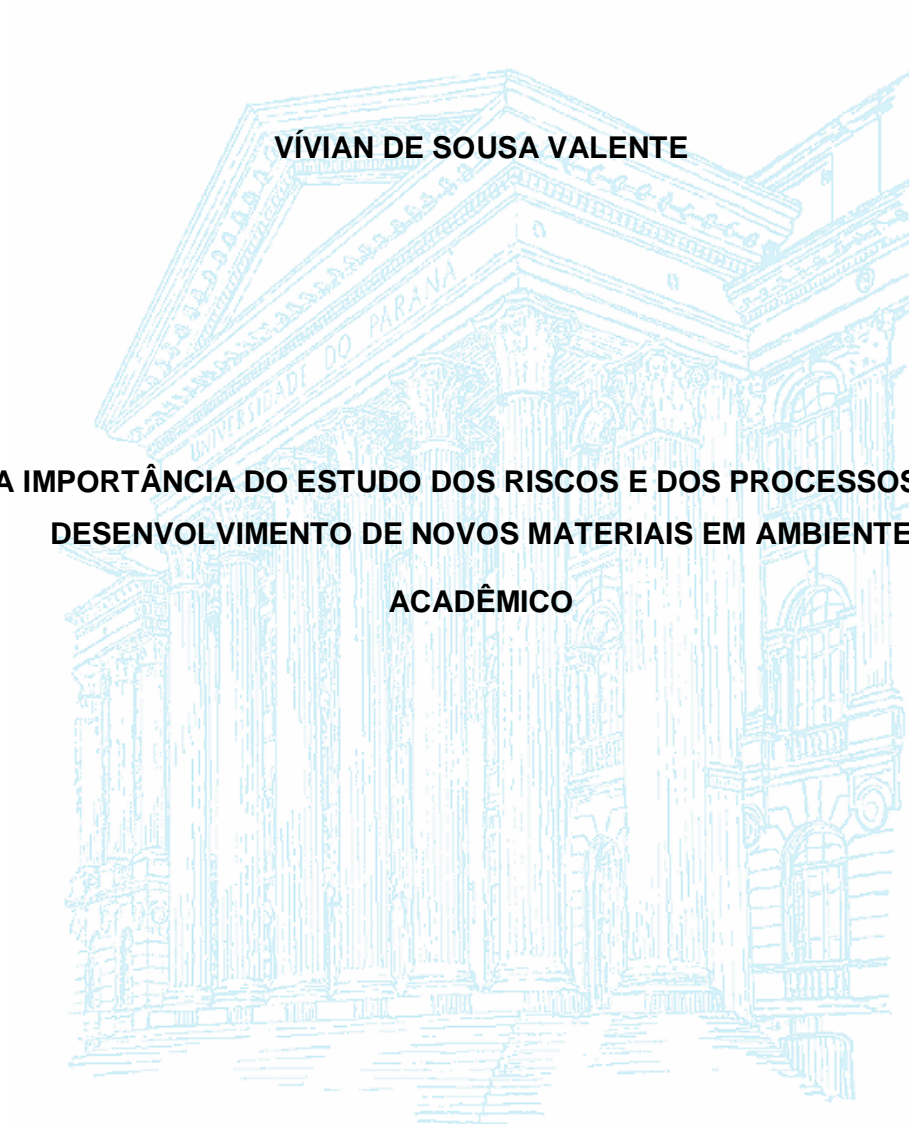


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS
MATERIAIS

VÍVIAN DE SOUSA VALENTE

A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DOS RISCOS E DOS PROCESSOS DE
DESENVOLVIMENTO DE NOVOS MATERIAIS EM AMBIENTE
ACADÊMICO



CURITIBA

2012

VÍVIAN DE SOUSA VALENTE

**A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DOS RISCOS E DOS PROCESSOS DE
DESENVOLVIMENTO DE NOVOS MATERIAIS EM AMBIENTE
ACADÊMICO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre. Área de concentração: Engenharia e Ciência dos Materiais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência dos Materiais - PIPE. Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Itsuo Yamamoto

Coorientadora: Dra. Myriam Lorena Melgarejo Navarro Cerutti.

CURITIBA

2012

Valente, Vivian de Sousa

A importância do estudo dos riscos e dos processos de desenvolvimento de novos materiais em ambiente acadêmico / Vivian de Sousa Valente. - Curitiba, 2012.

148 f. : il., grafs., tabs.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência dos Materiais - PIPE.

Orientador: Carlos Itsuo Yamamoto

Coorientadora: Myriam Lorena Melgarejo Navarro Cerutti.

1. Laboratórios químicos. 2. Laboratórios – Avaliação de riscos. 3. Carvão - Adsorção. I. Yamamoto, Carlos Itsuo. II. Cerutti, Myriam Lorena Melgarejo Navarro. III. Título.

CDD 620.86




UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência dos Materiais- PIPE
Setor de Tecnologia

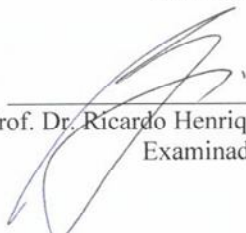
RELATÓRIO DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aos trinta e um dias do mês de maio de 2012, no Auditório do SIMEPAR - no Centro Politécnico - UFPR, foi instalada pelo Prof. Dr. Dante Homero Mosca Jr., coordenador do PIPE – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência dos Materiais, a Banca Examinadora para a ducentésima vigésima primeira defesa de dissertação de mestrado na área de concentração: Engenharia e Ciência dos Materiais. Estiveram presentes no ato, além do coordenador do Curso de Pós-Graduação, professores, alunos e visitantes. A Banca Examinadora, atendendo a determinação do colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências dos Materiais, foi constituída pelos professores doutores: Carlos Itsuo Yamamoto (UFPR), Ricardo Henrique Moreton Godoi (UFPR), Antonio André Chivanga Barros (FURB). Às 09:00 horas, a banca iniciou os trabalhos, convidando o candidato **VIVIAN DE SOUSA VALENTE** a fazer a apresentação da dissertação de mestrado intitulada **“A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DOS RISCOS E DOS PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS MATERIAIS EM AMBIENTE ACADÊMICO”**. Encerrada a apresentação, iniciou-se a fase de argüição pelos membros participantes. Tendo em vista a dissertação e a argüição, a banca decidiu pela APROVAÇÃO do candidato, (de acordo com a determinação dos artigos 68 e 69 da resolução 65/09 de 09.11.2009).

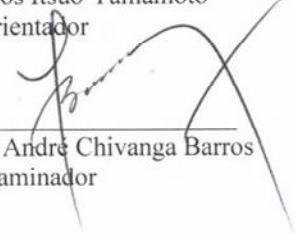
Curitiba, 31 de maio de 2012.



Prof. Dr. Carlos Itsuo Yamamoto
Orientador



Prof. Dr. Ricardo Henrique Moreton Godoi
Examinadora



Prof. Dr. Antonio André Chivanga Barros
Examinador

Dedico este trabalho aos meus pais
Antonio Carlos Muniz Valente e Hosana
de Sousa Valente, por todo apoio que me
deram ao longo do desenvolvimento do
mestrado e a minha prima Heliana Firmino
de Souza, pelo auxilio, amizade, incentivo
e paciência comigo ao longo desta
jornada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, minha rocha, meu refúgio, abrigo forte e seguro durante todos os momentos.

Aos meus pais que me proporcionaram e incentivaram a completar mais esta etapa da minha vida, sempre acreditando que era possível.

Minha prima Heliana por todo apoio, confiança e carinho que me dispensou ao longo destes anos. Obrigada por sempre acreditar e cuidar de mim, por ouvir meus desabaços e questionamentos a todo o tempo.

Minha família e amigos de Vitória e de Curitiba. Obrigada por entenderem minha ausência em momentos importantes e obrigada por permanecerem perto de mim, mesmo longe fisicamente em muitos dos casos.

Ao professor Carlos Itsuo Yamamoto, pela oportunidade, orientação, e confiança.

À Lorena pela orientação e paciência ao longo destes dois anos.

Aos amigos do LACAUT, em especial a Fulvy, Karine, Manuela, Renata, Mitsuka e Val, que me ouviram e estiveram ao meu lado durante todas as fases de desenvolvimento deste projeto.

Aos professores responsáveis pelos laboratórios visitados e também aos alunos que se dispuseram a responder os questionários desenvolvidos.

À CAPES, pelo auxílio financeiro.

E por fim agradeço àqueles que perto ou longe, presentes ou ausentes, contribuíram de forma direta ou indireta para a conclusão de mais esta etapa da minha vida. Obrigada!!.

“Aquele que tem coragem para enfrentar os perigos vence-os antes que eles o ameacem.” (Públio Siro)

RESUMO

Laboratórios químicos são considerados ambientes com alto grau de risco ocupacional, quando tratamos deste ambiente em um universo acadêmico estes riscos podem se tornar ainda maiores. Uma vez que nestes ambientes são desenvolvidos novos materiais e produtos, existe a necessidade de se conhecer e analisar os cenários de desenvolvimentos deles. Para isto, com o objetivo de estudar, avaliar e gerenciar os riscos existentes em um laboratório de pesquisa onde ocorre o desenvolvimento de um carvão ativado impregnado, a ser utilizado no processo de adsorção do enxofre do diesel, foi desenvolvido um trabalho do tipo exploratório que contou com a análise de cenários utilizando a metodologia da Análise Preliminar de Risco – APR no laboratório principal e a aplicação de questionários e inspeções “in loco” em outros sete laboratórios da universidade. Desta forma, foi possível identificar os pontos fracos e fortes existentes dentro dos laboratórios acadêmicos e a ausência ou presença de instrução dos pesquisadores. A partir dos resultados obtidos nas avaliações dos riscos, em especial no estudo de caso, foi possível observar maior conscientização, prudência e comprometimento em relação aos pesquisadores envolvidos no projeto em andamento. Por fim foram apresentadas recomendações importantes em relação ao estudo desenvolvido e também em relação aos demais laboratórios do universo acadêmico de forma geral. O gerenciamento de riscos implantado no laboratório estudado apresentou resultados positivos e as mudanças no ambiente foram perceptíveis no decorrer do estudo. Após o conhecimento adquirido a partir deste trabalho espera-se dos responsáveis por laboratórios acadêmicos, maior consciência e responsabilidade para desenvolver a percepção de segurança ambiental e ocupacional em seus pesquisadores.

Palavras-chave: Análise Preliminar de Risco – APR. Laboratórios Químicos. Gerenciamento de Riscos. Laboratórios Acadêmicos.

ABSTRACT

Chemical Laboratories have high occupational risks, and in the academic universe these risks can be even higher. Moreover, being these environments where new products and materials are developed we need to know and assess their development scenarios. So in order to study, assess and manage the risks in a research laboratory where a impregnated activated carbon is developed to be used in the adsorption process of sulfur diesel, a exploratory research was done by analyzing scenarios using Preliminar Hazards Analysis – PHA in a main university laboratory and also by using questionnaires and “in loco” inspections in other seven university laboratories. Therefore, it was possible to identify weaknesses and strengths within an academic laboratory. The results gathered from the assessment showed more consciousness, prudence and commitment from the researchers involved in the ongoing project. Finally, it was presented important recommendations from the research and also from the academic universe in general. The management risks applied in the researched laboratory showed positive results and during the research it was possible to identify changes in the environment. With the acquired knowledge as a result from this research it is expected more consciousness and responsibility from the people in charge of the academic laboratories by developing the perception of the environmental and occupational security in the researchers.

Keywords: Preliminar Hazards Analysis – PHA. Chemical laboratories, Risk Management, Academic Laboratories.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – EQUAÇÃO DE DETERMINAÇÃO DE RISCO	31
FIGURA 2 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO – FREQUÊNCIA X SEVERIDADE	37
FIGURA 3 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO – FREQUÊNCIA X SEVERIDADE	38
FIGURA 4 – SIMBOLOGIA DE PRODUTOS PERIGOSOS	41
FIGURA 5 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRODUÇÃO DE DERIVADOS DE PETRÓLEO ENERGÉTICOS – 2010	45
FIGURA 6 – DIAGRAMA DE BLOCOS DO PLANEJAMENTO	50
FIGURA 7 – CHUVEIRO DE EMERGÊNCIA E LAVA-OLHOS	61
FIGURA 8 – ÁREA EMERGÊNCIA	62
FIGURA 9 – TETO E FIAÇÕES	62
FIGURA 10 – ALGUNS SÓLIDOS UTILIZADOS	63
FIGURA 11 – PREPARAÇÃO DE DIESEL SINTÉTICO	63
FIGURA 12 – FOTOS DA EQUÊNCIA DE UM TIPO DE AMOSTRAGEM.	66
FIGURA 13 – PESAGEM DO CONTAMINANTE PARA PREPARAÇÃO DO DIESEL SINTÉTICO.	69
FIGURA 14 – MANUSEIO DE QUINOLINA.	72
FIGURA 15 -PREPARAÇÃO DE SOLUÇÃO.	74
FIGURA 16 – MANUSEIO INDEVIDO DE REAGENTES.....	78
FIGURA 17 – DEPÓSITO NO ESPAÇO DO CHUVEIRO DE EMERGÊNCIA E LAVA-OLHOS.....	78
FIGURA 14 – REGULAMENTO EXPOSTO NO MURAL DO LABORATÓRIO	78
FIGURA 15 – CILINDROS SOLTOS E BOTIJÃO DE GÁS.....	79
FIGURA 16 – EXPOSIÇÃO DESNECESSÁRIA AO RISCO	79
FIGURA 17 – LEMBRETES, NORMAS E FICHA PADRÃO	80

FIGURA 18 – PRODUTOS ALIMENTARES JUNTO COM MATERIAL DE PESQUISA	80
FIGURA 19 – SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	81
FIGURA 20 – INFORMAÇÕES E ORIENTAÇÕES DISPONÍVEIS A TODOS.	81
FIGURA 21 – GELADEIRA COMUM COM PRODUTOS QUÍMICOS	82
FIGURA 22 – CILINDRO SOLTO E ALUNO COM VESTIMENTA INADEQUADA... 82	
FIGURA 23 – ARMÁRIO COM VENTILAÇÃO NATURAL E REDE ELÉTRICA ESTRUTURADA.....	83
FIGURA 24 – MATERIAL DE PESQUISA DISPOSTO DE FORMA DESORGANIZADA.....	83
FIGURA 25 – GELADEIRA COMUM EM LABORATÓRIO.....	84
FIGURA 26 – CILINDROS DE GASESEM ÁREA INTERNA.....	84
FIGURA 27 – CONTROLE DE ESTOQUE DOS PRODUTOS QUÍMICOS	85
FIGURA 28 – CILINDRO SOLTO, COMPRESSOR INACESSÍVEL E ÁREA DE ALIMENTAÇÃO EM LOCAL IMPRÓPRIO.....	85
FIGURA 29 – COMPARAÇÃO ENTRE OS USOS DO JALECO EM LABORATÓRIO	86
FIGURA 30 – SINALIZAÇÕES E INSTRUÇÕES DE EQUIPAMENTOS.....	86
FIGURA 31 – MURAL DE RECADOS COM ORIENTAÇÕES.....	87
FIGURA 32 – TRABALHO COM NITROGÊNIO LIQUIDO	87
FIGURA 33 – RECARGA DE NITROGÊNIO LIQUIDO	87
FIGURA 34 – CONCEITO DO 5S.....	88
FIGURA 35 – TOTAL DE ALUNOS ENTREVISTADOS.....	88
FIGURA 36 – ALUNOS QUE CONHECEM OS PRINCIPAIS PRODUTOS DO LABORATÓRIO (a), PROFESSORES QUE CONHECEM OS PRINCIPAIS PRODUTOS DO LABORATÓRIO (b).....	89
FIGURA 37 – PRODUTOS RELATADOS PELOS ALUNOS (a), PRODUTOS RELATADOS PELOS PROFESSORES (b).....	90

FIGURA 38 – ALUNOS QUE LERAM A FISPQ (a), PROFESSORES QUE LERAM A FISPQ (b)	91
FIGURA 39 – ALUNOS QUE RECEBERAM ORIENTAÇÃO À LEITURA DA FISPQ (a), PROFESSORES QUE RECEBERAM ORIENTAÇÃO A LEITURA DA FISPQ (b)	91
FIGURA 40 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO AO RISCO (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO AO RISCO (b)	92
FIGURA 41 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO AOS PRIMEIROS SOCORROS (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO AOS PRIMEIROS SOCORROS (b)	92
FIGURA 42 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO A INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO A INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS (b).....	93
FIGURA 43 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO À ESTABILIDADE E REATIVIDADE (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO À ESTABILIDADE E REATIVIDADE (b)	94
FIGURA 44 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO AOS MEIOS DE COMBATE INCÊNDIO (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO AOS MEIOS DE COMBATE INCÊNDIO (b)	94
FIGURA 45 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO AOS EPIS A SEREM USADOS (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO AOS EPIS A SEREM USADOS (b)	95
FIGURA 46 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO ÀS REGRAS E POLÍTICAS DO LABORATÓRIO (a), INFORMAÇÃO DOS PROFESSORES QUANTO ÀS REGRAS E POLÍTICAS DO LABORATÓRIO (b).....	96
FIGURA 47 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO À EXISTÊNCIA DE PLANO DE EMERGÊNCIA (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO À EXISTÊNCIA DE PLANO DE EMERGÊNCIA (b)	97
FIGURA 48 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO A ACIONAMENTO DE EMERGÊNCIA MÉDICA (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO A ACIONAMENTO DE EMERGÊNCIA MÉDICA (b)	98

FIGURA 49 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO ÀS NORMAS PARA COLETA, TRATAMENTO E ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO ÀS NORMAS PARA COLETA, TRATAMENTO E ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS (b)	98
FIGURA 50 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO À EXISTÊNCIA DE RESPONSÁVEL POR DESCARTE DE RESÍDUOS (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO EXISTÊNCIA DE RESPONSÁVEL POR DESCARTE DE RESÍDUOS (b).....	99
FIGURA 51 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO À COLETA E SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO À COLETA E SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS (b)	100
FIGURA 52 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO À FORMA DE DESCARTE DE RESÍDUO (a), PROFESSORES QUE DESCREVERAM FORMA DE DESCARTE DE RESÍDUOS (b)	101
FIGURA 53 – PROFESSORES QUE REALIZAM INSPEÇÕES EM SEUS LABORATÓRIOS (a), FOCOS DAS INSPEÇÕES REALIZADAS PELOS PROFESSORES (b)	101
FIGURA 54 – PRODUTOS QUÍMICOS ARMAZENADOS DE FORMA SEGURA E ORGANIZADA	102
FIGURA 55 – VERBA ALOCADA ESPECIALMENTE PARA ITENS DE SEGURANÇA	103

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CATEGORIAS DE SEVERIDADE	34
QUADRO 2 - CATEGORIAS DE RISCO.....	35
QUADRO 3 - EXEMPLO DE PLANILHA USADA NA APP.....	35
QUADRO 4 - CATEGORIAS DE FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA DOS CENÁRIOS.....	36
QUADRO 5 - CATEGORIAS DE SEVERIDADE DOS PERIGOS IDENTIFICADOS.	36
QUADRO 6 - LEGENDA DA MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO – FREQUÊNCIA X SEVERIDADE	37
QUADRO 7 - CRITÉRIOS DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO CENÁRIO ANALISADO.....	51
QUADRO 8 - CRITÉRIOS DE SEVERIDADE DOS PERIGOS IDENTIFICADOS NO CENÁRIO	51
QUADRO 9 - CRITÉRIOS DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DO RISCO IDENTIFICADO.....	52
QUADRO 10 – NÍVEIS DE RISCO IDENTIFICADOS	52
QUADRO 11 – MATRIZ DE RISCO – SEVERIDADE X FREQUÊNCIA	52
QUADRO 12 A – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS DE DIESEL SINTÉTICO.....	64
QUADRO 12 B – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS DE DIESEL SINTÉTICO.....	65
QUADRO 13 A – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA SEQUÊNCIA DE UM TIPO DE AMOSTRAGEM.....	66
QUADRO 13 B – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA SEQUÊNCIA DE UM TIPO DE AMOSTRAGEM.....	67
QUADRO 13 C – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA SEQUÊNCIA DE UM TIPO DE AMOSTRAGEM.....	68

QUADRO 14 A – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA PESAGEM DO CONTAMINANTE PARA PREPARAÇÃO DO DIESEL SINTÉTICO.....	69
QUADRO 14 B – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA PESAGEM DO CONTAMINANTE PARA PREPARAÇÃO DO DIESEL SINTÉTICO.....	70
QUADRO 14 C – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA PESAGEM DO CONTAMINANTE PARA PREPARAÇÃO DO DIESEL SINTÉTICO.....	71
QUADRO 15 A – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NO MANUSEIO DE QUINOLINA.....	72
QUADRO 15 B – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NO MANUSEIO DE QUINOLINA.....	73
QUADRO 16 A – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA PREPARAÇÃO DE SOLUÇÃO.....	74
QUADRO 16 B – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA PREPARAÇÃO DE SOLUÇÃO.....	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANFAVEA	- Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
APP	- Análise Preliminar de Perigo
APR	- Análise Preliminar de Risco
CAS	- <i>Chemical Abstract Service Registry</i>
CETESB	- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
COSO	- <i>Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission</i>
EPI	- Equipamento de Proteção Individual
EPC	- Equipamento de Proteção Coletiva
FIOCRUZ	- Fundação Oswaldo Cruz
FISPQ	- Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico
ISO	- <i>International Standard Organization</i>
MTE	- Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	- Norma Brasileira Registrada
NR	- Norma Regulamentadora
SSO	- Saúde e Segurança Operacional
SST	- Saúde e Segurança do Trabalho
OHSAS	- <i>Occupational Health & Safety Advisory Services</i>
PHA	- <i>Preliminar Hazards Analysis</i>
UFPR	- Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
1.1	Objetivos.....	29
1.1.1	Objetivo geral.....	29
1.1.2	Objetivos específicos	30
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	31
2.1	Risco.....	31
2.1.1	Riscos Ocupacionais e seus agentes	31
2.2	Gerenciamento de Riscos	32
2.2.1	Análise Preliminar de Riscos	33
2.3	Segurança em Laboratórios Químicos.....	37
2.3.1	Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ.....	41
2.4	Segurança e Gerenciamento de Riscos em Laboratórios Acadêmicos.....	43
2.5	O óleo diesel e sua exposição	44
2.5.1	Compostos Orgânicos de Enxofre e sua exposição	46
2.6	Adsorventes	47
3	MATERIAIS E MÉTODOS	49
3.1	Estabelecendo critérios	50
3.1.1	Critérios da Análise Preliminar de Riscos – APR	51
3.1.2	Critérios de desenvolvimento dos questionários	53
3.1.3	Critérios para levantamento dos riscos e cenários analisados	57
3.1.4	Critérios da aplicação dos questionários.....	58
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	60
4.1	Fase de Análise Laboratorial Interna (FAL).....	60
4.1.1	Identificação dos Perigos e suas APRs	60
4.1.2	Análise das APRs	76
4.2	Fase de Análise Laboratorial Externa (FALE)	77
4.2.1	Identificação dos Perigos	77
4.3	Análise dos formulários aplicados durante o projeto	88
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	104
5.1	Conclusões	104
5.2	Recomendações	106
	REFERÊNCIAS.....	108
	APÊNDICE A – ORIENTAÇÕES PARA PREENCHIMENTO DA FISPQ CONFORME A NBR 14.725/2005	112
	APÊNDICE B – FICHAS DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS	115
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIOS APLICADOS A ALUNOS E PROFESSORES.....	131
	ANEXO A – MODELO DE FISPQ	133
	ANEXO B – FRASES R PARA SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS.....	142

1 INTRODUÇÃO

Laboratórios químicos e microbiológicos são considerados áreas de alto risco. Neles existem muitas situações potenciais de acidentes, pois são manipulados agentes químicos corrosivos, inflamáveis, tóxicos, mutagênicos, teratogênicos e cancerígenos. Segundo Verga (2005), para que sejam reduzidos os riscos de acidentes em laboratórios a medida básica a ser tomada deve ser a implantação de um programa permanente de segurança.

Conforme descrito nas normas do Laboratório de Resíduos Químicos (LRQ) da Universidade de São Paulo em São Carlos – SP, as causas para ocorrência de acidentes nos laboratórios são muitas, mas resumidamente são instruções inadequadas, supervisão insuficiente ou inapta, uso incorreto de equipamentos ou materiais de características desconhecidas, alterações emocionais e exibicionismo.

Verga Filho (2008) ressalta que uma pessoa que trabalha num laboratório 8 horas por dia recebe uma carga de agentes químicos contaminantes muito maior do que a média das pessoas, pois está exposta a agentes químicos nocivos que se somam aos contidos no ar que respira, na água, nos alimentos “in natura”, que são tratados com inseticidas e herbicidas, nos alimentos industrializados com seus corantes e aditivos, nos alimentos artificiais tais como refrigerantes e guloseimas, nos medicamentos e finalmente, nos próprios cosméticos que entram em contato direto com a pele. Destaca ainda que faz-se necessário que profissionais que exercem funções em laboratórios, busquem as melhores condições possíveis de trabalho, para diminuir os riscos e prolongar a expectativa de vida longa e saudável.

Tendo em vista que este trabalho é realizado dentro de um laboratório de uma instituição acadêmica, que conforme Borges (2007), sempre tiveram um papel significativo na denúncia e resolução de problemas ambientais causados por setores alheios a universidade, cabe ressaltar a extrema importância, relevância e necessidade que as pesquisas desenvolvidas nos meios acadêmicos, além de trabalhar, internamente, com foco na área ambiental, devem também ter como objetivo de seus projetos a área de segurança e saúde ocupacional.

Devido ao reconhecimento da necessidade de se desenvolver trabalhos em condições seguras, neste estudo é avaliada a segurança em um projeto que visa a

dessulfurização do combustível diesel automotivo em um laboratório de pesquisa da Universidade Federal do Paraná – UFPR. Para isso, são avaliados os produtos e materiais envolvidos no processo, bem como o manuseio e sua aplicação. São identificados e monitorados os riscos dos materiais existentes no processo e nas atividades desenvolvidas durante a pesquisa no laboratório.

O foco da avaliação são os riscos e impactos do processo em escala laboratorial onde as atividades relacionam-se ao estudo e desenvolvimento de um carvão ativado impregnado com metais de transição para ser utilizado como adsorvente na dessulfurização de compostos de petróleo, pois devido a várias mudanças globais no meio ambiente, causadas por atividades humanas, tais como o aumento nas concentrações e a dispersão global de contaminantes químicos e poluentes, o declínio de aproximadamente 4% por década no volume total de ozônio na estratosfera terrestre, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, considerando que os veículos automotores contribuem significativamente para a deterioração da qualidade ambiental, estabelece novos limites máximos de emissão de poluentes para os motores do ciclo diesel destinados a veículos automotores pesados novos, nacionais e importados.

Contudo, para o desenvolvimento de pesquisas que visem melhorar a poluição atmosférica, muitas vezes, verifica-se o manuseio e uso indevido de produtos químicos, que podem ter como consequência resultados catastróficos, ou seja, podem causar acidentes com perdas materiais, acidentes pessoais com conseqüências físicas irreversíveis para os envolvidos ou até mesmo a morte. Podem também causar incêndios, explosões, doenças severas e até mesmo que podem levar a morte. Isto sem mencionar os custos, que são extremamente elevados.

Usando a concepção de Verga em 2005 que relatou que um programa de segurança eficaz começa por uma análise prévia das condições atuais, assim também se deu a primeira fase do estudo desenvolvido. Verificaram-se as saídas de emergência, iluminação, ventilação e renovação do ar, funcionamento das capelas e dos equipamentos de emergência, tais como chuveiros e lava-olhos e acompanharam-se as atividades executadas na impregnação do carvão ativado. Depois de feita a análise inicial no laboratório foco do estudo, realizou-se as

correções das não-conformidades e as orientações para manter as condições de segurança adequadas.

A partir das observações e constatações obtidas na primeira fase do estudo verificou-se a necessidade de estender tais observações para outros laboratórios dentro do mesmo universo, desta forma partiu-se para uma nova fase do estudo dos riscos em laboratórios acadêmicos.

Na segunda fase do estudo está evidenciada a avaliação de riscos em diversos projetos e atividades desenvolvidas em alguns dos laboratórios da UFPR. A partir de visitas e inspeções, previamente autorizadas, realizadas nos laboratórios da Universidade, foram levantados os riscos e também as melhores práticas desenvolvidas em cada um deles. Foram observadas a organização do almoxarifado, o controle dos estoques, a existência de planos de emergências o armazenamento e encaminhamento dos resíduos para um destino final dentro da Universidade e o uso dos equipamentos de proteção individual (EPIs).

Estruturado em cinco capítulos, o primeiro capítulo traz na introdução a apresentação e a importância do desenvolvimento deste trabalho, assim como especifica o objetivo principal, os objetivos específicos e relata a metodologia utilizada. O segundo capítulo apresenta a revisão bibliográfica que detalha os critérios e conceitos sobre riscos, gerenciamento de riscos, Análise Preliminar de Risco – APR, segurança no manuseio de produtos químicos, fichas de informação de segurança destes produtos, segurança e gerenciamento de riscos em laboratórios acadêmicos, óleo diesel e carvão ativado. O capítulo terceiro descreve a metodologia utilizada para a elaboração do trabalho e o quarto capítulo discute os resultados obtidos e as análises realizadas. O quinto capítulo encerra com a apresentação das conclusões e sugestões de melhoria e de trabalhos futuros que podem ser desenvolvidos com o mesmo foco deste trabalho no contexto acadêmico.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste estudo é avaliar os riscos existentes no desenvolvimento do processo de adsorção com carvão ativado, e implantar um modelo de gerenciamento de riscos em laboratório de pesquisa de desenvolvimento

de carvões ativados utilizados como adsorventes de compostos organosulfurados em derivados de petróleo.

1.1.2 Objetivos específicos

a) Avaliar os métodos e riscos envolvidos no manuseio, preparo, impregnação, análises e descarte dos reagentes e produtos envolvidos nos processos de manipulação de produtos químicos dentro do ambiente acadêmico.

b) Elaborar o gerenciamento de riscos da área voltada para desenvolvimento de pesquisas do laboratório LACAUTets.

c) Orientar o desenvolvimento da pesquisa pela equipe para que ocorra em um ambiente que respeite os critérios de saúde, segurança e meio ambiente conforme estabelecido nas Normas Regulamentadoras – NR.

d) Identificar e avaliar os riscos existentes nos laboratórios acadêmicos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência dos Materiais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Para o desenvolvimento de um trabalho focado em segurança em laboratórios acadêmicos, se faz necessário entender o conceito e os critérios básicos do que é risco, pois a partir do conhecimento acerca deste elemento, é fundamental estabelecer uma forma de controle e a análise de cada risco identificado. Sendo assim, este capítulo detalha sobre análise preliminar de risco, gerenciamento de riscos, segurança em laboratórios e outras informações relevantes para o estudo desenvolvido.

2.1 Risco

Conforme a “Occupational Health & Safety Advisory Services” – OHSAS 18002 (2000), risco é a “combinação da probabilidade de ocorrência e da(s) consequência(s) de um determinado evento perigoso”, sendo este flexibilizado e tratado em outro item da mesma norma como risco tolerável, que é o “risco reduzido a um nível suportado pela organização, levando em conta suas obrigações legais e sua própria política de Saúde e Segurança Operacional – SSO”.

Confirmando a definição da OHSAS, Faria (2009), estabelece, na FIGURA 1, a equação da determinação do risco (R), onde “P” é definido como “Probabilidade”, que tem por conceito ser a fonte ou situação com potencial para o dano, seja como lesões ou ferimentos para o corpo humano ou como danos para saúde, e/ou patrimônio, e/ou ambiente do local de trabalho. Enquanto “S” define-se como “Severidade”, ou seja, a consequência e a gravidade.

$$R = P \times S$$

FIGURA 1 – EQUAÇÃO DE DETERMINAÇÃO DE RISCO
FONTE: FARIA (2009)

Outra visão é segundo Fantini Neto (2010), que descreve risco como tudo aquilo que tem potencial para gerar doenças ou acidentes; podendo ser classificados como riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos ou até mesmo risco de acidentes. Perigo encontra-se definido como sendo um risco desprotegido ou sem controle.

2.1.1 Riscos Ocupacionais e seus agentes

→ Riscos Físicos

Na Norma Regulamentadora nº 9 do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE, as diversas formas de energia a que os trabalhadores possam estar expostos são consideradas como agentes físicos. São elas: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom.

→ Riscos Químicos

As substâncias, compostos ou produtos que venham a penetrar no organismo, sejam pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, sejam absorvidas pelo organismo através da pele ou por ingestão, isto devido à natureza da atividade de exposição, são consideradas como agentes químicos (BRASIL, 2011).

→ Riscos Biológicos

As bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros, são consideradas pela BRASIL (2011) como agentes biológicos.

→ Riscos Ergonômicos

Para a Fiocruz (2011) quaisquer fatores que possam vir interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador, ocasionando desconforto ou afetando a saúde do mesmo, são considerados como riscos ergonômicos: Exemplos como levantamento de peso, ritmo excessivo de trabalho, monotonia, repetitividade e postura inadequada de trabalho são utilizados frequentemente.

→ Risco de acidentes

Situações vulneráveis que afetem a integridade, e o bem estar físico e psíquico do trabalhador são considerados riscos de acidentes. Exemplos destes são máquinas e equipamentos sem proteção, probabilidade de incêndio e explosão, arranjo físico inadequado, e armazenamento inadequado.

2.2 Gerenciamento de Riscos

“Conjunto de sistemáticas e procedimentos gerenciais que visam o controle, a redução ou a manutenção dos níveis de risco dentro de critérios de aceitabilidade estabelecidos pela sociedade ou pelas próprias empresas” (FARIA 2009).

O item 4.3.1 da Norma OHSAS 18.001/2007 que trata da identificação de perigos, avaliação de riscos e determinação de controles, estabelece que a organização deve documentar e manter atualizados os resultados da identificação de perigos, da avaliação de riscos e dos controles determinados.

Faria (2009) relata que o principal objetivo que a organização tem com o gerenciamento de riscos é identificar os perigos associados a todas as atividades, sejam ocasionais ou rotineiras, classificar e planejar o modo como são controlados.

2.2.1 Análise Preliminar de Riscos

Segundo Cardella (2004), a Análise Preliminar de Riscos – APR surgiu na área militar americana, pois com a destruição de vários silos de lançamento do míssil intercontinental ATLAS uma técnica para analisar os riscos desses sistemas foi desenvolvida e denominada como “*Preliminar Hazards Analysis – PHA*”. Esta é uma técnica de identificação de perigos e análise qualitativa de risco, também conhecida por Análise Preliminar de Perigo – APP.

Para Aguiar (2011), que trata a técnica por APP, esta é uma metodologia indutiva estruturada na qual se identificam os potenciais perigos decorrentes de instalações de novas unidades e sistemas ou mesmo da própria operação da planta que opera com materiais perigosos.

Os eventos que causam danos ao homem, ao meio ambiente e ao patrimônio devem ser abrangidos em uma APR, sendo que estes não devem ser restritos apenas aos que provocam danos, mas também aos que levam a perdas de qualidade e produtividade (CARDELLA, 2004).

A APR é uma técnica profunda de análise de riscos, por vezes é aplicada antes de técnicas mais detalhadas de análise. Tem como princípio executar uma revisão geral dos aspectos de segurança de forma padronizada. Inicia-se com a descrição de todos os riscos fazendo sua caracterização. Desta forma são identificadas as causas (agentes) e efeitos (consequências) dos mesmos, o que permitirá a busca e elaboração de ações e medidas de prevenção ou correção das possíveis falhas detectadas. Estas ações são priorizadas com base na caracterização dos riscos, isto é, quanto mais prejudicial ou maior o risco, mais rapidamente deve ser solucionado (FARIA, 2009).

Aguiar (2011) descreve a metodologia da técnica da seguinte forma:

“... procura examinar as maneiras pelas quais a energia ou o material de processo pode ser liberado de forma descontrolada, levantando, para cada um dos perigos identificados, as suas causas, os métodos de detecção disponíveis e os efeitos sobre os trabalhadores, a população circunvizinha e sobre o meio ambiente. Após, é feita uma Avaliação Qualitativa dos riscos associados, identificando-se, desta forma, aqueles que requerem

priorização. Além disso, são sugeridas medidas preventivas e/ou mitigadoras dos riscos a fim de eliminar as causas ou reduzir as consequências dos cenários de acidente identificados”.

Contudo para De Cicco e Fantazzini (1994), verifica-se que o desenvolvimento de uma APR passa pelas seguintes etapas básicas:

- a) Revisão de problemas conhecidos: Consiste na busca de analogia ou similaridade com outros sistemas, para determinação de riscos que poderão estar presentes no sistema que está sendo desenvolvido, tomando como base a experiência passada;
- b) Revisão da missão a que se destina: Atentar para os objetivos, exigências de desempenho, principais funções e procedimentos, ambientes onde se dão as operações, etc. Enfim, consiste em estabelecer os limites de atuação e delimitar o sistema que a missão abrange. A que se destina e o que e a quem envolve e como será desenvolvida;
- c) Determinação dos riscos principais: Identificar os riscos potenciais com potencialidade para causar lesões diretas e imediatas, perda de função (valor), danos a equipamentos e perda de materiais;
- d) Determinação dos riscos iniciais e contribuintes: Elaborar séries de riscos, determinando para cada risco principal detectado, os riscos iniciais e contribuintes associados;
- e) Revisão dos meios de eliminação ou controle de riscos: elaborar um “*brainstorming*” dos meios passíveis de eliminação e controle de riscos, a fim de estabelecer as melhores opções, desde que compatíveis com as exigências do sistema;
- f) Analisar os métodos de restrição de danos: Pesquisar os métodos possíveis que sejam mais eficientes para restrição geral, ou seja, para a limitação dos danos gerados caso ocorra perda de controle sobre os riscos;
- g) Indicação de quem leva a cabo as ações corretivas e/ou preventivas: Indicar claramente os responsáveis pela execução de ações preventivas e/ou corretivas, designando também, para cada unidade, as atividades a desenvolver.

Conforme ressalta a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB (2011), a APP, ou APR, deve salientar todos os eventos perigosos cujas falhas tenham origem no local ou atividade em análise, independente se estas são de equipamentos, instrumentos, materiais ou mesmo erros humanos. Os perigos, as causas e os efeitos devem ser identificados mediante categorias de severidade conforme demonstrado no QUADRO 1.

Categoria de Severidade	Efeitos
I - Desprezível	Nenhum dano ou dano não mensurável.
II - Marginal	Danos irrelevantes ao meio ambiente e à comunidade externa.
III - Crítica	Possíveis danos ao ambiente devido a liberações de substâncias químicas tóxicas ou inflamáveis, alcançando áreas externas à instalação. Pode provocar lesões de gravidade moderada na população externa ou impactos ambientais com reduzido tempo de recuperação.
IV - Catastrófica	Impactos ambientais devido a liberações de substâncias químicas, tóxicas ou inflamáveis, atingindo áreas externas às instalações. Provoca mortes ou lesões graves na população externa ou impactos ao meio ambiente com tempo de recuperação elevado.

QUADRO 1 - CATEGORIAS DE SEVERIDADE

FONTE: CETESB, (2011)

Da mesma forma, De Cicco e Fantazzini (1993), demonstram, conforme observado no QUADRO 2, categoria, tipo e as características dos riscos.

CATEGORIA	TIPO	CARACTERÍSTICAS
I	DESPREZÍVEL	- Não degrada o sistema, em seu funcionamento. - Não ameaça os recursos humanos
II	MARGINAL OU LIMÍTROFE	- Degradação moderada / danos menores - Não causa lesões - É compensável ou controlável
III	CRÍTICA	- Degradação crítica - Lesões - Danos substanciais - Coloca o sistema em risco e necessita de ações corretivas imediatas para a sua continuidade e recursos humanos envolvidos
IV	CATASTRÓFICA	- Séria degradação do sistema - Perda do sistema - Mortes e lesões

QUADRO 2 - CATEGORIAS DE RISCO
FONTE: DE CICCO E FANTAZZINI, (1993)

Aguiar (2011) enfatiza que a análise propriamente dita é feita através do preenchimento de uma planilha de APP para cada módulo. Esta é exemplificada no QUADRO 3, que contém 7 linhas explicativas, onde cada qual representa uma coluna da APP que deve ser preenchida conforme a descrição respectiva de cada campo.

Análise Preliminar de Perigo	
Subsistema:	Equipe:
	Data:
Perigo	Todo evento acidental com potencial para causar danos às pessoas, às instalações ou ao meio ambiente
Causas	As causas responsáveis pelo perigo podem envolver tanto falhas de equipamentos como falhas humanas.
Consequências	As consequências são os efeitos dos acidentes envolvendo: radiação térmica, sobrepressão ou dose tóxica.
Frequência	A frequência é definida conforme descrito no Quadro 4
Severidade	A severidade é definida conforme descrito no Quadro 5
Risco	O risco é definido conforme descrito na Figura 1 e na Tabela 6.
Recomendações	As recomendações propostas devem ser de caráter preventivo e/ ou mitigador

QUADRO 3 - EXEMPLO DE PLANILHA USADA NA APP
FONTE: AGUIAR (2011)

O QUADRO 4 apresenta as categorias de frequências em uso para a realização de APP.

Categoria	Denominação	Faixa de frequência (anual)	Descrição
A	EXTREMAMENTE REMOTA	$f < 10^{-4}$	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrência durante a vida útil do processo/ instalação.
B	REMOTA	$10^{-4} < f < 10^{-3}$	Não esperado ocorrência durante a vida útil do processo/ instalação.
C	IMPROVÁVEL	$10^{-3} < f < 10^{-2}$	Pouco provável de ocorrência durante a vida útil do processo/ instalação.
D	PROVÁVEL	$10^{-2} < f < 10^{-1}$	Esperado ocorrência até uma vez durante a vida útil do processo/ instalação.
E	FREQUENTE	$f > 10^{-1}$	Esperado a ocorrência várias vezes durante a vida útil do processo/ instalação.

QUADRO 4 - CATEGORIAS DE FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA DOS CENÁRIOS
FONTE: AGUIAR (2011)

O QUADRO 5 relata as categorias de severidade em uso para a realização de APP.

Categoria	Denominação	Descrição/ Características
I	DESPREZÍVEL	- Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos, à propriedade e/ ou ao meio ambiente; - Não ocorrem lesões/ mortes de funcionários, de terceiros (não funcionários) e/ ou pessoas (indústrias e comunidade); o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor;
II	MARGINAL	- Danos leves aos equipamentos, à propriedade e/ ou ao meio ambiente (os danos materiais são controláveis e/ ou de baixo custo de reparo); - Lesões leves em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade;
III	CRÍTICA	- Danos severos aos equipamentos, à propriedade e/ ou ao meio ambiente; - Lesões de gravidade moderada em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade (probabilidade remota de morte); - Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe;
IV	CATASTRÓFICA	- Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e/ ou ao meio ambiente (reparação lenta ou impossível); - Provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas (empregados, prestadores de serviços ou em membros da comunidade).

QUADRO 5 - CATEGORIAS DE SEVERIDADE DOS PERIGOS IDENTIFICADOS
FONTE: AGUIAR (2011)

Para que a análise do risco seja mais precisa e menos subjetiva é importante observar que cada classe de severidade e frequência deve ser adequada ao tipo do sistema e empreendimento analisado. Sendo assim, cabe ao analisador

estabelecer, anteriormente, todos os critérios. A partir daí determinar o risco com uma matriz de classificação de riscos, (vide exemplo FIGURA 2) com a indicação da frequência e da severidade dos eventos indesejáveis. O risco é estabelecido, conforme QUADRO 6.

		FREQUÊNCIA				
		A	B	C	D	E
SEVERIDADE	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3

FIGURA 2 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO – FREQUÊNCIA X SEVERIDADE
FONTE: AGUIAR (2011)

Severidade	Frequência	Risco
I Desprezível	A Extremamente Remota	1 Desprezível
II Marginal	B Remota	2 Menor
III Crítica	C Improvável	3 Moderado
IV Catastrófica	D Provável	4 Sério
	E Frequente	5 Crítico

QUADRO 6 - LEGENDA DA MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO – FREQUÊNCIA X SEVERIDADE
FONTE: AGUIAR (2011)

2.3 Segurança em Laboratórios Químicos

Ribeiro, Pedreira Filho e Reiderer (2007) destacam que existem muitos obstáculos na implementação de medidas para controle dos agentes químicos no ambiente de trabalho e relatam que, falta de conscientização de empregadores e empregados, falta de procedimentos devidamente documentados e sistematizados, rotulagem inadequada ou insuficiente dos produtos químicos, falta de informação adequada sobre a qualidade, quantidade e toxicidade dos produtos em uso, a falta de treinamento apropriado, escassez de recursos humanos e financeiros e

dificuldade de acesso de informações são alguns dos principais obstáculos identificados.

Na FIGURA 3 Verga Filho (2009) demonstra a partir de um esquema que o manuseio inadequado de produtos químicos pode levar a acidentes pessoais e doenças.

O MANUSEIO INADEQUADO DE PRODUTOS QUÍMICOS PODE LEVAR A:

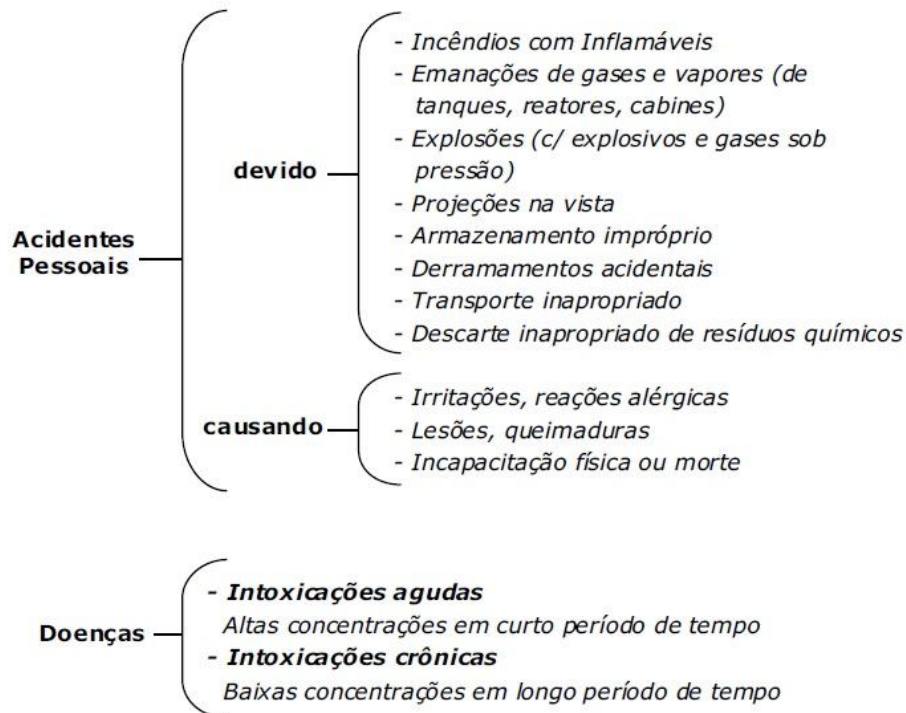


FIGURA 3 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO – FREQUÊNCIA X SEVERIDADE
FONTE: VERGA FILHO (2008)

Ribeiro, Pedreira Filho e Reiderer (2007) elencam diversas medidas necessárias para iniciar o controle dos agentes químicos no ambiente de trabalho, são elas:

- Conhecer as propriedades de todos os agentes químicos armazenados e utilizados na empresa;
- Conhecer as quantidades frequentemente utilizadas;
- Calcular as quantidades realmente utilizadas no processo produtivo;
- Avaliar as quantidades perdidas e/ou desperdiçadas;
- Identificar situações onde a utilização da substância tenha potencial para causar danos à saúde do trabalhador;
- Identificar se há alternativa de substituição de produtos classificados como muito tóxicos por produtos menos tóxicos;
- Identificar meios de utilizar os produtos químicos de modo mais eficiente e seguro;

- Monitorar a implementação de ações para melhoria contínua das condições de SST da empresa; e
- Quantificar os resultados alcançados.

Ainda conforme Ribeiro, Pedreira Filho e Reiderer (2007), por uma série de classificações baseadas em informações como: o tipo de substância, seus efeitos à saúde e sua utilização no local de trabalho, faz-se a avaliação qualitativa da exposição à agentes químicos.

Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA (2002) existem diversas classificações de produtos perigosos e todos devem ser considerados potencialmente perigosos para a saúde, para o meio ambiente, ou para ambos. Os perigosos para saúde são denominados carcinogênicos (podem provocar câncer), corrosivos (podem desgastar ou modificar), irritantes (podem causar irritações), tóxicos (podem causar envenenamento), teratogênicos (podem causar deformações na reprodução), mutagênicos (podem provocar mutações), sensibilizantes (podem provocar reações alérgicas). Sendo assim, todo produto químicos deve conter uma Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico – FISPQ.

Domingues e Simões (2001, apud Directiva do Conselho da União Europeia de 27 de Junho de 1967), relatam sobre a classificação, embalagem e rotulagem das substâncias perigosas, regulamentando sobre as substâncias e preparações a seguir:

- Explosivas: aquelas que explodem sob o efeito de chama ou que são mais sensíveis aos choques ou às fricções do que o dinitrobenzeno;

- Comburentes: aquelas que, em contato com substâncias inflamáveis, apresentam uma reação fortemente exotérmica.

- Inflamáveis: substâncias ou preparações líquidas com ponto de ignição entre 21 °C e 55 °C.

- Facilmente inflamáveis: podem aquecer e inflamar-se em contato com o ar a uma temperatura normal sem fornecimento de energia. Quando sólidos podem inflamar-se facilmente com uma breve ação de uma fonte de ignição e continuam a arder ou a consumir-se após o afastamento desta fonte. Quando líquidos possuem ponto de ignição inferior a 21 °C, e por fim quando gasosos são

inflamáveis em contato com o ar à pressão normal, ou em contato com a água ou o ar úmido, desenvolvem gases facilmente inflamáveis em quantidades perigosas.

- Tóxicas: aquelas que por inalação, ingestão ou penetração cutânea, podem implicar riscos graves, agudos ou crônicos, e mesmo a morte;

- Nocivas: aquelas por inalação, ingestão ou penetração cutânea, podem implicar riscos de gravidade limitada;

- Corrosivas: quando em contato com tecidos vivos, podem exercer uma ação destrutiva sobre estes;

- Irritantes: com contato imediato, prolongado ou repetido com a pele ou com as mucosas, podem provocar uma reação inflamatória.

Desta forma foram definidas simbologias, conforme FIGURA 4, e nove classes de substâncias perigosas:

- Classe 1: Explosivos;
- Classe 2: Gases;
- Classe 3: Líquidos inflamáveis;
- Classe 4: Sólidos inflamáveis, substâncias combustíveis facilmente e substâncias perigosas quando molhadas;
- Classe 5: Agentes oxidantes e peróxidos orgânicos;
- Classe 6: Substâncias tóxicas e infecciosas;
- Classe 7: Substâncias radioativas;
- Classe 8: Substâncias corrosivas;
- Classe 9: Bens perigosos diversos.

Símbolos e indicadores de perigo aprovados pela UE (1999)

<p>E</p>  <p>Explosivo</p>	<p>O</p>  <p>Oxidante</p>
<p>F</p>  <p>Muito inflamável</p>	<p>F+</p>  <p>Extremamente inflamável</p>
<p>I</p>  <p>Tóxico</p>	<p>I+</p>  <p>Muito tóxico</p>
<p>Xn</p>  <p>Nocivo</p>	<p>Xi</p>  <p>Irritante</p>
<p>C</p>  <p>Corrosivo</p>	<p>N</p>  <p>Perigoso para o ambiente</p>

FIGURA 4 – SIMBOLOGIA DE PRODUTOS PERIGOSOS
FONTE: DOMINGUES E SIMÕES (2001)

2.3.1 Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Documento público que deve ser prontamente fornecido, sempre que solicitado, seja por instituições, serviços ou usuários interessados. A ANFAVEA (2002) descreve o objetivo como o de “fornecer informações sobre prevenção de danos à saúde e ao meio ambiente, no manuseio, armazenamento, transporte, utilização, processamento e disposição final do produto químico”, e caso esta

prevenção venha a falhar, e ocorra algum acidente, a FISPQ deve servir de orientação segura para as ações necessárias ao controle da emergência.

Para Pinheiro (2009) a FISPQ é a forma que o fornecedor possui de orientar os usuários sobre os perigos de um produto químico e desta forma, orientar-lhes a agir de acordo com a avaliação de riscos. Entretanto, afirma não ser função deste documento prever e fornecer informações específicas para cada tipo de uso ou local de trabalho que o produto possa vir a ser utilizado.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT elaborou a norma NBR 14.725/01 que vigora desde 28/01/2002. Esta norma utiliza como referência a 11.014-1/94 da “*International Standard Organization – ISO*”, ou Organização Internacional de Padronização, fundada em Genebra em 1946 com o objetivo de elaborar especificações técnicas internacionais nas áreas de qualidade, meio ambiente e outros. Esta é composta por mais de 100 países sendo o Brasil um dos seus membros (ANFAVEA, 2002).

Conforme a ANFAVEA (2002) a FISPQ deve seguir os padrões da norma ISO 11014-1/94 e/ou NBR 14.725/2005. Deve ser composta de 16 (dezesesseis) seções dispostas em uma ordem pré-definida, que deve ser respeitada. Cada seção pode conter vários subtítulos com critérios obrigatórios (O), sempre presentes; justificados (J), presentes, e registrada a eventual ausência de informação; e aplicáveis (A) que são facultativos, melhor visualizado no modelo encontrado no Anexo 1. As seções devem seguir as orientações contidas no APÊNDICE A.

Vale ressaltar que Ribeiro, Filho e Reiderer (2007) afirmam que no anexo III da Diretiva 67/548/CEE, consolidada e republicada na Diretiva 2001/59/CE, a União Européia estabelece as frases de Risco, ou frases R, que são frases convencionais que descrevem o risco específico à saúde humana, dos animais e ambiental ligados à manipulação de substâncias químicas (vide Anexo 2). Cada frase é associada um único código composto da letra R seguida de um número. Gerando um código que corresponde a traduções diferentes nas diversas línguas faladas na União Européia, entretanto, todas elas possuem o mesmo significado. Estes códigos devem constar nas embalagens e nas FISPQs dos produtos. E existe ainda o grupo S, que compreende os produtos químicos que podem causar danos quando em contato com a pele ou olhos.

2.4 Segurança e Gerenciamento de Riscos em Laboratórios Acadêmicos

Segundo Foster (2005), a prudente gestão de materiais perigosos, desde a aquisição até o descarte final como resíduo, é um fator crítico em um laboratório. Relata ainda que para um programa de gestão química ser bem sucedido são necessários procedimentos operacionais padrão para garantir o manuseio seguro, o armazenamento e o transporte dos produtos químicos, e a disposição adequada dos resíduos químicos. Para isto, um inventário físico-químico deve ser realizado pelo menos uma vez por ano o que acaba por facilitar a eliminação de produtos químicos desnecessários ou desatualizados e proporcionar a utilização mais eficiente do laboratório de espaço de armazenamento.

Acreditando que um ambiente seguro é a base de um bom gerenciamento de riscos em um universo acadêmico, em 2003, Foster ressaltou que estudantes aprendem mediante exemplos. Quando estão em um ambiente com firme e inabalável compromisso com a saúde e segurança, tendem a respeitar este local e cumprir com as regras de segurança existentes. Entretanto, se não dispõem de um ambiente seguro, e se deparam com atitudes despreparadas ou improvisadas em relação à segurança, tendem a agir da mesma maneira.

Crockett (2011) relatou que, atualmente, os alunos matriculados no departamento de química na Bridgewater College, Virgínia (USA), são obrigados a fazer um curso de segurança em laboratório. Na primeira aula de química do primeiro período, os alunos participam do curso de química que trata de química, segurança física pessoal e de grupo, regulamentações governamentais, fichas de segurança dos produtos químicos, terminologias, segurança e equipamentos de proteção individual. Dividido em duas etapas, antes da segunda fase do curso, no semestre subsequente, os alunos são submetidos a uma avaliação onde o aproveitamento deve ser de no mínimo 80%, ou então deve ocorrer a repetição do curso. A abordagem da segunda etapa do curso discute sobre a higiene pessoal, manuseio e rotulagem dos produtos químicos, limpeza, plano de higiene química e acidentes. O curso de segurança aplicado aos alunos totaliza um período de três horas de duração.

Desde 1999, em seu artigo, Nelson propõe que disciplinas da área de saúde e segurança sejam incorporadas aos currículos dos cursos de química. Afirma que

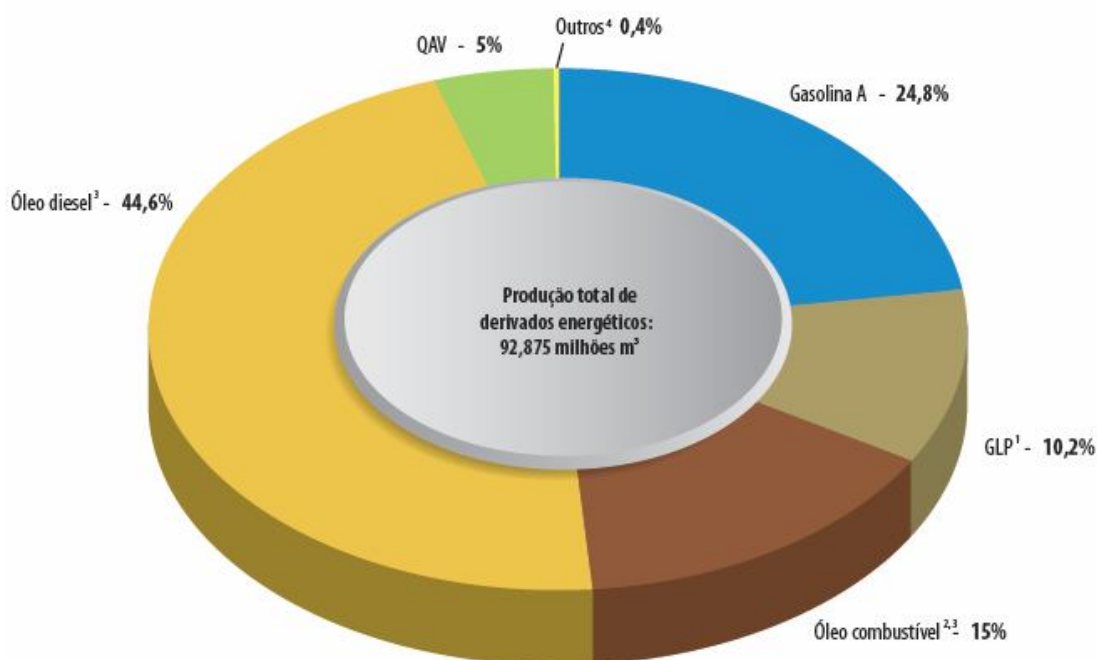
formar a base para consciência de segurança, avaliação de risco e práticas de laboratório prudentes deve ser parte integrante de todas as fases da educação científica na sala de aula, nos livros didáticos, e no laboratório, desde as primeiras exposições no ensino primário ou ensino médio, graduação e pós-doutorado. Instituições de ensino e acadêmicos têm essa responsabilidade essencial e única, isto é, formar a base para uma atitude ao longo da vida.

Em muitas universidades, a segurança e educação em química tem sido desprezada, principalmente no início de um curso de laboratório, ou mesmo um aviso ocasional na descrição de uma experiência específica. Relata que em Iowa *State University*, começaram a implantar um programa para o currículo de química de graduação que aumenta a consciência e o conhecimento adequado de química, higiene e questões de segurança laboratoriais entre todos os estudantes dos cursos de química (MILLER, 2000).

2.5 O óleo diesel e sua exposição

Yamamoto (2007) relata que o óleo diesel caracteriza-se por uma matriz de hidrocarbonetos, preferencialmente, alifáticos e sua estrutura química depende do tipo de petróleo cru empregado, do seu processamento e tratamento na refinaria, pois esta estrutura confere a capacidade de auto-ignição ao diesel que é o combustível derivado de petróleo mais utilizado.

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP divulgou que o volume total de derivados de petróleo produzidos no Brasil em 2010, foi de 110,1 milhões m³, divididos entre os derivados energéticos, 84,3% ou 92,9 milhões m³, e os derivados não-energéticos, 17,3 milhões m³, ou 15,7%. Na FIGURA 5, pode ser visualizado que na distribuição percentual da produção dos derivados de petróleo energéticos, o óleo diesel participou com 44,6% em 2010, isto é, com 41,4 milhões de m³.



Fontes: ANP conforme Resolução ANP nº 17/2004 e Petrobras/Abast (tabela 2.32).

Notas: 1. Inclui produção das refinarias, centrais petroquímicas, UPGNs e outros produtores.

2. Não inclui a produção da unidade de Industrialização do xisto.

3. Não inclui o consumo próprio de derivados nas unidades produtoras.

4. Não inclui as produções de gás combustível das refinarias.

¹Refere-se à mistura propano/butano, para usos doméstico e industrial. ²Não inclui o óleo combustível produzido para consumo próprio nas refinarias. ³Inclui componentes destinados à produção de óleo combustível marítimo em alguns terminais aquaviários. ⁴Inclui gasolina de aviação, querosene iluminante e outros energéticos.

FIGURA 5 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRODUÇÃO DE DERIVADOS DE PETRÓLEO ENERGÉTICOS – 2010

FONTE: Anuário ANP (2011)

O óleo diesel é um produto inflamável, medianamente tóxico, volátil, límpido, isento de material em suspensão e com odor forte e característico. Conforme Braun, (2004) é constituído, basicamente, por hidrocarbonetos alifáticos contendo de 9 a 28 átomos de carbono na cadeia, é destilado em temperaturas na faixa de 433 a 683 K, e possui uma característica importante: o alto teor de enxofre, que varia de 0,1 a 0,5%.

Ainda conforme Braun (2004), os motores diesel são máquinas básicas que geram energia para veículos utilizados principalmente em aplicações que demandam elevada potência. A popularidade destes deve-se, principalmente, à eficiência do diesel como combustível em relação à gasolina, ou mesmo com relação a outros combustíveis simples ou misturados. Atualmente, as máquinas diesel vêm atraindo uma porção crescente do mercado mundial de veículos de carga leve, cujos motores fornecem baixa potência, além do preço do diesel ser muito inferior ao de outros

combustíveis, o que reflete na grande utilização destes em caminhões e ônibus em muitas áreas urbanas.

Os compostos de emissão dos motores a diesel podem ser classificados como os que não causam danos à saúde, O_2 , CO_2 , H_2O e N_2 ; e os que apresentam perigos à saúde, sendo esses subdivididos em compostos cuja emissão está regulamentada como o monóxido de carbono (CO), os hidrocarbonetos (HC), os óxidos de nitrogênio (NO_x), os óxidos de enxofre (SO_x) e material particulado (MP); e aqueles que ainda não regulamentados como os aldeídos, amônia, benzeno, cianetos, toluenos e hidrocarbonetos aromáticos polinucleares (HPA) (BRAUN, 2004).

Tendo em vista que a Petrobrás é a maior fornecedora de óleo diesel no Brasil e preocupa-se em atender às necessidades dos consumidores, para garantir o melhor desempenho dos motores e reduzir o nível de emissões atmosféricas, esta, implantou o Programa de Evolução da Qualidade do Óleo Diesel, que resultou numa significativa diminuição da emissão de compostos de enxofre, de materiais particulados e odores, além da melhoria de qualidade do óleo diesel. Desde maio de 2006, o diesel rodoviário metropolitano é comercializado com um teor de enxofre de no máximo 0,05% (500 ppm) (PETRÓLEO BRASILEIRO S/A).

2.5.1 Compostos Orgânicos de Enxofre e sua exposição

Hoje, uma das principais preocupações da maioria dos países do mundo é a necessidade de reduzir a poluição atmosférica. Dentre os diversos poluentes atmosféricos, o dióxido de enxofre (SO_2) tem recebido atenção especial dos órgãos governamentais mundiais devido à severidade de seus efeitos, quer seja sobre as pessoas, animais ou mesmo sobre a vegetação (da Silva, 2002).

Martins (2002) diz:

Dióxido de enxofre, um dos mais comuns poluentes atmosféricos, é introduzido no ambiente em grandes quantidades, proveniente tanto de fontes antropogênicas quanto de fontes naturais. Uma vez emitido, $SO_2(g)$ pode reagir com vários oxidantes presentes na atmosfera e formar sulfato particulado, na forma de gotas de H_2SO_4 ou na forma de partículas neutralizadas tais como sulfato de amônio. O processo de oxidação do SO_2 e outras espécies de S(IV) ocorre tanto em fase gasosa em dias claros, como também em fase aquosa, na presença de nuvens e nevoeiros. Tal processo, além de resultar

na formação de sulfato particulado, contribui significativamente para a produção de acidez, comprometendo sobremaneira a qualidade das condições ambientais.

As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são os veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros. O material particulado pode também ser formado na atmosfera a partir de gases como SO_2 , NO_x e compostos orgânicos voláteis (COVs), que são emitidos principalmente em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar (CETESB, 2001).

2.6 Adsorventes

Conhecido desde o século XVIII, o fenômeno da adsorção observou que certa espécie de carvão retinha em seus poros grandes quantidades de vapor d'água, liberado quando aquecido. Atualmente, a adsorção é aplicada em processos de purificação, e geralmente utilizada em coluna de leito fixo empacotada com adsorvente para remover umidade de uma corrente gasosa, ou ainda remover impurezas de uma corrente líquida, e separação, fenômeno caracterizado pela transferência física de um ou mais solutos presentes em uma fase fluida migrando para uma fase sólida denominada de adsorvente (BRAGA, 2008).

Existem dois tipos de adsorção, o fenômeno da adsorção física ou fissorção e a adsorção química ou quimissorção. Na primeira, os solutos ficam retidos no adsorvente devido à ação das forças intermoleculares de van der Waals, o que permite a dessorção, isto é, recupera os componentes adsorvidos em sua forma original (VASQUES, 2008).

A quimissorção retém o soluto na superfície do sólido mediante a formação de uma ligação química efetiva, iônica ou covalente, o que acarreta em uma fixação mais forte do soluto no adsorvente, tornando-a uma adsorção irreversível; e caso seja possível a dessorção, o soluto recuperado é diferente do retido inicialmente (AMORIM, 2007).

Braga (2008) afirma que para uma capacidade adsortiva significativa, o adsorvente deve apresentar uma grande área superficial específica, o que implica

em uma estrutura altamente porosa, pois as propriedades adsorptivas dependem do tamanho dos poros, da distribuição do tamanho dos poros e da natureza da superfície sólida. Afirma também que atualmente os adsorventes mais utilizados em escala industrial são o carvão ativado, a sílica-gel, a alumina ativada e as peneiras moleculares.

O carvão ativado está entre os sólidos mais utilizados na indústria. É um dos adsorventes mais complexos, porém o mais versátil, pois possui grande volume de microporos e área superficial. Além de apresentar alta área superficial, estudos prévios demonstram que este material possui propriedades químicas superficiais e a estrutura dos poros facilmente modificáveis, além do custo de produção ser relativamente baixo (ZHOU et al., 2009).

A ativação, geralmente, é processada em leito fixo, porém recentemente leitos fluidizados também têm sido utilizados. O outro processo de ativação também utilizado comercialmente depende da ação de aditivos inorgânicos para desintegrar e desidratar os materiais celulósicos e, simultaneamente, prevenir a contração durante a carbonização. Este processo é chamado de ativação química e nele não se faz necessária a pré-carbonização (YANG, 2003).

Conforme Mucciato (2009) a ativação do carvão pode ser preparada, ou manufaturada, por vários métodos. Neles podem ou não envolver ácidos sintéticos, bases e outras substâncias em um fluxo de gases ativantes. Pode ser utilizado vapor (H_2O), nitrogênio (N_2) ou dióxido de carbono (CO_2). Os diversos processos de ativação são, na grande maioria, variações de um procedimento básico que é a carbonização ou pirólise da matéria-prima.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho é exploratório, descritivo e avaliativo e proporciona informações sobre o tema para delimitar a temática de estudo. Foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre riscos, óleo diesel, adsorventes e segurança em laboratórios, bem como das ferramentas utilizadas para gerenciamento de riscos ocupacionais e ambientais. Também foram realizadas visitas e aplicações de questionário em laboratórios, dentro do universo escolhido, a fim de levantar hipóteses para propor os cenários do estudo de caso e enriquecer a discussão.

Este aplica conhecimentos de engenharia de produção e engenharia de segurança aos conhecimentos obtidos na área de engenharia química. Foi realizado em conjunto com uma equipe de engenheiros químicos e químicos que modificam as características físicas e químicas do carvão ativado, a partir do fornecimento de amostras fabricadas industrialmente.

O estudo foi dividido em duas fases, denominadas: Fase de Análise Laboratorial Interna (FAL), e Fase de Análise Laboratorial Externa (FALE). Entretanto cada uma destas fases de desenvolvimento do estudo foi dividida em etapas em comum. Na primeira etapa definiu-se os objetivos da análise e delimitação das fronteiras abrangidas. Em seguida a identificação dos cenários relacionados com as substâncias tóxicas e inflamáveis; a determinação das ferramentas mais adequadas para a avaliação dos riscos; a aplicação das ferramentas determinadas e a tradução e/ou complementação das FISPQs dos produtos envolvidos no processo analisado; finalizando com a caracterização dos cenários, identificação dos perigos, determinação, classificação, avaliação e quantificação dos riscos existentes.

Com a finalidade de observar, registrar, analisar, classificar e interpretar os fatos e dados obtidos no estudo em laboratório, sem qualquer interferência ou manipulação destas informações, buscou-se antecipar o reconhecimento dos riscos físico-ambientais e ocupacionais.

Na primeira fase, os cenários propostos são analisados e avaliados a partir da utilização da ferramenta de Análise Preliminar de Riscos, a APR, método utilizado para identificação e classificação dos riscos, tomando como base a afirmação de

Aguiar (2011) que diz que esta é uma metodologia indutiva estruturada capaz de identificar os potenciais perigos provenientes da instalação de novas unidades e sistemas ou da própria operação da planta que opera com materiais perigosos.

3.1 Estabelecendo critérios

O planejamento das etapas tomou como base o fluxo proposto por Faria (2009) na FIGURA 6.

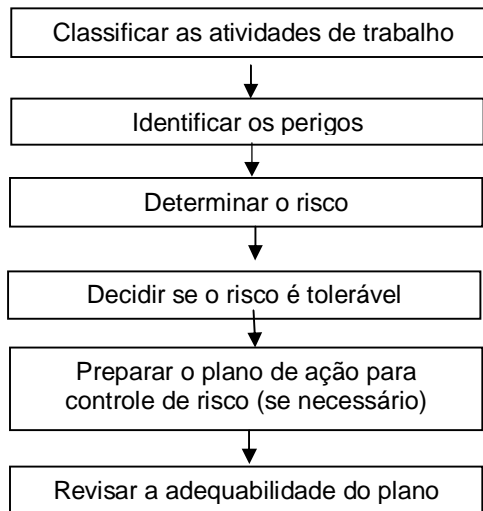


FIGURA 6 – DIAGRAMA DE BLOCOS DO PLANEJAMENTO
FONTE: FARIA (2009)

Na etapa de classificação das atividades de trabalho e identificação do espaço, foram feitas observações das atividades desenvolvidas e inspeções no local analisado. A partir das observações, coletaram-se dados sobre o local em questão, as atividades executadas e as substâncias e equipamentos utilizados.

A fase FAL, estudou-se um laboratório químico onde são desenvolvidos projetos de pesquisa por estudantes de graduação, mestrado, doutorado, pós-doutorado e profissionais do laboratório e de laboratórios vizinhos.

As atividades analisadas no laboratório foco do estudo de caso envolvem a preparação de diesel sintético, impregnação de carvão ativado, utilização de estufas, lavagem do carvão impregnado, amostragens de material, análises em equipamentos específicos, e adsorção em batelada.

Na fase FALE foram realizadas visitas e analisadas informações de outros laboratórios universitários dentro da UFPR, ou seja, diversos locais onde também são desenvolvidos projetos de pesquisa por estudantes.

3.1.1 Critérios da Análise Preliminar de Riscos – APR

Uma vez que o risco deve ser determinado pela estimativa da gravidade potencial e da probabilidade de ocorrência, é primordial que se estabeleçam critérios para a frequência (QUADRO 7), a severidade (QUADRO 8), probabilidade (QUADRO 9), os níveis de risco (QUADRO 10) e a definição da matriz de risco (QUADRO 11).

Frequência	Peso	Descrição
Extremamente Remota	1	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrência
Remota	3	Não esperado ocorrência, até uma vez por mês
Improvável	5	Pouco provável de ocorrência, até uma vez por semana
Provável	7	Esperado ocorrência mais de uma vez por mês
Frequente	10	Esperado de ocorrência mais de uma vez por semana

QUADRO 7 - CRITÉRIOS DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO CENÁRIO ANALISADO

FONTE: A autora (2011)

Severidade	Peso	Descrição
Desprezível	1	- Não ocorrem lesões - Sem danos aos equipamentos, à propriedade e/ ou ao meio ambiente. - Não ocorrem lesões, apenas primeiros socorros ou tratamento médico menor.
Insignificante	3	- Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos, à propriedade e/ ou ao meio ambiente.
Importante	5	- Lesões leves em empregados, pesquisadores, prestadores de serviço ou em membros da comunidade. - Danos leves aos equipamentos, de baixo custo, à propriedade e/ ou ao meio ambiente, sendo controlável.
Crítica	7	- Lesões de gravidade moderada em empregados, pesquisadores, prestadores de serviço ou em membros da comunidade. - Danos severos aos equipamentos, à propriedade e/ ou ao meio ambiente - Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe
Catastrófica	10	- Provoca mortes ou lesões graves de empregados, pesquisadores, prestadores de serviço ou em membros da comunidade. - Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e/ ou ao meio ambiente (reparação lenta ou impossível)

QUADRO 8 - CRITÉRIOS DE SEVERIDADE DOS PERIGOS IDENTIFICADOS NO CENÁRIO

FONTE: A autora (2011)

Probabilidade	Peso	Frequência
Altamente Improvável	1	Extremamente Remota
Improvável	3	Remota
Pouco provável	5	Improvável
Provável	7	Provável
Altamente provável	10	Frequente

QUADRO 9 - CRITÉRIOS DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DO RISCO IDENTIFICADO
FONTE: A autora (2011)

NÍVEL DE RISCO	AÇÃO
Trivial (1 a 10)	Nenhuma ação é requerida e nenhum registro documental precisa ser mantido.
Tolerável (11 a 25)	Nenhum controle adicional é necessário. Pode-se considerar uma solução mais econômica ou o aperfeiçoamento que não imponham custos extras. A monitoração é necessária para assegurar que os controles são mantidos.
Moderado (26 a 50)	Devem ser feitos esforços para reduzir os riscos, mas os custos de prevenção devem ser cuidadosamente medidos e limitados. As medidas de redução de risco devem ser implementadas dentro de um período de tempo definido.
Substancial (51 a 100)	O trabalho não deve ser iniciado até que o risco tenha sido reduzido. Recursos consideráveis poderão ter de ser alocados para reduzir o risco. Quando o risco envolver trabalho em execução, ação urgente deve ser tomada.
Intolerável (101 a 400)	O trabalho não deve ser iniciado nem continuar até que o risco tenha sido reduzido. Se não for possível reduzir o risco, nem com recursos ilimitados, o trabalho tem que permanecer proibido.

QUADRO 10 – NÍVEIS DE RISCO IDENTIFICADOS
FONTE: A autora (2011)

Matriz de risco

	Desprezível	Insignificante	Importante	Crítica	Catastrófica
Extremamente Remota	Risco Trivial	Risco Trivial	Risco Tolerável	Risco Tolerável	Risco Moderado
Remota	Risco Trivial	Risco Tolerável	Risco Moderado	Risco Substancial	Risco Substancial
Improvável	Risco Tolerável	Risco Moderado	Risco Substancial	Risco Intolerável	Risco Intolerável
Provável	Risco Tolerável	Risco Substancial	Risco Intolerável	Risco Intolerável	Risco Intolerável
Frequente	Risco Moderado	Risco Substancial	Risco Intolerável	Risco Intolerável	Risco Intolerável

QUADRO 11 – MATRIZ DE RISCO – SEVERIDADE X FREQUÊNCIA
FONTE: A autora (2011)

3.1.2 Critérios de desenvolvimento dos questionários

Para elaboração dos questionários tomou-se como base as informações que Foster (2003) disponibiliza em seu estudo sobre princípios de gestão da segurança de laboratórios acadêmicos. As informações a serem levantadas a partir da aplicação dos questionários a alunos e professores, tiveram como objetivo principal a percepção do conhecimento, relativo à segurança das pessoas envolvidas com os produtos e atividades dos laboratórios analisados.

Com isto, como podem ser vistos no Apêndice C, os questionários aplicados a alunos e professores são praticamente iguais, diferenciam-se por seis perguntas que são direcionadas aos professores. Com isto o questionário dos alunos foi composto por 19 perguntas e o dos professores por 22, todas com suas expectativas de informação previamente definidas.

Neste sub-item são apresentadas as justificativas para as perguntas abordadas nos questionários aplicados nos laboratórios. Sendo laboratórios de pesquisa, onde podem encontrar-se disponíveis produtos químicos com diversas características e classificações, é de extrema importância que todos tenham conhecimento dos principais produtos e reagentes existentes no laboratório.

Para isto, as duas primeiras perguntas no questionário dos alunos foram: “Conhece os principais produtos e/ou reagentes existentes no laboratório em que desenvolve seu trabalho?” e “Quais são os principais produtos e/ou reagentes utilizados na sua pesquisa?”. Julga-se que cada pesquisador deve ter conhecimento dos produtos utilizados na sua pesquisa e deve ter noções dos produtos e reagentes existentes no laboratório para que, em caso de emergência, saibam como proceder. Em relação aos professores é fundamental que estes saibam o que existe e quais os tipos de trabalho desenvolvidos dentro do laboratório sob sua responsabilidade. Eles são os responsáveis por orientar os alunos que circulam no local e principalmente pela segurança do local e dos presentes perante a instituição de ensino. Por isto, a pergunta direcionada aos professores consistiu em: “Quais são os principais produtos e/ou reagentes utilizados no laboratório?”.

Na sequência, o formulário apresenta sete perguntas referentes às FISPQ's. A primeira delas, “Já leu a(s) Ficha(s) de Informações de Segurança do(s) Produto(s) Químico(s) com que trabalha? (FISPQ)”, é objetiva e direta, entretanto,

acredita-se que por ser um documento fundamental, e por conter informações significativas sobre o produto utilizado, as perguntas subsequentes são indiretas. Uma vez que esta ficha realmente é lida pelo usuário e a atenção necessária seja dispensada de forma a entender e absorver as informações existentes, o indivíduo capaz de responder as perguntas pois todas as informações encontram-se na FISPQ do produto.

A seguir apresentam-se as perguntas cujas informações estão presentes nas FISPQs e suas justificativas:

- *“Qual a classificação do material que utiliza?”* – é muito importante que o indivíduo tenha conhecimento das características básicas do produto com que trabalha, e a classificação é importante para determinar os tipos de extintores utilizados, como realizar o combate a incêndio, e os EPIs e EPCs necessários.

- *“Tem conhecimento dos riscos existentes no manuseio do produto com que trabalha?”* – buscar conhecer os riscos dos produtos que se manuseia, pode reforçar a segurança pessoal e coletiva. Isto é independente da leitura da FISPQ, mas indicará se existe o cuidado, por parte do pesquisador, com ele mesmo e com os outros presentes no ambiente.

- *“Tem conhecimento das medidas de primeiros socorros a serem adotadas em caso de emergência?”* e *“No caso de incêndio. Tem conhecimento de qual meio de combate é adequado?”* – é fundamental saber o que fazer nos casos de acidentes e emergências, pois uma intervenção indevida pode causar danos maiores do que realmente ocorreria. Esta informação consta detalhadamente na FISPQ, inclusive o que deve ser informado ao médico, em caso de emergência.

- *“Tem conhecimento das informações toxicológicas dos produtos com que trabalha?”* – é preciso saber se o aluno tem conhecimento dos efeitos que sua exposição aos produtos pode causar, ou mesmo se existe alguma preocupação a este respeito. Uma vez que exista este conhecimento o indivíduo busca proteção para não sofrer as consequências da exposição indevida.

- *“Tem conhecimento de quais equipamentos de proteção devem ser utilizados no manuseio do produto?”* e *“Possui os EPIs e usa correta e regularmente?”* – esta pergunta é complemento da anterior. Deve-se saber quais são os EPIs adequados para suas atividades e se estes são disponibilizados para uso.

Uma vez que estão disponíveis, torna-se necessário saber a consciência e o bom senso existente.

- *“Tem conhecimento sobre a estabilidade e a reatividade do produto com que trabalha?”* – esta informação ajuda na prevenção contra incêndios e acidentes. Revela sobre condições de temperatura de trabalho e armazenamento seguro, e incompatibilidades com outros materiais. Caso o indivíduo responda esta pergunta de maneira correta, significará que existe preocupação e cuidado.

Tendo conhecimento dos riscos existentes no laboratório, torna-se necessário o estabelecimento de regras para que as atividades desenvolvidas nele tenham preocupação com a segurança física dos usuários e também com a preservação e o cuidado ambiental. Por isto as perguntas *“Existem regras e política de segurança estabelecidas no laboratório em que desenvolve suas atividades?”* e *“Existe um plano de emergência no laboratório em que desenvolve suas atividades?”* são importantes. A partir delas é verificado se existem regras estabelecidas para as atividades desenvolvidas e se estas são de conhecimento dos alunos.

Tendo em vista todas as informações e preocupações existentes quanto à segurança, é importante que todo estabelecimento tenha um plano de emergência e que este seja do conhecimento de todos. Neste plano são englobados todos os riscos e como proceder em caso de emergências ou catástrofes. Constam também informações sobre quem deve ser contatado nestes casos. Assim a pergunta, *“Em caso de emergência médica dentro da UFPR, sabe em que número ligar?”* visa saber se, mesmo na inexistência do plano de emergência, o número que pode garantir auxílio à segurança física dos usuários foi bem divulgado.

Demonstrando preocupação e cuidado com os aspectos ambientais e de segurança dentro da Universidade Federal do Paraná – UFPR, existem e estão disponíveis as "Normas para Coleta, Tratamento e Armazenagem de Resíduos Químicos da UFPR", os procedimentos para aquisição de bombonas, armazenamento de produtos químicos, descarte de vidraria e solicitação de descarte de resíduos químicos.

A fim de verificar se as pessoas sabem da existência destas normas e procedimentos internos e perceber se a divulgação está sendo eficaz, foi inserida a pergunta: *“Tem conhecimento das “Normas para Coleta, Tratamento e*

Armazenagem de Resíduos Químicos da UFPR”, aquisição de bombonas para resíduos químicos, armazenamento e dos procedimentos para descarte de vidraria e solicitação de descarte de resíduos químicos dentro da UFPR?”.

Visando sondar a preocupação dos pesquisadores com o meio ambiente, as últimas perguntas foram voltadas para este tema. A pergunta, *“No seu departamento ou laboratório, existe algum responsável por garantir o descarte dos resíduos e/ou materiais de pesquisa?”*, busca conhecer o acompanhamento dos descartes realizados pelo laboratório. Assim como a pergunta, *“Existe coleta seletiva e segregação de resíduos no laboratório em que desenvolve suas atividades?”*, procura saber se existe preocupação, por parte dos responsáveis pelo laboratório, em conscientizar os usuários a realizarem o descarte de resíduos de maneira correta.

Como mencionado anteriormente, algumas perguntas foram feitas especificamente para alunos e outras para professores. As direcionadas aos alunos pretendiam verificar se eles recebem orientações quanto ao descarte dos resíduos de seus materiais de pesquisa. Para isto, foram elaboradas duas perguntas diferentes. A primeira, *“Conhece a forma correta de descarte do resíduo com que trabalha? Alguém já te orientou como deve ser feito o descarte?”*, realizada de forma direta para saber se o aluno foi orientado. A segunda e última pergunta do questionário dos alunos, *“Como descarta os produtos químicos e resíduos provenientes do seu trabalho?”*, pretende conhecer e analisar se a forma de descarte descrita é correta ou a mais adequada a ser realizada.

Quanto ao questionário direcionado aos professores, em seu estudo Foster (2003) relata algumas ações a serem tomadas e alguns fatos que devem ser observados nos laboratórios. Afirma que inspecionar protege os funcionários e estudantes, por isto as perguntas: *“Realiza inspeções periódicas em seu laboratório?”* e *“Caso realize inspeções, qual o critério adotado e qual o foco principal?”*.

Um item importante a ser observado é o armazenamento e a disposição dos produtos estocados. Quando perguntado se *“Os produtos químicos estão armazenados de forma segura e organizada?”*, procura-se saber e verificar se existe cuidado no armazenamento dos produtos.

Assim como a preocupação com o armazenamento, deve existir também com o descarte e as perguntas *“Como são feitos os descartes dos resíduos do laboratório?”* e *“Existe alguma verba do laboratório, ou mesmo de projetos, que seja alocada especialmente para os itens de segurança pessoal, coletiva e/ou de meio ambiente?”*, visa saber se o responsável pelo laboratório dispõe das informações corretas e necessárias para repassar aos alunos e se independente dos da universidade existe preocupação com os critérios de segurança pessoal e coletiva com os usuários do laboratório.

A última pergunta é *“Gostaria que seu laboratório fosse identificado na dissertação?”*, feita apenas para identificação ou não dos laboratórios analisados.

3.1.3 Critérios para levantamento dos riscos e cenários analisados

Os dados e cenários levantados neste trabalho deram-se a partir de visitas, inspeções e observações realizadas nos laboratórios autorizados previamente pelos professores responsáveis.

Na primeira etapa (FAL), foram observadas e acompanhadas as atividades desenvolvidas dentro do laboratório do desenvolvimento e testes do carvão ativado modificado com seletividade aos compostos de enxofre em combustíveis. Os processos de impregnação do carvão, preparação de diesel sintético e amostragem de materiais foram acompanhados e devidamente analisados. Além disto, foram realizadas inspeções e levantados os riscos referentes às instalações do local do desenvolvimento dos trabalhos.

A partir do levantamento dos riscos das atividades e das instalações do laboratório, foram aplicados questionários e em seguida foram dadas orientações aos alunos envolvidos no contexto do ambiente estudado. Durante o acompanhamento das atividades e com as análises realizadas, surgiu a necessidade de se verificar e conhecer outros contextos dentro deste universo, ou seja, visitas e inspeções a outros laboratórios dentro da universidade. Uma vez presenciadas situações de riscos e de total falta de conhecimento em relação à segurança pessoal e coletiva por parte dos alunos, foi levantada a hipótese de que a maioria dos alunos envolvidos em pesquisa apresenta o mesmo comportamento. Com isto iniciou-se a segunda etapa da pesquisa (FALE).

Entretanto, antes de começarem as visitas, encaminhou-se um email para todos os professores responsáveis por laboratórios com vínculo com o Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência dos Materiais e também para outros laboratórios parceiros do laboratório envolvidos no projeto sob análise. Intitulado como “Colaboração com dissertação de mestrado”, o email enviado pelo orientador deste trabalho aos demais professores, tinha como conteúdo a solicitação, da gentileza, de disponibilizar algum tempo para acompanhamento das atividades dos laboratórios, onde esta visita teria o objetivo de conhecer as instalações, avaliar os riscos das principais atividades e tomar conhecimento dos resíduos gerados por elas. Além de informar sobre a aplicação de alguns questionários, respondidos por alunos e pelo próprio responsável pelo laboratório.

Com os retornos obtidos, entrou-se em contato com os respectivos responsáveis e agendaram-se visitas para o levantamento dos dados, cenários e também para a aplicação dos questionários. Durante a visita, os principais riscos foram identificados e os ambientes foram fotografados para evidência e posterior análise detalhada.

3.1.4 Critérios da aplicação dos questionários

Assim como a pesquisa realizada por Gonçalves Filho (2010) nas organizações industriais, esta pesquisa realizada e também visa alcançar uma base de conhecimento mais ampla, que permitirá resolver problemas existentes ou problemas que possam existir no futuro no ambiente acadêmico.

O questionário foi elaborado a fim de verificar o nível de conhecimento dos envolvidos acerca dos riscos existentes no ambiente em que está inserido, além de perceber o grau de maturidade da cultura de segurança existente entre alunos e professores da UFPR. Cada questão do questionário tomou como base as informações constantes nas Fichas de Informação dos Produtos Químicos.

Na fase de aplicação dos questionários, após o retorno dos laboratórios confirmando a disponibilidade em contribuir com o trabalho, foi realizado contato por telefone e em um prazo de até quarenta e oito horas foi realizada a visita ao local.

Antes dos envolvidos responderem os questionários, o pesquisador, após realizar inspeção no local e observação de algumas das atividades desenvolvidas no

ambiente, solicitou que o responsável pelo laboratório convocasse as pessoas que executavam atividades no ambiente para uma rápida e breve explanação sobre a pesquisa desenvolvida e o preenchimento dos questionários.

A amostra de entrevistados para responder o questionário foi aleatória, com a base de amostragem sendo definida seguindo o seguinte critério obrigatório: todos os laboratórios teriam pelo menos um aluno de mestrado ou doutorado entrevistado. Para facilitar e elucidar o objetivo da aplicação dos questionários, foi relatado o trabalho desenvolvido no LCAUTets, assim como todas as dificuldades e melhorias transcorridas no decorrer do projeto.

Os questionários foram aplicados após a explanação sobre o projeto e sem qualquer tipo de consulta a materiais de apoio por parte dos envolvidos. Depois de distribuído entre os presentes foi explicado como respondê-lo. O tempo médio para responder o questionário foi de 15 minutos, após o preenchimento completo o questionário foi devolvido para o pesquisador.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre as etapas do processo de desenvolvimento do carvão modificado foram avaliadas as instalações físicas e as atividades laborais, as quais são discutidas a seguir.

4.1 Fase de Análise Laboratorial Interna (FAL)

Foi considerado que a fase de impregnação do carvão ativado é a fase inicial do estudo em questão, e que as substâncias e instalações estão devidamente definidas, além de ser necessário tomar conhecimento dos perigos existentes nas atividades executadas no desenvolvimento do projeto.

4.1.1 Identificação dos Perigos e suas APRs

Conforme orientação de Faria (2009), na identificação dos riscos devem ser feitas três perguntas: Existe uma fonte de dano? Quem ou o que poderia sofrer dano? E por fim, como o dano poderia ocorrer? Entretanto, vale lembrar que, se o perigo possuir, claramente, um potencial desprezível, não deve nem ser documentado ou receber maior consideração.

A NR 9 que estabelece as obrigações de um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, considera como riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. Portanto, durante o acompanhamento das atividades do laboratório, foram realizadas inspeções de segurança, onde alguns itens foram levantados e corrigidos durante o desenvolver do projeto. Durante a inspeção de segurança realizada no ambiente, foram levantados os itens relatados nas ilustrações a seguir (FIGURAS 7, 8, 9).

a) Chuveiro de emergência e lava-olhos fisicamente instalados, mas desligados, isto é sem parte hidráulica conectada. Uma vez que em algumas atividades identificou-se a existência de riscos químicos que trazem como consequência a irritação da pele e dos olhos, podendo até mesmo causar cegueira, torna-se imprescindível a existência de chuveiro de emergência e lava-olhos disponíveis para uso. Entretanto, como pode ser visto na Figura 2 (a), no laboratório estes se encontravam fisicamente instalados, mas desligados, isto é sem parte

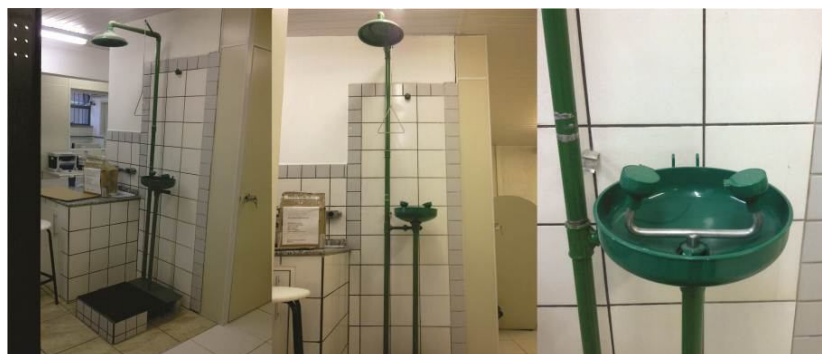
hidráulica conectada e com fiações elétricas expostas próximo ao raio de ação da saída da água, caso estivesse disponível, colocando o indivíduo em situação de risco eminente.

A NR 9 que estabelece as obrigações de um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, considera como riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

A fim de preservar a saúde e a integridade dos pesquisadores e trabalhadores do laboratório, a partir da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho. Cumprindo a NR 9, o laboratório providenciou a correção dos pontos identificados visando a segurança dos envolvidos no projeto e dos usuários do laboratório como um todo. Foram reparadas as fiações da rede elétrica e foi realizada a instalação da rede hidráulica. A partir das ações corretivas realizadas consistiu um cenário adequado ao ambiente de trabalho e pode ser visto na Figura 3 (b).



(a) Instalações não conformes



(b) Instalações corrigidas

FIGURA 7 – CHUVEIRO DE EMERGÊNCIA E LAVA-OLHOS

FONTE: A autora

b) Área de emergência totalmente obstruída e trancada sem disponibilidade de chave facilmente disponível no interior do laboratório, FIGURA 8 (a). Apesar de estar bem sinalizado, este cenário está completamente fora dos padrões de segurança conforme itens obrigatórios da NR 23 – Proteção contra incêndio. Assim como no item anterior, no decorrer desta pesquisa as ações corretivas foram implementadas. Conforme se observa na FIGURA 8 (b).



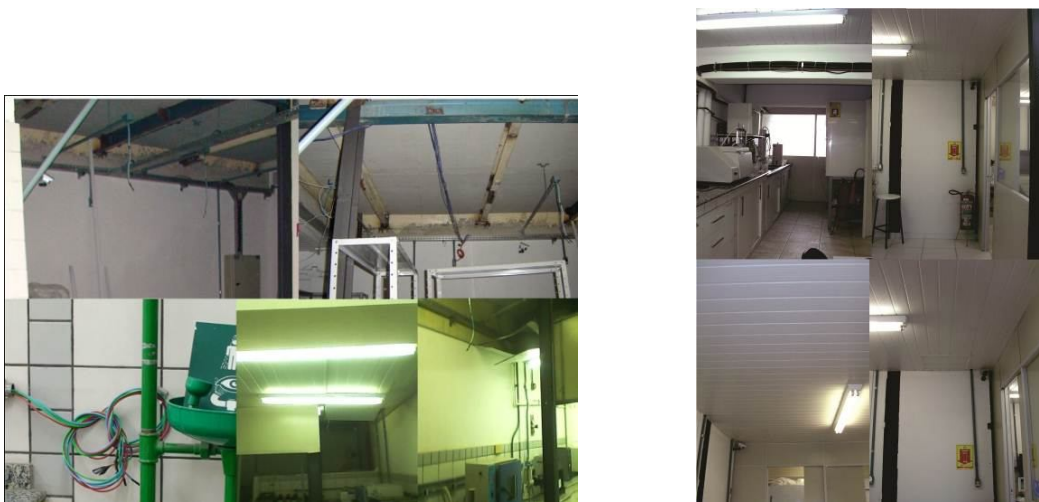
(a) Saída de emergência obstruída

(b) Saída de emergência desobstruída

FIGURA 8 – ÁREA EMERGÊNCIA

FONTE: A autora

c) Instalações de energia antigas e inacabadas e forração de parte do teto em condições precárias, FIGURA 9 (a), o que poder resultar em acidentes por queda de material sobre os usuários locais. Neste cenário também houve melhorias e adequação do teto e das instalações, conforme FIGURA 9 (b).



(a) Teto e fiações inadequadas

(b) Teto e fiações corrigidas

FIGURA 9 – TETO E FIAÇÕES

FONTE: A autora

Após a inspeção realizada no espaço físico, voltou-se o foco para os processos e materiais envolvidos no projeto em questão.

Inicialmente foram identificados manuseios de ácido clorídrico concentrado, hidrocarbonetos líquidos voláteis (n-decano, n-hexadecano) e sólidos com propriedades tóxicas, contaminantes de alta volatilidade, denominadamente benzotiofeno; além deste, verificou-se o manuseio de quinolina, CuCl e CuCl_2 e também carvão ativado pulverizado e carvão ativado com carga estática. Alguns destes podem ser visualizados na FIGURA 10.



FIGURA 10 – ALGUNS SÓLIDOS UTILIZADOS
FONTE: A autora

Em seguida são apresentadas fotos das atividades em que foram identificados perigos associadas à respectivas APRs, as quais foram agrupadas por ambiente analisado a fim de favorecer a compreensão e confecção das mesmas.

As Figuras 11, 12, 13, 14 e 15 ilustram as etapas dos processos envolvidos no projeto analisado executados na fase FAL e em seguida a APR desenvolvida para cada atividade.



FIGURA 11 – PREPARAÇÃO DE DIESEL SINTÉTICO
FONTE: A autora

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO – APR (1)							
Local: "Sala de amostragens"		Atividade: Preparação de diesel sintético					
AGENTE DE RISCO	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	
						RECOMENDAÇÕES	
Acidente	Quebra de vidraria	Descuido	Ferimentos leves	7	5	35 Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção e luva de nitrílica, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou affins.
Acidente	Quebra de vidraria	Descuido	Inalação de substâncias tóxicas e contaminantes	7	7	49 Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou affins. - Sistema de exaustão.
Acidente	Quebra de vidraria	Descuido	Irritações na pele e/ou nos olhos podendo até causar cegueira.	7	10	70 Substantial	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou affins. - Sistema de exaustão.

QUADRO 12 A – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS DE DIESEL SINTÉTICO

FONTE: A autora (2011)

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO – APR (1) – CONTINUAÇÃO							
Local: "Sala de amostragens"			Atividade: Preparação de diesel sintético				
AGENTE DE RISCO	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	RECOMENDAÇÕES
Químico	Inalação	Manuseio	Intoxicação, dores de cabeça, falta de ar.	7	7	49 Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro tipo P3, sapato fechado. Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão.
Químico	Contato com a pele e / ou olhos	Manuseio	Irritações na pele e/ou nos olhos podendo até causar cegueira.	7	10	70 Substancial	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro tipo P3, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão.

QUADRO 12 B – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS DE DIESEL SINTÉTICO (CONTINUAÇÃO)

FONTE: A autora (2011)



FIGURA 12 – FOTOS DA SEQUÊNCIA DE UM TIPO DE AMOSTRAGEM

FONTE: A autora

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO – APR (2)							
Local: "Sala de amostragens"		Atividade: Amostragem de materiais					
AGENTE DE RISCO	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	RECOMENDAÇÕES
Acidente	Quebra de vidraria	Descuido	Ferimentos leves	10	5	35 Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção e luva de nitrílica, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins.

QUADRO 13 A – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA SEQUÊNCIA DE UM TIPO DE AMOSTRAGEM

FONTE: A autora (2011)

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO – APR (2) – CONTINUAÇÃO						
Local: "Sala de amostragens"		Atividade: Amostragem de materiais				
AGENTE DE RISCO	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO
Acidente	Quebra de vidraria	Descuido	Inalação de substâncias tóxicas.	10	5	50 Moderado
						<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão.
Acidente	Quebra de vidraria	Descuido	Irritações na pele e/ou nos olhos podendo até causar cegueira.	10	10	100 Substancial
						<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão.
Ergonômico	Postura inadequada	Agachamento	Dores musculares, dores na coluna.	10	1	10 Trivial
						<ul style="list-style-type: none"> - Realizar alongamento antes e após as atividades,

QUADRO 13 B – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA SEQUÊNCIA DE UM TIPO DE AMOSTRAGEM
FONTE: A autora (2011)

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO – APR (2) – CONTINUAÇÃO							
Local: "Sala de amostragens"		Atividade: Amostragem de materiais					
AGENTE DE RISCO	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	RECOMENDAÇÕES
Químico	Inalação	Manuseio	Intoxicação, dores de cabeça, falta de ar.	10	7	70 Substancial	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro tipo P3, sapato fechado. Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão.
Químico	Contato com a pele e / ou olhos	Manuseio	Irritações na pele e/ou nos olhos podendo até causar cegueira.	10	10	100 Substancial	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro tipo P3, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão.

QUADRO 13 C – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA SEQUÊNCIA DE UM TIPO DE AMOSTRAGEM

FONTE: A autora (2011)



FIGURA 13 – PESAGEM DO CONTAMINANTE PARA PREPARAÇÃO DO DIESEL SINTÉTICO

FONTE: A autora

Local: "Área de circulação geral"		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO – APR (3)					
		Atividade: Pesagem do benzotiofeno para preparação do diesel sintético					
AGENTE DE RISCO	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	RECOMENDAÇÕES
Acidente	Quebra de frasco	Descuido	Ferimentos leves, Intoxicação	7	10	70 Substancial	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico com elástico com elástico, óculos de proteção e luva de nitrílica, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins.

QUADRO 14 A – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA PESAGEM DO CONTAMINANTE PARA PREPARAÇÃO DO DIESEL SINTÉTICO

FONTE: A autora (2011)

Local: "Área de circulação geral"		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO – APR (3) – CONTINUAÇÃO					
Atividade: Pesagem do benzotiofeno para preparação do diesel sintético							
AGENTE DE RISCO	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	RECOMENDAÇÕES
Acidente	Quebra de frasco	Descuido	Inalação de substâncias tóxicas e contaminantes	7	7	49 Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão coletiva.
Acidente	Quebra de frasco	Descuido	Irritações na pele e/ou nos olhos podendo até causar cegueira.	7	10	70 Substancial	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão coletiva.
Químico	Intoxicação	Volatilidade e dispersão de algumas substâncias químicas e contaminantes.	Dores de cabeça, irritação nos olhos, falta de ar.	7	10	70 Substancial	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão coletiva.

QUADRO 14 B – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA PESAGEM DO CONTAMINANTE PARA PREPARAÇÃO DO DIESEL SINTÉTICO

FONTE: A autora (2011)

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO – APR (3) – CONTINUAÇÃO							
Local: "Área de circulação geral"			Atividade: Pesagem do benzotiofeno para preparação do diesel sintético				
AGENTE DE RISCO	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	RECOMENDAÇÕES
Químico	Inalação de substâncias tóxicas e contaminantes	Manuseio	Intoxicação, dores de cabeça, falta de ar	7	7	49 Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão coletiva.
Químico	Contato com a pele e/ou olhos	Manuseio	Irritações na pele e/ou nos olhos podendo até causar cegueira.	7	10	70 Substancial	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão coletiva.

QUADRO 14 C – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA PESAGEM DO CONTAMINANTE PARA PREPARAÇÃO DO DIESEL SINTÉTICO

FONTE: A autora (2011)



FIGURA 14 – MANUSEIO DE QUINOLINA
FONTE: A autora

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO – APR (4)						
Local: "Área de circulação geral"		Atividade: Manuseio de quinolina (composto nitrogenado)				
AGENTE DE RISCO	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO
Químico	Inalação de substâncias tóxicas e contaminantes	Manuseio	Intoxicação, dores de cabeça, falta de ar	7	7	49 Moderado
						RECOMENDAÇÕES - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins.

QUADRO 15 A – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NO MANUSEIO DE QUINOLINA
FONTE: A autora (2011)

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO – APR (4) – CONTINUAÇÃO							
Local: "Área de circulação geral"		Atividade: Manuseio de quinolina (composto nitrogenado)					
AGENTE DE RISCO	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	
						RECOMENDAÇÕES	
Químico	Intoxicação	Dispersão de material particulado.	Dores de cabeça, irritação nos olhos, falta de ar.	7	10	70 Substancial	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão coletiva.
Acidente	Quebra de frasco	Descuido	Inalação de substâncias tóxicas e contaminantes	7	7	49 Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão coletiva.
Acidente	Quebra de frasco	Descuido	Irritações na pele e/ou nos olhos podendo até causar cegueira.	7	10	70 Substancial	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trincas nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão coletiva.

QUADRO 15 B – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NO MANUSEIO DE QUINOLINA

FONTE: A autora (2011)



FIGURA 15 – PREPARAÇÃO DE SOLUÇÃO
FONTE: A autora

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO – APR (5)						
Local: "Área de circulação geral"		Atividade: Preparação de solução de quinolina com n-decano				
AGENTE DE RISCO	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO
Químico	Inalação de substâncias tóxicas e contaminantes	Manuseio	Intoxicação, dores de cabeça, falta de ar	7	7	49 Moderado
						RECOMENDAÇÕES - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins.

QUADRO 16 A – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA PREPARAÇÃO DE SOLUÇÃO
FONTE: A autora (2011)

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO – APR (5) – CONTINUAÇÃO							
Local: Área de circulação geral ^{II}		Atividade: Preparação de solução de quinolina com n-decano					
AGENTE DE RISCO	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	
						RECOMENDAÇÕES	
Químico	Intoxicação	Dispersão de material particulado.	Dores de cabeça, irritação nos olhos, falta de ar.	7	10	70 Substancial	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão coletiva.
Acidente	Quebra de frasco	Descuido	Inalação de substâncias tóxicas e contaminantes	7	7	49 Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trinças nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão coletiva.
Acidente	Quebra de frasco	Descuido	Irritações na pele e/ou nos olhos podendo até causar cegueira.	7	10	70 Substancial	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de jaleco manga longa com elástico, óculos de proteção, luva de nitrílica, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado. - Elaborar procedimento de verificação de possíveis trinças nas vidrarias, antes de utilizá-las. - Elaborar procedimento que garanta que a luva que será utilizada esteja nova ou em perfeitas condições de uso, ou seja, sem qualquer tipo de impregnação oleosa ou afins. - Sistema de exaustão coletiva.

QUADRO 16 B – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA PREPARAÇÃO DE SOLUÇÃO

FONTE: A autora (2011)

4.1.2 Análise das APRs

Em conjunto com o levantamento e correções de alguns cenários encontrados no laboratório, foram observados o desenvolvimento das atividades de impregnação de carvão, preparação de diesel sintético, pesagem de contaminantes e outros. Assim como Green e Perry (2008) afirmam que a análise de riscos representa o desenvolvimento de uma estimativa de risco baseada na avaliação de engenharia e técnicas matemáticas para combinar estimativas de consequências de incidentes e frequências.

Conforme observado FIGURA 11 da APR (1), preparação do diesel sintético, os pesquisadores realizam a atividade na capela de exaustão, utilizando jaleco, luvas de nitrílica por manusearem hidrocarbonetos, máscaras com filtros classe 3 para vapores orgânicos. Entretanto não utilizam óculos de segurança e com os cabelos soltos. Quanto ao jaleco, apesar da imagem não evidenciar, as mangas são compridas, mas não são com elástico, o que pode provocar esbarrões indesejados nas vidrarias, por isto a recomendação específica.

Nesta etapa foram identificados dois agentes de risco com grau 70, substancial. Um por descuido, ocasionando acidente, e outro devido ao manuseio de substâncias químicas.

Na FIGURA 12 da APR (2), amostragem de materiais, a pesquisadora está manuseando uma solução de diesel sintético contendo carvão ativado modificado. Verifica-se que a pesquisadora não utiliza óculos de segurança, apenas óculos de grau; o antebraço está exposto dadas as mangas do jaleco não possuírem elásticos; e a posição de agachamento não é uma prática segura, pois em caso de desequilíbrio corre-se o risco do erlenmeyer verte-se sobre a face e o corpo da pesquisadora. Esta foi identificada como a situação de maior grau de risco.

Na APR (3) FIGURA 13, pesagem do benzotiofeno, a pesquisadora utiliza a máscara adequada, luva de nitrílica e jaleco. Entretanto este se encontra com as mangas dobradas expondo parte do antebraço, o cabelo está solto e não utiliza óculos de segurança. Esta APR apresenta os maiores graus de risco, quatro vezes substancial, devido à toxicidade da substancia.

A FIGURA 14, APR (4), manuseio de quinolina, a pesquisadora utiliza a máscara adequada, luva de nitrílica, entretanto, apesar de utilizar o jaleco, este

encontra-se com as mangas dobradas expondo parte do antebraço, e não utiliza óculos de segurança, apesar de aproximar bastante os olhos do produto.

A última atividade, APR (5), FIGURA 15, trata-se da preparação da solução de n-decano contendo quinolina. A primeira observação é a utilização inadequada da máscara, onde os filtros são comprimidos pelo próprio elástico, além da falta de utilização dos óculos de segurança. Quanto ao manuseio do produto, verifica-se que a etapa de transferência da quinolina do vidro de relógio para o balão volumétrico não é a melhor prática a ser aplicada, pois pode ocorrer dispersão do sólido sobre a bancada.

4.2 Fase de Análise Laboratorial Externa (FALE)

Nesta fase, antes da aplicação dos questionários, foi conversado e explicado aos envolvidos o objetivo do estudo e as necessidades encontradas durante a evolução deste trabalho. Depois de apresentados os objetivos, o foco do trabalho e após esclarecidas às dúvidas referentes ao questionário, iniciou-se a verificação e inspeção dos laboratórios.

4.2.1 Identificação dos Perigos

Mantendo o foco e os critérios estabelecidos na FAL, foram visitados sete laboratórios. Neles as boas práticas e os riscos foram identificados e os mais relevantes são relatados e ilustrados da FIGURA 16 a FIGURA 38.

As FIGURAS 16, 17 e 18 ilustram do primeiro laboratório.

a) Aluna manuseando produto nocivo sem nenhum EPI. Apesar de estar trabalhando na capela de exaustão deve-se usar jaleco, calçar luvas apropriadas para o produto químico utilizado e cabelo preso.

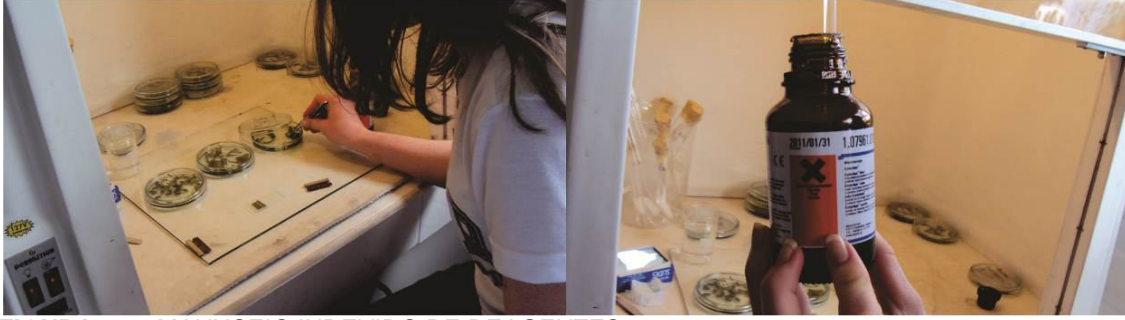


FIGURA 16 – MANUSEIO INDEVIDO DE REAGENTES

FONTE: A autora

b) Local do chuveiro de emergência e lava-olhos é usado como espaço para material de limpeza e caixas. Este cenário não é condizente com as boas práticas de segurança, pois em caso de emergência não é possível acessar os EPC's.



FIGURA 17 – DEPÓSITO NO ESPAÇO DO CHUVEIRO DE EMERGÊNCIA E LAVA-OLHOS

FONTE: A autora

c) Verificou-se o regulamento exposto no mural informativo do laboratório. Esta foi uma boa prática identificada.

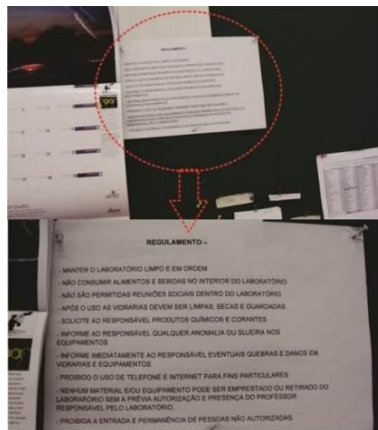


FIGURA 18 – REGULAMENTO EXPOSTO NO MURAL DO LABORATÓRIO

FONTE: A autora

As FIGURAS 19, 20 e 21 ilustram o segundo laboratório.

a) Foram encontrados cilindros soltos, sem correntes de sustentação e segurança, e botijão de gás, ambos em área interna do laboratório. Os cilindros sem sustentação correm riscos de queda e quebra e devido à pressão interna se transformam em verdadeiros “torpedos” e causam acidentes pessoais e acidentes im pessoais, gerando grande prejuízo. Em caso de vazamentos de gás, qualquer faísca indesejada pode ser o ponto de ignição de uma explosão ou incêndio no local.



FIGURA 19 – CILINDROS SOLTOS E BOTIJÃO DE GÁS
FONTE: A autora

b) Presenciou-se uma aluna desenvolvendo experimentos sem os EPIs necessários, mesmo com a disponibilidade destes, e utilizando sapato inadequado, pois os pés encontram-se expostos a eventuais quedas ou derramamento de produtos. Pode ser evidenciado também que os cilindros de gás estão soltos e junto aos mesmos há bombonas de resíduos, em situação irregular de ambos, uma vez que os cilindros podem cair sobre as bombonas e verter o líquido para o ambiente.

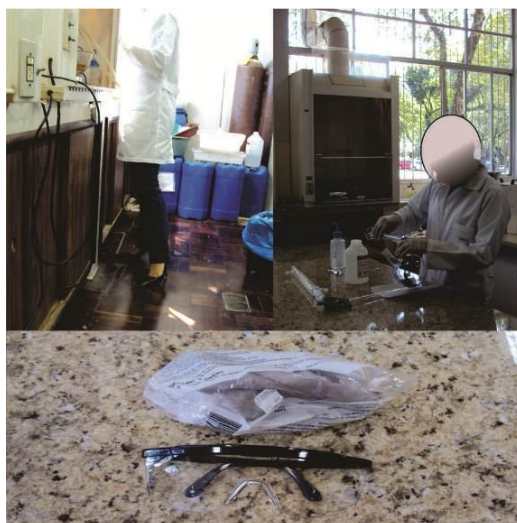


FIGURA 20 – EXPOSIÇÃO DESNECESSÁRIA AO RISCO
FONTE: A autora

c) A FIGURA 21 apresenta três boas práticas desenvolvidas no laboratório: As bombonas encontradas são identificadas com a “Ficha de Identificação de Resíduo Químico – UFPR”, conforme estabelecido nas "Normas para coleta, tratamento e Armazenagem de Resíduos Químicos da UFPR. O laboratório expõe e ao alcance dos alunos uma “apostila” com as “Normas de segurança para o laboratório”. E existem “lembretes” em lugares estratégicos, para tentar manter a organização do local. Todavia, é importante a existência de um kit para prevenção de possíveis derramamentos

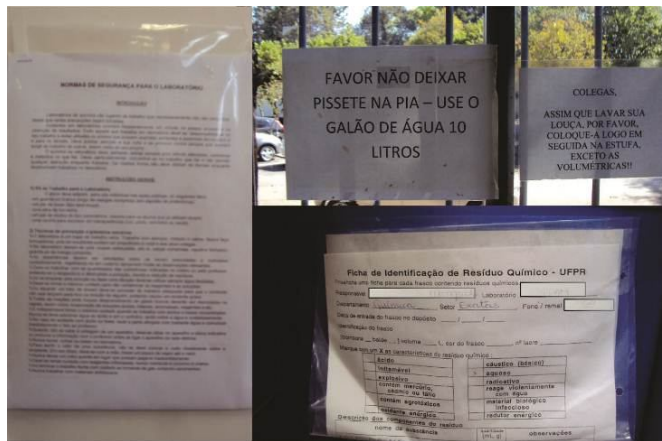


FIGURA 21 – LEMBRETES, NORMAS E FICHA PADRÃO
FONTE: A autora

O terceiro laboratório com ilustrações nas FIGURAS 22, 23 e 24

a) Apesar da orientação afixada na porta da geladeira, foram encontrados produtos alimentares dispostos junto com materiais e produtos de pesquisa laboratorial. Esta situação não é uma boa prática, uma vez que os alimentos podem ser contaminados.



FIGURA 22 – PRODUTOS ALIMENTARES JUNTO COM MATERIAL DE PESQUISA
FONTE: A autora

b) Identificações e alertas referentes a produtos perigosos são consideradas boas práticas e foram encontradas neste laboratório, uma vez que o produto é altamente tóxico.



FIGURA 23 – SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA
FONTE: A autora

c) Verificaram-se disponíveis a todos, pastas com orientações sobre os procedimentos laboratoriais, utilização dos equipamentos e informações sobre produtos a serem manuseados. Está também é uma boa prática.

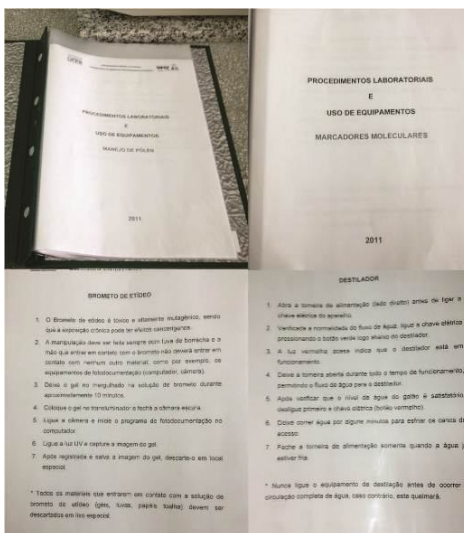


FIGURA 24 – INFORMAÇÕES E ORIENTAÇÕES DISPONÍVEIS A TODOS.
FONTE: A autora

As FIGURAS 25, 26 e 27 trazem as ilustrações do quarto laboratório.

a) O local onde são armazenadas as soluções e os reagentes mantidos em baixa temperatura trata-se de uma geladeira comum e não uma geladeira para

laboratório. Estes procedimentos não garantem a qualidade de armazenagem de produtos assim como colocam em risco a segurança do local. Reagentes, em especial os inflamáveis, não devem ser guardados em geladeiras comuns, uma vez que a possível concentração de vapores do reagente e a presença de circuitos elétricos dentro da geladeira podem provocar uma explosão. Os laboratórios químicos devem ser equipados com geladeiras apropriadas para o armazenamento destes reagentes.



FIGURA 25 – GELADEIRA COMUM COM PRODUTOS QUÍMICOS

FONTE: A autora

b) Cilindros de gases soltos, sem correntes de sustentação e/ou segurança; Aluno realiza experimentos sem vestimenta adequada, de bermuda, caracterizando assim um comportamento inseguro, uma vez que riscos de acidentes são prováveis.



FIGURA 26 – CILINDRO SOLTO E ALUNO COM VESTIMENTA INADEQUADA

FONTE: A autora

c) Os reagentes estocados dispostos em armário com circulação de ar natural é uma boa prática adotada pelo laboratório, assim como a renovação da parte elétrica do laboratório para garantir o bom funcionamento dos equipamentos minimizando sobrecargas elétricas.



FIGURA 27 – ARMÁRIO COM VENTILAÇÃO NATURAL E REDE ELÉTRICA ESTRUTURADA
FONTE: A autora

As imagens das ilustrações do quinto laboratório estão nas FIGURAS 28, 29, 30 e 31.

a) Resíduos utilizados como materiais de pesquisa estão armazenados de forma desorganizada e suja, facilitando o surgimento de insetos e animais peçonhentos, como a aranha marrom, muito comum no Paraná.



FIGURA 28 – MATERIAL DE PESQUISA DISPOSTO DE FORMA DESORGANIZADA
FONTE: A autora

b) Uma geladeira comum e não uma geladeira para laboratório armazena as soluções e os reagentes que devem permanecer em baixa temperatura. Além disto, há um aparelho de microondas sobre geladeira.

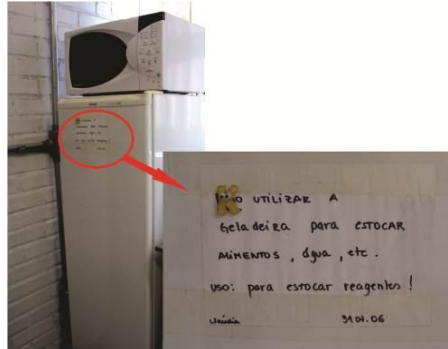


FIGURA 29 – GELADEIRA COMUM EM LABORATÓRIO
FONTE: A autora

c) Foram identificados cilindros de gases inertes dispostos na parte interna do laboratório. Estão sustentados com as correntes de segurança, entretanto não é indicado mantê-los dentro do laboratório.



FIGURA 30 – CILINDROS DE GASES EM ÁREA INTERNA
FONTE: A autora

d) A boa prática deste laboratório está no estoque dos produtos químicos, estão dispostos de forma correta e são controlados por fichas de controle.



FIGURA 31 – CONTROLE DE ESTOQUE DOS PRODUTOS QUÍMICOS

FONTE: A autora

O sexto laboratório tem as FIGURAS 32, 33; 34 e 35 como ilustrações.

a) Identificado cilindro solto, sem correntes de sustentação e segurança; compressor de ar em local fechado e de difícil acesso; Área de lanche, com produtos alimentícios em ambiente onde são realizadas análises. Conforme o Ministério da Saúde é terminantemente proibido guardar, refrigerar ou aquecer alimentos para consumo dentro de equipamentos da área analítica. Os alimentos, incluindo bebidas, devem ser consumidos exclusivamente em áreas destinadas para este fim, como copas e refeitórios.

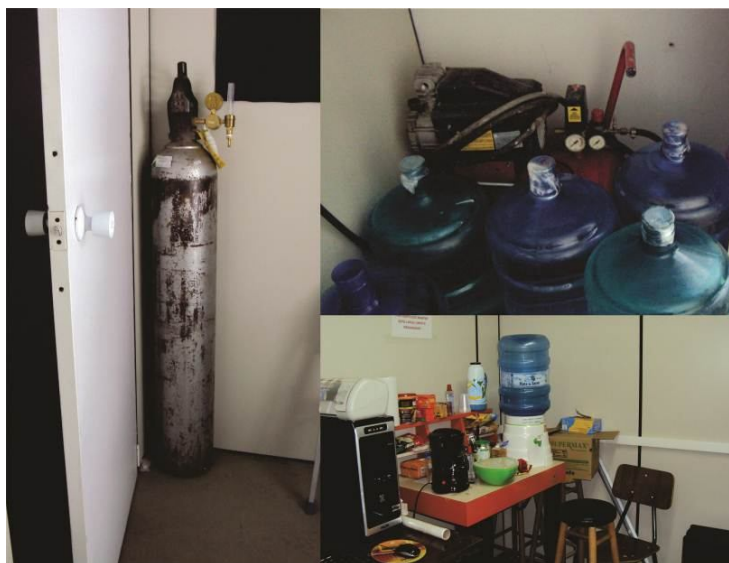


FIGURA 32 – CILINDRO SOLTO, COMPRESSOR INACESSÍVEL E ÁREA DE ALIMENTAÇÃO EM LOCAL IMPRÓPRIO

FONTE: A autora

b) Foram evidenciados dois exemplos de utilização de jaleco, sendo um dos casos de forma incorreta.

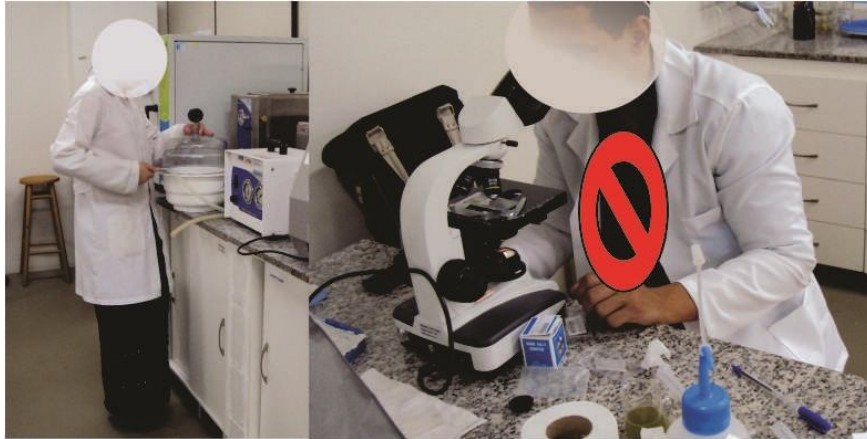


FIGURA 33 – COMPARAÇÃO ENTRE OS USOS DO JALECO EM LABORATÓRIO
FONTE: A autora

c) O laboratório tem como boa prática as sinalizações, instruções e orientações em cada equipamento e/ou aparelhagem liberada para uso.



FIGURA 34 – SINALIZAÇÕES E INSTRUÇÕES DE EQUIPAMENTOS
FONTE: A autora

d) Outra boa prática do laboratório é o mural de recados onde ficam expostas algumas regras do laboratório e responsabilidades de cada aluno.

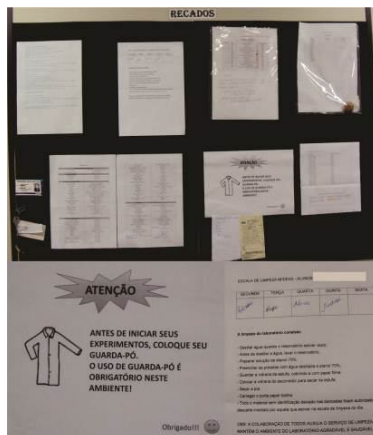


FIGURA 35 – MURAL DE RECADOS COM ORIENTAÇÕES
FONTE: A autora

O sétimo e último laboratório tem as FIGURAS 36, 37 e 38 como ilustrações.

a) Trabalho com nitrogênio líquido sem utilização de luvas apropriadas.



FIGURA 36 – TRABALHO COM NITROGÊNIO LIQUIDO
FONTE: A autora

b) Recarga de nitrogênio no corredor do prédio, liberando o gás. Considerando que este é um gás que pode provocar rápido sufocamento e pode causar vertigem e sonolência, esta operação de transferência deveria ser realizada em local apropriado e com uso de EPI.



FIGURA 37 – RECARGA DE NITROGÊNIO LIQUIDO
FONTE: A autora

c) Como melhor prática, a conscientização do conceito dos 5S na parede do laboratório.



FIGURA 38 – CONCEITO DO 5S
FONTE: A autora

4.3 Análise dos formulários aplicados durante o projeto

A partir da aplicação e análise dos formulários dos alunos e professores, os dados foram tratados e verificou-se a ausência de informação e conhecimento a cerca de fatores de segurança.

Dentro de um universo amostral de 30 alunos entrevistados, é possível observar na FIGURA 39 que a maior proporção dos alunos participantes da entrevista, entre os níveis de formação é representada por 37% dos alunos de mestrado, 33% de doutorado, 23% de graduação e em menor proporção, com 7%, constituído de alunos de pós-doutorado.

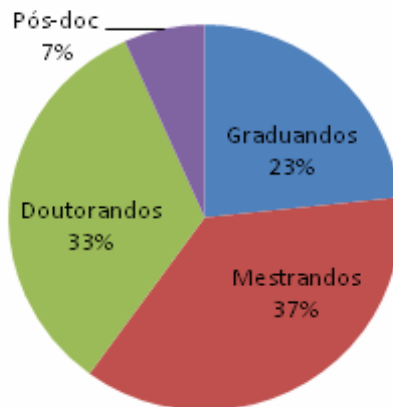


FIGURA 39 – TOTAL DE ALUNOS ENTREVISTADOS
FONTE: A autora

A FIGURA 40 (a) responde a primeira pergunta dirigida para os alunos que procura saber deles se conhece ou não os produtos que manipulam. Conforme esperado a maioria respondeu positivamente, pois são alunos do mestrado e doutorado. A minoria dos alunos, correspondendo a 10%, são alunos em início de suas atividades no laboratório.

Na FIGURA 40 (b), conforme esperado todos os professores responderam que conhecem os produtos disponíveis em seus laboratórios.



FIGURA 40 – ALUNOS QUE CONHECEM OS PRINCIPAIS PRODUTOS DO LABORATÓRIO (a), PROFESSORES QUE CONHECEM OS PRINCIPAIS PRODUTOS DO LABORATÓRIO (b)
FONTE: A autora

Complementando a primeira pergunta foi questionado se podiam ser listados os principais reagentes utilizados na pesquisa, cujo resultado está presente na FIGURA 41(a) na qual é possível observar que há três grandes grupos principais: (a) 23% ácidos em geral; (b) 22% como compostos sulfurados – CS, incluindo ácido sulfúrico e (c) hidrocarbonetos – HC em geral, seguidos de outros grupos minoritários: álcoois 12%, solventes em geral 11%, sais (orgânicos e inorgânicos) 7% e 5% de carvão ativado – CA.

A partir dos dados da FIGURA 41 (b) observa-se a divergência nos percentuais dos produtos citados, uma vez que estes dados foram constituídos a partir de uma listagem livre dos relatos dos entrevistados. Entretanto, alguns professores não identificaram os produtos por classes específicas.

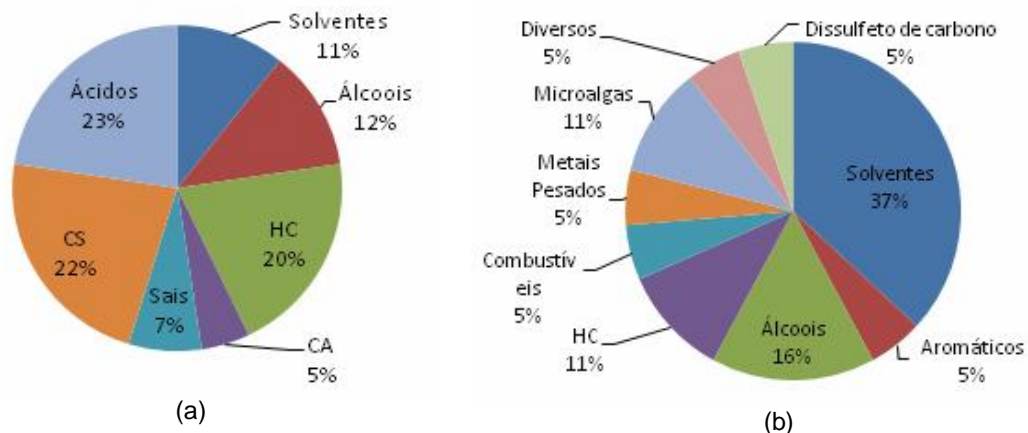


FIGURA 41 – PRODUTOS RELATADOS PELOS ALUNOS (a), PRODUTOS RELATADOS PELOS PROFESSORES (b)

FONTE: A autora

Na pergunta 4 foi questionada sobre a classificação dos reagentes, com objetivo de categorizar o risco. Entretanto o entendimento dos pesquisadores direcionou a classificação por função. Portanto, a FIGURA 41 responde ao questionamento da pergunta 1 e 4.

Em resposta a pergunta 3 (Já leram a FISPQ dos produtos que manuseiam? Foi orientado a leitura da FISPQ?). Conforme se observa na FIGURA 42 (a) a maioria, 57%, não leram, o que pode ter ocorrido, provavelmente, pois a grande maioria é constituída de pós-graduandos e devem se sentir seguros com as informações obtidas a partir de sites não confiáveis ou mesmo pelo N° CAS. Quanto à orientação a leitura, 67% afirmaram não terem recebido orientação, 30% receberam e 3% não responderam. Tendo em vista a atuação dos pesquisadores no ambiente laboratorial e com o universo amplo de produtos, esperava-se que todos os laboratórios tivessem uma pasta com versões impressas, em português, destas fichas.

Pode-se verificar na FIGURA 42 (b), que o percentual dos professores que fizeram a leitura foi maior que o dos alunos. Entretanto, o ideal é que 100% dos professores tivessem lido as FISPQs, uma vez que eles são os responsáveis por orientar os alunos em suas atividades. A FIGURA 43 (b) relata a falta de orientação existente quanto à segurança ocupacional, pois pode-se verificar que apenas 46% dos professores foram orientados a lerem as FISPQs e manter-se informados de uma ferramenta com grande potencial informativo.

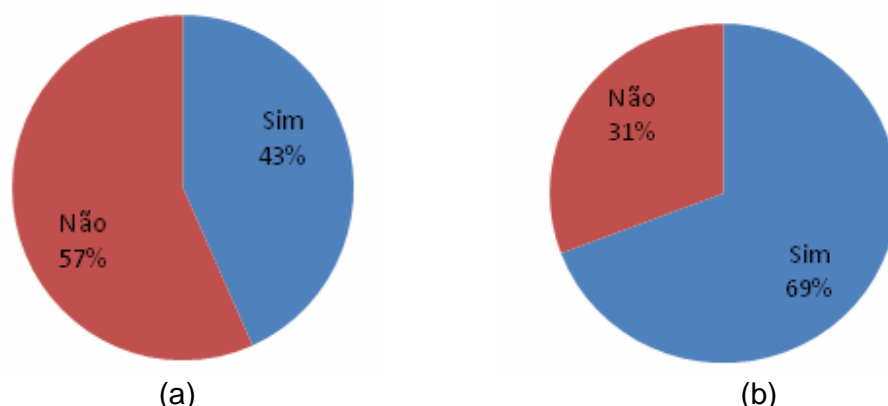


FIGURA 42 – ALUNOS QUE LERAM A FISPQ (a), PROFESSORES QUE LERAM A FISPQ (b)
FONTE: A autora

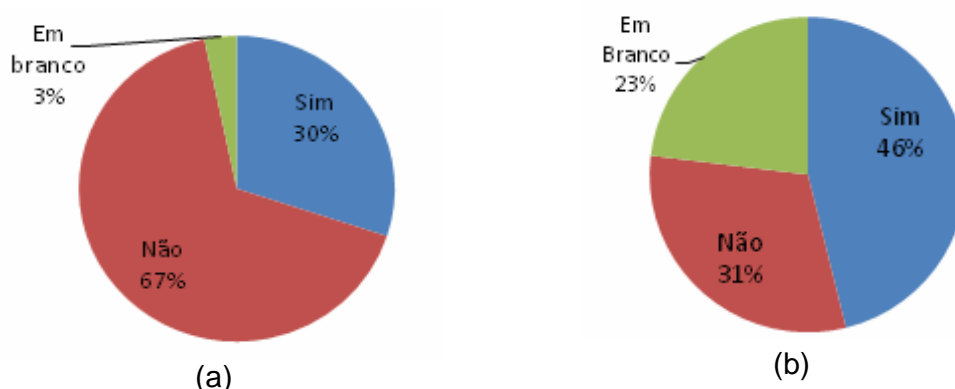


FIGURA 43 – ALUNOS QUE RECEBERAM ORIENTAÇÃO À LEITURA DA FISPQ (a), PROFESSORES QUE RECEBERAM ORIENTAÇÃO A LEITURA DA FISPQ (b)
FONTE: A autora

Para avaliar e averiguar possíveis falhas nas respostas dadas às perguntas 3 e 4, complementou-se as informações a partir das perguntas 5, 6, 8 e 10, todas relacionadas a FISPQ no que se refere a risco (pergunta 5, FIGURA 44), primeiros socorros (pergunta 6, FIGURA 45), informações toxicológicas (pergunta 8, FIGURA 46) e estabilidade/reatividade dos compostos (pergunta 10, FIGURA 47).

Quanto ao risco, vide FIGURA 44 (a), 97% dos entrevistados responderam que sabem quais são, e 3% desconhecem, o que representa uma informação extremamente positiva para a segurança pessoal dos indivíduos.

Na FIGURA 44 (b), conforme esperado, 100% dos professores conhecem os riscos dos produtos existentes em seus laboratórios. Esta informação demonstra que apesar da ausência de leitura das FISPQs, os professores conhecem os produtos com que trabalham.



FIGURA 44 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO AO RISCO (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO AO RISCO (b)
FONTE: A autora

Quanto às medidas de primeiros socorros em caso de emergências, 53% afirmam que tem conhecimento, 30% não têm e 17% desconhecem. Conforme verificado anteriormente na pergunta 3, esperava-se que os resultados fossem concordantes para a pergunta 6, uma vez que as respostas estão correlacionadas. Os resultados da FIGURA 45 não refletem nos conhecimentos esperados a partir da leitura da FISPQ, uma vez que eram esperados 43% para a resposta “SIM”, ou seja, do total de 53% a diferença de 10%, pode relacionar-se com a busca de informações em outras fontes.

Conforme a FIGURA 45 (b) as respostas dos professores para a pergunta 6 condiz com os resultados apresentados na pergunta 3, configurando assim um resultado equivalente ao esperado.

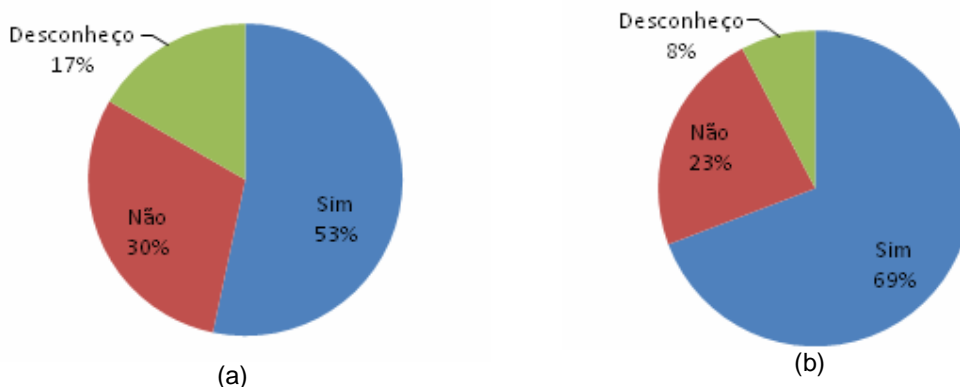


FIGURA 45 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO AOS PRIMEIROS SOCORROS (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO AOS PRIMEIROS SOCORROS (b)
FONTE: A autora

Na resposta à pergunta 8, sobre aspectos toxicológicos, esperava-se que 43% respondesse “SIM”, vide FIGURA 42, mas conforme se vê na FIGURA 46,

somente 32% responderam “SIM”, o que representa um percentual de 9% abaixo do esperado. Provavelmente este resultado pode refletir na leitura superficial da FISPQ ou mesmo a falta de interesse ou percepção de segurança.

Entretanto o mesmo não ocorre com os professores. A FIGURA 46 evidencia que o percentual de professores que conhecem os riscos toxicológicos, 85%, é superior ao percentual de professores que leram a FISPQ, o que evidencia o conhecimento inerente a área ou à busca de informações a partir de outras fontes. Este resultado não espanta devido ao universo entrevistado envolver profissionais da área de química ou engenharia química.

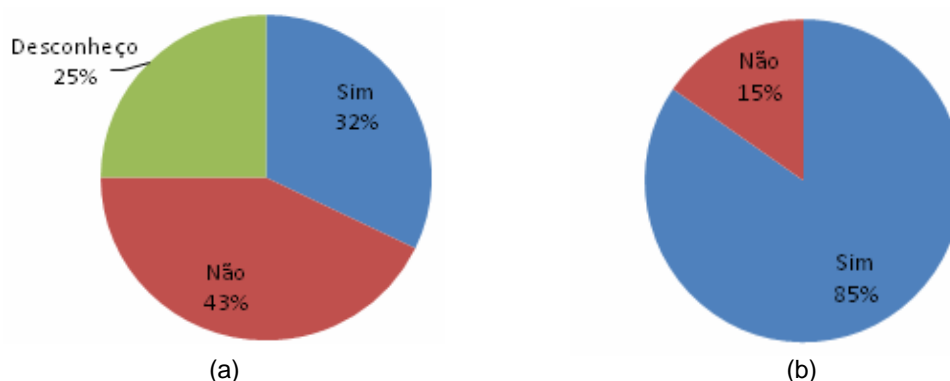


FIGURA 46 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO A INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO A INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS (b)

FONTE: A autora

Quanto à pergunta 10 (estabilidade e reatividade), conforme a FIGURA 46 (a) a informação é condizente com os resultados obtidos na pergunta 3, ou seja, 43% responderam que conhecem as informações quanto a estabilidade/reactividade dos produtos que manuseiam. Os outros 57% estão divididos em 20% que desconhecem e 37% que alegam não conhecer a informação.

Pode-se verificar na FIGURA 47 (b) que, da mesma forma que na pergunta 8, o percentual de professores com conhecimento neste item evidencia o conhecimento inerente à área ou mesmo a busca de informações a partir de outras fontes. Tanto na pergunta 8 quanto na pergunta 10 apesar de ter tais conhecimentos estes não são orientados para os alunos.

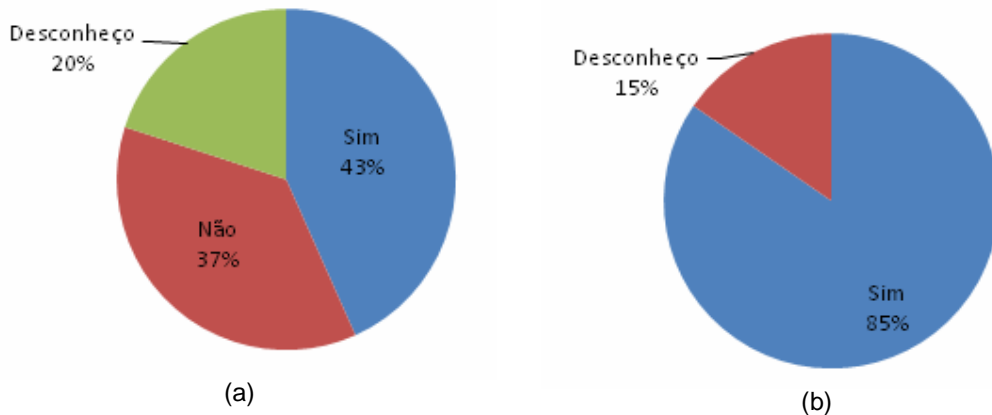


FIGURA 47 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO À ESTABILIDADE E REATIVIDADE (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO À ESTABILIDADE E REATIVIDADE (b)
FONTE: A autora

As respostas referentes à pergunta 7 (meios de combate a incêndio), a FIGURA 48 (a), relata que 60% dos alunos responderam que conhecem os meios adequados, entretanto a maioria não descreveu quais os tipos apropriados para o uso no seu laboratório. Os 40% restantes, incluindo os que não sabem ou desconhecem, englobam um universo considerável. Uma vez incluídos em disciplinas dos currículos de alguns cursos de graduação da UFPR este tema é discutido e fortalece saberes necessários para o posicionamento observado.

Quanto aos professores, a FIGURA 48 (b) mostra que 92% dos professores conhecem as medidas de combate a incêndio. Este resultado não era esperado por tratar-se do responsável pelo laboratório e conseqüentemente por seus usuários. Tendo em vista a responsabilidade do professor, esperava-se que 100% dos professores e/ou seus técnicos e analistas contratados conhecem as informações necessárias para extinguir o fogo de maneira segura, em caso de incêndio.

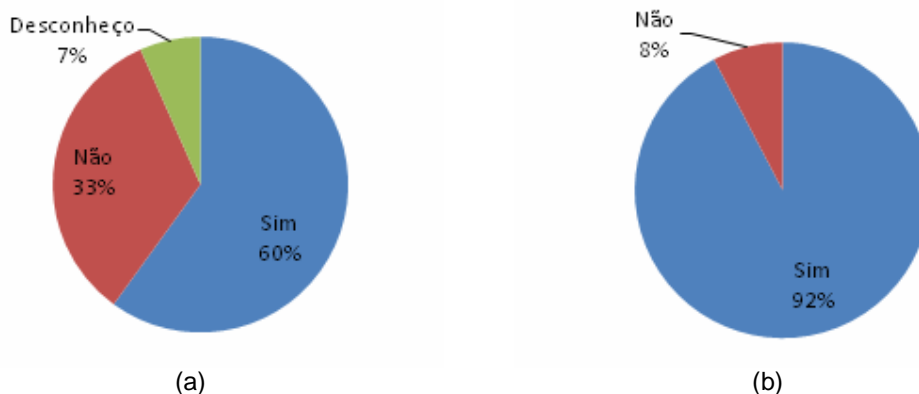


FIGURA 48 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO AOS MEIOS DE COMBATE INCÊNDIO (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO AOS MEIOS DE COMBATE INCÊNDIO (b)
FONTE: A autora

A pergunta 9, sobre EPIs, foi dividida em 2 partes, o conhecimento dos EPI's usados, a existência do EPI e o uso correto. A primeira parte, 100% dos alunos e dos professores respondeu que conhecem os EPIs necessários às suas atividades. Entretanto, como pode ser visto na FIGURA 49 (a), do total de alunos, 17% não possuem nenhum EPI e dos 83% dos que possuem 13% não os utilizam em suas atividades, o que reflete preocupação e demonstra negligência com a saúde e segurança ocupacional.

No tocante aos professores, FIGURA 49 (b), 15% relata que não possui EPI e 85% possui. Surpreendentemente, dos que possuem 16% afirma que apesar de possuírem EPI não fazem uso deles. Esta última informação é muito preocupante, não apenas pela negligência com a saúde e segurança pessoal, mas pelo exemplo negativo dado aos alunos e usuários do laboratório, uma vez que os próprios responsáveis pelo local não se preocupam com sua segurança, a partir deste fator é gerado um efeito em cadeia.

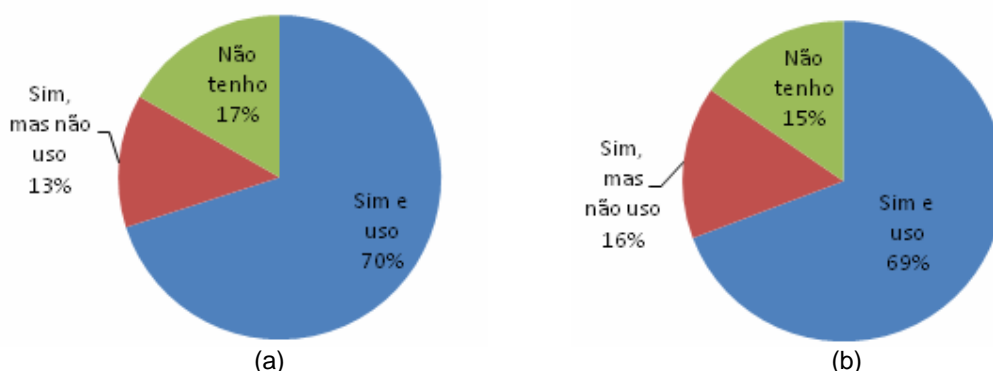


FIGURA 49 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO AOS EPIs A SEREM USADOS (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO AOS EPIs A SEREM USADOS (b)

FONTE: A autora

As respostas dos alunos em relação à pergunta 11 (regras e políticas de segurança no laboratório) FIGURA 50 (a), revelam que 57% afirmam que existem regras, embora destes, 17% desconheça. Dos 43% restantes, 30% afirmam não existir regras e 13% não têm conhecimento da existência destas.

Entretanto, a informação dos professores na FIGURA 50 (b) sinaliza que existem regras em 69% dos laboratórios, número que diverge 12% em relação à resposta dos alunos. Desta forma, subentende-se que estas regras não estão expostas em local visível a todos e/ou não são devidamente divulgadas. A preocupação significativa fica em relação aos 31% dos professores que afirma não

existir regras e políticas em seus laboratórios, isto mais uma vez confirma a negligência com a segurança pessoal e coletiva dos usuários dos laboratórios, além de não condizer com a política estabelecida na UFPR.

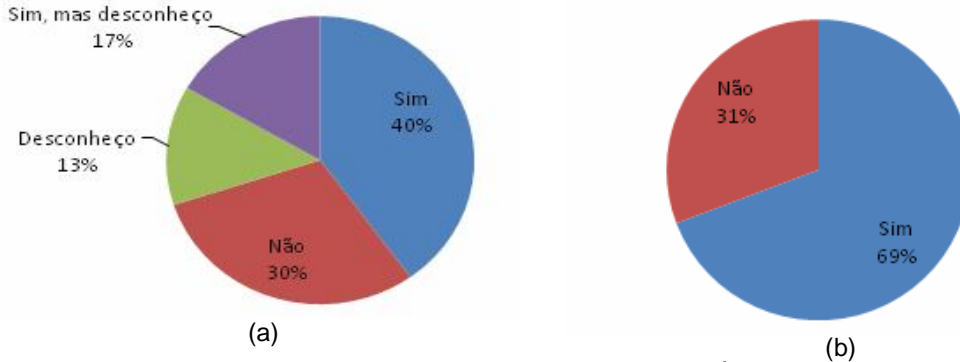


FIGURA 50 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO ÀS REGRAS E POLÍTICAS DO LABORATÓRIO (a), INFORMAÇÃO DOS PROFESSORES QUANTO ÀS REGRAS E POLÍTICAS DO LABORATÓRIO (b)

FONTE: A autora

As perguntas 12 e 13 tratam de plano de emergência e emergências médicas. Quanto ao plano de emergência, na FIGURA 51 (a), 67% dos alunos informaram que não existe plano de emergência definido em seus laboratórios, 17% desconhecem a existência do plano e 16% afirmam que existe plano.

Quando das informações vindas dos professores, 69% deles afirma não ter plano de emergência existente nos laboratórios e 31% afirma ter. Entretanto, tanto alunos quanto professores que afirmam ter plano de emergência, quando questionados não conseguem informar quem são os responsáveis ou mesmo quais as rotas de fuga definidas.

Esta informação é preocupante, pois além de retratar a falta de percepção em relação aos riscos existentes no contexto laboratorial, evidencia o descumprimento da NBR 15219:2005, que determina que toda e qualquer planta, com exceção das edificações residenciais unifamiliares devem possuir um plano de emergência.

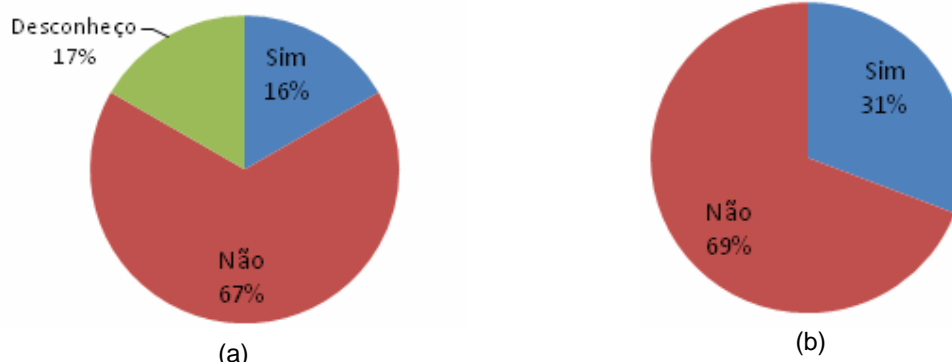


FIGURA 51 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO À EXISTÊNCIA DE PLANO DE EMERGÊNCIA (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO À EXISTÊNCIA DE PLANO DE EMERGÊNCIA (b)

FONTE: A autora

Com relação às emergências médicas, FIGURAS 52 (a), 86% dos alunos afirmam não saber para quem ou qual número ligar. Os 14% que afirmaram saber, apenas 4% informaram corretamente da Plus Santé, 3% informaram que era a Casa 3 e os outros 7% informaram que “SIM”, mas não identificaram nenhum local.

Da mesma forma ocorre com os professores. Na FIGURA 52 (b) verifica-se que 61% dos professores responderam que não sabem em qual número ligar, 8% deixaram a resposta em branco e 8% responderam que sabiam onde ligar, entretanto não mencionaram o local e o número. Esta performance leva a crer que na realidade, do total, 77% não sabem para quem ou qual número ligar em caso de emergência médica dentro da UFPR. Apenas, 23% dos professores informaram exatamente o local e o número correto a ser acionado.

Este dado é relevante, uma vez que a grande maioria dos alunos nos programas de pós-graduação permanecem em seus laboratórios fora dos horários de expedientes normais, bem como frequentam as instalações nos finais de semana e feriados. Além deste fato, existe o bloqueio dos telefones fixos, o que dificulta o acionamento do serviço especializado para atuar dentro da UFPR.

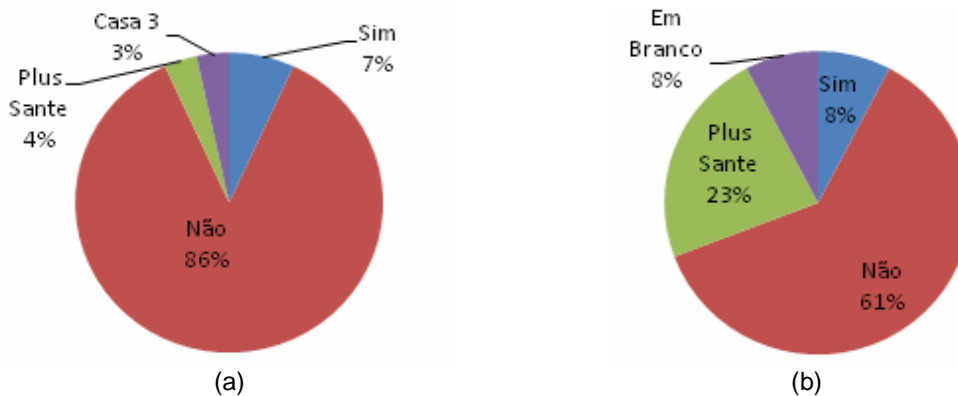


FIGURA 52 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO A ACIONAMENTO DE EMERGÊNCIA MÉDICA (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO A ACIONAMENTO DE EMERGÊNCIA MÉDICA (b)

FONTE: A autora

As perguntas 14, 15, 16, 17 e 18 do questionário dos alunos e 16, 17, 18 e 20 do formulário dos professores estão correlacionadas. A pergunta 14 dos alunos e 16 dos professores visam conhecer as normas para coleta, tratamento e armazenagem dos resíduos químicos. Na FIGURA 53 (a), os 30% dos alunos que não conhecem as normas, são alunos iniciantes nas atividades laboratoriais, bem como de programas de outro departamento.

Quanto aos professores, FIGURA 53 (b), esperava-se que 100% tivessem conhecimento das normas. Mas, este não foi o cenário encontrado. Apenas 77% têm conhecimento das normas estabelecidas pela UFPR, sendo a grande maioria relata não conhecer o site onde as normas encontram-se disponíveis e os demais 23% dos professores alegam não conhecer as normas. Este fato evidencia que se faz necessária uma maior e melhor divulgação do site e principalmente das normas existentes.

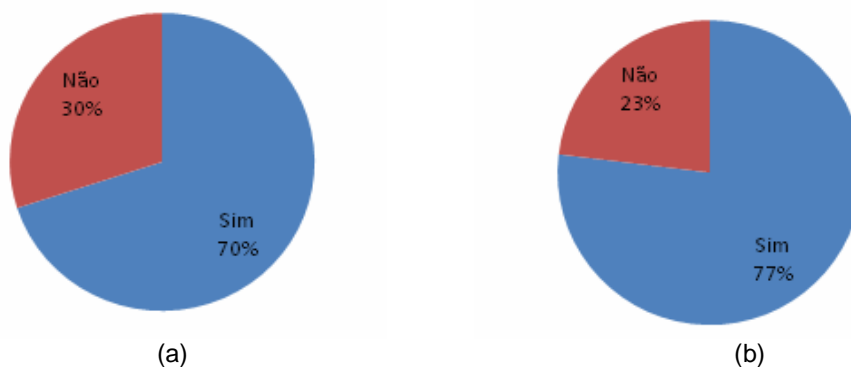


FIGURA 53 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO ÀS NORMAS PARA COLETA, TRATAMENTO E ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO ÀS NORMAS PARA COLETA, TRATAMENTO E ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS (b)

FONTE: A autora

Quanto à pergunta 15, dos alunos, e 17 dos professores (existência de responsável pelo descarte dos produtos) cujos resultados estão presentes na FIGURA 54 (a), os resultados dos alunos que responderam não na pergunta 14 são refletidos nesta pergunta. Uma vez que não se conhece a norma, também não se conhece o responsável pelo descarte, provavelmente pelos mesmos motivos expostos anteriormente.

A análise das respostas dos professores, FIGURA 54 (b), verifica-se que 83% dos professores relatam existir responsáveis pelos descartes. Apesar da diferença de 6% a mais, esta resposta condiz com a pergunta 17, uma vez que podem existir aqueles que cumprem as normas mesmo sem saber da existência desta. Cumprem apenas o que o responsável pelo descarte determina.



FIGURA 54 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO À EXISTÊNCIA DE RESPONSÁVEL POR DESCARTE DE RESÍDUOS (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO EXISTÊNCIA DE RESPONSÁVEL POR DESCARTE DE RESÍDUOS (b)

FONTE: A autora

A pergunta 16 dos alunos e 18 dos professores tratam da coleta seletiva e segregação de resíduos na UFPR. Conforme esperado, 76% sabem da existência da coleta seletiva, pois conhecem a norma da UFPR, bem como já utilizam destes critérios uma vez que existe um responsável pela coleta e armazenagem. Os demais 24% (14% + 10%), não conhecem as normas, não tem um responsável na área e por consequência não selecionam e não segregam os resíduos para descarte (FIGURA 55 (a)).

Na FIGURA 55 (b), apesar da distorção de 2% em relação à FIGURA 54 (b), o resultado é condizente com o esperado. Uma vez que existem responsáveis pelos descartes dos resíduos, estes devem passar orientações básicas em relação ao processo de segregação dos resíduos nos laboratórios sob sua responsabilidade.

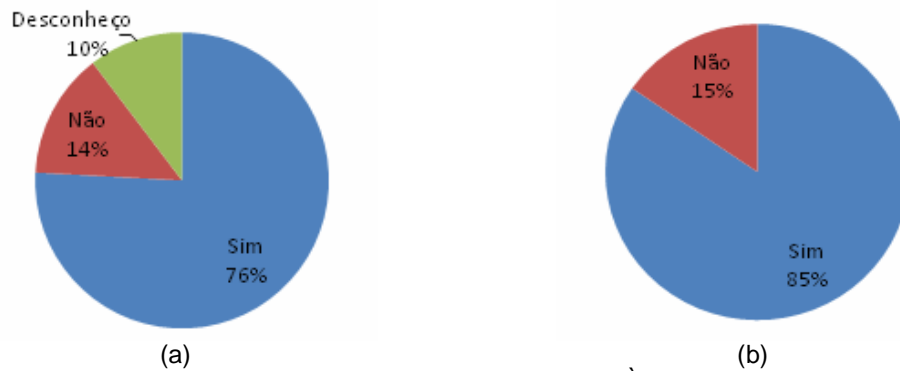


FIGURA 55 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO À COLETA E SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS (a), CONHECIMENTO DOS PROFESSORES QUANTO À COLETA E SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS (b)
FONTE: A autora

A pergunta 17 dos alunos esta diretamente relacionada com a pergunta 18 dos professores, questiona-se sobre o conhecimento do descarte de resíduos e a orientação sobre descarte correto destes. A FIGURA 56 (a) sinaliza que 83% responderam que conhecem a forma correta de descarte e destes 100% descreveram como o descarte é realizado, ou seja, seguem as normas estabelecidas pela federal. Neutralizam e armazenam em bombonas adequadas e identificadas, as quais são redirecionadas para a central de resíduos do PCU/UFPR. Conforme o esperado, os 83% supera os 77% correspondentes aos pós-graduandos.

Entretanto a pergunta 20, dos professores, que corresponde à pergunta 18 dos alunos, apenas 85% dos professores descrevem a forma como é feito o descarte dos resíduos, validando assim o resultado obtido na pergunta 18(FIGURA 56 (b)).

Este resultado reflete que mesmo na ausência de informações de descarte da FISPQ, os laboratórios têm programa de descarte de resíduos, que de alguma forma as informações atingem os envolvidos. Em relação aos 17% que se dizem não conhecerem a forma correta de descarte, provavelmente são relacionados a laboratórios que não seguem as orientações da norma da UFPR (UFPR, 2011).

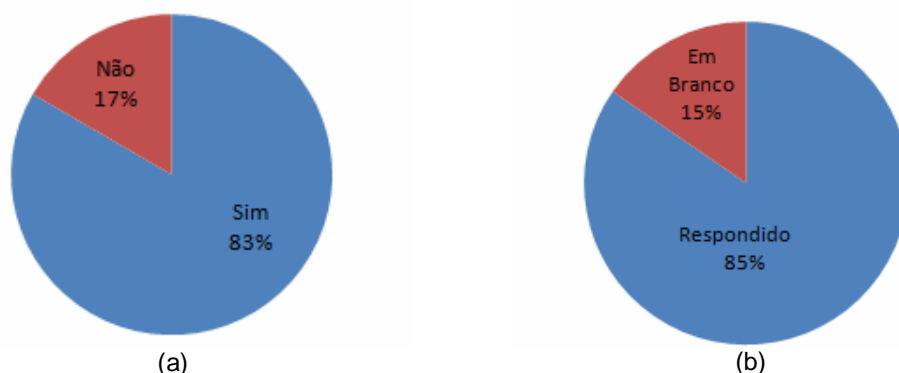


FIGURA 56 – CONHECIMENTO DOS ALUNOS QUANTO À FORMA DE DESCARTE DE RESÍDUO (a), PROFESSORES QUE DESCREVERAM FORMA DE DESCARTE DE RESÍDUOS (b)
FONTE: A autora

Finalizada a análise dos questionários dos alunos restam quatro perguntas do questionário dos professores. Estas perguntas foram direcionadas a eles devido ao gerenciamento realizado nos laboratórios de pesquisa.

As perguntas 13 e 14 são relacionadas à realização de inspeções periódicas nos laboratórios. A pergunta 13 refere-se à realização e a 14 refere-se ao foco das mesmas. Conforme ilustrado na FIGURA 57 (a), 77% dos professores afirmam realizar inspeções em seus laboratórios, já a FIGURA 57 (b) evidencia quais os focos das inspeções realizadas.

Esta é uma situação que deve ser revista pelos professores responsáveis pelos laboratórios, pois uma gestão de segurança demanda boa fiscalização do espaço físico e dos processos laboratoriais. Além disto, nas inspeções o professor deve garantir que seus funcionários estejam cumprindo as regras existentes, para garantir o bom exemplo aos alunos.

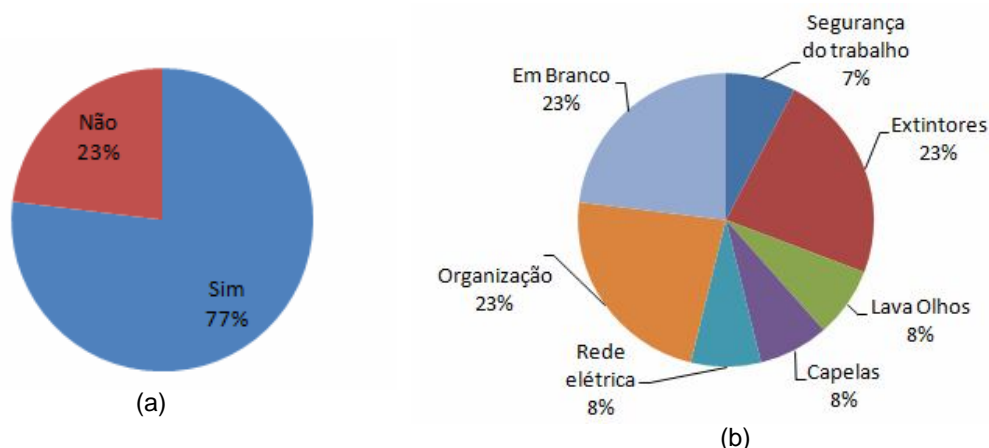


FIGURA 57 – PROFESSORES QUE REALIZAM INSPEÇÕES EM SEUS LABORATÓRIOS (a), FOCOS DAS INSPEÇÕES REALIZADAS PELOS PROFESSORES (b)
FONTE: A autora

Na pergunta 19 do questionário buscava-se verificar se os produtos químicos são armazenados de forma segura e organizada, sendo assim a pergunta levantada no questionário teve como complemento a vistoria no local de armazenamento dos produtos. A FIGURA 58 ilustra a resposta dos professores em relação a este item, demonstrando que 92% dos professores alegam armazenar corretamente seus produtos. Esta informação evidencia-se a existência da preocupação com os riscos que este local apresenta. Entretanto, apesar da organização de muitos dos laboratórios, o que se percebe nas vistorias e a ausência de almoxarifados com exaustão.

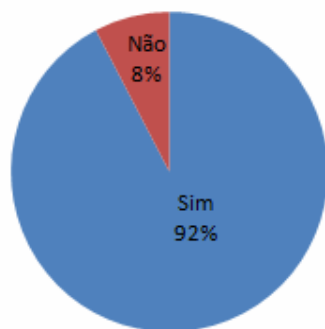


FIGURA 58 – PRODUTOS QUÍMICOS ARMAZENADOS DE FORMA SEGURA E ORGANIZADA
FONTE: A autora

Para verificar algumas preocupações com os fatores de segurança, foi questionado quanto a existência de verba do laboratório, ou mesmo de projetos, que seja alocada especialmente para os itens de segurança pessoal, coletiva e/ou de meio ambiente. Na FIGURA 59 percebe-se que apenas 46% dos professores responsáveis pelos laboratórios possuem esta preocupação. Entretanto observa-se que os locais que dispõem desta verba, ou mesmo manifestam esta preocupação, são aqueles que possuem projetos de pesquisa com grandes empresas do mercado. Com isto, por exigências contratuais, parte da verba obtida nestes projetos é necessariamente destinada a itens de segurança pessoal e ambiental.

Este tipo de exigência também deve constar nos projetos desenvolvidos e financiados pelos órgãos financiadores de projetos.

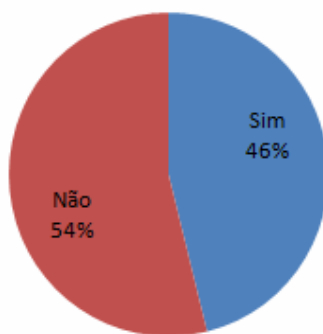


FIGURA 59 – VERBA ALOCADA ESPECIALMENTE PARA ITENS DE SEGURANÇA
FONTE: A autora

A última pergunta, número 22, quanto a intencionalidade de se indentificar o laboratório dissertação. Apesar de 85% dos professores terem dado resposta positiva a pergunta, optou-se por não identificá-los diretamente nos cenários apresentados no desenvolvimento do trabalho para que não ocorra nenhum tipo de constrangimento ou exposição dos alunos e professores entrevistados. Entretanto, a seguir pode-se verificar a listagem dos laboratórios que colaboraram com o desenvolvimento deste estudo.

LANAQM	- Laboratório de Anatomia e Qualidade da Madeira
LABPPAM	- Laboratório de Processos e Projetos Ambientais
LAMEF	- Laboratório de Genética e Melhoramento Florestal
LAQMA	- Laboratório de Química de Materiais Avançados
LESC	- Laboratório de Eletroquímica de Superfície e Corrosão
NPDEAS	- Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Energia Auto-sustentável
RMN	- Laboratório de Ressonância Magnética Nuclear

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 Conclusões

A partir da aplicação da Análise Preliminar de Risco (APR) na primeira fase do trabalho, através do estabelecimento dos critérios de frequência, severidade, probabilidade e níveis de risco, foi possível determinar o grau do risco e verificar os principais fatores de risco para os pesquisadores e funcionários tais como quebra de vidrarias e afins e intoxicação por agentes químicos.

Nas APRs foram sugeridas medidas de prevenção como o uso correto de EPIs e Equipamentos de Proteção Coletiva - EPCs e verificação preliminar dos recursos utilizados.

Com as inspeções de segurança realizadas nas duas fases, pôde-se perceber que existem fatores despercebidos no dia-a-dia, entretanto podem causar grandes danos futuros, ou agravar acidentes ocorridos. Cita-se como exemplo o não funcionamento do chuveiro de emergência e lava-olhos. Uma vez ocorrido qualquer acidente com respingo de produto químico nos olhos do indivíduo, fica impossibilitado o uso adequado para a minimização dos efeitos e por consequência a perda da visão. Portanto, como demonstrado, no laboratório do desenvolvimento do estudo, este cenário foi resolvido com a correta instalação do chuveiro de emergência e lava-olhos. Entretanto na visita aos demais laboratórios foi possível evidenciar que a ausência do chuveiro é um fator marcante dos laboratórios. Entre os sete laboratórios visitados apenas três dispunham do EPC e dentre eles um estava inutilizável.

Durante a evolução da pesquisa foi verificada a falta de acesso à saída de emergência no laboratório foco do estudo. Em caso de incêndio na “Sala da coordenação” ou na “Sala de amostragens”, conforme sua dimensão, a saída pela porta principal fica impossibilitada e com a saída de emergência inacessível a possibilidade de salvamento torna-se reduzida. Para gerenciar este risco, a área foi desobstruída, a saída de emergência liberada e com acesso livre.

Quanto aos produtos químicos utilizados no projeto, foi possível verificar que não existem FISPQs para todos e as existentes são escritas em inglês. Desta forma foram traduzidas e complementadas as FISPQs dos produtos utilizados no projeto,

bem como disponibilizadas em pastas as fichas de todos os produtos do laboratório, foco do estudo. No APÊNDICE B encontram-se algumas das fichas traduzidas e complementadas para este estudo.

Em relação aos laboratórios visitados, da mesma forma que no laboratório do projeto em questão é desenvolvido, pôde-se concluir que faltam informações e orientações aos alunos envolvidos nas pesquisas, tendo em vista que 77% do universo entrevistado é de alunos de pós-graduação, sendo 37% de mestrado. Conclui-se que estes estão saindo da graduação sem as informações básicas em relação à segurança, seja ela dos processos, ambiental, pessoal ou coletiva.

Quanto aos professores responsáveis fica evidente a necessidade da intensificação da cobrança em relação aos critérios de segurança. Todos os laboratórios devem possuir normas e todos os alunos devem conhecer e cumprir as determinações existentes. Cabe ao responsável pelo laboratório o monitoramento e a garantia do cumprimento destas. Tendo em vista que todo e qualquer evento que ocorra dentro do local do desenvolvimento de atividades, cabe a responsabilidade civil ao professor.

O gerenciamento de risco é de extrema importância para quaisquer organizações, e verificou-se que a APR é uma excelente e eficaz ferramenta para identificação de muitos destes riscos. Esta ferramenta deve ser aplicada de modo efetivo em todos os laboratórios. Entretanto não deve ser apenas um documento de fiscalização, mas sim um ponto de partida para a implantação das medidas de segurança e controle necessárias. O plano de ação deve ser elaborado e acompanhado e a concretização das ações nele inseridas deve contar com a colaboração e participação de todos, inclusive dos alunos, para o alcance dos objetivos preconizados.

Foi possível observar que a partir do desenvolvimento deste trabalho em conjunto com o projeto de dessulfurização, houve incremento da conscientização em relação à segurança pessoal e coletiva e maiores informações em relação ao manuseio dos produtos utilizados, garantindo assim o maior comprometimento dos alunos.

Verificou-se a necessidade de implantar e cobrar a confecção de manuais de segurança e boas práticas em todos os laboratórios da universidade que

estabeleçam regras gerais do laboratório, regras de segurança, informações e recomendações sobre o manuseio dos produtos e equipamentos existentes e forneça orientações sobre as medidas de armazenamento e descarte dos produtos. Entretanto, esta implantação deve ser acompanhada do treinamento dos usuários dos laboratórios neste manual, assim como reciclagens periódicas.

Por fim para garantir que não ocorra com os alunos como ocorreu em 7 de janeiro de 2010 com um estudante de pós-graduação no Departamento de Química e Bioquímica da Universidade Texas Tech, onde um aluno perdeu três dedos, teve o rosto e as mãos queimadas, e um dos seus olhos ficou ferido após a química que ele estava trabalhando ter explodido (CSB, 2010), verificou-se que a gestão dos riscos em projetos acadêmicos é fundamental para a segurança dos pesquisadores e usuários do laboratório.

Uma vez que a pesquisa avaliou os riscos existentes no projeto em desenvolvimento no LACAUTets, que era o foco do estudo, e também estendeu esta análise a outros laboratórios da UFPR. Muitos exemplos de imprudências e situações de riscos foram expostas, debatidas e foram orientadas a maneira correta de se proceder com os riscos identificados. Desta forma, este trabalho atingiu seu objetivo principal, pois se trata de um modelo de gerenciamento de riscos a ser aplicado nos laboratórios acadêmicos.

5.2 Recomendações

Visando complementar e continuar as investigações iniciadas neste estudo, e considerando que os resultados obtidos acarretaram ganhos em relação ao conhecimento e as práticas acadêmicas seguras, são apresentadas a seguir recomendações e sugestões:

- a) Desenvolver estudos com foco em segurança nos projetos em andamento nos laboratórios.
- b) Desenvolver e implantar disciplina de segurança em laboratórios acadêmicos para todos os cursos de graduação que desenvolvam atividades laboratoriais;

- c) Realizar estudos detalhados dos materiais desenvolvidos nos laboratórios acadêmicos para serem colocados com segurança no mercado.
- d) Desenvolver e implantar planos de emergência nos laboratórios do Centro Politécnico da UFPR assim como em todos os campi.
- e) Avaliar a possibilidade de implantação de uma nova área de concentração no PIPE onde vise o desenvolvimento de critérios de segurança e aplicabilidade dos materiais desenvolvidos nas pesquisas.
- f) Avaliar a contratação de um agente de gestão e monitoramento dos laboratórios, para que desta forma seja garantida a formação dos laboratórios usuários e seja implantada a consciência de segurança pessoal e ambiental e a responsabilidade que exige o manuseio de produtos químicos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Laís A. Metodologias de Análise de Riscos: APP & HAZOP. Disponível em <http://www.saneamento.poli.ufrj.br/documentos/josimar/app_e_hazop.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2011.

AMORIM, J. A. de. Caracterização De Uma Coluna De Sílica Gel Para Desumidificação de Ar. 88 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores). Produtos Químicos: Recomendações da Indústria Automobilística Brasileira sobre Ficha de Informações de Segurança, Rótulo de Segurança, Rótulo de Risco e Ficha de Emergência. 2. ed. São Paulo, SP, 2002. 116 p.

Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2011

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Plano de emergência contra incêndio – Requisitos: NBR 15219. Rio de Janeiro, 2005. 17 p.

BRAGA, R. M. Uso de argilominerais e diatomita como adsorvente de fenóis em águas produzidas na indústria de Petróleo. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Petróleo) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande Do Norte, Natal, 2008.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. 2011. NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_09_at.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. 2011. NR 23 - Proteção Contra Incêndios. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A2E7311D1012FE5B554845302/nr_23_atualizada_2011.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2010. Resolução nº 403, de 11 de novembro de 2008 -. Disponível em: <<http://www.cntdespoluir.org.br/Downloads/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CONAMA%20403%20de%202008.pdf>>. Acesso em: 15 dez.. 2010.

BRAUN, Silvana; APPEL, Lucia Gorenstin and SCHMAL, Martin. A poluição gerada por máquinas de combustão interna movidas à diesel - a questão dos particulados. Estratégias atuais para a redução e controle das emissões e tendências futuras. Quím. Nova [online]. 2004, vol.27, n.3, pp. 472-482. ISSN 0100-4042. doi: 10.1590/S0100-40422004000300018.

BORGES, M. S. Proposta para o estabelecimento de um programa de gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. Estudo

de caso dos laboratórios de Biologia celular. 166 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

CARDELLA, Benedito. Análise Preliminar de Risco. CIPA: Caderno Informativo de Prevenção de Acidentes. São Paulo, v.25, n 297, p. 44-49, ago. 2004.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Categoria de Severidade. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/riscos/estudo/etapas_identificacao.asp>. Acesso em: 10 jan. 2011.

CROCKETT, J. M. Laboratory safety for undergraduates. Journal of Chemical Health & Safety. [online]. 2011

CSB (Chemical Safety Board). U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board. Disponível em: < http://www.csb.gov/assets/document/CSB_Study_TTU_.pdf > Acesso em: 17 jun. 2012.

DA SILVA, M. G. C., GIMENES, M. L., AQUINO, A.D., BARBOSA, C. M. B. M, E MEDEIROS, S. H. W., Adsorção de SO₂ em Leito Fluidizado de Zeólita, Cd-room Anais do Cong. Bras. Eng. Quim. - COBEQ, Natal-Brasil, 2002.

DE CICCIO, Francesco, FANTAZZINI, Mario Luiz. A identificação e análise de riscos. Revista Proteção - Suplemento especial nº 2, Novo Hamburgo, n.28, abril, 1994.

DE CICCIO, Francesco, FANTAZZINI, Mario Luiz. Introdução à engenharia de segurança de sistemas. 3 ed. São Paulo: Fundacentro, 1993. 113p.

DOMINGUES, Pedro.; SIMÕES, Mário. Guia de Segurança. Aveiro, 2001. 95 p.

FANTINI NETO, Roberto. Apostila de Agentes Físicos. Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho – UTFPR, 2009

FARIA, Maila T. de. Apostila de Gerência de Riscos. Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho – UTFPR, 2009

FIOCRUZ (Fundação Oswaldo Cruz). Tipos de risco. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/tipos_de_riscos.html>. Acesso em: 10 jan. 2011.

FOSTER, B. L. Principles of Laboratory Safety Management in Academia. Chemical Health & Safety. [online]. 2003

FOSTER, B. L. The chemical Inventory Management System in Academia. Chemical Health & Safety. [online]. 2005

GONÇALVES FILHO, A. P. Cultura e gestão de segurança no trabalho em Organizações industriais: uma proposta de Modelo. 184 f. Tese (Doutorado em

Engenharia Industrial) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade Politécnica, Salvador, Bahia, 2010.

GREEN, D. W.; PERRY, R. H. Handbook of Perry's Chemical Engineers. Estados Unidos. 2008.

LABORATÓRIO DE RESÍDUOS QUÍMICOS. Normas de Segurança nos Laboratórios Químicos. São Carlos. Disponível em: <http://www.ccsc.usp.br/residuos/rotulagem/downloads/normas_seg.pdf>. acesso em 18 mai. 2012.

MARTINS, Cláudia Rocha and ANDRADE, Jailson Bittencourt de. Atmospheric chemistry of sulfur (IV): emissions, aqueous phase reactions and environmental effects. Quím. Nova [online]. 2002, vol.25, n.2, pp. 259-272. ISSN 0100-4042. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422002000200015>.

MILLER, J. G.; HEIDEMAN, S. A. and GREENBOWE, T. J. Introducing Proper Chemical Hygiene and Safety in the General Chemistry Curriculum. Journal of Chemical Education. Charlotte, v. 77, n 9, p. 1185-1187, set. 2000.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Biossegurança – Diagnóstico e monitoramento das DST, Aids e Hepatites Virais. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais (Série TELELAB). 2010, 150 p.

MUCCIACITO, J. C. USO EFICIENTE DO CARVÃO ATIVADO COMO MEIO FILTRANTE EM PROCESSOS INDUSTRIAIS. MEIO FILTRANTE, V. 39. ANO VIII, 2009.

NELSON, D. A. Incorporating chemical health and safety topics into chemistry curricula. Chemical Health & Safety. [online]. 1999

OHSAS (Occupational Health And Safety Assessment Series) OHSAS 18.001. 2007.

PINHEIRO, F. FISPQ e responsabilidade social das empresas. Revinter – Revista. Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade, v. 2, n. 1, p. 117-120, 2009. Disponível em: <<http://www.intertox.com.br/documentos/v2n1/rev-v02-n01-08.pdf>>. acesso em 10 jan. 2011.

Portal BR - Petrobras:

http://www.br.com.br/wps/portal!/ut/p/c0/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hLf0N_P293QwP3YE9nAyNTD5egIEcnQ3cjE_2CbEdFALugzAQ!/?PC_7_9O1ONKG10017902DGFA0PK10I6_WCM_CONTEXT=/wps/wcm/connect/Portal%20de%20Conteudo/produtos/para+industrias+e+termeletricas/oleodiesel/home_secao_oleodiesel
http://www2.petrobras.com.br/produtos_servicos/port/produtos/enxofre/enxofre.asp

RIBEIRO, Marcela G.; PEDREIRA FILHO, Walter dos R.; RIEDERER, Elena E. Avaliação Qualitativa de Riscos Químicos: Orientações Básicas para o Controle da Exposição a Produtos Químicos em Gráficas. São Paulo, SP, 2007. 139 p.

VASQUES, A. R. Caracterização e Aplicação de Adsorvente para Remoção de Corantes de Efluentes Têxteis em Batelada e Colunas de Leito Fixo. 153 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008

VERGA, Antonio F. Por que ocorrem acidentes nos laboratórios químicos? – Informativo CRQ – IV, São Paulo, v. 1, n. 71, p. 1-12, Jan/Fev 2005. Disponível em: <<http://www.crq4.org.br/default.php?p=informativo.php&id=53>>. Acesso em: 18 mai. 2012.

VERGA FILHO, Antonio F. Manual de Minicurso em Segurança em laboratório Químico. Curso promovido pelo Isolab com apoio da Caixa Econômica Federal. São José do Rio Preto, 2009. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/sms/files/file/mini_seg_lab_2008.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2011.

YAMAMOTO, I.; CARLOS. Identificação do óleo diesel interior e metropolitano no estado do paraná através de “análise de componentes principais” PCA; 4º PDPETRO 4.4.0044 – 1; 2007

YANG, R. T. Adsorbents: Fundamentals and Applications. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, v.1.2003.

ZHOU, A.; MA, X.; SONG, C. Effects of oxidative modification of carbon surface on the adsorption of sulfur compounds in diesel fuel. Applied Catalysis B: Environmental; 87, 190–199; 2009.

**APÊNDICE A – ORIENTAÇÕES PARA PREENCHIMENTO DA FISPQ
CONFORME A NBR 14.725/2005**

1. Identificação do produto e da empresa: o nome comercial do produto e o nome, endereço e telefone do fabricante, distribuidor ou importador do produto são obrigatórios, deve ser idêntico ao do rótulo de segurança e aos que constam nos demais documentos da empresa. O código do produto é opcional, pode ser criado pela empresa para organizar e identificar a ficha, portanto é aplicável.
2. Composição e informações sobre os ingredientes: é obrigatório declarar se o produto é mistura ou substância pura. Em caso de substância pura o nome químico ou genérico é obrigatório, o número do *Chemical Abstract Service Registry* (CAS) - Serviço de Registro de Substâncias Químicas é aplicável, e o sinônimo e ingredientes que contribuem para o risco são justificados. Já as misturas, a natureza química, os componentes de risco ou impurezas que contribuem para o risco, o nome químico ou genérico, e a concentração ou faixa de concentração são critérios justificados. Entretanto a classificação e rotulagem dos componentes ou impurezas são aplicáveis.
3. Identificação de perigos: deve apresentar resumo claro dos riscos mais importantes e dos efeitos do produto à saúde e ao meio ambiente, seus riscos físicos e químicos.
4. Medidas de primeiros socorros: deve oferecer informações, para cada tipo de contato ou via de introdução do produto no corpo humano, que sejam de fácil entendimento ao leigo, pois assim podem ser tomadas as ações e precauções antes da chegada do socorro médico.
5. Medidas de combate a incêndio: deve proporcionar informações sobre as propriedades de inflamabilidade e explosividade do produto, descrever os agentes extintores, e os procedimentos adequados de combate ao fogo e os Equipamentos de Proteção

Individual – EPIs necessários, e deve também fornecer orientações específicas para prevenção de incêndios e explosão durante o armazenamento e transporte do produto.

6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento: é obrigatório informar as principais medidas adequadas à contenção e descontaminação e os métodos de limpeza.
7. Manuseio e armazenamento: deve-se descrever as recomendações e medidas técnicas preventivas de segurança para o manuseio e armazenagem de produtos químicos, contribuindo para reduzir o potencial de risco
8. Controle de exposição e proteção individual: informações sobre controle da exposição, com indicação de medidas de proteção individual e coletiva. Indicar parâmetros úteis à avaliação ambiental e monitoramento biológico da exposição.
9. Propriedades físico-químicas: a aparência do produto, o estado físico e a cor são obrigatórios. Sendo aplicável conter a forma de apresentação, o ponto de ebulição ou faixa de destilação, o ponto de fusão ou congelamento, a temperatura de decomposição, pressão de vapor, viscosidade, o calor específico e outros.
10. Estabilidade e reatividade: indicar as incompatibilidades químicas, condições a evitar, decomposição e estabilidade do produto.
11. Informações toxicológicas: informações de ensaios e testes de toxicidade aguda e crônica do produto ou de seus componentes. Informar sobre carcinogenicidade, teratogenicidade, efeitos em reprodução, embriogenicidade, neurotoxicidade, mutagenicidade e efeitos sensibilizantes, para o correto entendimento dos riscos da exposição ao produto químico.
12. Informações ecológicas: se conhecido, citar os valores limites de ecotoxicidade, persistência no meio ambiente e degradabilidade, bioacumulação e mobilidade.

13. Considerações sobre tratamento e disposição: informar os métodos adequados de disposição final, condutas que devem ser adotadas a respeito de embalagens, materiais contaminados e os utilizados na contenção do derramamento ou vazamento.
14. Informações sobre transporte: É obrigatório fornecer códigos e classificações do produto de acordo com a legislação nacional e internacional de transporte.
15. Regulamentações: informar sobre leis, regulamentos e referências nacionais e internacionais de saúde, segurança, controle ambiental e transporte aplicáveis ao produto químico e a seus componentes.
16. Outras informações: devem ser fornecidas informações adicionais relevantes e esclarecedoras para a saúde, segurança e controle ambiental.

APÊNDICE B – FICHAS DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

1. Identificação do produto e da empresa		
Nome do produto: Cloreto de Paládio		
<i>Identificação da sociedade/empresa: xxxxxxxxxxxxxxxx</i>		
Empresa:	xxxxxxxxxxxx	
2. Composição e informação sobre os ingredientes		
Este produto químico é um composto químico.		
Fórmula Molecular: PdCl ₂	Massa Molecular: 177.33 g/mol	
Nº CAS: 7647-10-1	Nº EINECS: 231-596-2	Nº RTECS: RT3500000
Classificação: Tóxico	Concentração: >= 99,99%	
Sinônimos: Cloreto Palladous; Dicloreto Palladium; Dichloropalladium, Cloreto Paladium, Paládio (II) Cloreto.		
Frases R: 25 / 36 / 37 / 43	Frases S: 36 / 37 / 38 / 45	
3. Identificação de perigos		
Olhos: Causa irritação nos olhos. Pode causar conjuntivite química e queimaduras.		
Pele: Causa irritação e pode causar queimaduras na pele.		
Ingestão: Pode causar irritação gastrointestinal com, náuseas, vômitos e diarreia.		
Inalação: Causa irritação das mucosas. Pode causar queimaduras ao trato respiratório. A inalação pode ter como resultado uma inflamação, espasmo, edema da laringe e brônquios, pneumonia química e edema pulmonar. Pode causar queimadura sensação, tosse, chiado, laringite, falta de ar, dor de cabeça, náuseas e vômitos.		
Crônica: Os efeitos podem ser retardados. Experimentos de laboratório resultaram em efeitos mutagênicos. Estudos em animais têm relatado o desenvolvimento de tumores. Pode causar efeitos adversos na reprodução.		
Meio ambiente: Muito tóxico para os organismos aquáticos		
4. Medidas de primeiros socorros		
Olhos: Lavar imediatamente os olhos com água em abundância por pelo menos 15 minutos, ocasionalmente levantando as pálpebras superiores e inferiores. Obter ajuda médica.		
Pele: Solicite ajuda médica. Lave imediatamente a pele com água em abundância por pelo menos 15 minutos, removendo roupas e sapatos contaminados. Lave as roupas antes da reutilização.		
Ingestão: Nunca dê nada pela boca a uma pessoa inconsciente. Obter ajuda médica. NÃO induzir o vômito. Lave a boca com água e procure IMEDIATAMENTE ajuda médica.		
Inalação: Retirar da exposição e ir para o ar fresco imediatamente. Se não estiver respirando, fazer respiração artificial. Se respirar com dificuldade, dê oxigênio. Obter ajuda médica. NÃO utilize o boca-a-boca na reanimação.		
Consultar um médico. Apresentar esta ficha de segurança ao médico de serviço.		
Informações ao médico: ataca pulmões e pode provocar perturbações gastrointestinais.		

<p>5. Medidas de combate a incêndio</p> <p>Durante um incêndio, gases irritantes e altamente tóxicos podem ser gerados por decomposição térmica ou combustão. Este material em quantidade suficiente e de tamanho de partícula reduzido é capaz de criar uma explosão de pó.</p> <p>Meios adequados de extinção: Utilizar água pulverizada, espuma resistente ao álcool, pó químico seco ou dióxido de carbono.</p> <p>Equipamento de proteção especial para bombeiros</p> <p>Usar aparelho de respiração autônomo para combate a incêndios, se necessário.</p>
<p>6. Medidas de controle para derramamento ou vazamentos</p> <p>Precauções pessoais: Usar proteção respiratória. Evitar formação de pó. Evite respirar os vapores, névoa ou gás. Assegurar ventilação. Evacuar o pessoal para áreas seguras. Evite respirar o pó.</p> <p>Precauções ambientais: Prevenir dispersão ou derramamento posterior. Não deixe o produto entrar em drenagens.</p> <p>Métodos e materiais para contenção e limpeza: Apanhar os resíduos sem levantar poeiras. Aspirar ou varrer. Manter em recipientes adequados, e fechados para eliminação.</p>
<p>7. Manuseio e armazenamento</p> <p>Evitar o contacto com a pele e os olhos. Evitar a formação de poeira e aerossóis. Providenciar uma adequada ventilação em locais onde se formem poeiras. Lave. Remova a roupa contaminada e lave antes de usar novamente</p> <p>Condições de armazenamento seguro: mantenha o recipiente bem fechado em local seco e arejado. Guarde em local fresco.</p>
<p>8. Controle de exposição e proteção individual</p> <p>Instalações que armazenem ou usem este material devem ser equipadas com lavador de olhos e chuveiro de segurança, usar ventilação adequada para manter as concentrações no ar baixa.</p> <p>Equipamentos de proteção individual:</p> <p>Proteção respiratória: Se o respirador é o único meio de proteção, use um respirador inteiro. Use respiradores e componentes testados e aprovados com base em normas regulamentadas o uso adequado de um respirador de partículas de rosto inteiro Tipo P2. Proteção das mãos: manuseie com luvas, elas devem ser inspecionadas antes do uso. Use uma técnica adequada para remoção das luvas, sem tocar a superfície externa da luva, para evitar o contato da pele com este produto. Descarte as luvas contaminadas após o uso, e em conformidade com as leis e as boas práticas laboratoriais. Lave e seque as mãos após o uso.</p> <p>Proteção dos olhos: Use óculos de segurança Utilize equipamentos de proteção testados e aprovados com base em normas regulamentadas.</p> <p>Proteção da pele e do corpo: Usar vestuário de proteção adequado para evitar a exposição da pele.</p> <p>Medidas de higiene: evitar o contato com a pele, olhos e vestuário. Lavar as mãos antes dos intervalos e imediatamente após o manuseio do produto.</p>

9. Propriedades físico-químicas	
Estado físico: Sólido	Forma: Cristais finos
Cor: Marrom	Odor: Inodoro
Densidade: 4 g/cm ³	pH: -
Viscosidade: -	Ponto de fusão: 675 °C ou 948 K
Pressão do vapor: -	Ponto de ebulição: -
Temperatura de decomposição: 500 °C	Ponto de inflamação: -
Limites de explosão Inferior:	Temperatura de auto-ignição: -
Limites de explosividade Superior:	Solubilidade: solúvel em água.
10. Estabilidade e reatividade	
<p>Estabilidade Química: Estável a temperatura ambiente em recipientes fechados, sob condições normais de armazenamento e manuseio.</p> <p>Condições a evitar: Materiais incompatíveis, geração de poeira, calor excessivo, exposição a ar úmido ou água.</p> <p>Incompatibilidades com outros materiais: agentes oxidantes, ácidos, alumínio, amônia, magnésio, nitratos, zinco, calor, umidade, tiocianatos, solventes orgânicos.</p> <p>Produtos perigosos da decomposição: cloreto de hidrogênio e gases irritantes e tóxicos gases, óxidos de paládio.</p> <p>Polimerização: não ocorrerá.</p>	
11. Informações toxicológicas	
<p>A toxicidade aguda:</p> <p>LD50 oral - rato - 2,704 mg / kg</p> <p>LD50 oral - rato -> 1.000 mg / kg</p> <p>LD50 oral - rato - 200 mg / kg</p> <p>Irritação / corrosão</p> <p>Pele - coelho - irritação da pele suave - 24 h - Teste de Draize</p> <p>Lesões oculares graves / irritação ocular: dados não disponíveis</p> <p>Sensibilização respiratória ou cutânea: pode causar reação alérgica na pele.</p> <p>Mutagenicidade em células germinativas: genotoxicidade in vitro - Homem – linfócitos inibição da DNA</p> <p>Carcinogenicidade - rato - Oral</p> <p>Cancerígenos por critérios RTECS. Pulmões, tórax ou respiração.</p> <p>IARC: Nenhum componente deste produto, em níveis iguais ou superiores a 0,1%, foi identificado como provável, possível ou confirmada carcinógeno humano pelo IARC.</p> <p>Toxicidade reprodutiva - rato - Intratesticular</p> <p>Toxicidade reprodutiva - rato - subcutânea</p> <p>Potenciais efeitos na saúde</p> <p>Inalação: pode ser nocivo se inalado. Pode causar irritação das vias respiratórias.</p> <p>Ingestão: tóxico por ingestão.</p> <p>Pele: pode ser prejudicial se for absorvido pela pele. Pode causar irritação na pele.</p> <p>Olhos: pode causar irritação nos olhos.</p>	
12. Informações ecológicas	
<p><i>Não há informações disponíveis.</i></p>	

13. Considerações sobre tratamento e disposição			
Os produtos considerados perigosos para o abastecimento são classificados como especiais Resíduos e do escoamento de produtos químicos, é objeto de regulamentação que podem variar de acordo com a localização. Contate uma empresa de eliminação de especialista ou autoridade local ou conselho. Os recipientes vazios devem ser descontaminados antes de voltar para reciclagem.			
14. Informações sobre transporte			
	IATA	IMDG	RID / ADR
Nome de embarque:		Dicloreto de Paládio Tóxica sólida, CORROSIVO INORGÂNICOS, NSA *	
Classe de perigo:		6.1	
Número da ONU:		3290	
Grupo de embalagem:		II	
15. Regulamentações			
Esta ficha de segurança está em conformidade com os requisitos do Regulamento nº 1907/2006 (CE) e na NBR 14.725/01.			
16. Outras informações			
As informações acima são consideradas precisas e representa a melhores informações disponíveis atualmente			

1. Identificação do produto e da empresa	
Nome do produto: Cloreto de Cobre II	
Identificação da sociedade/empresa: xxxxxxxxxxxxxxxx	
Empresa: xxxxxxxxxxxx	
2. Composição e informação sobre os ingredientes	
Este produto químico é um composto químico.	
Fórmula Molecular: CuCl_2	Massa Molecular: 134,45 g/mol (anidro) e 170,48 g/mol (anidro)
Nº CAS: 7447-39-4 (anidro) 10125-13-0 (dihidratado)	Nº EINECS: 231-210-2 Nº RTECS: GL7000000
Classificação: Nocivo	Concentração: >= 97,0%
Sinônimos: Cloreto Cupríco	
Frases R: 22 / 36 / 37 / 38 / 50 / 53 Frases S: 26 / 60 / 61	
3. Identificação de perigos	
Olhos: Causa irritação nos olhos.	
Pele: Causa irritação na pele.	
Ingestão: Pode causar irritação gastrointestinal com, náuseas, vômitos e diarreia.	
Inalação: Causa irritação das mucosas.	
Crônica: A maioria dos sintomas importantes do cloreto de cobre são efeitos agudos e tardios. Os sintomas de envenenamento sistêmico de cobre podem incluir: lesão capilar, dor de cabeça, suores frios, pulso fraco e danos nos rins e no fígado, excitação do sistema nervoso central seguido de depressão, icterícia, convulsões, paralisia e coma. A morte pode ocorrer por choque ou insuficiência renal. O envenenamento crônico de cobre é tipificado pela cirrose hepática, dano cerebral e desmielinização, defeitos renais e de deposição de cobre na córnea, como exemplificado por seres humanos com doença de Wilson. Também tem sido relatado que a intoxicação por cobre leva à anemia hemolítica e acelera a arteriosclerose, perturbações gastrointestinais, pressão baixa, dependendo da intensidade e da duração da exposição, os efeitos podem variar desde uma irritação leve a grave destruição do tecido.	
Meio ambiente: Muito tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar a longo prazo efeitos negativos no ambiente aquático.	
4. Medidas de primeiros socorros	
Olhos: Lavar imediatamente os olhos com água em abundância por pelo menos 15 minutos, ocasionalmente levantando as pálpebras superiores e inferiores. Obter ajuda médica.	
Pele: Solicite ajuda médica. Lave imediatamente a pele com água em abundância por pelo menos 15 minutos, removendo roupas e sapatos contaminados. Lave as roupas antes da reutilização.	
Ingestão: Nunca dê nada pela boca a uma pessoa inconsciente. Obter ajuda médica. NÃO induzir o vômito. Lave a boca com água e procure ajuda médica.	
Inalação: Retirar da exposição e ir para o ar fresco imediatamente. Se não estiver respirando, fazer respiração artificial.	
Consultar um médico. Apresentar esta ficha de segurança ao médico de serviço.	
5. Medidas de combate a incêndio	
Possibilidade de formação de fumos perigosos em caso de incêndio nas zonas próximas. Em caso de incêndio pode formar-se : cloreto de hidrogênio.	
Equipamento de proteção especial para bombeiros	
Usar aparelho de respiração autônomo para combate a incêndios.	

6. Medidas de controle para derramamento ou vazamentos	
<p>Precauções pessoais: Usar proteção respiratória. Evitar formação de pó. Evite respirar os vapores, névoa ou gás. Assegurar ventilação. Evacuar o pessoal para áreas seguras. Precauções ambientais: Prevenir dispersão ou derramamento posterior. Não deixe o produto entrar em drenagens.</p> <p>Métodos e materiais para contenção e limpeza: Apanhar os resíduos sem levantar poeiras. Aspirar ou varrer. Manter em recipientes adequados, e fechados para eliminação.</p>	
7. Manuseio e armazenamento	
<p>Evitar o contacto com a pele e os olhos. Evitar a formação de poeira e aerossóis. Providenciar uma adequada ventilação em locais onde se formem poeiras. Lave. Remova a roupa contaminada e lave antes de usar novamente</p> <p>Condições de armazenamento seguro: mantenha o recipiente bem fechado em local seco e arejado. Guarde em local fresco. Temperatura entre 15 a 25 °C</p> <p style="text-align: center;">Higroscópico sob gás inerte.</p>	
8. Controle de exposição e proteção individual	
<p>Proteção respiratória: Use respiradores e componentes testados e aprovados com base em normas regulamentadas. Tipo P1.</p> <p>Proteção das mãos: manuseie com luvas, elas devem ser inspecionadas antes do uso. Use uma técnica adequada para remoção das luvas, sem tocar a superfície externa da mesma, para evitar o contato da pele com o produto. Descarte as luvas contaminadas após o uso. Em conformidade com as leis e as boas práticas laboratoriais, lave e seque as mãos após o uso.</p> <p>Proteção dos olhos: Use óculos de segurança com anteparos laterais. Utilize equipamentos de proteção testados e aprovados com base em normas regulamentadas.</p> <p>Proteção da pele e do corpo: Usar vestuário de proteção adequado para evitar a exposição da pele.</p> <p>Medidas de higiene: evitar o contato com a pele, olhos e vestuário. Lavar as mãos antes dos intervalos e imediatamente após o manuseio do produto.</p>	
9. Propriedades físico-químicas	
Estado físico: Sólido	Forma: Cristais - deliquescentes.
Cor: amarelo acastanhado quando anidro e de esverdeado a azulado quando hidratado.	Odor: Inodoro
Densidade: 3.386 g/cm ³ (anidro) 2,51 g/cm ³ (dihidratado)	pH: -
Viscosidade: -	Ponto de fusão: 498 °C ou 771 K (anidro) 100 °C ou 373 K (dihidratado)
Pressão do vapor: -	Ponto de ebulição: 993 °C ou 1266 K (anidro)
Temperatura de decomposição: 500 °C	Ponto de inflamação: -
Limites de explosão Inferior:	Temperatura de auto-ignição: -
Limites de explosividade Superior:	Solubilidade: solúvel em água. 70.6 g/100 mL (0 °C) 75.7 g/100 mL (25 °C)

10. Estabilidade e reatividade

Estabilidade Química: Estável a temperatura ambiente em recipientes fechados, sob condições normais de armazenamento e manuseio. Instável com materiais incompatíveis e em exposição ao ar úmido.

Condições a evitar: Materiais incompatíveis, geração de poeira, exposição a ar úmido.

Incompatibilidades com outros materiais: reage com oxidantes, metais e ácidos. Também incompatível com o potássio, sódio, hidrazina, nitrometano, acetileno, hipobromito de sódio.

Produtos perigosos da decomposição: em contato com ácidos ou vapores ácidos podem evoluir fumos de cloreto de hidrogênio altamente tóxico.

Observações: pode corroer os metais na presença de umidade. Deliquescente no ar úmido. Eflorescente no ar seco.

Polimerização: não ocorrerá.

11. Informações toxicológicas

A toxicidade aguda:

LD50 oral - rato - 584 mg / kg

LD50 intravenosa - rato -> 5 mg / kg

LD50 intraperitoneal - rato - 14,7 mg / kg

Mutagenicidade: mutagênico para bactérias e / ou leveduras. Pode causar danos aos rins, pulmões, fígado, pele.

IARC: Nenhum componente deste produto, em níveis iguais ou superiores a 0,1%, foi identificado como provável, possível ou confirmada carcinógeno humano pelo IARC.

Toxicidade reprodutiva - pode afetar o material genético e pode causar efeitos adversos na reprodução.

Potenciais efeitos na saúde:

Inalação: pode ser nocivo se inalado. Causar irritação no trato respiratório e na mucosa, acarretando em tosse, dor de garganta, chiado e falta de ar. Pode causar ulceração e perfuração do septo nasal e produzir edema pulmonar retardado.

Ingestão: tóxico por ingestão.

Pele: Contato com a pele pode causar irritação grave, eritema, dor ardente, e pode produzir toxicidade sistêmica. Ele também pode causar sensibilização da pele, e reação alérgica, que se torna evidente quando se re-exposto a este material.

Olhos: causa irritação grave com sintomas de vermelhidão, dor difusa, descoloração. Pode causar queimaduras nos olhos e perda de visão. Danos permanente da córnea como conjuntivite química e ulceração.

Observação: Quando aquecido este composto pode gerar vapores de cobre, que pode causar "febre dos fumos metálicos", com sintomas semelhantes aos do resfriado comum, incluindo calafrios.

12. Informações ecológicas

Toxicidade para peixes LC50 mortalidade - Cyprinus carpio (carpa) - 0,12 - 0,23 mg / l - 96 h

Toxicidade em dáfnias e outros ecossistemas aquáticos invertebrados: Imobilização EC50 - Daphnia magna (pulga da água) - 0,04 mg / l - 48 h

Toxicidade em algas EC50 - Chlorella vulgaris (algas de água doce) - 0,2 mg / l - 96 h

Muito tóxico para os organismos aquáticos.

13. Considerações sobre tratamento e disposição

Contate um profissional licenciado serviços de recolha de resíduos para descarte deste material. Embalagens contaminadas. Eliminar como produto Não utilizado

14. Informações sobre transporte			
	IATA	IMDG	RID / ADR
Nome de embarque:	Cloreto de Cobre		
Classe de perigo:	8		
Número da ONU:	2802		
Grupo de embalagem:	III		
15. Regulamentações			
Esta ficha de segurança está em conformidade com os requisitos do Regulamento nº 1907/2006 (CE) e na NBR 14.725/01.			
16. Outras informações			
As informações acima são consideradas precisas e representam as melhores informações disponíveis atualmente			

1. Identificação do produto e da empresa		
Nome do produto: Decano		
Identificação da sociedade/empresa: xxxxxxxxxxxxxxxxx		
Empresa: xxxxxxxxxxxxx		
2. Composição e informação sobre os ingredientes		
Este produto químico é um composto químico.		
Fórmula Molecular: C ₁₀ H ₂₂	Massa Molecular: 142,28 g/mol	
Nº CAS: 124-18-5	Nº EINECS: 204-686-4	Nº RTECS: HD6550000
Classificação: Nocivo	Concentração: >= 99%	
Sinônimos: -		
Frases R: 10 / 65	Frases S: 23 / 24 / 62	
3. Identificação de perigos		
Líquido inflamável. EM CASO DE INGESTÃO: Contate imediatamente um médico ou centro de informação anti-venenos.		
4. Medidas de primeiros socorros		
<p>Olhos: Lavar imediatamente os olhos com água em abundância por pelo menos 15 minutos, ocasionalmente levantando as pálpebras superiores e inferiores. Obter ajuda médica.</p> <p>Pele: Lave imediatamente a pele com sabão e água em abundância por pelo menos 15 minutos, removendo roupas e sapatos contaminados. Lave as roupas antes da reutilização. Solicite ajuda médica.</p> <p>Ingestão: Nunca dê nada pela boca a uma pessoa inconsciente. NÃO induzir o vômito. Lave a boca com água e procure IMEDIATAMENTE ajuda médica.</p> <p>Inalação: Levar a pessoa para o ar fresco imediatamente. Se não estiver respirando, fazer respiração artificial. Obter ajuda médica.</p> <p style="text-align: center;">Consultar um médico. Apresentar esta ficha de segurança ao médico de serviço.</p> <p>Informações ao médico: ataca pulmões e pode provocar perturbações gastrointestinais.</p>		
5. Medidas de combate a incêndio		
<p>Meios adequados de extinção:</p> <p>Em caso de pequenos incêndios utilizar extintores de pó químico seco, Co₂ ou espuma resistente ao álcool.</p> <p>Em caso de grandes incêndios aplicar água na medida do possível. Use grandes quantidades de água aplicada como uma névoa ou spray; Sólidos fluxos de água podem ser ineficazes.</p> <p>Equipamento de proteção especial para bombeiros</p> <p>Usar aparelho de respiração autônomo para combate a incêndios, se necessário.</p> <p>Mais informações:</p> <p>Usar água pulverizada para arrefecer os recipientes fechados.</p>		
6. Medidas de controle para derramamento ou vazamentos		
<p>Precauções pessoais: Usar proteção respiratória. Evite respirar os vapores, névoa ou gás. Proporcionar ventilação adequada. Remova todas as fontes de ignição. Cuidado com os vapores. Acumulando podem formar concentrações explosivas. Vapores podem se acumular em áreas baixas. Evacuar o pessoal para áreas seguras.</p> <p>Precauções ambientais: Não deixe o produto entrar em drenagens.</p> <p>Métodos e materiais para contenção e limpeza: Conter o derrame, e depois recolher com materiais absorventes, como areia e terra, e coloque num recipiente para eliminação de acordo com as regulações locais / nacionais. Os recipientes deverão ser fechados e adequados para eliminação.</p>		

7. Manuseio e armazenamento

Manuseio: Evitar inalação do vapor ou névoa. Manter longe de fontes de ignição - Não fumar. Tomar medidas para evitar o acúmulo de carga eletrostática.

Condições de armazenamento: guarde em local fresco, mantenha o recipiente bem fechado em local seco, arejado e protegido da luz. Os recipientes abertos devem ser selados cuidadosamente e mantidos em posição vertical para evitar fugas.

Conservar ao abrigo de gás inerte.

8. Controle de exposição e proteção individual

Proteção respiratória: Conforme concentrações no local, indica-se uso de respiradores, e caso o respirador seja o único meio de proteção, use um respirador inteiro. Use respiradores e componentes testados e aprovados com base em normas regulamentadas o uso adequado de um respirador de partículas de rosto inteiro Tipo P2.

Proteção das mãos: manuseie com luvas, elas devem ser inspecionadas antes do uso. Descarte as luvas contaminadas após o uso, e em conformidade com as leis e as boas práticas laboratoriais. Lave e seque as mãos após o uso.

Proteção dos olhos: Use óculos de segurança. Utilize equipamentos de proteção testados e aprovados com base em normas regulamentadas.

Proteção da pele e do corpo: Usar vestuário de proteção adequado para evitar a exposição da pele.

Medidas de higiene: Lavar as mãos antes dos intervalos e imediatamente após o manuseio do produto.

9. Propriedades físico-químicas

Estado físico: Líquido	Forma: -
Cor: Incolor	Odor: -
Densidade: 0,73 g/cm ³ a 25 °C	pH: -
Viscosidade: 0,92 cP a 20 °C	Ponto de fusão: -30 °C ou 243 K
Pressão do vapor: 5,1 hPa a 37,7 °C e 1,3 hPa a 16,5 °C	Ponto de ebulição: 174 °C ou 447 K
Temperatura de decomposição: -	Ponto de inflamação: 46 °C - recipiente fechado
Limites de explosão Inferior: 0,8% (V)	Temperatura de auto-ignição: 210 °C ou 483 K
Limites de explosão Superior: 2,6% (V)	Solubilidade: Imiscível em água.

10. Estabilidade e reatividade

Estabilidade Química: Estável nas condições recomendadas de armazenamento.

Condições a evitar: Calor, chamas e faíscas.

Materiais a evitar: agentes oxidantes fortes.

Produtos perigosos da decomposição: Óxidos de carbono são formados sob condições de incêndio.

11. Informações toxicológicas

A toxicidade aguda:

LD50 oral - rato – 5.000 mg / kg

LC50 inalação - rato - 8 horas -> 1369 ppm

LD50 Dérmica - rato -> 2.000 mg / kg

Pele - coelho - Leve irritação da pele

Olhos - coelho - Não irrita os olhos

Sensibilização respiratória ou cutânea - dados não disponíveis

Mutagenicidade em células germinativas - dados não disponíveis

IARC: Nenhum componente deste produto, em níveis iguais ou superiores a 0,1%, foi identificado como provável, possível ou confirmada carcinógeno humano pelo IARC.

Toxicidade reprodutiva - dados não disponíveis

Perigo de aspiração

A substância ou mistura é conhecida por causar riscos de toxicidade humana na aspiração.

Potenciais efeitos na saúde

Inalação: pode ser nocivo se inalado, pode causar irritação das vias respiratórias.

Ingestão: pode ser perigoso se ingerido. Perigo de aspiração se engolido - pode penetrar nos pulmões e causar danos.

Pele: pode ser prejudicial se for absorvido pela pele, pode causar irritação na pele.

Olhos: pode causar irritação nos olhos.

Sinais e sintomas de exposição: asfixiante simples, desloca por vias aéreas, Efeitos anestésicos, dificuldade em respirar, dor de cabeça, tontura.

Exposição prolongada ou repetida provoca ressecamento e dermatites na pele, e narcose.

12. Informações ecológicas

Toxicidade em peixes NOEC

LC50 - Cyprinodon variegatus (minnow sheepshead) -> 500 mg / l - 96 h

Toxicidade em dáfnias e outros aquáticos invertebrados

LC50 - Daphnia magna (pulga da água) - 18 mg / l - 48 h

13. Considerações sobre tratamento e disposição

Este material combustível pode ser queimado em um incinerador químico equipado com pós-combustão e purificador.

Observe todas as leis federais, estaduais e regulamentações ambientais locais.

Contate um profissional licenciado para serviços de recolhimento de resíduos para descarte do material. Embalagens contaminadas deverão ser eliminadas como produto não utilizado.

14. Informações sobre transporte			
	IATA	IMDG	RID / ADR
Nome de embarque:	n-decano	decano	n-decano
Classe de perigo:	3		
Número da ONU:	2247		
Grupo de embalagem:	III		
15. Regulamentações			
Esta ficha de segurança está em conformidade com os requisitos do Regulamento nº 1907/2006 (CE) e na NBR 14.725/01.			
16. Outras informações			
As informações acima são consideradas precisas e representa a melhores informações disponíveis atualmente			

1. Identificação do produto e da empresa
<p>Nome do produto: Tiofeno</p> <p>Identificação da sociedade/empresa: xxxxxxxxxxxxxxxx</p> <p>Empresa: xxxxxxxxxxxx</p>
2. Composição e informação sobre os ingredientes
<p>Este produto químico é um composto químico.</p> <p>Fórmula Molecular: C₄H₄S Massa Molecular: 84.14 g/mol</p> <p>Nº CAS: 110-02-1 Nº EINECS: 203-729-4 Nº RTECS: XM7350000</p> <p>Classificação: Nocivo, tóxico e extremamente inflamável Concentração: >= 99,5%</p> <p>Sinônimos:</p> <p>Frases R: 11 / 22 / 41 / 45 / 46 e R37/38 Frases S: 16 / 26 / 39 / 45 / 53</p>
3. Identificação de perigos
<p>Olhos: Causa irritação nos olhos e pode causar lesões oculares graves.</p> <p>Pele: Causa irritação na pele.</p> <p>Ingestão: Nocivo se ingerido.</p> <p>Inalação: Pode causar irritação das vias respiratórias. Tóxico de inalado.</p> <p>Crônica: Pode causar câncer e defeitos genéticos.</p>
4. Medidas de primeiros socorros
<p>Olhos: Lavar imediatamente os olhos com água em abundância por pelo menos 15 minutos, ocasionalmente levantando as pálpebras superiores e inferiores. Obter ajuda médica.</p> <p>Pele: Lavar a pele com sabão e água em abundância, removendo roupas e sapatos contaminados. E levar vítima imediatamente para o hospital.</p> <p>Ingestão: Nunca dê nada pela boca a uma pessoa inconsciente. NÃO induzir o vômito. Lave a boca com água e procure ajuda médica.</p> <p>Inalação: Retirar da exposição e ir para o ar fresco imediatamente. Se não estiver respirando, fazer respiração artificial. Obter ajuda médica.</p> <p>Sintomas importantes e seus efeitos, agudos e tardios: náusea, dor de cabeça, vômitos.</p> <p style="text-align: center;">Consultar um médico. Apresentar esta ficha de segurança ao médico de serviço. Indicação de imediata atenção médica e tratamento especial.</p>
5. Medidas de combate a incêndio
<p>Meios adequados de extinção:</p> <p>Em caso de pequenos incêndios utilizar extintores de pó químico seco, Co₂ ou espuma resistente ao álcool.</p> <p>Em caso de grandes incêndios aplicar água na medida do possível. Use grandes quantidades de água aplicada como uma névoa ou spray; Sólidos fluxos de água podem ser ineficazes.</p> <p>Riscos especiais causados pela substância ou mistura óxidos de carbono, óxidos de enxofre</p> <p>Equipamento de proteção especial para bombeiros: usar aparelho de respiração autônomo para combate a incêndios, se necessário.</p> <p>Mais informações:</p> <p>Usar água pulverizada para arrefecer os recipientes fechados.</p>

6. Medidas de controle para derramamento ou vazamentos

Precauções pessoais: Usar proteção respiratória. Evite respirar os vapores, névoa ou gás. Proporcionar ventilação adequada. Remover todas as fontes de ignição. Cuidado com os vapores. Acumulando podem formar concentrações explosivas. Vapores podem se acumular em áreas baixas. Evacuar o pessoal para áreas seguras.

Precauções ambientais: Prevenir dispersão ou derramamento posterior. Não deixe o produto entrar em drenagens.

Métodos e materiais para contenção e limpeza: Conter o derrame, e depois recolher com um aspirador de pó eletricamente protegido, ou wet-escovação, e colocar em recipiente para eliminação de acordo com a legislação local.

7. Manuseio e armazenamento

Evitar a exposição. Evitar o contacto com a pele e os olhos. Evitar a inalação de vapor ou névoa. Manter longe de fontes de ignição. Não fumar. Tomar medidas para evitar o acúmulo de carga eletrostática.

Condições de armazenamento seguro: mantenha o recipiente bem fechado em local seco e arejado. Guarde em local fresco. Os recipientes que são abertos devem ser selados cuidadosamente e mantidos em posição vertical para evitar fugas.

8. Controle de exposição e proteção individual

Proteção respiratória: Se o respirador é o único meio de proteção, use um respirador inteiriço. Use respiradores e componentes testados e aprovados com base em normas regulamentadas. Adequado o uso de um respirador de rosto inteiro com polivalentes combinações.

Proteção das mãos: manuseie com luvas, elas devem ser inspecionadas antes do uso. Use uma técnica adequada para remoção das luvas, sem tocar a superfície externa da luva, para evitar o contato da pele com este produto. Descarte as luvas contaminadas após o uso, e em conformidade com as leis e as boas práticas laboratoriais. Lave e seque as mãos após o uso.

Proteção dos olhos: Use óculos de segurança, proteção facial com no mínimo 8 polegadas. Utilize equipamentos de proteção testados e aprovados com base em normas regulamentadas.

Proteção da pele e do corpo: Usar vestuário de proteção adequado para evitar a exposição da pele. Indicado vestuário anti-estático com retardador de chama.

Medidas de higiene: evitar o contato com a pele, olhos e vestuário. Lavar as mãos antes dos intervalos e imediatamente após o manuseio do produto.

9. Propriedades físico-químicas

Estado físico: Líquido transparente

Forma: -

Cor: Amarelo claro

Odor:

Densidade relativa: 1.051 g / mL a 25 ° C

Índice de refração (n_D): 1.5289 (20 °C, 589 nm)

Viscosidade: 0.8712 cP at 0.2 °C 0.6432 cP at 22.4 °C	Ponto de fusão: - 38 °C ou 235 K		
Pressão do vapor: 80 hPa (20 °C)	Ponto de ebulição: 84 °C ou 357 K		
Concentração de saturação (ar): 276 g/m ³ (20 °C) Ar	Ponto de inflamação: - 1 °C recipiente fechado		
Limites Inferior de explosão: 1,5% (V)	Temperatura de auto-ignição: 395 °C ou 668 K		
Limites superior de explosão: 12,5% (V)	Solubilidade em água: (20 °C) insolúvel		
10. Estabilidade e reatividade			
Estabilidade Química: dados não disponíveis. Condições a evitar: calor, chamas e faíscas. Extremos de temperatura e luz solar direta. Incompatibilidades com outros materiais: agentes oxidantes fortes e ácidos fortes.			
11. Informações toxicológicas			
A toxicidade aguda: LD50 oral - rato – 1,400 mg / kg LC50 inalação - rato -> 2h - 9,500 mg / m ³ DL50 Dérmica - cobaia -> 20.000 mg / kg DL50 por via subcutânea - coelho - 830 mg / kg IARC: Nenhum componente deste produto, em níveis iguais ou superiores a 0,1%, foi identificado como provável, possível ou confirmada carcinógeno humano pelo IARC. Potenciais efeitos na saúde: Tóxico se inalado, causa irritação ao trato respiratório. Nocivo por ingestão. Pode ser prejudicial se for absorvido pela pele. Causa irritação na pele. Provoca queimaduras oculares. Sinais e sintomas de exposição: náusea, dor de cabeça e vômitos.			
12. Informações ecológicas			
Toxicidade para LC100 mortandade de peixes - os outros peixes - 27 mg / l - 1 h Toxicidade em dáfnias e outros ecossistemas aquáticos invertebrados. EC50 - Daphnia magna (pulga da água) - 221-697 mg / l - 48 h			
13. Considerações sobre tratamento e disposição			
Queimar em um incinerador químico equipado com pós-combustor e purificador, mas com cuidado extra pois este material é altamente inflamável. Contate um profissional licenciado para serviços de recolhimento de resíduos para descarte do material. Embalagens contaminadas deverão ser eliminadas como produto não utilizado.			
14. Informações sobre transporte			
	IATA	IMDG	RID / ADR
Nome de embarque:	Tiofeno		
Classe de perigo:	3		
Número da ONU:	2414		
Grupo de embalagem:	II		

15. Regulamentações

Esta ficha de segurança está em conformidade com os requisitos do Regulamento nº 1907/2006 (CE) e na NBR 14.725/01.

16. Outras informações

As informações acima são consideradas precisas e representa a melhores informações disponíveis atualmente

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIOS APLICADOS A ALUNOS E PROFESSORES

Questionário - Alunos	
1 - Conhece os principais produtos e/ou reagentes existentes no laboratório em que desenvolve seu trabalho?	
2 - Quais são os principais produtos e/ou reagentes utilizados na sua pesquisa?	
3 - Já leu a(s) Ficha(s) de Informações de Segurança do(s) Produto(s) Químico(s) com que trabalha? (FISPQ)	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
Alguém já te orientou a fazer esta leitura?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
4 - Qual a classificação do material que utiliza?	
5 - Tem conhecimento dos riscos existentes no manuseio do produto com que trabalha?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
Relate os principais:	
6 - Tem conhecimento das medidas de primeiros socorros a serem adotadas em caso de emergência?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
Relate os principais:	
7 - No caso de incêndio. Tem conhecimento de qual meio de combate é adequado?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
Relate:	
8 - Tem conhecimento das informações toxicológicas dos produtos com que trabalha?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
Relate os principais:	
9 - Tem conhecimento de quais equipamentos de proteção devem ser utilizados no manuseio do produto?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
Relate os principais:	
Possui os EPI's e usa correta e regularmente?	<input type="checkbox"/> SIM E <input type="checkbox"/> SIM, MAS NÃO USO <input type="checkbox"/> NÃO TENHO OS
10 - Tem conhecimento sobre a estabilidade e a reatividade do produto com que trabalha?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
Relate os principais:	
11 - Existem regras e política de segurança estabelecida no laboratório em que desenvolve suas atividades?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO <input type="checkbox"/> SIM, MAS DESCONHEÇO
12 - Existe um plano de emergência no laboratório em que desenvolve suas atividades?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
13 - Em caso de emergência médica dentro da UFPR, sabe em que número ligar?	
14 - Tem conhecimento das "Normas para Coleta, Tratamento e Armazenagem de Resíduos Químicos da UFPR", aquisição de bombonas para resíduos químicos, armazenamento e dos procedimentos para descarte de vidraria e solicitação de descarte de resíduos químicos dentro da UFPR?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
15 - No seu departamento ou laboratório, existe algum responsável por garantir o descarte dos resíduos e/ou materiais de pesquisa?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM, MAS DESCONHEÇO
16 - Existe coleta seletiva e segregação de resíduos no laboratório em que desenvolve suas atividades?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
17 - Conhece a forma correta de descarte do resíduo com que trabalha? Alguém já te orientou como deve ser feito o descarte?	
18 - Como descarta os produtos químicos e resíduos provenientes do seu trabalho?	

Questionário - Professores	
1 - Quais são os principais produtos e/ou reagentes utilizados no laboratório?	
2 - Quais são os principais produtos e/ou reagentes utilizados na sua pesquisa?	
3 - Já leu a(s) Ficha(s) de Informações de Segurança do(s) Produto(s) Químico(s) com que trabalha? (FISPQ)	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
Alguém já te orientou a fazer esta leitura?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
4 - Qual a classificação do material que utiliza?	
5 - Tem conhecimento dos riscos existentes no manuseio do produto com que trabalha?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
Relate os principais:	
6 - Tem conhecimento das medidas de primeiros socorros a serem adotadas em caso de emergência?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
Relate os principais:	
7 - No caso de incêndio. Tem conhecimento de qual meio de combate é adequado?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
Relate:	
8 - Tem conhecimento das informações toxicológicas dos produtos com que trabalha?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
Relate os principais:	
9 - Tem conhecimento de quais equipamentos de proteção devem ser utilizados no manuseio do produto?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO Relate os principais:
Possui os EPI's e usa correta e regularmente?	<input type="checkbox"/> SIM E <input type="checkbox"/> SIM, MAS NÃO USO <input type="checkbox"/> NÃO TENHO OS
10 - Tem conhecimento sobre a estabilidade e a reatividade do produto com que trabalha?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
Relate os principais:	
11 - Existem regras e política de segurança estabelecida no laboratório em que desenvolve suas atividades?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO <input type="checkbox"/> SIM, MAS DESCONHEÇO
12 - Existe um plano de emergência no laboratório em que desenvolve suas atividades?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
13 - Realiza inspeções periódicas em seu laboratório?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Com foco em segurança?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
14 - Caso realize inspeções, qual o critério adotado e qual o foco principal?	
15 - Em caso de emergência médica dentro da UFPR, sabe em que número ligar?	
16 - Tem conhecimento das "Normas para Coleta, Tratamento e Armazenagem de Resíduos Químicos da UFPR", aquisição de bombonas para resíduos químicos, armazenamento e dos procedimentos para descarte de vidraria e solicitação de descarte de resíduos químicos den	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
17 - No seu departamento ou laboratório, existe algum responsável por garantir o descarte dos resíduos e/ou materiais de pesquisa?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM, MAS DESCONHEÇO
18 - Existe coleta seletiva e segregação de resíduos no laboratório em que desenvolve suas atividades?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> DESCONHEÇO
19 - Os produtos químicos estão armazenados de forma segura e organizada?	
20 - Como são feitos os descartes dos resíduos do laboratório?	
21 - Existe alguma verba do laboratório, ou mesmo de projetos, que seja alocada especialmente para os itens de segurança pessoal, coletiva e/ou de meio ambiente?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
22 - Gostaria que seu laboratório fosse identificado na dissertação?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO

ANEXO A – MODELO DE FISPQ

[LOGOTIPO DA EMPRESA]		Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico	
O	Nome do produto:		
A	Código do produto/ numeração da FISPQ:		Pág.: (1 de 9) O
1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA			
O	Nome do produto:		
A	Código do produto:		
A	Aplicação:		
O	Fornecedor, distribuidor ou importador		
	Nome:		
	Endereço (no Brasil):		
	Telefone (no Brasil):		
	Fax:		
	E-mail:		
A	Telefone de emergência (no Brasil):		
2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES			
O	Apresentação padrão: "Este produto químico é uma substância" ou "Este produto químico é um preparado".		
O	Nome químico comum ou genérico: (no caso de substância, informar pelo menos um sinônimo ou declarar que não há sinônimo)		
J	Natureza química:		
	Nome Químico J (Incluir os ingredientes que contribuam para o perigo)	Nº CAS A	Concentração em % J
			Classificação de Risco A (referir o sistema usado para classificar cada componente)
J	Sinônimo:		
3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS			
J	Principais riscos: (descrever os principais efeitos e sintomas)		
A	À saúde:		
A	Físico-químicos:		
A	Ao meio ambiente:		
O	Data de elaboração: (_ / _ / _)	Data de revisão: (_ / _ / _)	O
		Número de revisão: (_)	A

[LOGOTIPO DA EMPRESA]	Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico	
O Nome do produto:		Pág.: (2 de 9) O
A Código do produto/ numeração da FISPQ:		
J Riscos específicos:		
A Sistema de classificação:		
4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS		
O Esta Seção deve apresentar informação de pelo menos uma via de exposição: inalação, contato com a pele, contato com os olhos ou ingestão)		
A Inalação:		
A Contato com a pele:		
A Contato com os olhos:		
A Ingestão:		
A Ações que devem ser evitadas:		
A Sintomas ou efeitos mais importantes: (breve descrição)		
A Proteção para os prestadores de primeiros socorros:		
A Notas para o médico:		
5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO		
J Métodos de extinção apropriados:		
A Métodos de extinção não-apropriados:		
A Perigos específicos:		
A Métodos específicos:		
A Equipamentos especiais para proteção dos bombeiros:		
6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO		
J Precauções pessoais: (por exemplo: remoção de fontes de ignição)		
J Controle de poeira ou pó:		
O Data de elaboração: (_ / _ / _ _ _ _)	Data de revisão: (_ / _ / _ _ _ _)	O
	Número de revisão: (_)	A

[LOGOTIPO DA EMPRESA]	Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico	
O Nome do produto:		Pág.: (3 de 9) O
A Código do produto/ numeração da FISPQ:		
J Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosa e olhos:		
A Sistemas de alarme:		
J Precauções para o meio ambiente:		
O Métodos de remoção e limpeza:		
A Recuperação:		
A Neutralização:		
A Disposição: (se diverso do referido na Seção 13)		
A Procedimentos de emergência: (relacionados a contenção e descontaminação)		
A Prevenção de perigos secundários:		
7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO		
J Manuseio		
J Medidas técnicas apropriadas:		
A Prevenção da exposição: (para o trabalhador)		
A Prevenção de incêndio e explosão:		
J Precauções para manuseio seguro do produto químico:		
J Orientações para manuseio seguro:		
J Armazenamento		
J Medidas técnicas apropriadas:		
J Condições de armazenamento:		
J Adequadas:		
A A ser evitadas:		
A Sinalização de risco		
O Data de elaboração: (_ / _ / _)		Data de revisão: (_ / _ / _) O
		Número de revisão: (_) A

[LOGOTIPO DA EMPRESA]		Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico		
O	Nome do produto:			
A	Código do produto/ numeração da FISPQ:			Pág.:(4 de 9) O
J	Produtos incompatíveis:			
J	Materiais para embalagens			
J	Recomendados:			
A	Inadequados:			
8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL				
A	Medidas de controle de engenharia:			
A	Parâmetros de controles:			
A	Limites de exposição ocupacional:			
	Nome químico	Limite de exposição (indicar pelo menos dois limites)	Tipo	Notas
				Referências (indicar a data)
A	Indicadores biológicos:			
	Nome químico	Limite de biológico (indicar pelo menos dois limites)	Tipo	Notas
				Referências (indicar a data)
A	Outros limites e valores:			
A	Procedimentos de monitoramento recomendados:			
J	Equipamentos de proteção individual (EPI's):			
A	Proteção respiratória:			
A	Proteção das mãos:			
A	Proteção dos olhos:			
A	Proteção da pele e do corpo:			
A	Medidas de higiene:			
A	Precauções especiais:			
O	Data de elaboração: (_ / _ / _)			Data de revisão: (_ / _ / _) O
				Número de revisão: (_) A

[LOGOTIPO DA EMPRESA]	Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico	
O Nome do produto:		Pág.: (5 de 9) O
A Código do produto/ numeração da FISPQ:		
9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS		
O Estado físico:		
A Forma:		
J Odor:		
O Cor:		
J pH: (indicar a concentração)		
J Temperaturas específicas ou faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico:		
A Ponto de ebulição:		
A Faixa de destilação:		
A Taxa de evaporação		
A Ponto de congelamento:		
A Ponto de fusão:		
A Temperatura de decomposição:		
J Ponto de fulgor: (declarar o método)		
A Temperatura de auto-ignição:		
J Limites de explosividade:		
J Limite de explosividade inferior (LEI):		
J Limite de explosividade superior (LES):		
A Pressão de vapor:		
A Densidade de vapor:		
J Densidade:		
J Solubilidade: (indicar com que(quais) solvente(s))		
A Coeficiente de partição água-octanol:		
O Data de elaboração: (_ / _ / _ _ _)		Data de revisão: (_ / _ / _ _ _) O
		Número de revisão: (_) A

[LOGOTIPO DA EMPRESA]	Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico	
O Nome do produto:		Pág.: (6 de 9) O
A Código do produto/ numeração da FISPQ:		
A Radioatividade:		
A Outras características:		
10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE		
A Condições específicas		
J Estabilidade:		
J Reações perigosas:		
A Condições a evitar:		
A Materiais a evitar: (indicar incompatibilidades de materiais e substâncias)		
A Necessidade de adicionar aditivos e inibidores:		
J Produtos perigosos de decomposição:		
11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS		
J Toxicidade aguda		
A Inalação:		
A Contato com a pele:		
A Contato com os olhos:		
A Ingestão:		
J Efeitos locais:		
A Sensibilização:		
A Toxicidade crônica: (exposição de longa duração)		
A Efeitos toxicologicamente sinérgicos:		
A Substâncias que causam efeitos aditivos ou potencialização:		
A Efeitos específicos:		
O Data de elaboração: (_ / _ / _)		Data de revisão: (_ / _ / _) O
		Número de revisão: (_) A

[LOGOTIPO DA EMPRESA]	Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico	
O Nome do produto:		
A Código do produto/ numeração da FISPQ:		Pág.: (7 de 9) O
A Mutagênicos:		
A Carcinogênicos:		
A Teratogênicos:		
A Outros:		
12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS		
(Esta Seção deve apresentar pelo menos uma informação sobre mobilidade, persistência ou degradabilidade, bioacumulação ou ecotoxicidade do produto)		
J	Informação sobre possíveis efeitos ambientais, comportamento e impacto do produto	
A	Persistência ou degradabilidade:	
A	Mobilidade:	
A	Bioacumulação:	
A	Ecotoxicidade:	
13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO		
J	Resíduos do produto:	
J	Embalagens contaminadas:	
14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE		
Se o produto não é regulamentado para fins de transporte, declarar tal condição para cada tipo de transporte - rodoviário, aéreo, marítimo)		
O	Transporte rodoviário no Brasil e no Mercosul	
A	Nome apropriado para embarque:	
A	Número ONU do produto:	
A	Classe e subclasse de risco:	
A	Risco subsidiário do produto:	
O	Data de elaboração: (_ / _ / _ _ _)	Data de revisão: (_ / _ / _ _ _) O
		Número de revisão: (_) A

[LOGOTIPO DA EMPRESA]		Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico	
O	Nome do produto:		
A	Código do produto/ numeração da FISPQ:		Pág.: (8 de 9) O
A	Número de risco do produto:		
A	Grupo de embalagem do produto:		
A	Comentários:		
A	Quantidade isenta do produto:		
A	Quantidade regulamentada do produto: (granel, limitada, outra)		
J	Transporte aéreo doméstico e Internacional (ICAO* e IATA, Seção 4.2)		
A	Proper shipping name:		
A	UN number:		
A	Hazard class and division:		
A	Packing group:		
A	Subsidiary risk:		
A	IATA packing instruction:		
A	Exception:		
A	Transporte Marítimo Internacional (IMDG, 29-98)		
A	Proper shipping name:		
A	UN number:		
A	Hazard class and division:		
A	Packing group:		
A	Marine pollutant (MP):		
A	EMS number:		
A	MFAG number:		
A	Exception:		
A	IMDG Code page:		
O	Data de elaboração: (_ / _ / _)	Data de revisão: (_ / _ / _)	O
		Número de revisão: (_)	A

(*) International Civil Aviation Organization - Organização Internacional da Aviação Civil.

[LOGOTIPO DA EMPRESA]	Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico	
O Nome do produto:		Pág.: (9 de 9) O
A Código do produto/ numeração da FISPQ:		
15. REGULAMENTAÇÕES		
Esta Seção deve conter: 1. Referências citadas 2. Informações que devem constar do rótulo		
A Rotulagem (Símbolos ou rótulos de risco referentes à saúde, meio ambiente e físico-químicos)		
A	Contém	Símbolo
		Frases
A Redigir frases de acordo com o subtítulo (Frases de risco e de segurança e suas combinações, frases de rotulagem não-associadas ao símbolo, restrições ao uso de frases, expressões especiais exigidas por regulamentação)		
A Regulamentações:		
16. OUTRAS INFORMAÇÕES		
Esta Seção deve registrar eventuais alterações da versão anterior FISPQ. Por exemplo:		
A Seção, cuja data anterior era __/__/__, sob nº, foi alterada nesta edição, datada de __/__/__, sob nº(cf. rodapé).		
Ou		
Folha de alterações		
Versão	Data	Descrição das alterações
1.0	__/__/__	Emissão inicial
2.0	__/__/__	Altera ...
3.0	__/__/__	Altera ...
Expressar, para concluir, declaração que ateste a fé das informações prestadas. Sugere-se o seguinte texto para essa declaração:		
"A informações contidas nesta FISPQ representam os dados atuais e refletem, com exatidão, nosso melhor conhecimento sobre o manuseio apropriado deste produto, sob condições normais e de acordo com as recomendações apresentadas na embalagem e literatura técnica e científica. Qualquer outro uso do produto, envolva ou não o uso combinado com outro produto, ou que utilize processo diverso do indicado, é de responsabilidade exclusiva do usuário."		
Local e data:		
Denominação da empresa:		
Assinatura:		
O Data de elaboração: (__/__/__)		Data de revisão: (__/__/__) O Número de revisão: (__) A

ANEXO B – FRASES R PARA SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

FRASES R PARA SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

R1	Explosivo no estado seco.
R2	Risco de explosão por choque, fricção, fogo ou outras fontes de ignição.
R3	Grande risco de explosão por choque, fricção, fogo ou outras fontes de ignição.
R4	Forma compostos metálicos explosivos muito sensíveis.
R5	Perigo de explosão sob a ação do calor.
R6	Perigo de explosão com ou sem contato com o ar.
R7	Pode provocar incêndio.
R8	Favorece a inflamação de matérias combustíveis.
R9	Pode explodir quando misturado com matérias combustíveis.
R10	Inflamável.
R11	Facilmente inflamável.
R12	Extremamente inflamável.
R14	Reage violentamente em contato com a água.
R15	Em contato com a água liberta gases extremamente inflamáveis.
R16	Explosivo quando misturado com substâncias comburentes.
R17	Espontaneamente inflamável ao ar.
R18	Pode formar mistura vapor/ar explosiva/inflamável durante a utilização.
R19	Pode formar peróxidos explosivos.
R20	Nocivo por inalação.
R21	Nocivo em contato com a pele.
R22	Nocivo por ingestão.
R23	Tóxico por inalação.
R24	Tóxico em contato com a pele.
R25	Tóxico por ingestão.
R26	Muito tóxico por inalação.
R27	Muito tóxico em contato com a pele.
R28	Muito tóxico por ingestão.
R29	Em contato com a água libera gases tóxicos.
R30	Pode tornar-se facilmente inflamável durante o uso.
R31	Em contato com ácidos libera gases tóxicos.
R32	Em contato com ácidos libera gases muito tóxicos.
R33	Perigo de efeitos cumulativos.

R34	Provoca queimaduras.
R35	Provoca queimaduras graves.
R36	Irritante para os olhos.
R37	Irritante para as vias respiratórias.
R38	Irritante para a pele.
R39	Perigo de efeitos irreversíveis muito graves.
R40	Possibilidade de efeitos cancerígenos.
R41	Risco de graves lesões oculares.
R42	Pode causar sensibilização por inalação.
R43	Pode causar sensibilização em contato com a pele.
R44	Risco de explosão se aquecido em ambiente fechado.
R45	Pode causar câncer.
R46	Pode causar alterações genéticas hereditárias.
R48	Risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada.
R49	Pode causar câncer por inalação.
R50	Muito tóxico para organismos aquáticos.
R51	Tóxico para organismos aquáticos.
R52	Nocivo para os organismos aquáticos.
R53	Pode causar efeitos adversos a longo prazo no ambiente aquático.
R54	Tóxico para a flora.
R55	Tóxico para a fauna.
R56	Tóxico para os organismos do solo.
R57	Tóxico para as abelhas.
R58	Pode causar efeitos adversos a longo prazo no ambiente.
R59	Perigo para a camada de ozônio.
R60	Pode comprometer a fertilidade.
R61	Risco durante a gravidez com efeitos adversos ao feto.
R62	Possíveis riscos de comprometer a fertilidade.
R63	Possíveis riscos durante a gravidez de efeitos indesejáveis ao feto.
R64	Pode causar danos nas crianças alimentadas com leite materno.
R65	Nocivo: pode causar danos nos pulmões se ingerido.
R66	Pode provocar secura na pele ou fissuras, por exposição repetida.
R67	Pode provocar sonolência e vertigens, por inalação dos vapores.
R68	Possibilidade de efeitos irreversíveis.

COMBINAÇÃO DE FRASES R - SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

R14/15	Reage violentamente com a água liberando gases extremamente inflamáveis.
R15/29	Em contato com a água libera gases tóxicos e extremamente inflamáveis.
R20/21	Nocivo por inalação e em contato com a pele.
R20/22	Nocivo por inalação e ingestão.
R20/21/22	Nocivo por inalação, em contato com a pele e por ingestão.
R21/22	Nocivo em contato com a pele e por ingestão.
R23/24	Tóxico por inalação e em contato com a pele.
R23/25	Tóxico por inalação e ingestão.
R23/24/25	Tóxico por inalação, em contato com a pele e por ingestão.
R24/25	Tóxico em contato com a pele e por ingestão.
R26/27	Muito tóxico por inalação e em contato com a pele.
R26/28	Muito tóxico por inalação e ingestão.
R26/27/28	Muito tóxico por inalação, em contato com a pele e por ingestão.
R27/28	Muito tóxico em contato com a pele e por ingestão.
R36/37	Irritante para os olhos e vias respiratórias.
R36/38	Irritante para os olhos e pele.
R36/37/38	Irritante para os olhos, vias respiratórias e pele.
R37/38	Irritante para as vias respiratórias e pele.
R39/23	Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação.
R39/24	Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contato com a pele.
R39/25	Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por ingestão.
R39/23/24	Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e em contato com a pele.
R39/23/25	Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e ingestão.
R39/24/25	Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contato com a pele e por ingestão.
R39/23/24/25	Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação, em contato com a pele e por ingestão.
R39/26	Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação.
R39/27	Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contato com a pele.
R39/28	Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por ingestão.
R39/26/27	Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e em contato com a pele.

R39/26/28	Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e ingestão.
R39/27/28	Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contato com a pele e por ingestão.
R39/26/27/28	Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação, em contato com a pele e por ingestão.
R42/43	Pode causar sensibilização por inalação e em contato com a pele.
R48/20	Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação.
R48/21	Nocivo: risco de efeitos para a saúde em caso de exposição prolongada em contato com a pele.
R48/22	Nocivo: risco de efeitos para a saúde em caso de exposição prolongada por ingestão.
R48/20/21	Nocivo: risco de efeitos para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e em contato com a pele.
R48/20/22	Nocivo: risco de efeitos para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e ingestão.
R48/21/22	Nocivo: risco de efeitos para a saúde em caso de exposição prolongada em contato com a pele e por ingestão.
R48/20/21/22	Nocivo: risco de efeitos para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação, em contato com a pele e por ingestão.
R48/23	Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação.
R48/24	Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contato com a pele.
R48/25	Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por ingestão.
R48/23/24	Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e em contato com a pele.
R48/23/25	Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e ingestão.
R48/24/25	Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contato com a pele e por ingestão.
R48/23/24/25	Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação, em contato com a pele e por ingestão.
R50/53	Muito tóxico para organismos aquáticos, podendo causar efeitos adversos a longo prazo no ambiente aquático.
R51/53	Tóxico para organismos aquáticos, podendo causar efeitos adversos a longo prazo no ambiente aquático.
R52/53	Nocivo para organismos aquáticos, podendo causar efeitos adversos a longo prazo no ambiente aquático.
R68/20	Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação.

R68/21	Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis em contato com a pele.
R68/22	Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por ingestão.
R68/20/21	Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação e em contato com a pele.
R68/20/22	Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação e ingestão.
R68/21/22	Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis em contato com a pele e por ingestão.
R68/20/21/22	Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação, em contato com a pele e por ingestão.

FRASES S PARA SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

S1	Guardar fechado à chave.
S2	Manter fora do alcance das crianças.
S3	Guardar em lugar fresco.
S4	Manter fora de qualquer zona de habitação.
S5	Manter sob... (líquido apropriado a especificar pelo produtor).
S6	Manter sob... (gás inerte a especificar pelo produtor).
S7	Manter o recipiente bem fechado.
S8	Manter o recipiente ao abrigo da umidade.
S9	Manter o recipiente num local bem ventilado.
S12	Não fechar o recipiente hermeticamente
S13	Manter afastado de alimentos e bebidas incluindo os dos animais.
S14	Manter afastado de... (matérias incompatíveis a indicar pelo produtor).
S15	Manter afastado do calor.
S16	Manter afastado de qualquer chama ou fonte de ignição - não fumar.
S17	Manter afastado de matérias combustíveis.
S18	Manipular e abrir o recipiente com prudência.
S20	Não comer nem beber durante a utilização.
S21	Não fumar durante a utilização.
S22	Não respirar as poeiras.
S23	Não respirar os gases/vapores/fumos/aerossóis [termo(s) apropriado(s) a indicar pelo produtor].
S24	Evitar o contato com a pele.

-
- S25 Evitar o contato com os olhos.
- S26 Em caso de contato com os olhos, lavar imediata e abundantemente com água e consultar um especialista.
- S27 Retirar imediatamente todo o vestuário contaminado.
- S28 Após contato com a pele, lavar imediata e abundantemente com... (produtos apropriados a indicar pelo produtor).
- S29 Não descartar os resíduos no esgoto.
- S30 Nunca adicionar água a este produto.
- S33 Evitar acumulação de cargas eletrostáticas.
- S35 Não se desfazer deste produto e do seu recipiente sem tomar as precauções de segurança devidas.
- S36 Usar vestuário de proteção adequado.
- S37 Usar luvas adequadas.
- S38 Em caso de ventilação insuficiente, usar equipamento respiratório adequado.
- S39 Usar um equipamento protetor para a vista/face.
- S40 Para limpeza do chão e objetos contaminados por este produto utilizar... (a especificar pelo produtor).
- S41 Em caso de incêndio e/ou explosão não respirar os fumos.
- S42 Durante as fumigações/pulverizações usar equipamento adequado [termo(s) adequado(s) a indicar pelo produtor].
- S43 Em caso de incêndio utilizar... (meios de extinção a especificar pelo produtor. Se a água aumentar os riscos, acrescentar "Nunca utilizar água").
- S45 Em caso de acidente ou indisposição consultar imediatamente o médico (se possível mostrar-lhe o rótulo).
- S46 Em caso de ingestão consultar imediatamente o médico e mostrar-lhe a embalagem e o rótulo.
- S47 Conservar a uma temperatura que não exceda ...°C (a especificar pelo produtor).
- S48 Manter úmido com... (material adequado a especificar pelo produtor).
- S49 Conservar unicamente no recipiente de origem.
- S50 Não misturar com... (a especificar pelo produtor).
- S51 Utilizar somente em locais bem ventilados.
- S52 Não utilizar em grandes superfícies nos locais habitados.
- S53 Evitar a exposição - obter instruções específicas antes da utilização.
- S56 Eliminar este produto e o seu recipiente, enviando-os para local autorizado para a recolha de resíduos perigosos ou especiais.
- S57 Utilizar um recipiente adequado para evitar a contaminação do ambiente.
- S59 Solicitar ao produtor/fornecedor informações relativas à sua recuperação/reciclagem.
-

S60	Este produto e seu recipiente devem ser eliminados como resíduos perigosos.
S61	Evitar a liberação para o ambiente. Obter instruções específicas/ fichas de segurança.
S62	Em caso de ingestão, não provocar o vômito. Consultar imediatamente um médico e mostrar-lhe a embalagem ou o rótulo.
S63	Em caso de inalação acidental, remover a vítima da zona contaminada e mantê-la em repouso.
S64	Em caso de ingestão, lavar repetidamente a boca com água (apenas se a vítima estiver consciente).

COMBINAÇÃO DE FRASES S - SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

S1/2	Guardar fechado à chave e fora do alcance das crianças.
S3/7	Conservar em recipiente bem fechado em lugar fresco.
S3/9/14	Conservar em lugar fresco e bem ventilado ao abrigo de... (matérias incompatíveis a indicar pelo produtor).
S3/9/14/49	Conservar unicamente no recipiente de origem em lugar fresco e bem ventilado ao abrigo de... (matérias incompatíveis a indicar pelo produtor).
S3/9/49	Conservar unicamente no recipiente de origem em lugar fresco e bem ventilado.
S3/14	Conservar em lugar fresco ao abrigo de... (matérias incompatíveis a indicar pelo produtor).
S7/8	Conservar o recipiente bem fechado e ao abrigo da umidade.
S7/9	Manter o recipiente bem fechado em local bem ventilado.
S7/47	Manter o recipiente bem fechado e conservar a uma temperatura que não exceda... °C (a especificar pelo produtor).
S20/21	Não comer, beber ou fumar durante a utilização.
S24/25	Evitar o contato com a pele e os olhos.
S29/35	Não deitar os resíduos no esgoto; não eliminar o produto e o seu recipiente sem tomar as precauções de segurança devidas.
S29/56	Não descartar os resíduos no esgoto, eliminar este produto e o seu recipiente, enviando-os para local autorizado para a recolha de resíduos perigosos ou especiais.
S36/37	Usar vestuário de proteção e luvas adequadas.
S36/37/39	Usar vestuário de proteção, luvas e equipamento protetor para a vista/face adequados.
S36/39	Usar vestuário de proteção e equipamento protector para a vista/face adequados.
S37/39	Usar luvas e equipamento protetor para a vista/face adequados.
S47/49	Conservar unicamente no recipiente de origem a temperatura que não exceda ...°C (a especificar pelo produtor).
