nacionais e Internacionais, e propor, como domínio público, as melhores BPSGG aos gestores ambientais das IES brasileiras e da região da América Latina e Caribe.

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar os itens mínimos que devem compor as Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
Bairro: Fátima CEP: 90.040-060  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br)



Continuação do Parecer: 5.432.607

**Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG):**

- Aplicar questionário online, via plataforma "GoogleForms", em pelo menos uma IES federal de cada estado brasileiro, com o fim de avaliar as BPSGG implementadas nestas instituições;
- Elaborar o panorama nacional da gestão e gerenciamento dos resíduos químicos em IES federais brasileiras por meio dos dados levantados pelo questionário da pesquisa;
- Elaborar um método de ranqueamento para selecionar as IES federais nacionais detentoras das melhores BPSGG;
- Entrevistar cinco IES federais brasileiras, melhores ranqueadas no sistema proposto pela pesquisa, e seis IES públicas internacionais melhores ranqueadas na plataforma "U.I. GreenMetric";
- Compilar as melhores BPSGG das IES públicas nacionais e internacionais entrevistadas e disponibilizá-las, como acesso livre e domínio público, aos gestores (as) ambientais das IES, como ferramenta para contribuir com a implementação da gestão e gerenciamento sustentáveis de resíduos químicos em IES brasileiras e latino-americanas.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**RISCOS:**

"Riscos mínimos: Caso o participante aceite participar da pesquisa, esta se dará de forma voluntária e o risco de insegurança e possível crítica ou retaliação frente à suas respostas serão mínimos, uma vez que as respostas se referem aos dados e conhecimentos sobre a gestão e o gerenciamento de resíduos químicos de sua instituição de Ensino Superior, sem propósito de avaliação ou julgamento da situação. Você não será identificado/a individualmente nos resultados da pesquisa, e sua identidade pode ser sigilosa, caso o deseje. As respostas ao questionário podem consumir o tempo de aproximadamente 20 minutos de suas atividades de rotina, demandando um pequeno esforço para buscar dados em sua memória ou arquivo, afetando minimamente sua vida social e lhe causar um pequeno desconforto e ansiedade em sua rotina de trabalho."

**BENEFÍCIOS:**

"O (a) gestor (a), ao participar da pesquisa, contribuirá com a construção de boas práticas sustentáveis de gerenciamento de resíduos químicos em IES públicas. Ademais, pretende-se contribuir com a difusão do conhecimento associado às etapas de gerenciamento de resíduos químicos, com ênfase nas instituições de ensino superior. Os resultados desta pesquisa detêm o potencial de serem replicados em IES públicas nacionais e internacionais, assim como outras

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
Bairro: Fátima  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE CEP: 90.040-060  
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br)



Continuação do Parecer: 5.432.607

Instituições geradoras de resíduos químicos.”

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto será realizado em vários centros e apresenta aprovação ética do Comitê de Ética da FSP da USP. Além disso, há anuência Institucional da UFRGS para a realização da pesquisa.

Conforme CARTA CONEP/CNS nº 0212/2010, entende-se por “b) Instituição Co-Participante: aquela na qual haverá o desenvolvimento de alguma etapa da pesquisa.” (<https://plataformabrasil.saude.gov.br/> - Perguntas e Respostas - Cadastro de Instituições). No contexto do estudo, a UFRGS é uma das Instituições a responder ao questionário (objeto de estudo), e não um local envolvido com o desenvolvimento de alguma etapa do estudo. Dessa forma, entende-se que não há indicação de apreciação ética por este Comitê de Ética, tendo o estudo já sido aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição Proponente - Faculdade de Saúde Pública da USP.

Além disso, Informa-se no projeto de pesquisa (pág 58):

**\*RESULTADOS PARCIAIS**

**5.2 Lista de contatos para envio de questionário a IES nacionais**

Por meio da plataforma online “FalaBrasil” e o levantamento de informações em sites Institucionais, foi possível arregimentar o contato de 49 responsáveis técnicos pela gestão e gerenciamento de resíduos químicos nas IES federais brasileiras, conforme consta no Quadro 7.

O questionário de pesquisa, logo após aprovação do Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública da USP, será enviado aos contatos dos 49 responsáveis técnicos pela gestão e gerenciamento de resíduos químicos nas IES federais brasileiras.”

Assim, entende-se que a pesquisa já está em andamento.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

São apresentados os seguintes documentos obrigatórios:

TCLE para os participantes: presente, realizado sob a forma de convite, em linguagem adequada e contendo os riscos, benefícios e possibilidade de retirada. - ADEQUADA

CRONOGRAMA - etapa “Envio do questionário por email aos participantes” Informada a ter início em 23/05/2022

QUESTIONÁRIO - apresentado e ADEQUADO

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
Bairro: Ferraupilha CEP: 90.040-060  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br)



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL -  
PROPESQ UFRGS



Continuação do Parecer: 5.432.607

Anuência da UFRGS - termo de anuência Institucional Incluído - ADEQUADO

ORÇAMENTO - Informado como custo zero (R\$ 0,00).

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP delibera pelo encerramento da tramitação do projeto, razão pela qual não emitirá parecer de análise ética sobre a presente proposição.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Retirado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_2.pdf	25/03/2022 08:52:59	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UANL_2.pdf	25/03/2022 08:39:02	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAH_2.pdf	25/03/2022 08:38:26	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAB_2.pdf	25/03/2022 08:35:04	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UANL.pdf	24/03/2022 11:44:31	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFSM.pdf	24/03/2022 10:04:59	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	roteiro_2.pdf	23/03/2022 16:36:54	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	roteiro_1.pdf	23/03/2022 16:36:39	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	23/03/2022 16:32:13	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAH.pdf	23/03/2022 16:30:54	MARCUS VINICIUS CARVALHO	Acelto

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
Bairro: Farroupilha CEP: 90.040-060  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br





PRÓ-REITORIA DE PESQUISA  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL -  
PROPESQ UFRGS



Continuação do Parecer: 5.432.607

Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAH.pdf	23/03/2022 16:30:54	ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAB.pdf	23/03/2022 16:30:42	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFRGS.pdf	23/03/2022 16:30:15	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFRGS.PDF	23/03/2022 16:30:01	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS.pdf	23/03/2022 16:24:24	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_NACIONAIS.pdf	23/03/2022 16:24:14	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto

Situação do Parecer:

Retirado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 26 de Maio de 2022

Assinado por:

Patricia Daniela Melchioris Angat  
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
Bairro: Ferrouilha CEP: 90.040-060  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br

Página 07 de 07

## ANEXO VI – Parecer Consubstanciado do CEP da UFFS



UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES

**Pesquisador:** MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 57206122.4.3004.5564

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.426.871

##### Apresentação do Projeto:

Trata-se de reapresentação de protocolo de pesquisa no qual o pesquisador responsável respondeu adequadamente todas as pendências indicadas no parecer número 5.376.822.

##### Objetivo da Pesquisa:

Transcrição dos objetivos:

\*Objetivo Primário:

Identificar as Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG) implementadas em IES públicas nacionais e internacionais, e propor, como domínio público, as melhores BPSGG aos gestores ambientais das IES brasileiras e da região da América Latina e Caribe.

Objetivo Secundário:

Objetivos específicos

- Elaborar os itens mínimos que devem compor as Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG);
- Aplicar questionário online, via plataforma "GoogleForms", em pelo menos uma IES federal de cada estado brasileiro, com o fim de avaliar as BPSGG implementadas nestas instituições;

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar

**Bairro:** Área Rural

**CEP:** 89.815-800

**UF:** SC

**Município:** CHAPECO

**Telefone:** (49)2049-3745

**E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 5.426.871

- Elaborar o panorama nacional da gestão e gerenciamento dos resíduos químicos em IES federais brasileiras por meio dos dados levantados pelo questionário da pesquisa;
- Elaborar um método de ranqueamento para selecionar as IES federais nacionais detentoras das melhores BPSGG;
- Entrevistar cinco IES federais brasileiras, melhores ranqueadas no sistema proposto pela pesquisa, e seis IES públicas Internacionais melhores ranqueadas na plataforma "U.I. GreenMetric";
- Compilar as melhores BPSGG das IES públicas nacionais e Internacionais entrevistadas e disponibilizá-las, como acesso livre e domínio público, aos gestores (as) ambientais das IES, como ferramenta para contribuir com a implementação da gestão e gerenciamento sustentáveis de resíduos químicos em IES brasileiras e latino-americanas."

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Transcrição dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Riscos mínimos: Caso o participante aceite participar da pesquisa, esta se dará de forma voluntária e o risco de insegurança e possível crítica ou retaliação frente à suas respostas serão mínimos, uma vez que as respostas se referem aos dados e conhecimentos sobre a gestão e o gerenciamento de resíduos químicos de sua Instituição de Ensino Superior, sem propósito de avaliação ou julgamento da situação. Você não será identificado/a individualmente nos resultados da pesquisa, e sua identidade pode ser sigilosa, caso o deseje. As respostas ao questionário podem consumir o tempo de aproximadamente 20 minutos de suas atividades de rotina, demandando um pequeno esforço para buscar dados em sua memória ou arquivo, afetando minimamente sua vida social e lhe causar um pequeno desconforto e ansiedade em sua rotina de trabalho

**Benefícios:**

O (a) gestor (a), ao participar da pesquisa, contribuirá com a construção de boas práticas sustentáveis de gerenciamento de resíduos químicos em IES públicas. Ademais, pretende-se contribuir com a difusão do conhecimento associado às etapas de gerenciamento de resíduos químicos, com

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
Bairro: Área Rural CEP: 89.815-800  
UF: SC Município: CHAPECO  
Telefone: (49)2049-3745 E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 5.426.871

ênfase nas instituições de ensino superior. Os resultados desta pesquisa detêm o potencial de serem replicados em IES públicas nacionais e internacionais, assim como outras instituições geradoras de resíduos químicos.”

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de reapresentação de protocolo de pesquisa no qual o pesquisador responsável respondeu adequadamente todas as pendências indicadas no parecer número 5.376.822.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Sem comentários sobre o termos de apresentação obrigatória.

**Recomendações:**

# Considerando a atual pandemia do novo coronavírus, e os impactos imensuráveis da COVID-19 (Coronavirus Disease) na vida e rotina dos/as Brasileiros/as, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul (CEP/UFFS) recomenda cautela ao/a pesquisador/a responsável e à sua equipe de pesquisa, de modo que atentem rigorosamente ao cumprimento das orientações amplamente divulgadas pelos órgãos oficiais de saúde (Ministério da Saúde e Organização Mundial de Saúde). Durante todo o desenvolvimento de sua pesquisa, sobretudo em etapas como a coleta de dados/entrada em campo e devolutiva dos resultados aos/as participantes, deve-se evitar contato físico próximo aos/as participantes e/ou aglomerações de qualquer ordem, para minimizar a elevada transmissibilidade desse vírus, bem como todos os demais impactos nos serviços de saúde e na morbimortalidade da população. Sendo assim, sugerimos que as etapas da pesquisa que envolvam estratégias interativas presenciais, que possam gerar aglomerações, e/ou que não estejam cuidadosamente alinhadas às orientações mais atuais de enfrentamento da pandemia, sejam adiadas para um momento oportuno. Por conseguinte, lembramos que para além da situação pandêmica atual, continua sendo responsabilidade ética do/a pesquisador/a e equipe de pesquisa zelar em todas as etapas pela integridade física dos/as participantes/as, não os/as expondo a riscos evitáveis e/ou não previstos em protocolo devidamente aprovado pelo sistema CEP/CONEP.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências e/ou inadequações éticas, baseando-se nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde, e demais normativas complementares. Logo, uma vez que foram procedidas pelo/a pesquisador/a responsável todas as correções apontadas pelo parecer consubstanciado, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
Bairro: Área Rural CEP: 89.815-800  
UF: SC Município: CHAPECO  
Telefone: (49)2049-3745 E-mail: cep.ufff@ufff.edu.br



Continuação do Parecer: 5.426.871

Fronteira Sul (CEP/UFFS) julga o protocolo de pesquisa adequado para, a partir da data deste novo parecer consubstanciado, agora de APROVAÇÃO, iniciar as etapas de coleta de dados e/ou qualquer outra que pressuponha contato com os/as participantes.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Prezado (a) Pesquisador(a)

A partir desse momento o CEP passa a ser corresponsável, em termos éticos, do seu projeto de pesquisa – vide artigo X.3.9. da Resolução 466 de 12/12/2012.

Fique atento(a) para as suas obrigações junto a este CEP ao longo da realização da sua pesquisa. Tenha em mente a Resolução CNS 466 de 12/12/2012, a Norma Operacional CNS 001/2013 e o Capítulo III da Resolução CNS 251/1997. A página do CEP/UFFS apresenta alguns pontos no documento "Deveres do Pesquisador".

**Lembre-se que:**

1. No prazo máximo de 6 meses, a contar da emissão deste parecer consubstanciado, deverá ser enviado um relatório parcial a este CEP (via NOTIFICAÇÃO, na Plataforma Brasil) referindo em que fase do projeto a pesquisa se encontra. Veja modelo na página do CEP/UFFS. Um novo relatório parcial deverá ser enviado a cada 6 meses, até que seja enviado o relatório final.
2. Qualquer alteração que ocorra no decorrer da execução do seu projeto e que não tenha sido prevista deve ser imediatamente comunicada ao CEP por meio de EMENDA, na Plataforma Brasil. O não cumprimento desta determinação acarretará na suspensão ética do seu projeto.
3. Ao final da pesquisa deverá ser encaminhado o relatório final por meio de NOTIFICAÇÃO, na Plataforma Brasil. Deverá ser anexado comprovação de publicação dos resultados. Veja modelo na página do CEP/UFFS.

**Em caso de dúvida:**

Contate o CEP/UFFS: (49) 2049-3745 (8:00 às 12:00 e 14:00 às 17:00) ou [cep.uffs@uffs.edu.br](mailto:cep.uffs@uffs.edu.br);

Contate a Plataforma Brasil pelo telefone 136, opção 8 e opção 9, solicitando ao atendente suporte Plataforma Brasil das 08h às 20h, de segunda a sexta;

Contate a "central de suporte" da Plataforma Brasil, clicando no ícone no canto superior direito da página eletrônica da Plataforma Brasil. O atendimento é online.

Boa pesquisa!

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
Bairro: Área Rural CEP: 89.815-800  
UF: SC Município: CHAPECO  
Telefone: (49)2049-3745 E-mail: [cep.uffs@uffs.edu.br](mailto:cep.uffs@uffs.edu.br)



Continuação do Parecer: 5.426.871

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1931979.pdf	24/05/2022 11:08:41		Acelto
Outros	Modelo_Carta_Pendencias_UFFS.pdf	24/05/2022 11:08:05	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_2.pdf	25/03/2022 08:52:59	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UANL_2.pdf	25/03/2022 08:39:02	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAH_2.pdf	25/03/2022 08:38:26	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAB_2.pdf	25/03/2022 08:35:04	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UANL.pdf	24/03/2022 11:44:31	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFGM.pdf	24/03/2022 10:04:59	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	roteiro_2.pdf	23/03/2022 16:36:54	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	roteiro_1.pdf	23/03/2022 16:36:39	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	23/03/2022 16:32:13	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAH.pdf	23/03/2022 16:30:54	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAB.pdf	23/03/2022 16:30:42	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFFS.pdf	23/03/2022 16:30:15	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFRGS.PDF	23/03/2022 16:30:01	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco de Biblioteca - sala 310, 3º andar  
Bairro: Área Rural CEP: 89.815-800  
UF: SC Município: CHAPECO  
Telefone: (49)2049-3745 E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 5.425.871

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS.pdf	23/03/2022 16:24:24	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_NACIONAIS.pdf	23/03/2022 16:24:14	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CHAPECO, 24 de Maio de 2022

---

Assinado por:  
Renata dos Santos Rabello  
(Coordenador(a))

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco de Biblioteca - sala 310, 3º andar  
Bairro: Área Rural CEP: 89.815-800  
UF: SC Município: CHAPECO  
Telefone: (49)2049-3745 E-mail: cnp.uffs@uffs.edu.br

## ANEXO VII – Parecer Consubstanciado do CEP da UFLA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
LAVRAS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES

**Pesquisador:** MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 57206122.4.3003.5148

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Lavras

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.379.510

#### Apresentação do Projeto:

O presente trabalho tem por finalidade identificar e avaliar as boas práticas sustentáveis de gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais implementadas em IES públicas nacionais e internacionais, selecionando, subsequentemente, as melhores práticas sustentáveis para o gerenciamento de resíduos químicos.

#### Objetivo da Pesquisa:

Identificar as Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos (BPSGG) implementadas em IES públicas nacionais e internacionais, e propor, como domínio público, as melhores BPSGG aos gestores ambientais das IES brasileiras e da região da América Latina e Caribe.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

**Riscos seguiram o:** Questionário de Pesquisa para o Levantamento de Boas Práticas Sustentáveis de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES Federais Brasileiras

**Benefícios:** Levantamento do Panorama nacional sobre a Gestão ou Gerenciamento de Resíduos Químicos em IES federais nacionais;

Levantamento da situação de existência e Implementação de Plano de Gestão ou Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ) em IES públicas nacionais; Identificação de boas práticas sustentáveis

**Endereço:** Campus Universitário Cx Postal 3037

**Bairro:** PRYCOEP

**CEP:** 37.200-900

**UF:** MG

**Município:** LAVRAS

**Telefone:** (35)3820-5182

**E-mail:** coop.nintec@ufla.br



Continuação do Parecer: 5.379.510

de gestão e gerenciamento de resíduos químicos em IES nacionais e Internacionais; Proposição de plataforma, de acesso livre, compiladora de boas práticas sustentáveis, a ser disponibilizada aos gestores (as) ambientais das IES, como ferramenta para contribuir com a implementação da gestão e gerenciamento sustentáveis de resíduos químicos em IES brasileiras e latino-americanas.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de projeto relevante em seu escopo e alcance.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos foram apresentados corretamente.

**Recomendações:**

Aprovado

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme norma operacional CNS nº001/13, Item XI.2.d.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_2.pdf	25/03/2022 08:52:59	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UÄNL_2.pdf	25/03/2022 08:39:02	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UÄH_2.pdf	25/03/2022 08:38:26	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UÄB_2.pdf	25/03/2022 08:35:04	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UÄNL.pdf	24/03/2022 11:44:31	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Aceito

Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037

Bairro: PRPICOEP

CEP: 37.200-000

UF: MG

Município: LAVRAS

Telefone: (35)3829-5182

E-mail: ceop.nintec@ufes.br

Continuação do Parecer: 5.379.510

Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFSM.pdf	24/03/2022 10:04:59	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	roteiro_2.pdf	23/03/2022 16:36:54	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	roteiro_1.pdf	23/03/2022 16:36:39	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	23/03/2022 16:32:13	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAH.pdf	23/03/2022 16:30:54	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS_UAB.pdf	23/03/2022 16:30:42	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFFS.pdf	23/03/2022 16:30:15	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
Outros	Termo_FSP_2022_IES_NACIONAIS_UFRGS.PDF	23/03/2022 16:30:01	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_INTERNACIONAIS.pdf	23/03/2022 16:24:24	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FSP_2022_IES_NACIONAIS.pdf	23/03/2022 16:24:14	MARCUS VINICIUS CARVALHO ARANTES	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LAVRAS, 30 de Abril de 2022

Assinado por:  
ALCINÉIA DE LEMOS SOUZA RAMOS  
(Coordenador(a))

Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037  
Bairro: PRP/COEP CEP: 37.200-900  
UF: MG Município: LAVRAS  
Telefone: (35)3829-5182 E-mail: coep.nintec@ufva.br

Página 03 de 04

**Endereço:** Campus Universitário Cx Postal 3037

**Bairro:** PRYCOEP

**CEP:** 37.200-000

**UF:** MG

**Município:** LAVRAS

**Telefone:** (35)3629-5182

**E-mail:** coep.nitec@ufal.br

## ANEXO VIII – Termo de Anuência da UFSM

### TERMO DE ANUÊNCIA (COPARTICIPANTE)



### TERMO DE ANUÊNCIA PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA (ENTREVISTA)

**Instituição Coparticipante:** Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Setor de Planejamento Ambiental – SPA.

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a realização de entrevista para o projeto de pesquisa intitulado "Boas práticas de sustentabilidade na gestão e gerenciamento de resíduos químicos em IES públicas" do Programa de Pós-graduação da Universidade de São Paulo (USP)", sob responsabilidade do pesquisador Marcus Vinícius Carvalho Arantes e orientação do Profa. Dra. Wanda Maria Rizzo Günther, com o objetivo de identificar e avaliar o panorama de boas práticas sustentáveis de gestão e gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais implementadas em Instituições de Ensino Superior (IES) federais nacionais. Assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição, seja por meio do preenchimento de questionário, via "GoogleForms", como a realização de entrevistas, via plataforma "GoogleMeeting". Declaramos conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução 466/2012 do CNS. Informamos que para ter acesso a instituição e iniciar a coleta dos dados, fica condicionada a apresentação da Certidão de Aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa e o Parecer Consubstanciado, devidamente credenciado junto à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Atenciosamente,

  
Assinatura e carimbo do responsável Institucional\*

**Nicoll Reck**  
Eng. Sanitarista e Ambiental  
Chefe de Setor de Planejamento Ambiental  
CREA/RS 230183  
PROINFRA/UFSC - SPAPE 3087088

## ANEXO IX – Termo de Anuência da UFPR



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Ciências Exatas  
Departamento de Química



### TERMO DE ANUÊNCIA (COPARTICIPANTE)

#### TERMO DE ANUÊNCIA PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA (ENTREVISTA)

**Instituição Coparticipante:** Departamento de Química / Universidade Federal do Paraná  
Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a realização de entrevista para o projeto de pesquisa intitulado “Boas práticas de sustentabilidade na gestão e gerenciamento de resíduos químicos em IES públicas” do Programa de Pós-graduação da Universidade de São Paulo (USP), sob responsabilidade do pesquisador Marcus Vinícius Carvalho Arantes e orientação do Profa. Dra. Wanda Maria Risso Günther, com o objetivo de identificar e avaliar o panorama de boas práticas sustentáveis de gestão e gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais implementadas em Instituições de Ensino Superior (IES) federais nacionais. Assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição, seja por meio do preenchimento de questionário, via “*GoogleForms*”, como a realização de entrevistas, via plataforma “*GoogleMeeting*”. Declaramos conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução 466/2012 do CNS. Informamos que para ter acesso a instituição e iniciar a coleta dos dados, fica condicionada a apresentação da Certidão de Aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa e o Parecer Consubstanciado, devidamente credenciado junto à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Atenciosamente,

Assinatura coparticipante institucional\*  
Prof. Dr. Marco Túlio Grossi  
Chefe do Departamento de Química  
Matrícula 157457

## ANEXO X – Termo de Anuência da UFRGS

### TERMO DE ANUÊNCIA (COPARTICIPANTE)



### TERMO DE ANUÊNCIA PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA (ENTREVISTA)

**Instituição Coparticipante:** Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a realização de entrevista para o projeto de pesquisa intitulado “Boas práticas de sustentabilidade na gestão e gerenciamento de resíduos químicos em IES públicas” do Programa de Pós-graduação da Universidade de São Paulo (USP)”, sob responsabilidade do pesquisador Marcus Vinícius Carvalho Arantes e orientação do Profa. Dra. Wanda Maria Risso Günther, com o objetivo de identificar e avaliar o panorama de boas práticas sustentáveis de gestão e gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais implementadas em Instituições de Ensino Superior (IES) federais nacionais. Assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição, seja por meio do preenchimento de questionário, via “*GoogleForms*”, como a realização de entrevistas, via plataforma “*GoogleMeeting*”. Declaramos conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução 466/2012 do CNS. Informamos que para ter acesso a instituição e iniciar a coleta dos dados, fica condicionada a apresentação da Certidão de Aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa e o Parecer Consubstanciado, devidamente credenciado junto à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Atenciosamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Eduardo Helen de Oliveira', is written over a horizontal line.

Diretor em Exercício do CGTRQ/IQ/UFRGS

Prof. Dr. Eduardo Helen de Oliveira  
Diretor do CGTRQ/IQ/UFRGS

## ANEXO XI – Termo de Anuência da UFFS



Ministério da Educação  
Universidade Federal da Fronteira Sul

Campus Cerro Largo  
Rua Jacobo Rinaldo Heuser 1961,  
1.588 - Bairro São Pedro,  
Cerro Largo - RS CEP 97900-909

(51) 3299-3900  
www.uffs.edu.br



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CERRO LARGO

### TERMO DE ANUÊNCIA PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA (ENTREVISTA)

**Instituição Coparticipante:** Coordenação Adjunta de Laboratórios da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo,

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a realização de entrevista para o projeto de pesquisa intitulado "Boas práticas de sustentabilidade na gestão e gerenciamento de resíduos químicos em IES públicas" do Programa de Pós-graduação da Universidade de São Paulo (USP)", sob responsabilidade do pesquisador Marcus Vinícius Carvalho Arantes e orientação do Profa. Dra. Wanda Maria Risso Günther, com o objetivo de identificar e avaliar o panorama de boas práticas sustentáveis de gestão e gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais implementadas em Instituições de Ensino Superior (IES) federais nacionais. Assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição, seja por meio do preenchimento de questionário, via "GoogleForms", como a realização de entrevistas, via plataforma "GoogleMeeting". Declaramos conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução 466/2012 do CNS. Informamos que para ter acesso a instituição e iniciar a coleta dos dados, fica condicionada a apresentação da Certidão de Aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa e o Parecer Consubstanciado, devidamente credenciado junto à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Atenciosamente,

  
Caroline Badzinski – SIAPE 1977497  
Coordenadora Adjunta de Laboratórios  
Portaria Nº 1253/GR/UFFS/2018

CAROLINE BADZINSKI  
SIAPE 1977497  
Coordenadora Adjunta de Laboratórios  
Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS  
Campus Cerro Largo - RS

## ANEXO XII – Termo de Anuência da UFLA

### TERMO DE ANUÊNCIA (COPARTICIPANTE)



### TERMO DE ANUÊNCIA PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA (ENTREVISTA)

**Instituição Coparticipante: Universidade Federal de Lavras/ Diretoria de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente**

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a realização de entrevista para o projeto de pesquisa intitulado “Boas práticas de sustentabilidade na gestão e gerenciamento de resíduos químicos em IES públicas” do Programa de Pós-graduação da Universidade de São Paulo (USP)”, sob responsabilidade do pesquisador Marcus Vinícius Carvalho Arantes e orientação do Profa. Dra. Wanda Maria Risso Günther ,com o objetivo de identificar e avaliar o panorama de boas práticas sustentáveis de gestão e gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais implementadas em Instituições de Ensino Superior (IES) federais nacionais. Assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição, seja por meio do preenchimento de questionário, via “*GoogleForms*”, como a realização de entrevistas, via plataforma “*GoogleMeeting*”. Declaramos conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução 466/2012 do CNS. Informamos que para ter acesso a instituição e iniciar a coleta dos dados, fica condicionada a apresentação da Certidão de Aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa e o Parecer Consubstanciado, devidamente credenciado junto à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Atenciosamente,

 Documento assinado digitalmente  
Fátima Resende Luiz Fia  
Data: 05/04/2022 11:05:05-0300  
Verifique em <https://verificacao.gov.br>

---

**Fátima Resende Luiz Fia**  
Diretora de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente  
Universidade Federal de Lavras



## ANEXO XIII – Termo de Anuência da UNAM



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

INSTITUTO DE QUÍMICA

CIRCUITO EXTERIOR CIUDAD UNIVERSITARIA DELEGACION COYOACAN 04510 MEXICO, D.F.  
APARTADO POSTAL 70-213 TEL 5616-25-76 FAX: 5616-22-17



### CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO (COPARTICIPANTE)

### CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO POR PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN (ENTREVISTA)

Me permito informar a Usted, que la Mtra. Maricruz López López, Responsable de la Unidad de Manejo de Residuos Peligrosos del Instituto de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, fue entrevistada para el proyecto de investigación titulado "*Buenas prácticas de sustentabilidad en la gestión y manejo de residuos químicos en IES públicas*" del Programa de Posgrado de la Universidad de São Paulo (USP)", bajo la responsabilidad del investigador Marcus Vinicius Carvalho Arantes y con la orientación de la Profesora Dra. Wanda Maria Risso Günther, con el objetivo de identificar y evaluar el panorama de buenas prácticas sustentables para el manejo de residuos químicos de laboratorio, implementadas en Instituciones de Educación Superior (IES), instituciones públicas nacionales e internacionales, por lo que declaro que estamos de acuerdo en la difusión de la conversación.

Nos comprometemos a apoyar el desarrollo de esta investigación a realizarse en esta institución, ya sea llenando un cuestionario a través de "GoogleForms", o realizando entrevistas a través de la plataforma "GoogleMeeting". Declaramos conocer y cumplir las Resoluciones Éticas Brasileñas, en particular la Resolución 466/2012 de la CNS. Le informamos que para acceder a la institución e iniciar la recolección de datos, está condicionada a la presentación del Certificado de Aprobación por el Comité de Ética en Investigación y el Dictamen Consustanciado, debidamente acreditados por la Comisión Nacional de Ética en Investigación (CONEP).

Saludos cordiales,

Atentamente

**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 25 de marzo de 2022

Dr. Jorge Peón Peralta  
Director  
Instituto de Química  
Universidad Nacional Autónoma de México



## ANEXO XIV – Termo de Anuência da UANL



SECRETARÍA DE SUSTENTABILIDAD  
DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD OPERATIVA

### CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO POR PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN (ENTREVISTA)

**Universidad Coparticipante:** \_\_Universidad Autónoma de Nuevo León Secretaría de Sustentabilidad, Dirección de Gestión Ambiental y Seguridad Operativa \_\_\_\_\_

Declaramos para todos los efectos que estamos de acuerdo con la entrevista para el proyecto de investigación titulado "Buenas prácticas de sustentabilidad en la gestión y manejo de residuos químicos en IES públicas" del Programa de Posgrado de la Universidad de São Paulo (USP)", bajo el responsabilidad del investigador Marcus Vinicius Carvalho Arantes y orientación del Prof. Dr. Wanda Maria Risso Günther, con el objetivo de identificar y evaluar el panorama de buenas prácticas sustentables para el manejo y manejo de residuos químicos de laboratorio implementadas en Instituciones de Educación Superior (IES) públicas nacionales e internacionales. Nos comprometemos a apoyar el desarrollo de esta investigación a realizarse en esta institución, ya sea llenando un cuestionario a través de "GoogleForms", o realizando entrevistas a través de la plataforma "GoogleMeeting". Declaramos conocer y cumplir las Resoluciones Éticas Brasileñas, en particular la Resolución 466/2012 de la CNS. Le informamos que para acceder a la institución e iniciar la recolección de datos, está condicionada la presentación del Certificado de Aprobación por el Comité de Ética en Investigación y el Dictamen Consustanciado, debidamente acreditados por la Comisión Nacional de Ética en Investigación (CONEP).

Saludos,

Atentamente,  
"Alere Flammam Veritatis"  
Monterrey, N.L. a 23 de marzo de 2022

**Dra. Evangelina Ramírez Lara**  
Directora de Gestión Ambiental y Seguridad Operativa



Universidad Autónoma de Nuevo León

Centro de Investigación para el Desarrollo Sustentable, Av. Quetzal 188 Norte, Colonia Clausström, CP 66430, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.  
Teléfono 81 (3424) 291 ext. 3454

## ANEXO XV – Termo de Anuência da UNAL

### CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO (COPARTICIPANTE)

Vicerrectoría de Sede  
Sede Bogotá




UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

### CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO POR PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN (ENTREVISTA)

**Universidad Coparticipante:** UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE BOGOTÁ –  
OFICINA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Declaramos para todos los efectos que estamos de acuerdo con la entrevista para el proyecto de investigación titulado “Buenas prácticas de sustentabilidad en la gestión y manejo de residuos químicos en IES públicas” del Programa de Posgrado de la Universidad de São Paulo (USP)\*, bajo el responsabilidad del investigador Marcus Vinícius Carvalho Arantes y orientación del Prof. Dr. Wanda Maria Risso Günther, con el objetivo de identificar y evaluar el panorama de buenas prácticas sustentables para el manejo y manejo de residuos químicos de laboratorio implementadas en Instituciones de Educación Superior (IES) públicas nacionales e internacionales. Nos comprometemos a apoyar el desarrollo de esta investigación a realizarse en esta institución, ya sea llenando un cuestionario a través de “GoogleForms”, o realizando entrevistas a través de la plataforma “GoogleMeeting”. Declaramos conocer y cumplir las Resoluciones Éticas Brasileñas, en particular la Resolución 466/2012 de la CNS. Le informamos que para acceder a la institución e iniciar la recolección de datos, está condicionada la presentación del Certificado de Aprobación por el Comité de Ética en Investigación y el Dictamen Consustanciado, debidamente acreditados por la Comisión Nacional de Ética en Investigación (CONEP).

Saludos,

  
**Firmado digitalmente  
por José Ismael Peña  
Reyes**  
\_\_\_\_\_  
José Ismael Peña Reyes  
Vicerrector de Sede  
Universidad Nacional de Colombia  
Sede Bogotá

# ANEXO XVI – Termo de Anuência da UAH

## CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO (COPARTICIPANTE)



## CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO POR PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN (ENTREVISTA)

**Universidad Coparticipante:** Universidad de Alcalá; Servicios Generales

Declaramos a todos los efectos que estamos de acuerdo con la entrevista para el proyecto de investigación titulado “Buenas prácticas de sustentabilidad en la gestión y manejo de residuos químicos en IES públicas” del Programa de Posgrado de la Universidad de São Paulo (USP), bajo el responsabilidad del investigador Marcus Vinicius Carvalho Arantes y orientación del Prof. Dr. Wanda Maria Risso Günther, con el objetivo de identificar y evaluar el panorama de buenas prácticas sustentables para el manejo y manejo de residuos químicos de laboratorio implementadas en Instituciones de Educación Superior (IES) públicas nacionales e internacionales. Nos comprometemos a apoyar el desarrollo de esta investigación a realizarse en esta institución, ya sea cumplimentando un cuestionario a través de “GoogleForms”, o realizando entrevistas a través de la plataforma “GoogleMeeting”. Declaramos conocer y cumplir las Resoluciones Éticas Brasileñas, en particular la Resolución 466/2012 de la CNS. Le informamos que para acceder a la institución e iniciar la recolección de datos, está condicionada la presentación del Certificado de Aprobación por el Comité de Ética en Investigación y el Dictamen Consustanciado, debidamente acreditados por la Comisión Nacional de Ética en Investigación (CONEP).

Saludos,

Francisco José Hernández González  
Vicegerencia Asuntos Económicos

Código Seguro De Verificación	BvW0Ak802fGcuPWWqVDc2Q==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Francisco José Hernández González - VICEGERENTE AAEE	Firmado	22/03/2022 14:19:51
Observaciones		Página	1/1
Url De Verificación	<a href="https://verfirma.uah.es/verfirma/codigo/BvW0Ak802fGcuPWWqVDc2Q==">https://verfirma.uah.es/verfirma/codigo/BvW0Ak802fGcuPWWqVDc2Q==</a>		



## ANEXO XVII – Termo de Anuência da UaB

### CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO (COPARTICIPANTE)



### CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO POR PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN (ENTREVISTA)

**Universidad Coparticipante:** Universitat Autònoma de Barcelona, Oficina de Medio Ambiente

Declaramos para todos los efectos que estamos de acuerdo con la entrevista para el proyecto de investigación titulado “Buenas prácticas de sustentabilidad en la gestión y manejo de residuos químicos en IES públicas” del Programa de Posgrado de la Universidad de São Paulo (USP)”, bajo el responsabilidad del investigador Marcus Vinicius Carvalho Arantes y orientación del Prof. Dr. Wanda Maria Risso Günther, con el objetivo de identificar y evaluar el panorama de buenas prácticas sustentables para el manejo y manejo de residuos químicos de laboratorio implementadas en Instituciones de Educación Superior (IES) públicas nacionales e internacionales. Nos comprometemos a apoyar el desarrollo de esta investigación a realizarse en esta institución, ya sea llenando un cuestionario a través de “GoogleForms”, o realizando entrevistas a través de la plataforma “GoogleMeeting”. Declaramos conocer y cumplir las Resoluciones Éticas Brasileñas, en particular la Resolución 466/2012 de la CNS. Le informamos que para acceder a la institución e iniciar la recolección de datos, está condicionada la presentación del Certificado de Aprobación por el Comité de Ética en Investigación y el Dictamen Consustanciado, debidamente acreditados por la Comisión Nacional de Ética en Investigación (CONEP).

Saludos,

MARIA DEL  
CARME  
HIDALGO  
MONTANER -  
DNI 45461449V



Signat digitalment per  
MARIA DEL CARME  
HIDALGO MONTANER  
- DNI 45461449V  
Data: 2022.03.23  
09:04:27 +01'00'



Rótulo de Identificação para Resíduos Químicos Sólidos

	<b>CGTRQ</b> <small>cgtrq@iq.ufrgs.br</small> <a href="http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/">http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/</a> Ramal: 7362	
<b>RESÍDUO QUÍMICO SÓLIDO</b>		
Descrever a composição do resíduo sólido:		
Data inicial de envase: ___/___/___		
( ) Inflamável ( ) Corrosivo ( ) Tóxico ( ) Reativo		
<b>FONTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>		
Unidade: ( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço		
Departamento:		
Laboratório:		
Prédio: Sala: Ramal Lab:		
Responsável Legal:		
Responsável Técnico:		



Rótulo de Identificação para Resíduos de Solventes Orgânicos Passíveis de Purificação

	<b>CGTRQ</b> <small>cgtrq@iq.ufrgs.br</small> <a href="http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/">http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/</a> Ramal: 7362	
<b>SOLVENTES ORGÂNICOS PASSÍVEIS DE PURIFICAÇÃO</b>		
Assinale qual técnica foi utilizada na geração do resíduo:		
<input type="checkbox"/> ROTA-EVAPORAÇÃO	<input type="checkbox"/> UM COMPONENTE	
<input type="checkbox"/> LAVAGEM DE MATERIAL	<input type="checkbox"/> OXIDADO	
<input type="checkbox"/> EXTRAÇÃO	<input type="checkbox"/> COM ÁGUA	
<input type="checkbox"/> CROMATOGRAFIA	<input type="checkbox"/> USO EM SOLUÇÕES	
Descrever o <b>Solvente</b> em ordem <u>crecente</u> de <b>ponto de ebulição</b> :		
Descrever o <b>Soluto</b> em ordem <u>decrecente</u> de <b>concentração</b> :		
Data inicial de envase: / /		
( ) Inflamável ( ) Corrosivo ( ) Tóxico ( ) Reativo		
<b>FONTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>		
Unidade: ( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço		
Departamento:		
Laboratório:		
Prédio: Sala: Ramal Lab:		
Responsável Legal:		
Responsável Técnico:		





## Rótulo de Identificação para Reagentes Não Desejáveis (vencidos)








		<b>Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos</b>				
<a href="http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/">http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/</a>		Ramal: 7362		cgtrq@ufrgs.br		
<b> FONTE DOADORA DO PRODUTO QUÍMICO</b>						
Unidade: ( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço						
Departamento:			Prédio:			
Laboratório:		Sala:	Ramal:			
Responsável Legal:						
Responsável Técnico:						
<b>Periculosidade:</b> ( ) Inflamável ( ) Corrosivo ( ) Tóxico ( ) Reativo						
<b>REAGENTE NÃO DESEJÁVEL (substância química não mais utilizada ou vencida)</b>						
Item	Quant	Nome Produto Químico	Fórmula Química	Marca	Pureza	Validade
01						
02						
03						
04						
05						

## Rótulo de Identificação para Resíduos Químicos Desconhecidos

		<b>CGTRQ</b> cgtrq@iq.ufrgs.br			
<a href="http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/">http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/</a>		Ramal: 7362			
<b>RESÍDUO LÍQUIDO DESCONHECIDO</b>					
Caso houver alguma pista da composição favor descrever abaixo:					
SOLVENTE:					
SOLUTO:					
Caso houver alguma pista dos itens citados favor descrever abaixo:					
pH: _____		Miscível em água: ( ) SIM; ( ) NÃO.			
Densidade em relação a água: ( ) >1; ( ) <1; ( ) =1.					
Inflamável: ( ) SIM; ( ) NÃO.					
Apresenta CI: ( ) SIM; ( ) NÃO. Teste chama c/cobre					
Apresentada COR: ( ) SIM; ( ) NÃO.					
Apresenta FASE: ( ) SIM; ( ) NÃO.					
<b> FONTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>					
Unidade: ( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço					
Departamento:					
Laboratório:					
Prédio:		Sala:	Ramal Lab:		
Responsável Legal:					
Responsável Técnico:					

Fonte: UFRGS, 2022



## ANEXO XIX – Rótulo de identificação de RQ da UFSM

	<b>COLETA DE RESÍDUOS PERIGOSOS COM RISCO QUÍMICO</b>					
	<b>CLASSE I: (ABNT NBR 10004:2004)</b>					
	Responsável (professor/com carimbo):					
Laboratório (nome/sala/prédio):						
<b>Risco associado (ABNT NBR 16725:2014)</b>						
<input type="checkbox"/>  <b>Inflamável</b>	<input type="checkbox"/>  <b>Explosivo</b>	<input type="checkbox"/>  <b>Oxidante</b>	<input type="checkbox"/>  <b>Corrosivo</b>	<input type="checkbox"/>  <b>Tóxico</b>		
				<input type="checkbox"/>  <b>Carcinogênico/Mutagênico</b>		
Estado físico: <input type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/> Líquido		<b>MATERIAIS CONTAMINADOS</b>		<b>CARACTERÍSTICA QUÍMICA</b>		
<b>pH</b> (da mistura)	<b>COMPOSIÇÃO DA FASE</b>					
	<input type="checkbox"/> ORGÂNICO <input type="checkbox"/> INORGÂNICO <input type="checkbox"/> MISTURA		<input type="checkbox"/> Vidrarias de laboratório <input type="checkbox"/> Frascos vazios de reagentes <input type="checkbox"/> Perfurocortantes <input type="checkbox"/> Luvas/papéis/ponteiras <input type="checkbox"/> Outros: _____		<input type="checkbox"/> Halogenado <input type="checkbox"/> Não halogenado <input type="checkbox"/> Metais pesados <input type="checkbox"/> Oxidantes <input type="checkbox"/> Redutores <input type="checkbox"/> Outros: _____	
					<input type="checkbox"/> Ácidos <input type="checkbox"/> Bases <input type="checkbox"/> Sais <input type="checkbox"/> Óxidos <input type="checkbox"/> Metais	
<b>DESCRIÇÃO DO RESÍDUO: (detalhar os componentes e concentração aproximada, quando aplicável)</b>						
[ ]	<b>DESCRIÇÃO</b>					
Versão 1.1		Departamento de Química – UFSM		Dúvidas, contate: depquimica@ufsm.br		

## ANEXO XX - Rótulo de identificação de RQ da UFLA

	<b>LABORATÓRIO DE GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS</b> 3829-1124 <a href="http://www.lgrq.ufla.br">www.lgrq.ufla.br</a>	
DATA: ___/___/___	PROCEDÊNCIA:	
RESPONSÁVEL:		
RAMAL:	CONTEÚDO	

## ANEXO XXI - Rótulo de identificação de RQ da UFFS

Classe de Risco/descrição:  3 INFLAMÁVEL	 <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL</b>  Coordenação de Laboratórios Cerro Largo/SC	 RISCO QUÍMICO
Resíduo: ETANOL		Quantidade: 200 g
Nº ONU: 1170		Data: 16/05/2015
Laboratório: LABORATÓRIO DE BIOTECNOLOGIA Responsável: XXXXXX E-mail/Telefone: 33221010		

## ANEXO XXII - Rótulo de identificação de RQ da UFPR

### Ficha de Identificação de Resíduo Químico - UFPR

Preencha uma ficha para cada frasco contendo resíduos químicos.

Responsável \_\_\_\_\_ Laboratório \_\_\_\_\_

Departamento \_\_\_\_\_ Setor \_\_\_\_\_ Fone / ramal \_\_\_\_\_

Data de entrada do frasco no depósito \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Identificação do frasco

[bombona \_\_ volume \_\_\_\_ L, cor do frasco \_\_\_\_\_, nº lacre \_\_\_\_\_

Marque com um X as características do resíduo químico :

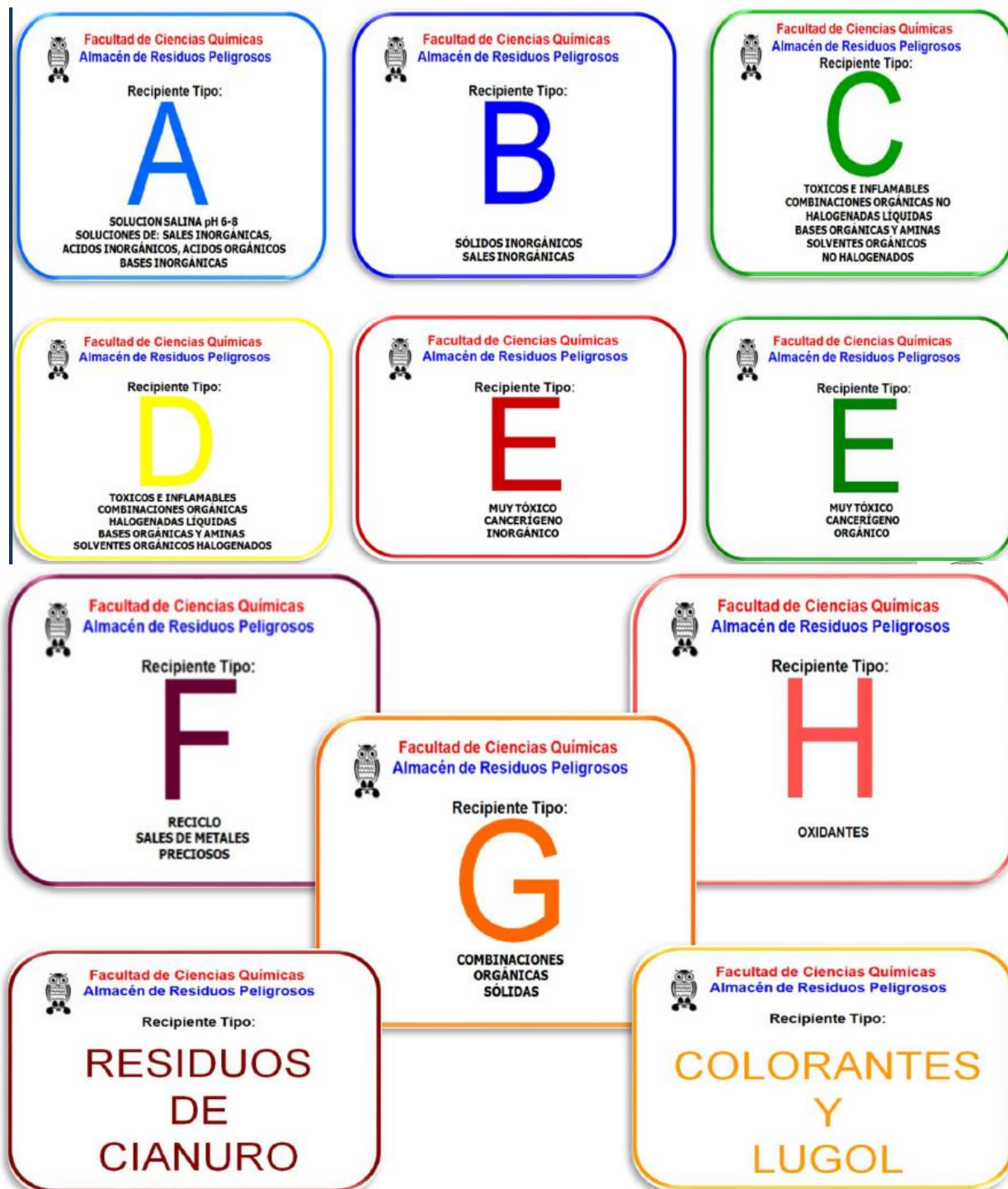
<input type="checkbox"/>	ácido
<input type="checkbox"/>	inflamável
<input type="checkbox"/>	explosivo
<input type="checkbox"/>	contém mercúrio, cádmio ou tório
<input type="checkbox"/>	contém agrotóxicos
<input type="checkbox"/>	oxidante enérgico

<input type="checkbox"/>	cáustico (básico)
<input type="checkbox"/>	aquoso
<input type="checkbox"/>	radioativo
<input type="checkbox"/>	reage violentamente com água
<input type="checkbox"/>	material biológico infeccioso
<input type="checkbox"/>	reductor enérgico

Descrição dos componentes do resíduo

	nome da substância	quantidade (mL, g)	observações
1			
2			
3			
4			

## ANEXO XXIII – Rótulo padrão de identificação de RQ da UANL



Fonte: MÉXICO, 2005; UANL, 2018 e 2021

**ANEXO XXIV – Rótulo padrão de identificação de RQ da UNAM, modelos A e B**

**MODELO A – Identificação interna de RQ**

Logo UNAM	<b>RESIDUOS PELIGROSOS QUÍMICOS</b>	Logo Dependencia
Dependencia: _____ Departamento: _____		
Edificio & No. Lab: _____ Teléfono: _____		
Generador: _____ Fecha: _____		
<b>CONTENIDO:</b>		
Nombre químico sin abreviatura: _____		Cantidad & concentración: _____
Color: _____ Consistencia: _____ Caract. CRIT: _____		
Tamaño del contenedor: _____		
Descripción del proceso o actividad donde se generó el residuo: _____		

**MODELO B – Identificación para o transporte externo de RQ**

RESIDUOS PELIGROSOS

LA LEY GENERAL PROHIBE SU DISPOSICIÓN EN SITIOS NO AUTORIZADOS

<b>Datos del Generador</b>	<b>Fecha de Entrada</b>	<b>Fecha de Envío</b>
----------------------------	-------------------------	-----------------------

Datos de Destinatario

Nombre del Residuo _____	Código INE _____
--------------------------	------------------





Durante su manejo ó emergencia use el siguiente equipo de seguridad

<input type="checkbox"/> Traje Tyvek <input type="checkbox"/> Casco Protector <input type="checkbox"/> Goggles de Seguridad <input type="checkbox"/> Careta de Seguridad <input type="checkbox"/> Guantes de Seguridad	<input type="checkbox"/> Botas de Seguridad <input type="checkbox"/> Mascarilla ó Cubreboca <input type="checkbox"/> Respirador c/filtros <input type="checkbox"/> Delantal de Seguridad <input type="checkbox"/> Equipo Autónomo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">CRETIB</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Corrosivo</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Reactivo</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Explosivo</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Toxico</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Inflamable</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Biológico Infeccioso</td></tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td><input type="checkbox"/> Combustible</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Líquido Inflamable</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> No Peligroso</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Vacío</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Contenia _____</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Otro _____</td></tr> </table>	CRETIB	<input type="checkbox"/> Corrosivo	<input type="checkbox"/> Reactivo	<input type="checkbox"/> Explosivo	<input type="checkbox"/> Toxico	<input type="checkbox"/> Inflamable	<input type="checkbox"/> Biológico Infeccioso	<input type="checkbox"/> Combustible	<input type="checkbox"/> Líquido Inflamable	<input type="checkbox"/> No Peligroso	<input type="checkbox"/> Vacío	<input type="checkbox"/> Contenia _____	<input type="checkbox"/> Otro _____
CRETIB															
<input type="checkbox"/> Corrosivo															
<input type="checkbox"/> Reactivo															
<input type="checkbox"/> Explosivo															
<input type="checkbox"/> Toxico															
<input type="checkbox"/> Inflamable															
<input type="checkbox"/> Biológico Infeccioso															
<input type="checkbox"/> Combustible															
<input type="checkbox"/> Líquido Inflamable															
<input type="checkbox"/> No Peligroso															
<input type="checkbox"/> Vacío															
<input type="checkbox"/> Contenia _____															
<input type="checkbox"/> Otro _____															

NFPA 704 S = \_\_\_\_\_ I = \_\_\_\_\_ R = \_\_\_\_\_

Fonte: UNAM, 2012


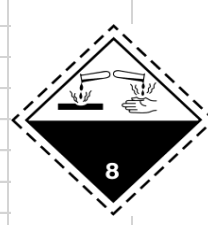

## ANEXO XXV – Rótulo padrão de identificação de RQ da UNAL

 <p><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</b></p>	<p><b>DESARROLLO ORGANIZACIONAL</b></p> <p><b>RÓTULO DE RESIDUOS QUÍMICOS</b></p>	 <p><b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b></p>	
<b>INFORMACIÓN RESIDUO GENERADO</b>			
<b>NOMBRE DEL RESIDUO:</b>	<b>Ácido sulfúrico</b>	No. ROTULO: RO-26-B-FDC-L073	
<b>COMPOSICIÓN:</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Fórmula</b>	<b>#CAS</b>	<b>Peso molecular</b>
Ácido sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7664-93-9	98 g/mol
<b>PICTOGRAMAS:</b>			
<b>PALABRAS DE ADVERTENCIA:</b>			<b>PELIGRO</b>
<b>INDICACIONES DE PELIGRO:</b>			
Puede ser corrosivo para los metales. Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. Puede irritar las vías respiratorias			
<b>CONSEJOS DE PRUDENCIA:</b>			
<b>PREVENCIÓN</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>ELIMINACIÓN</b>
Procurar leer las instrucciones antes de su uso  Conservar únicamente en el recipiente original. Lavarse... cuidadosamente después de la manipulación. Evitar su liberación al medio ambiente. Usar guantes y equipo de protección para los ojos/la cara.	En caso de exposición demostrada o supuesta: consultar al médico  En caso de inhalación : transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que facilite la respiración.  Llamar inmediatamente a un centro de toxicología en caso de exposición comprobada  Es necesario un tratamiento específico urgente Enjuagarse la boca	Guardar bajo llave	Eliminar el contenido y recipientes que haya contenido este productos de acuerdo a los protocolos de eliminación descritos en el numeral 13
<b>PICTGRAMAS DE USO SEGURO:</b>			
			
<b>INFORMACIÓN UNIDAD GENERADORA</b>			
<b>NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL LUGAR DONDE SE GENERÓ EL RESIDUO:</b>			
Yuli Valencia			
<b>FACULTAD:</b>		<b>NOMBRE Y NÚMERO DEL EDIFICIO:</b>	
Facultad de ciencias		Química	
<b>UNIDAD GENERADORA (DEPENDENCIA, LABORATORIO, TALLER, INSTITUCIÓN):</b>			
Lab. De fisicoquímica aplicada			
<b>E- MAIL:</b>		<b>TELEFONO Y/O EXTENSIÓN:</b>	
<a href="mailto:yuaovalencia@hotmail.com">yuaovalencia@hotmail.com</a>		EXT: 14479	

Fonte: UNAL, 2022
















**ANEXO XXVI – Rótulo padrão de identificação de RQ da UNAL**  
**Rótulo padrão de identificação de RQ com bases inorgânicas da UNAL**

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</b>	<b>DESARROLLO ORGANIZACIONAL</b>	 <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	
	<b>RÓTULO DE RESIDUOS QUÍMICOS</b>		
<b>INFORMACIÓN RESIDUO GENERADO</b>			
<b>NOMBRE DEL RESIDUO:</b>	<b>Bases inorgánicas</b>	<b>No. ROTULO:</b> RO-32-B-FDC-L073	
<b>Composición:</b> Bases inorganicas es posible que contenga(hidróxido de sodio, calcio, amonio, cobre entre otros)			
<b>PICTOGRAMAS:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>			
<b>PALABRAS DE ADVERTENCIA:</b>	<b>PELIGRO</b>		
<b>INDICACIONES DE PELIGRO:</b>	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. Puede irritar las vías respiratorias. Muy tóxico para los organismos acuáticos.		
<b>CONSEJOS DE PRUDENCIA:</b>			
<b>PREVENCIÓN</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>ELIMINACIÓN</b>
Usar guantes y equipo de protección para los Lavarse cuidadosamente No respirar polvos o nieblas No dispersar en el medio ambiente	EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua, ducharse. EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar la ropa contaminada y lavarla antes de volverla a usar. Recoger los vertidos	Guardar bajo llave.	Eliminar el contenido/ el recipiente según legislación vigente.
<b>PICTOGRAMAS DE USO SEGURO:</b>			
			
<b>INFORMACIÓN UNIDAD GENERADORA</b>			
<b>NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL LUGAR DONDE SE GENERÓ EL RESIDUO:</b>			
Yuli Valencia			
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de ciencias	<b>NOMBRE Y NÚMERO DEL EDIFICIO:</b>	Química
<b>UNIDAD GENERADORA (DEPENDENCIA, LABORATORIO, TALLER, INSTITUCIÓN):</b>			
Lab. De fisicoquímica aplicada			
<b>E- MAIL:</b>	<a href="mailto:yuaovalencia@hotmail.com">yuaovalencia@hotmail.com</a>	<b>TELEFONO Y/O EXTENSIÓN:</b>	EXT: 14479



Fonte: UNAL, 2022

**ANEXO XXVII – Rótulo padrão de identificação de RQ da UNAL**  
**Rótulo padrão de identificação de RQ com bases orgânicas da UNAL**

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</b>	<b>DESARROLLO ORGANIZACIONAL</b>	 <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	
	<b>RÓTULO DE RESIDUOS QUÍMICOS</b>		
<b>INFORMACIÓN RESIDUO GENERADO</b>			
<b>NOMBRE DEL RESIDUO:</b>	<b>BASES ORGÁNICAS</b>	<b>No. ROTULO:</b> RO 34-B-FDC-L073	
Contiene bases orgánicas como metilamina entre otras			
<b>PICTOGRAMAS:</b>			
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>			
<b>PALABRAS DE ADVERTENCIA:</b>	<b>PELIGRO</b>		
<b>INDICACIONES DE</b>	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves Muy tóxico para los organismos acuáticos. Puede irritar las vías respiratorias		
<b>CONSEJOS DE PRUDENCIA:</b>			
<b>PREVENCIÓN</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>ELIMINACIÓN</b>
Usar guantes y equipo de protección para los ojos/la cara.	Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico.	Guardar bajo llave.	Eliminar el contenido/ el recipiente según legislación vigente.
Evitar su liberación al medio ambiente.	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos.		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; gap: 5px;">        </div> <div style="display: flex; gap: 5px;">   </div> </div>			
<b>INFORMACIÓN UNIDAD GENERADORA</b>			
<b>NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL LUGAR DONDE SE GENERÓ EL RESIDUO:</b>			
Yuli Valencia			
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de ciencias	<b>NOMBRE Y NÚMERO DEL EDIFICIO:</b>	Química
<b>UNIDAD GENERADORA (DEPENDENCIA, LABORATORIO, TALLER, INSTITUCIÓN):</b>			
Lab. De fisicoquímica aplicada			
<b>E- MAIL:</b>	<a href="mailto:yuaovalencia@hotmail.com">yuaovalencia@hotmail.com</a>	<b>TELEFONO Y/O EXTENSIÓN:</b>	EXT: 14479

Fonte: UNAL, 2022

**ANEXO XXVIII – Rótulo padrão de identificação de RQ da UNAL**  
**Rótulo padrão de identificação de RQ com solventes orgânicos da UNAL**

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</b>	<b>DESARROLLO ORGANIZACIONAL</b>	 <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>
	<b>RÓTULO DE RESIDUOS QUÍMICOS</b>	
<b>INFORMACIÓN RESIDUO GENERADO</b>		
<b>NOMBRE DEL RESIDUO:</b>	<b>Solventes orgánicos</b>	<b>No. ROTULO:</b> RO-36-B-FDC-L073
<b>COMPOSICIÓN:</b> Solventes orgánicos entre ellos se podrían encontrar benceno, tolueno, éter de petróleo, acetona entre otros		
<b>PICTOGRAMAS:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">      </div>		
<b>PALABRAS DE ADVERTENCIA:</b> PELIGRO		
<b>INDICACIONES DE PELIGRO:</b> Líquido y vapores extremadamente inflamables. Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias. Provoca irritación cutánea. Puede provocar somnolencia o vértigo. Puede provocar defectos genéticos. Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas. Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.		
<b>PREVENCIÓN</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>
Procurar leer las instrucciones antes de su uso  Conservar únicamente en el recipiente original. Lavarse... cuidadosamente después de la manipulación. Evitar su liberación al medio ambiente. Usar guantes y equipo de protección para los ojos/la cara.	En caso de exposición demostrada o supuesta: consultar al médico  En caso de inhalación: transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que facilite la respiración.  Llamar inmediatamente a un centro de toxicología en caso de exposición comprobada  Es necesario un tratamiento específico urgente  Enjuagarse la boca	Guardar bajo llave
<b>PICTOGRAMAS DE USO</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">          </div>	
<b>INFORMACIÓN UNIDAD GENERADORA</b>		
<b>NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL LUGAR DONDE SE GENERÓ EL RESIDUO:</b> Yuli Valencia		
<b>FACULTAD:</b> Facultad de ciencias	<b>NOMBRE Y NÚMERO DEL EDIFICIO:</b> Química	
<b>UNIDAD GENERADORA (DEPENDENCIA, LABORATORIO, TALLER, INSTITUCIÓN):</b> Lab. De fisicoquímica aplicada		
<b>E-MAIL:</b> <a href="mailto:yuaovalencia@hotmail.com">yuaovalencia@hotmail.com</a>	<b>TELÉFONO Y/O EXTENSIÓN:</b> EXT: 14479	

Fonte: UNAL, 2022

**ANEXO XXIX – Rótulo padrão de identificação de RQ da UNAL**  
**Rótulo padrão de identificação de RQ com substâncias halogenadas da UNAL**

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</b>	<b>DESARROLLO ORGANIZACIONAL</b>	 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	
	<b>RÓTULO DE RESIDUOS QUÍMICOS</b>		
<b>INFORMACIÓN RESIDUO GENERADO</b>			
<b>NOMBRE DEL RESIDUO:</b>	<b>Sustancias halogenadas</b>	<b>No. ROTULO:</b> RO-39-B-FDC-L073	
<b>COMPOSICIÓN:</b>			
Puede contener sustancias halogenadas como cloroformo, diclorometano entre otras			
<b>PICTOGRAMAS:</b>			
  			
<b>PALABRAS DE ADVERTENCIA:</b>	<b>PELIGRO</b>		
<b>INDICACIONES DE PELIGRO:</b>			
Nocivo en caso de ingestión o inhalación Puede provocar somnolencia o vértigo. Se sospecha que provoca cáncer. Se sospecha que daña al feto. Puede perjudicar a determinados órganos por exposición prolongada o repetida. Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. Muy tóxico para los organismos acuáticos.			
<b>CONSEJOS DE PRUDENCIA:</b>			
<b>PREVENCIÓN</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>ELIMINACIÓN</b>
<i>Procurar leer las instrucciones antes de su uso</i> <i>Conservar únicamente en el recipiente original</i> <i>Lavarse... cuidadosamente después de la manipulación. Evitar su liberación al medio ambiente.</i> Usar guantes y equipo de protección para los ojos/la cara.	<i>En caso de exposición demostrada o supuesta: consultar al médico</i> <i>En caso de inhalación : transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que facilite la respiración.</i> <i>Llamar inmediatamente a un centro de toxicología en caso de exposición comprobada</i> <i>Es necesario un tratamiento específico urgente</i> <i>Enjuagarse la boca</i>	Guardar bajo llave	Eliminar el contenido y recipientes que haya contenido este productos de acuerdo a los protocolos de eliminación descritos en el numeral 13
<b>PICTGRAMAS DE USO SEGURO:</b>			
      			
<b>INFORMACIÓN UNIDAD GENERADORA</b>			
<b>NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL LUGAR DONDE SE GENERÓ EL RESIDUO:</b>			
Yuli Valencia			
<b>FACULTAD:</b>	<b>NOMBRE Y NÚMERO DEL EDIFICIO:</b>		
Facultad de ciencias	Química		
<b>UNIDAD GENERADORA (DEPENDENCIA, LABORATORIO, TALLER, INSTITUCIÓN):</b>			
Lab. De fisicoquímica aplicada			
<b>E- MAIL:</b>	<b>TELEFONO Y/O EXTENSIÓN:</b>		
<a href="mailto:yuaovalencia@hotmail.com">yuaovalencia@hotmail.com</a>	EXT: 14479		

Fonte: UNAL, 2022

**ANEXO XXX – Rótulo padrão de identificação de RQ da UNAL**  
**Rótulo padrão de identificação de RQ com substâncias altamente tóxicas da UNAL**

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</b>	<b>DESARROLLO ORGANIZACIONAL</b>	 <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>
	<b>RÓTULO DE RESIDUOS QUÍMICOS</b>	
<b>INFORMACIÓN RESIDUO GENERADO</b>		
<b>NOMBRE DEL RESIDUO:</b>	<b>Sustancias altamente tóxicas</b>	<b>No. ROTULO:</b> RO-20-B-FDC-L073
<b>COMPOSICIÓN:</b> Sustancias altamente tóxicas como el bromuro de etidio, cianuros entre otros		
<b>PICTOGRAMAS:</b>		
 		
<b>PALABRAS DE ADVERTENCIA:</b> PELIGRO		
<b>INDICACIONES DE PELIGRO:</b>		
Tóxico en caso de inhalación. Se sospecha que provoca defectos genéticos.		
<b>CONSEJOS DE PRUDENCIA:</b>		
<b>PREVENCIÓN</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>
<i>Procurar leer las instrucciones antes de su uso</i>	<i>En caso de exposición demostrada o supuesta: consultar al medico</i>	Guardar bajo llave
<i>No manipular antes de haber leído y comprendido las precauciones de seguridad</i>	<i>En caso de inhalación : transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que facilite la respiración.</i>	
<i>Usar guantes/ropa de protección/ equipo de protección para los ojos y la cara</i>	<i>Llamar inmediatamente a un centro de toxicología en caso de exposición comprobada</i>	
<i>No respirar polvos/humos/gases/nieblas/vap</i>	<i>Es necesario un tratamiento específico urgente</i> <i>Enjuagarse la boca</i>	
<b>PICTGRAMAS DE USO</b>		
       		
<b>INFORMACIÓN UNIDAD GENERADORA</b>		
<b>NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL LUGAR DONDE SE GENERÓ EL RESIDUO:</b>		
Yuli Valencia		
<b>FACULTAD:</b>	<b>NOMBRE Y NÚMERO DEL EDIFICIO:</b>	
Facultad de ciencias	Química	
<b>UNIDAD GENERADORA (DEPENDENCIA, LABORATORIO, TALLER, INSTITUCIÓN):</b>		
Lab. De fisicoquímica aplicada		
<b>E- MAIL:</b>	<b>TELEFONO Y/O EXTENSIÓN:</b>	
<a href="mailto:yuaovalencia@hotmail.com">yuaovalencia@hotmail.com</a>	EXT: 14479	





Fonte: UNAL, 2022

**ANEXO XXXI – Rótulo padrão de identificação de RQ da UNAL**  
**Rótulo padrão de identificação de RQ com Sólidos Contaminados com**  
**substâncias químicas da UNAL**

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</b>	<b>DESARROLLO ORGANIZACIONAL</b>			 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
	<b>RÓTULO DE RESIDUOS QUÍMICOS</b>			
<b>INFORMACIÓN RESIDUO GENERADO</b>				
<b>NOMBRE DEL RESIDUO:</b>	<b>SÓLIDOS CONTAMINADOS CON SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>			<b>No. ROTULO:</b> RO-17-B-FDC-L073
<b>COMPOSICIÓN:</b>				
Sólidos como guantes, toallas, envases plásticos vacíos, plásticos, filtros y cartuchos de mascarás de gases, entre otros.				
<b>PICTOGRAMAS:</b>				
 				
<b>PALABRAS DE ADVERTENCIA:</b> Atención				
<b>INDICACIONES DE PELIGRO:</b> Tóxico en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos				
<b>CONSEJOS DE PRUDENCIA:</b>				
PREVENCIÓN	INTERVENCIÓN	ALMACENAMIENTO	ELIMINACIÓN	
<i>No comer, beber o fumar mientras se manipula este producto.</i>  <i>Lavarse cuidadosamente después de la manipulación.</i>  <i>Usar guantes de protección.</i>  <i>No dispersar en el medio ambiente</i>	<i>EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo):</i> Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua.  <i>EN CASO DE INHALACIÓN:</i> Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración.	<i>Guardar bajo llave.</i>	<i>Eliminar el contenido/ el recipiente según legislación vigente.</i>	
<b>PICTGRAMAS DE USO SEGURO:</b>				
        				
<b>INFORMACIÓN UNIDAD GENERADORA</b>				
<b>NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL LUGAR DONDE SE GENERÓ EL RESIDUO:</b>				
Yuli Valencia				
<b>FACULTAD:</b>		<b>NOMBRE Y NÚMERO DEL EDIFICIO:</b>		
Facultad de ciencias		Química		
<b>UNIDAD GENERADORA (DEPENDENCIA, LABORATORIO, TALLER, INSTITUCIÓN):</b>				
Lab. De fisicoquímica aplicada				
<b>E- MAIL:</b>		<b>TELEFONO Y/O EXTENSIÓN:</b>		
yuaovalencia@hotmail.com		EXT: 14479		





**Fonte: UNAL, 2022**

**ANEXO XXXII – Rótulo padrão de identificação de RQ da UNAL**  
**Rótulo padrão de identificação de RQ com Sais Orgânicos da UNAL**

	<b>DESARROLLO ORGANIZACIONAL</b>	
	<b>RÓTULO DE RESIDUOS QUÍMICOS</b>	
<b>INFORMACIÓN RESIDUO GENERADO</b>		
<b>NOMBRE DEL RESIDUO:</b>	<b>SALES INORGÁNICAS</b>	<b>No. ROTULO:</b> RO-15-B-FDC-L073
<b>COMPOSICIÓN:</b>		
<b>Nombre</b>		
CLORUROS	NITRATOS	
SULFATOS	CARBONATOS	
FOSFATOS		
<b>PICTOGRAMAS:</b>		
<b>PALABRAS DE ADVERTENCIA:</b>	<b>PELIGRO</b>	
<b>INDICACIONES DE PELIGRO:</b>		
Puede agravar un incendio; comburente Mortal en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves Puede provocar una reacción cutánea alérgica Provoca irritación ocular grave. Puede irritar las vías respiratorias Provoca irritación cutánea. Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.		
<b>CONSEJOS DE PRUDENCIA:</b>		
<b>PREVENCIÓN</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>
<i>Lavarse las manos cuidadosamente después de la manipulación.</i>  <i>Usar guantes y equipo de protección para los ojos.</i>  <i>No comer, beber o fumar mientras se manipula este producto.</i>  <i>No dispersar en el medio ambiente</i>  <i>Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar.</i>	<i>EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua.</i>  <i>EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración.</i>  <i>EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA.</i>  <i>EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos.</i>  <i>Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada y lavarla antes de volverla a usar.</i>	<i>Guardar bajo llave</i>  <i>Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente herméticamente cerrado.</i>
		<b>ELIMINACIÓN</b>
		<i>Eliminar el contenido y el recipiente según decreto 4741 de 2005</i>
<b>PICTOGRAMAS DE :</b>		
		
<b>INFORMACIÓN UNIDAD GENERADORA</b>		
<b>NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL LUGAR DONDE SE GENERÓ EL RESIDUO:</b>		
Yuli Valencia		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de ciencias	<b>NOMBRE Y NÚMERO DEL EDIFICIO:</b>
		Química
<b>UNIDAD GENERADORA (DEPENDENCIA, LABORATORIO, TALLER, INSTITUCIÓN):</b>		
Lab. De fisicoquímica aplicada		
<b>E- MAIL:</b>	<a href="mailto:yuaovalencia@hotmail.com">yuaovalencia@hotmail.com</a>	<b>TELEFONO Y/O EXTENSIÓN:</b>
		EXT: 14479

Fonte: UNAL, 2022

**ANEXO XXXIII – Rótulo padrão de identificação de RQ da UNAL**  
**Rótulo padrão de identificação de RQ com Metais pesados da UNAL**

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</b>	<b>DESARROLLO ORGANIZACIONAL</b>	 <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>
	<b>RÓTULO DE RESIDUOS QUÍMICOS</b>	
<b>INFORMACIÓN RESIDUO GENERADO</b>		
<b>NOMBRE DEL RESIDUO:</b>	<b>METALES PESADOS</b>	<b>No. ROTULO:</b> RO 24    B-FGA-L002
<b>NÚMERO CAS Y OTROS IDENTIFICADORES ÚNICOS:</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Fórmula</b>	<b>#CAS</b>
Dicromato de potasio	Cr <sub>2</sub> K <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	7778-50-9
Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S	7664-93-9
<b>PICTOGRAMAS:</b>		
		
<b>PALABRAS DE ADVERTENCIA:</b> Peligro		
<b>INDICACIONES DE PELIGRO:</b>	H412: Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos. H272 Puede agravar un incendio; comburente. H330 Mortal en caso de inhalación. H334 Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación. H340 Puede provocar defectos genéticos. H372 Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas. H350 Puede provocar cáncer. H360 Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto. H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves	
<b>CONSEJOS DE PRUDENCIA:</b>		
<b>PREVENCIÓN</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>
<i>P280 Llevar guantes/ prendas/ gafas/ máscara de</i> <i>P201 Pedir instrucciones especiales antes del uso.</i> <i>P220 Mantener o almacenar alejado de la ropa/materiales</i> <i>P260 No respirar el polvo/ el humo/ el gas/ la niebla/ los</i> <i>P273 Evitar su liberación al medio ambiente.</i>		
<b>PICTOGRAMAS DE USO SEGURO:</b>		
		
<b>INFORMACIÓN UNIDAD GENERADORA</b>		
<b>NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL LUGAR DONDE SE GENERÓ EL RESIDUO:</b>		
Álvaro Jiménez		
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias	<b>NOMBRE Y NÚMERO DEL EDIFICIO:</b>
		Agronomía
<b>UNIDAD GENERADORA (DEPENDENCIA, LABORATORIO, TALLER, INSTITUCIÓN):</b>		
LABORATORIO DE AGUAS Y SUELOS		
<b>E- MAIL:</b>	ajimenezt@unal.edu.co	<b>TELEFONO Y/O EXTENSIÓN:</b>
		EXT:19049

Fonte: UNAL, 2022




**ANEXO XXXIV – Rótulo de identificação de RQ da Universidad Autonoma de Barcelona**



**Ácidos Orgânicos**

**Ácidos Inorgânicos**



 <b>ÀCIDS ORGÀNICS, COMPOSTOS ORGANICS NITROGENATS, PERÒXIDS ORGÀNICS ORGANIC ACIDS, NITROGENATED ORGANICS COMPOUNDS AND ORGANIC PEROXIDES</b>	
Centre/Center Departament / Department _____ _____ Laboratori / Lab: _____ Telèfon/ phone : _____	 <b>HP8 CORROSIU / CORROSIVE</b>
Data inici emmagatzematge / Beggining of storage date: _____ CODI CER / EWL CODE : <b>180106</b>	<b>L06.O</b>
<b>CONSELLS DE PRUDÈNCIA / PREVENTIVE ADVICE :</b> PREVENCIÓ / PREVENTION: <b>P260 P264 P280</b> RESPOSTA / REACTION: <b>P301+P330+P331 P303+P361+P353 P363 P304+P340 P310 P321 P305+P351+P338</b>	
EMMAGATZEMATGE / STORAGE : <b>P405</b>	
<b>DESTINACIÓ / SHIPMENT</b> CESPA - FERROVIAL POL. IND. P.I. MARTORELLES C/ CARRERADA, S/N 08107 MARTORELLES	<b>OBSERVACIONS / COMMENTS</b>  Oficina de Medi Ambient, medi.ambient@uab.cat 93 581 49 16

 <b>ÀCIDS INORGÀNICS INORGANIC ACIDS</b>	
Centre/Center Departament / Department _____ _____ Laboratori / Lab: _____ Telèfon/ phone : _____	 <b>HP8 CORROSIU / CORROSIVE</b>
Data inici emmagatzematge / Beggining of storage date: _____ CODI CER / EWL CODE : <b>180106</b>	<b>L06.I</b>
<b>CONSELLS DE PRUDÈNCIA / PREVENTIVE ADVICE :</b> PREVENCIÓ / PREVENTION: <b>P260 P264 P280</b> RESPOSTA / REACTION: <b>P301+P330+P331 P303+P361+P353 P363 P304+P340 P310 P321 P305+P351+P338</b>	
EMMAGATZEMATGE / STORAGE : <b>P405</b>	
<b>DESTINACIÓ / SHIPMENT</b> CESPA - FERROVIAL POL. IND. P.I. MARTORELLES C/ CARRERADA, S/N 08107 MARTORELLES	<b>OBSERVACIONS / COMMENTS</b>  Oficina de Medi Ambient, medi.ambient@uab.cat 93 581 49 16

## Bases Fortes

 <b>BASES FORTES STRONG ALKALI</b>	
Centre/Center Departament / Department _____ _____ Laboratori / Lab: _____ Telèfon/ phone : _____	 <b>HP8 CORROSIU / CORROSIVE</b>
Data inici emmagatzematge / Beggining of storage date: CODI LER / EWL CODE : <b>180106</b>	<b>L07.B</b>
<b>CONSELLS DE PRUDÈNCIA / PREVENTIVE ADVICE :</b> PREVENCIÓ / PREVENTION: <b>P260 P264 P280</b> <b>RESPOSTA / REACTION: P301+P330+P331</b> <b>P303+P361+P353 P363 P304+P340 P310 P321</b> <b>P305+P351+P338</b> EMMAGATZEMATGE / STORAGE : <b>P405</b>	
<b>DESTINACIÓ / SHIPMENT</b> CESPA - FERROVIAL POL. IND. P.I. MARTORELLES C/ CARRERADA, S/N 08107 MARTORELLES	<b>OBSERVACIONS / COMMENTS</b>  Oficina de Medi Ambient, medi.ambient@uab.cat 93 581 49 16

## Bases passíveis de diluïção

 <b>BASES DIL·LUIDES, SALS INORGÀNIQUES, SULFURS, FLUORURS, NITRURS INORGÀNICES DILUTED ALKALI INORGANIC SALTS, SULFI- DES, FLUORIDES, NITRIDES</b>	
Centre/Center Departament / Department _____ _____ Laboratori / Lab: _____ Telèfon/ phone : _____	 <b>HP8 CORROSIU / CORROSIVE</b>
Data inici emmagatzematge / Beggining of storage date: CODI CER / EWL CODE : <b>180106</b>	<b>L07.A</b>
<b>CONSELLS DE PRUDÈNCIA / PREVENTIVE ADVICE :</b> PREVENCIÓ / PREVENTION: <b>P260 P264 P280</b> <b>RESPOSTA / REACTION: P301+P330+P331</b> <b>P303+P361+P353 P363 P304+P340 P310 P321</b> <b>P305+P351+P338</b> EMMAGATZEMATGE / STORAGE : <b>P405</b>	
<b>DESTINACIÓ / SHIPMENT</b> CESPA - FERROVIAL POL. IND. P.I. MARTORELLES C/ CARRERADA, S/N 08107 MARTORELLES	<b>OBSERVACIONS / COMMENTS</b>  Oficina de Medi Ambient, medi.ambient@uab.cat 93 581 49 16

## Reactius

 <b>REACTIUS FORTS I PERÒXIDS EN ENVÀS ORIGINAL</b> <b>STRONG REAGENTS AND PEROXIDES IN ORIGINAL CONTAINERS</b>	
Centre/Center Departament / Department _____ Laboratori / Lab: _____ Telèfon/ phone : _____	  <b>HP3 INFLAMABLE</b> <b>HP1 EXPLOSIU</b>
Data inici emmagatzematge / Beggining of storage date: CODI LER / EWL CODE : <b>180106</b>	<b>L09.A</b>
<b>CONSELLS DE PRUDÈNCIA / PREVENTIVE ADVICE :</b> PREVENCIÓ / PREVENTION: <b>P210 P220 P234 P280</b> RESPOSTA / REACTION: EMMAGATZEMATGE / STORAGE : <b>P411+P235 P410 P420</b>	
<b>DESTINACIÓ / SHIPMENT</b> CESPA - FERROVIAL POL. IND. P.I. MARTORELLES C/ CARRERADA, S/N 08107 MARTORELLES	<b>OBSERVACIONS / COMMENTS</b>  Oficina de Medi Ambient, medi.ambient@uab.cat 93 581 49 16

## Solventes Orgânico Halogenado

 <b>DISSOLVENTS ORGANICS HALOGENATS</b> <b>HALOGENATED ORGANIC SOLVENTS</b>	
Centre/Center Departament / Department _____ Laboratori / Lab: _____ Telèfon/ phone : _____	  <b>HP3 INFLAMABLE / FLAMMABLE</b> <b>HP6 TOXICITAT AGUDA / ACUTE TOX</b>
Data inici emmagatzematge / Beggining of storage date: CODI CER / EWL CODE : <b>180106</b>	<b>L05</b>
<b>CONSELLS DE PRUDÈNCIA / PREVENTIVE ADVICE :</b> PREVENCIÓ / PREVENTION: <b>P264 P270 P210 P233 P240 P241 P242 P243 P280 P261 P271</b> RESPOSTA / REACTION: <b>P301+P310 P321 P330 P303+P361+P353 P370+P378 P363 P302+P352 P312 P304+P340 P311</b> EMMAGATZEMATGE / STORAGE : <b>P405 P403+P233</b>	
<b>DESTINACIÓ / SHIPMENT</b> CESPA - FERROVIAL POL. IND. P.I. MARTORELLES C/ CARRERADA, S/N 08107 MARTORELLES	<b>OBSERVACIONS / COMMENTS</b>  Oficina de Medi Ambient, medi.ambient@uab.cat 93 581 49 16



## Solventes Orgânico Inflamável

 <b>DISOLVENTS ORGÀNICS INFLAMABLES</b> <b>FLAMMBLE ORGANIC SOLVENTS</b>	
Centre/Center Departament / Department <hr/> <hr/> Laboratori / Lab: _____ Telèfon/ phone : _____	 Atenció H225 H226
Data inici emmagatzematge / Beggining of storage date: CODI LER / EWL CODE : <b>180106</b>	<b>L04.0</b>
<b>CODI DE PERILLOSITAT/ HAZARDOUS PROPERTY:</b> HP3 INFLAMABLE <b>CONSELLS DE PRUDÈNCIA / PREVENTIVE ADVICE :</b> PREVENCIÓ / PREVENTION: P210 P233 P240 P241 P242 P243 P280 RESPOSTA / REACTION: P303+P361+P353 P370+P378P363	
EMMAGATZEMATGE / STORAGE :	
<b>DESTINACIÓ / SHIPMENT</b> CESPA - FERROVIAL POL. IND. P.I. MARTORELLES C/ CARRERADA, S/N 08107 MARTORELLES	<b>OBSERVACIONS / COMMENTS</b>  Oficina de Medi Ambient, medi.ambient@uab.cat 93 581 49 16

## Soluções Aquosas Inorgânicas Irritantes e Nocivas

 <b>SOLUCIONS AQUOSES INORGÀNIQUES</b> <b>AQUEOUS INORGANIC SOLUTIONS</b>	
Centre/Center Departament / Department <hr/> <hr/> Laboratori / Lab: _____ Telèfon/ phone : _____	 HP14 ECOTÒXIC HP6 TOXICITAT AGUDA / ACUTE TOX
Data inici emmagatzematge / Beggining of storage date: CODI CER / EWL CODE : <b>180106</b>	<b>L02.A</b>
<b>CONSELLS DE PRUDÈNCIA / PREVENTIVE ADVICE :</b> PREVENCIÓ / PREVENTION: P264 P270 P280 P261 P271 RESPOSTA / REACTION: P301+P312 P330 P302+P352 P322 P363 P304+P340	
EMMAGATZEMATGE / STORAGE :	
<b>DESTINACIÓ / SHIPMENT</b> CESPA - FERROVIAL POL. IND. P.I. MARTORELLES C/ CARRERADA, S/N 08107 MARTORELLES	<b>OBSERVACIONS / COMMENTS</b>  Oficina de Medi Ambient, medi.ambient@uab.cat 93 581 49 16


**Soluções Aquosas Orgânicas  
Irritantes e Nocivas**

 <b>SOLUCIONS AQUOSES ORGÀNIQUES</b> <b>ORGANIC AQUEOUS SOLUTIONS</b>	
Centre/Center Departament / Department _____ _____ Laboratori / Lab: _____ Telèfon/ phone : _____	 <b>HP6 TOXICITAT AGUDA / ACUTE TOX</b>
Data inici emmagatzematge / Beggining of storage date: CODI CER / EWL CODE : <b>180106</b>	<b>L03</b>
<b>CONSELLS DE PRUDÈNCIA / PREVENTIVE ADVICE :</b> PREVENCIÓ / PREVENTION: <b>P264 P270 P280 P261 P271</b>  <b>RESPOSTA / REACTION: P301+P312 P330 P302+P352 P322 P363 P304+P340</b>  EMMAGATZEMATGE / STORAGE :	
<b>DESTINACIÓ / SHIPMENT</b>  CESPA - FERROVIAL POL. IND. P.I. MARTORELLES C/ CARRERADA, S/N 08107 MARTORELLES	<b>OBSERVACIONS / COMMENTS</b>    <small>Oficina de Medi Ambient, medi.ambient@uab.cat 93 581 49 16</small>

**Resíduos Tóxicos contendo: Metais  
pesados; Cianeto; Fenois;  
Organofosforados; e demais substâncias  
neurotóxicas**

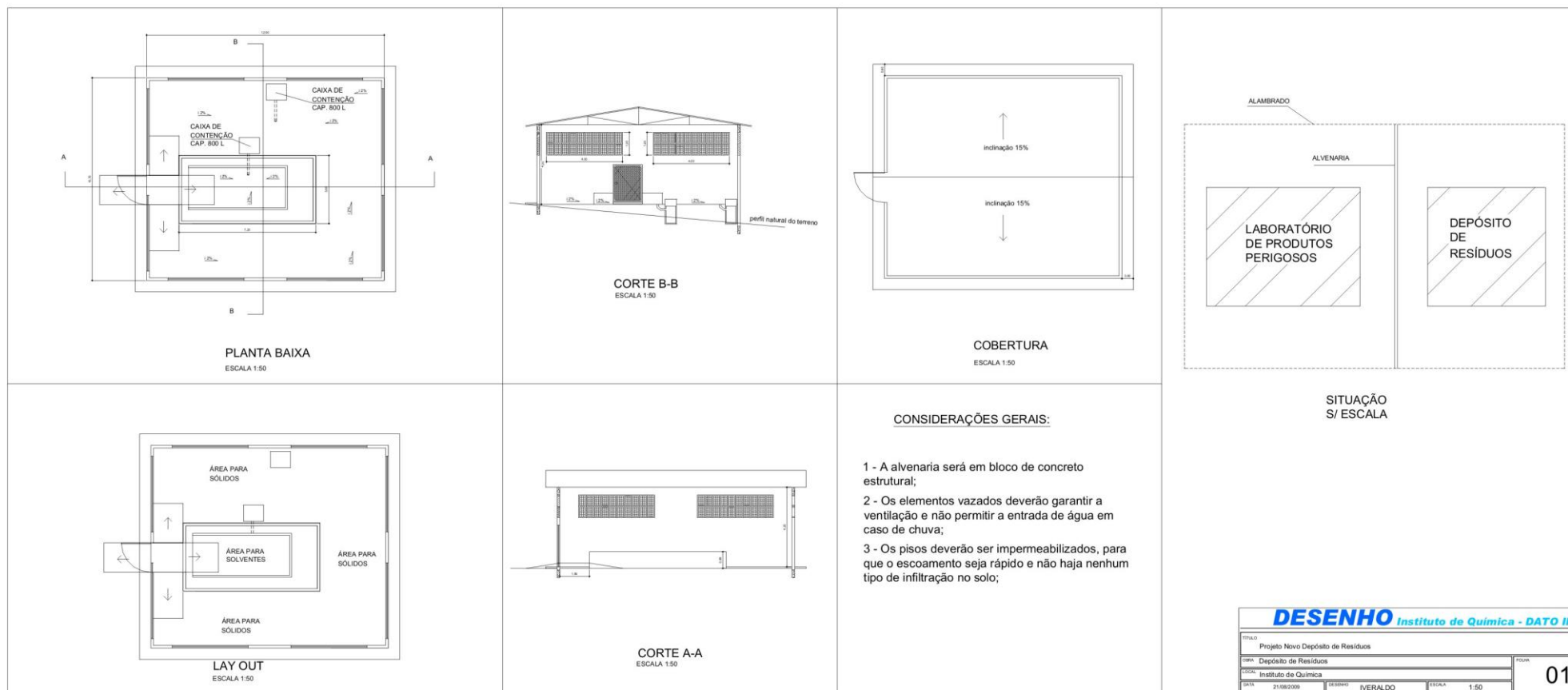
 <b>SOLUCIONS AMB METALL PESANTS</b> <b>HEAVY METALS SOLUTIONS</b>	
Centre/Center Departament / Department _____ _____ Laboratori / Lab: _____ Telèfon/ phone : _____	 <b>HP6 TOXICITAT AGUDA HP5 TOXICITAT ESPECÍFICA HP11 MUTAGEN HP14 ECOTOXIC</b>
Data inici emmagatzematge / Beggining of storage date: CODI LER / EWL CODE : <b>180106</b>	<b>L08.A</b>
<b>CONSELLS DE PRUDÈNCIA / PREVENTIVE ADVICE :</b> PREVENCIÓ / PREVENTION: <b>P262 P264 P270 P280 P274 P284</b>  <b>RESPOSTA / REACTION: P301+P310 P330 P302+P350 P310 P322 P361 P363 P304+P340 P310 P320</b>  EMMAGATZEMATGE / STORAGE : <b>P405 P403+P233</b>	
<b>DESTINACIÓ / SHIPMENT</b>  CESPA - FERROVIAL POL. IND. P.I. MARTORELLES C/ CARRERADA, S/N 08107 MARTORELLES	<b>OBSERVACIONS / COMMENTS</b>    <small>Oficina de Medi Ambient, medi.ambient@uab.cat 93 581 49 16</small>

## Soluções Aquosas Ecotóxicas

 <b>SOLUCIONS AQUOSES ECOTÒXIQÜES</b> <b>AQUEOUS ECOTOXIC SOLUTIONS</b>	
Centre/Center Departament / Department _____ _____ Laboratori / Lab: _____ Telèfon/ phone : _____	 HP14 ECOTÒXIC
Data inici emmagatzematge / Begining of storage date:	<h1>L01.A</h1>
CODI CER / EWL CODE : 180106	
<b>CONSELLS DE PRUDÈNCIA / PREVENTIVE ADVICE :</b> <b>PREVENCIÓ / PREVENTION: P273</b>  <b>RESPOSTA / REACTION: P391</b>  <b>EMMAGATZEMATGE / STORAGE : P501</b>	
<b>DESTINACIÓ / SHIPMENT</b> CESPA - FERROVIAL POL. IND. P.I. MARTORELLES C/ CARRERADA, S/N 08107 MARTORELLES	<b>OBSERVACIONS / COMMENTS</b>    <p style="text-align: right; font-size: small;">             Oficina de Medi Ambient, <a href="mailto:medi.ambient@uab.cat">medi.ambient@uab.cat</a>              93 581 49 16           </p>

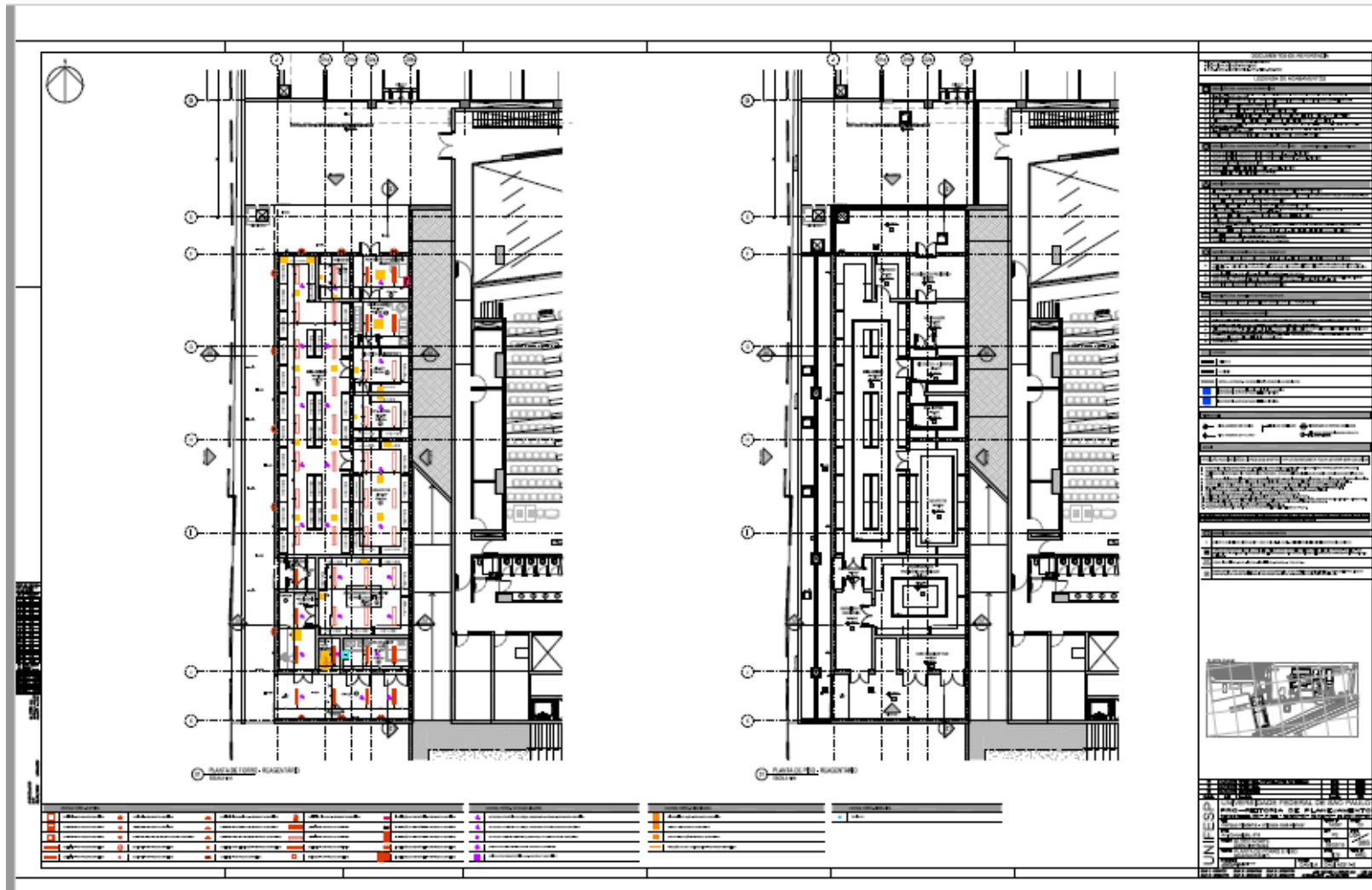
Fonte: UAB, 2022

## ANEXO XXXV – Projeto de Abrigo de RQ do IQ/UNICAMP



Fonte: UNICAMP, 2005

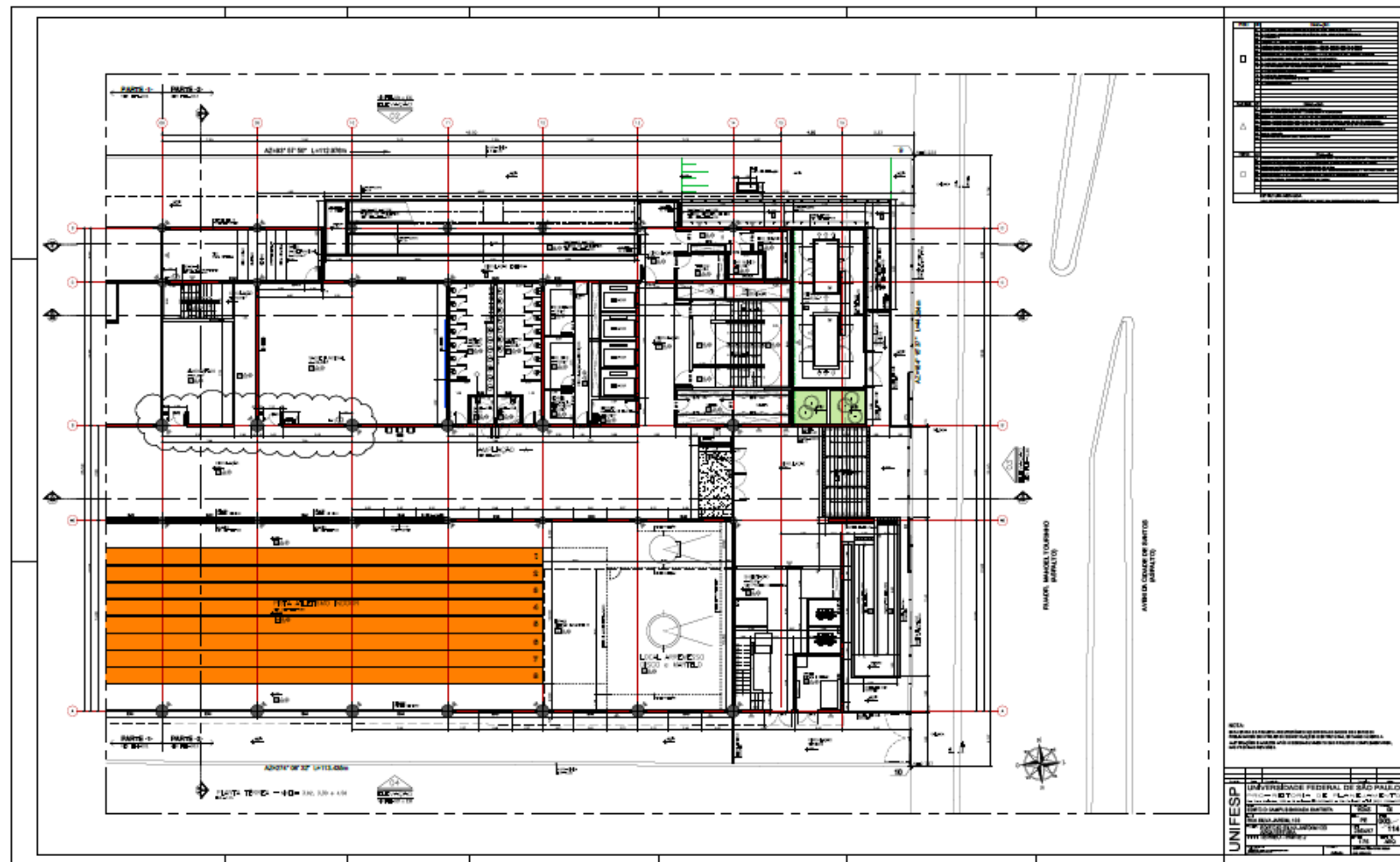
# ANEXO XXXVI – Projeto de Abrigo de RQ do *Campus* Diadema da UNIFESP



Fonte: UNIFESP, 2022

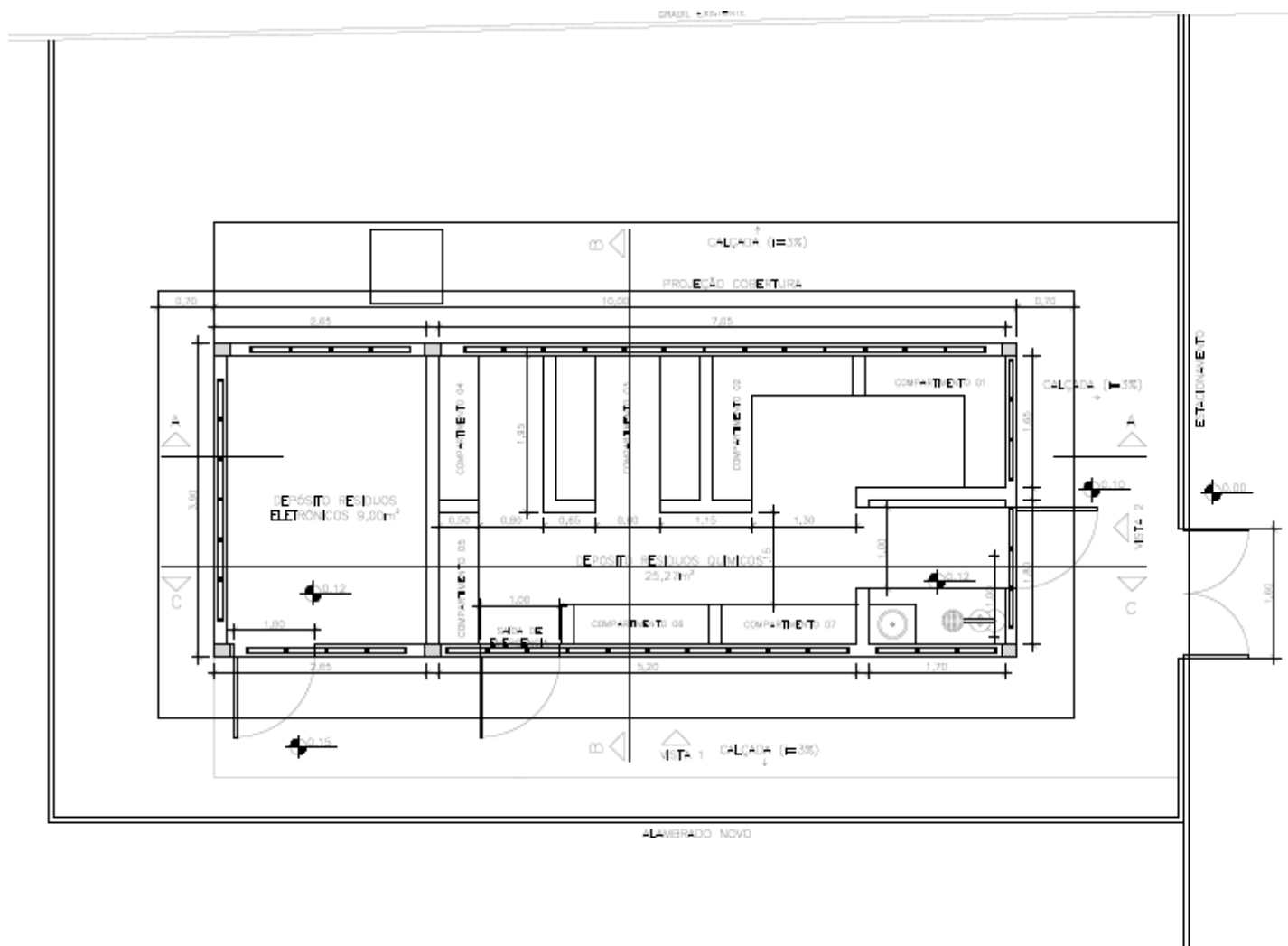


# ANEXO XXXVII – Projeto de Abrigo de RQ do *Campus Baixada Santista* da UNIFESP



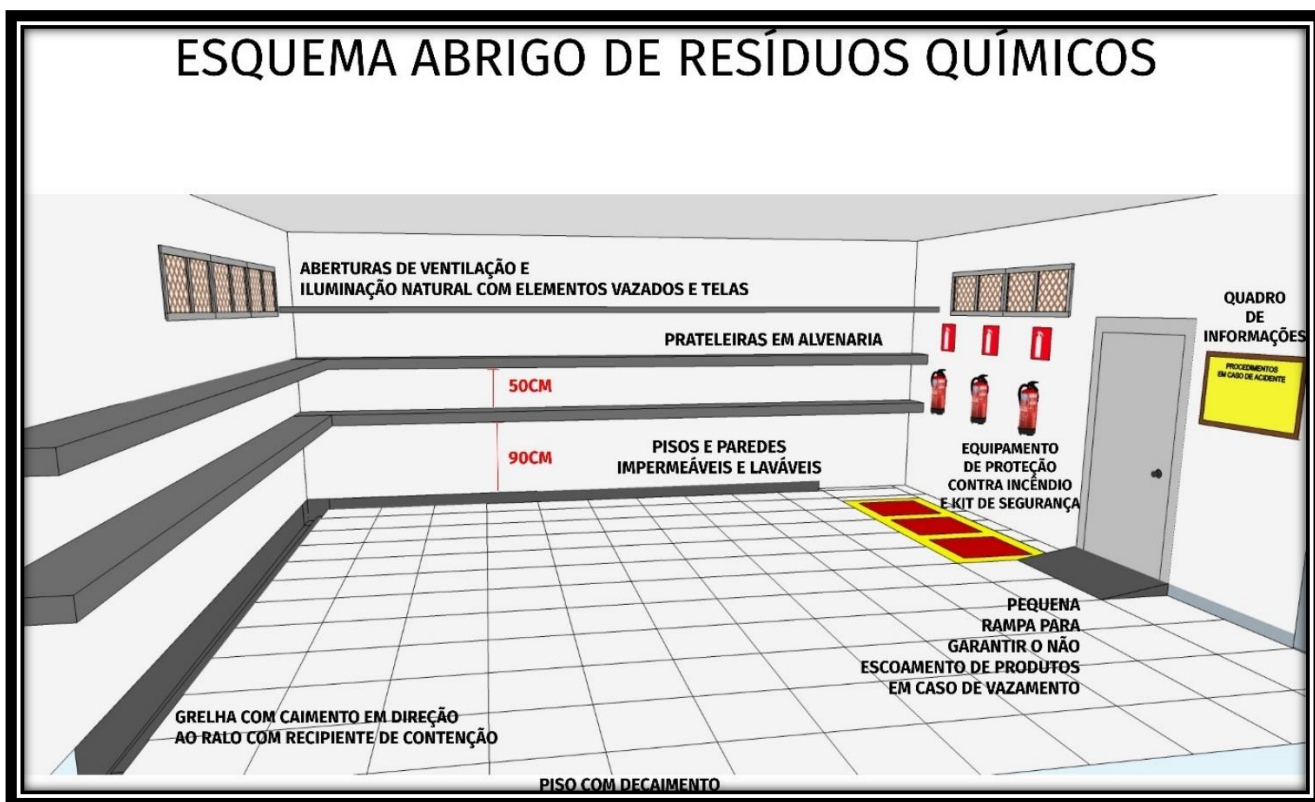
Fonte: UNIFESP, 2022

# ANEXO XXXVIII – Projeto de Abrigo de RQ do *Campus* São José dos Campos da UNIFESP



Fonte: UNIFESP, 2022

ANEXO XXXIX – Projeto arquitetônico modelo para os abrigos de RQ da UNIFESP



Fonte: UNIFESP, 2022