

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
INSTITUTO DE BIOFÍSICA CARLOS CHAGAS FILHO  
MESTRADO PROFISSIONAL DE FORMAÇÃO PARA A PESQUISA BIOMÉDICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO TÉCNICA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: BIOFÍSICA E FISILOGIA

Aluna: Joana D'Arc da Silva Trindade

Orientador: Pedro Muanis Persechini

**Biossegurança no manuseio de produtos químicos: uma análise dos  
procedimentos praticados no Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho**

Volume único

**Rio de Janeiro – RJ**

**2013**

JOANA D'ARC DA SILVA TRINDADE

TÍTULO: Biossegurança no manuseio de produtos químicos: uma análise dos procedimentos praticados no Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho

Volume único

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação Técnica do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção de título de Mestre em Formação para a Pesquisa Biomédica. Área de concentração: Biofísica e Fisiologia.

Orientador: Pedro Muanis Persechini

Rio de Janeiro, RJ.

2013

Trindade, Joana D'Arc da Silva

Biossegurança no manuseio de produtos químicos: uma análise dos procedimentos praticados no Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho./Joana D'Arc da Silva Trindade. – Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, 2013.

xx, 166 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Pedro Muanis Persechini

Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal do Rio de Janeiro / Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho / Programa de Pós-graduação em Formação Técnica, 2013.

Referências Bibliográficas: f. 129-134

1. Biossegurança. 2. Boas Práticas de Laboratório. 3. Boas práticas químicas. 4. Produtos químicos. 5. Almoxarifado químico. I. Persechini, Pedro Muanis. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Programa de Pós-graduação em Formação Técnica. III. Título.

**Joana D’Arc da Silva Trindade**

Biossegurança no manuseio de produtos químicos: uma análise dos procedimentos praticados no Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho

Dissertação de Mestrado Profissional apresentada ao Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Formação para a Pesquisa Biomédica.

Rio de Janeiro, 04 de dezembro de 2013.

---

**Prof. Pedro Muanis Persechini. (Orientador)**

Professor Titular do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho da UFRJ.

---

**Prof. Alvaro Augusto da Costa Leitão**

Professor Associado do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho da UFRJ.

---

**Prof.<sup>a</sup> Rosane Silva**

Professora Associada do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho da UFRJ.

---

**Prof.<sup>a</sup> Valéria Freitas de Magalhães**

Professora Adjunta do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho da UFRJ.

---

**Prof.<sup>a</sup> Wanda Maria Almeida von Krüger**

Professora Adjunta do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho da UFRJ.

---

**Prof.<sup>a</sup> Patricia Franca Gardino**

Professora Associada do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho da UFRJ.

**A Deus e a meus pais *in memoriam***

## AGRADECIMENTOS

Ao orientador desta pesquisa professor Pedro Muanis Persechini, pela sua dedicação e apreço às questões de biossegurança e pronto incentivo à iniciativa desta dissertação.

Ao IBCCF, especialmente aos coordenadores e professores do curso de mestrado profissional, pelo melhor que deram de si para a realização deste primeiro curso.

Ao aluno de iniciação científica Leonardo de Carvalho e Souza, pelo trabalho na etapa piloto e por suas muitas ideias que tanto colaboraram para a realização da pesquisa.

A Ricardo Melo Oliveira, pela sua constante disponibilidade e entusiasmo para as construções preliminares dos tópicos desta pesquisa.

A todos os professores, técnicos de laboratório, servidores, alunos de pós-graduação e pós-doutorandos do IBCCF que contribuíram com sugestões e informações para a realização deste trabalho.

Ao servidor da Seção de Patrimônio e Almojarifado, Derly de Souza Lima, pelo seu trabalho dedicado e sua ampla colaboração e disponibilidade nesta pesquisa.

Ao servidor Lucas Pinho Gomes, pelo seu entusiasmo e dedicação em todos os pormenores para a realização do Curso de Prevenção de Acidentes, de 1 a 5 de julho de 2013, e sua atenção às questões de Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente no IBCCF.

À professora Wanda Maria Almeida von Krüger, pelo seu paciente trabalho de revisão deste estudo, pelas inúmeras sugestões enriquecedoras e criteriosas que tanto contribuíram para a redação final do texto.

À professora Leticia Miranda Lery Santos e à pós-doutoranda Lívia Carvalho Barbosa, por terem contribuído com sugestões valiosas para a otimização do questionário da etapa piloto deste trabalho.

Ao professor Célio Geraldo Freire de Lima, por ter me apoiado, me recebido em seu laboratório e confiado em mim no momento mais difícil deste trabalho.

Ao professor George Alexandre dos Reis e a sua equipe de trabalho, pelo acolhimento em seu laboratório enquanto aguardamos a finalização da construção do novo laboratório Intermediário de Imunomodulação.

Ao professor Ronaldo da Silva Mohana Borges, pelo incentivo para eu cursar o mestrado profissional, no IBCCF.

Aos meus amigos Aline de Oliveira, Aline Sol, Bárbara Fortes, Cora Alvarez, Eduardo Santos, Elizabeth Valentin, Felipe Gondim, Felipe Marins, Gustavo Corrêa do Prado, Hércules Antonio, Jorgete Logullo, Kelly Valcarcel Delgado, Maria Nathalia Lira, Marta Pereira, Mônica Schieck, Rafael Stoque, Rafaela Serrinha, Ribamar Ferreira, Solange Correa, e todos do mestrado profissional, pela amizade, companheirismo, incentivos e partilhas no dia a dia deste trabalho.

Ao meu companheiro de sempre José, por sua paciência, alegria, estímulo e amor em todos os momentos de minha vida ao seu lado.

À minha família, da qual tudo recebi, em especial aos meus dois irmãos Artur e Douglas, pelo carinho e apoio constantes.

Há uma força motriz mais poderosa que o vapor,  
a eletricidade e a energia atômica: a vontade.”

Albert Einstein.

## RESUMO

Trindade, Joana D'Arc da Silva. **Biossegurança no manuseio de produtos químicos: uma análise dos procedimentos praticados no Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho**. Rio de Janeiro, 2013. Dissertação (Mestrado Profissional de Formação para a Pesquisa Biomédica) – Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Este estudo teve como objetivos fazer um levantamento dos produtos considerados de risco químico estocados no Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, conhecer as condições em que são armazenados no almoxarifado da Instituição e as práticas de biossegurança associadas ao manuseio com equipamentos de proteção, armazenamento nos laboratórios e descarte. Os dados para este trabalho foram obtidos através de um questionário estruturado e entrevistas, de maneira a obter respostas fechadas e abertas. O questionário foi aplicado durante visita a 32 laboratórios, onde uma pessoa indicada pela chefia de cada laboratório, considerada a de maior conhecimento sobre as práticas laboratoriais, foi entrevistada sobre as rotinas de trabalho envolvendo produtos químicos. As informações obtidas através das entrevistas e questionários revelaram lacunas no conhecimento acerca das medidas de biossegurança necessárias ao manuseio destes produtos, e apontaram caminhos para suprir essas deficiências, tais como a realização periódica de cursos, eventos ou encontros sobre o tema, haja vista a rotatividade de pessoas nos laboratórios. O estudo revelou ainda que nem sempre se usa a paramentação completa no manuseio de produtos químicos, tais como sapatos fechados, calça comprida, jalecos de mangas compridas e luvas. Além disso, o uso de outros equipamentos como máscara facial e óculos de proteção, quando necessário, nem sempre é adotado. Foram relatados acidentes com produtos químicos e outras ocorrências embora, em alguns desses casos, as pessoas acidentadas estivessem usando a vestimenta recomendada. Com relação a colocar em prática técnicas biosseguras dentro dos laboratórios, algumas pessoas deram ênfase à necessidade de apoio institucional, através da elaboração de normas e diretrizes sobre biossegurança geral e da implementação de outras atividades relacionadas, para conscientização de um número maior de pessoas. Como consequência do levantamento destes dados, foi elaborada ementa para um curso básico em

biossegurança com produtos químicos para a comunidade. Com relação ao armazenamento dos produtos químicos no almoxarifado da Instituição, foram realizadas algumas visitas ao setor para observação de suas condições. Vários reagentes químicos foram encontrados no local, nem sempre armazenados de maneira adequada, muitos no mesmo espaço físico de outros artigos não relacionados. Após levantamento da natureza dos produtos químicos e das suas quantidades no setor e, também, com base em sugestões dadas pela comunidade acadêmica durante as entrevistas, foi proposto um modelo para armazenamento desses reagentes, em condições mais seguras, em uma sala separada. A construção de um depósito, em uma área externa ao prédio principal do Instituto para o armazenamento de produtos químicos seria a solução mais adequada tecnicamente, porém não é de fácil realização no momento. Assim sendo, foi proposto um modelo para armazenamento dos produtos químicos, mais seguro do que o que está em funcionamento, pois considera fatores como controle de temperatura, umidade, necessidade de extintor apropriado, armazenagem por compatibilidade química. Além disto, foi sugerido que as pessoas que trabalham no setor façam treinamento em biossegurança. Estas propostas podem contribuir para a melhoria das condições de funcionamento do almoxarifado e, conseqüentemente, para a saúde ocupacional das pessoas envolvidas neste setor e para o meio ambiente.

Palavras-chave: Biossegurança, Boas Práticas de Laboratório, Segurança com Produtos Químicos, Descarte Químico, Armazenamento Químico, Almoxarifado Químico.

## ABSTRACT

Trindade, Joana D'Arc da Silva. **Biosafety in handling chemicals: an analysis of procedures performed in the Institute of Biophysics Carlos Chagas Filho**. Rio de Janeiro, 2013. Dissertation (Masters of Technical Training for Biomedical Research). - Institute of Biophysics Carlos Chagas Filho, Federal University of Rio de Janeiro.

This study aimed to survey the products considered of chemical risk stored at the Institute of Biophysics Carlos Chagas Filho, knowing the conditions in which they are stored in the warehouse of the Institution and the biosecurity practices associated with handling equipment protection, storage in laboratories and discard. The data for this study were obtained through a structured questionnaire and interviews in order to get answers open and closed. The questionnaire was administered during a visit to 32 laboratories where a person appointed by the head of each laboratory, as the most knowledge about the laboratory practices, was interviewed about the work routines involving chemicals. Information obtained through interviews and questionnaires revealed gaps in knowledge about the biosecurity measures required for handling these products, and suggested ways to address these shortcomings, such as the holding of regular courses, events or meetings on the subject, given the high turnover of people in the laboratories. The study also revealed that people not always wear the complete attire when handling chemicals such as closed shoes, long pants, long-sleeved coats and gloves. Furthermore, the use of other equipment such as face mask and goggles when necessary, is not always adopted. Chemical accidents and other incidents were reported, although in some of these cases, the victims were wearing the recommended attire. With respect to putting into practice techniques biosecure within laboratories, some people have stressed the need for institutional support through the development of standards and guidelines on general biosafety and the implementation of other related activities to reach a greater number of people. As a result of these survey data, we elaborate menu for a basic course on biosafety with chemicals for the community. Regarding the storage of chemicals in the warehouse of the Institution, a few visits were done at its premises to observe its conditions. Several chemical reagents were found at the site, not always stored properly, many in the same space of other unrelated items. After surveying the nature of the chemicals and their amounts in the sector, and also based on suggestions

given by the academic community during interviews, a model was proposed for storage of these reagents in safer conditions in a separate room. A separate warehouse for chemicals in an area outside the main building of the Institute is the most appropriate technical solution, but it is not easy to perform at the moment. Therefore, a model was proposed for the storage of chemicals in safer conditions, considering factors such as temperature, humidity control, fire extinguisher and chemical compatibility. Furthermore, it was suggested that people who work in the sector should do training in biosafety. These proposals can contribute to improve the chemical warehouse safety and functioning and, consequently, to protect the health of the people working in this sector and the environment.

Keywords: Biosafety, Good Laboratory Practices, Security of Chemicals, Chemical Disposal, Storage Chemical, Chemist Warehouse.

## RELAÇÃO DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Pictogramas do sistema GHS para indicação de perigos das substâncias químicas .....	39
Figura 2: Percentual de laboratórios participantes da pesquisa. ....	55
Figura 3: Percentual das categorias de respondentes nos laboratórios participantes da pesquisa.....	56
Figura 4: Distribuição percentual das categorias acadêmicas dos técnicos de laboratórios indicados pelas respectivas chefias para participar deste trabalho. ....	57
Figura 5: Percentual semestral de participação dos laboratórios do IBCCF em operações de descarte químico.....	60
Figura 6: Distribuição percentual dos produtos considerados perigosos que são destinados ao descarte químico.....	63
Figura 7: Percentual de respondentes que utilizam equipamento de proteção individual durante o manuseio de produtos químicos perigosos. ....	64
Figura 8: Porcentagem de respondentes que utilizam equipamento de proteção coletiva quando necessário na manipulação de produtos químicos.....	64
Figura 9: Distribuição percentual da percepção de necessidade de uso de EPI e da sua real utilização no manuseio de produtos químicos entre os entrevistados no IBCCF.....	65
Figura 10: Distribuição percentual da localização dos produtos químicos nos laboratórios..	66
Figura 11: Sacos plásticos brancos leitosos para acondicionar resíduos biológicos para descarte. ....	68
Figura 12: Distribuição percentual dos locais de destino dos resíduos químicos pelos laboratórios.....	69
Figura 13: Percentual de laboratórios que relataram incidentes envolvendo produtos químicos no IBCCF, alguns ocorridos durante o período de coleta de dados deste trabalho. ....	71
Figura 14: Distribuição percentual das funções exercidas por pessoas envolvidas em incidentes com substância química em laboratórios do IBCCF. ....	71
Figura 15: Distribuição percentual da disponibilidade de equipamentos de urgência e emergência nos laboratórios do IBCCF. ....	72
Figura 16: Distribuição percentual dos respondentes que acham necessário treinamento no manuseio de produtos químicos.....	78
Figura 17: Imagens da sala de armazenagem de produtos químicos.. ....	88

Figura 18: Imagens de materiais inservíveis depositados temporariamente na sala de armazenamento químico.....	89
Figura 19: Foto de uma área da sala do almoxarifado onde foram armazenadas caixas contendo produtos químicos vencidos.....	90
Figura 20: Fotos da sala de armazenamento após retirada dos inservíveis. ....	91
Figura 21: Imagens da sala após adequação às exigências do Exército para armazenamento de produtos químicos controlados.....	92
Figura 22: Imagens de armazenamento dos produtos químicos - caixas sem identificação externa do conteúdo.....	93
Figura 23: Disposição dos produtos químicos na sala de armazenagem.. ....	94
Figura 24: Caixas de produtos químicos na sala de armazenagem contendo produtos incompatíveis.....	95
Figura 25: Esboço de proposta de divisão da sala de armazenamento de produtos químicos em regiões separadas para por compatibilidade química.....	98

## RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1. Exemplos de riscos no ambiente de laboratório e seu impacto na saúde do homem .....	29
Tabela 2: Percentual de laboratórios que utilizam o almoxarifado para compras de produtos químicos.....	57
Tabela 3: Conhecimento sobre os produtos químicos disponíveis no almoxarifado.....	58
Tabela 4: Percentual de laboratórios que possuem lista dos produtos estocados .....	59
Tabela 5: Percentual de laboratórios que mantêm a lista de produtos em estoque atualizada .....	59
Tabela 6: Produtos citados como sendo de maior risco pelos laboratórios e seu envio ou não para o descarte químico .....	61
Tabela 7: Critérios de armazenamento dos produtos químicos e seu uso pelos laboratórios do IBCCF .....	67
Tabela 8: Outros critérios de armazenamento de produtos químicos citados.....	67
Tabela 9: Categorias de risco químico dos produtos considerados mais perigosos e seu uso pelos laboratórios.....	70
Tabela 10: Produtos químicos e suas respectivas classes para descarte.....	83
Tabela 11: Produtos químicos armazenados no almoxarifado do IBCCF que são controlados pela Polícia Federal .....	85
Tabela 12: Produtos químicos armazenados no almoxarifado do IBCCF que são controlados pelo Exército.....	86
Tabela 13: Produtos químicos armazenados no almoxarifado IBCCF não sujeitos a controle .....	86

**RELAÇÃO DE SIGLAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BPL	Boas Práticas de Laboratório
CTNBio	Comissão Técnica Nacional de Biossegurança
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FISPQ	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	21
<b>I- Biossegurança – aspectos gerais</b> .....	<b>22</b>
<b>Biossegurança legal e biossegurança praticada</b> .....	<b>24</b>
<b>Biossegurança em laboratórios de pesquisa</b> .....	<b>25</b>
<i>Boas práticas de laboratório: aspectos gerais</i> .....	<i>25</i>
<i>Algumas normas da BPL</i> .....	<i>27</i>
<i>O ambiente dos laboratórios de pesquisa</i> .....	<i>28</i>
<i>Biossegurança com produtos químicos</i> .....	<i>31</i>
<i>Natureza dos produtos químicos perigosos</i> .....	<i>35</i>
<i>Algumas fontes de consulta sobre os riscos químicos dos produtos</i> .....	<i>38</i>
1-Rótulos e pictogramas .....	38
2- Ficha de Informações de Segurança dos Produtos Químicos (FISPQ) .....	40
<b>II- Revisão de biossegurança e produtos químicos</b> .....	<b>42</b>
<b>III- A pesquisa em biossegurança</b> .....	<b>44</b>
<b>IV- Hipóteses do trabalho de pesquisa</b> .....	<b>45</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>46</b>
<b>Geral</b> .....	<b>46</b>
<b>Específicos</b> .....	<b>46</b>
<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>46</b>
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	<b>48</b>
2.1 TIPO DE PESQUISA .....	48
2.2 LOCAL DA PESQUISA .....	48
2.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO .....	49
2.4 AMOSTRAGEM .....	49
2.5 FERRAMENTA DE COLETA DE DADOS .....	49
2.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	51

2.7 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO TESTE E AVALIAÇÃO DE SEU CONTEÚDO.....	52
2.8 LEVANTAMENTO DOS PRODUTOS QUÍMICOS DO ALMOXARIFADO .....	53
2.9 LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO DOS PRODUTOS QUÍMICOS NO ALMOXARIFADO .....	54
3 RESULTADOS .....	55
3.1 DADOS GERAIS SOBRE A BIOSSEGURANÇA NO USO DE PRODUTOS QUÍMICOS NOS LABORATÓRIOS DO IBCCF .....	55
3.2 SUGESTÕES PARA MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE BIOSSEGURANÇA NOS LABORATÓRIOS DO IBCCF, COM BASE NOS RESULTADOS DA PESQUISA.....	78
3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS QUÍMICOS DE USO NOS LABORATÓRIOS DO IBCCF PARA FINS DE DESCARTE .....	81
3.4 RESÍDUOS GERADOS PELOS LABORATÓRIOS E SUA CLASSIFICAÇÃO PARA O DESCARTE QUÍMICO .....	82
3.5 PRODUTOS QUÍMICOS ARMAZENADOS NO ALMOXARIFADO DO IBCCF .....	84
3.6 PROPOSTAS PARA ADEQUAR O ARMAZENAMENTO DOS PRODUTOS QUÍMICOS NO ALMOXARIFADO DO IBCCF ÀS NORMAS DE SEGURANÇA	96
3.7 SUGESTÃO DE CONTEÚDO DE UM CURSO DE BIOSSEGURANÇA ENVOLVENDO PRODUTOS QUÍMICOS PARA O IBCCF.....	104
3.8 OUTRAS AÇÕES EDUCATIVAS .....	108
4 DISCUSSÃO .....	110
4.1 CONTRIBUIÇÃO DESTE TRABALHO PARA MAIOR CONHECIMENTO DAS PRÁTICAS DE BIOSSEGURANÇA NO IBCCF E PARA REFLEXÃO SOBRE O TEMA .....	111
4.2 UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS NOS LABORATÓRIOS DO IBCCF: PROBLEMAS E SOLUÇÕES.....	112
4.3 EQUIPAMENTOS E ESTRATÉGIAS DE SEGURANÇA NO IBCCF: PROBLEMAS E SOLUÇÕES.....	118
4.4 ESTRATÉGIAS PARA IMPLEMENTAR A EDUCAÇÃO EM BIOSSEGURANÇA COM PRODUTOS QUÍMICOS NO IBCCF .....	121

4.5 ALMOXARIFADO DO IBCCF: PROBLEMAS E SOLUÇÕES A CURTO E LONGO PRAZO.....	123
5 CONCLUSÕES .....	126
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129

**ANEXOS**

ANEXO 1 - CARTA DE AUTORIZAÇÃO DE VISITA AOS LABORATÓRIOS DO IBCCF.....	135
ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO A .....	136
ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO B .....	140
ANEXO 4 - LISTA DOS 49 LABORATÓRIOS DO IBCCF DISTRIBUÍDOS EM SEUS PROGRAMAS TEMÁTICOS.....	144
ANEXO 5 - PRODUTOS DOS LABORATÓRIOS DO IBCCF E SUAS RESPECTIVAS CLASSES DE REJEITO NO DESCARTE QUÍMICO DO CCS	146
ANEXO 6 - RELATÓRIO APRESENTADO NO ENCONTRO COM OS TÉCNICOS EM 01 DE MARÇO DE 2013 .....	159
ANEXO 7 - PALESTRA MINISTRADA SOBRE BIOSSEGURANÇA COM PRODUTOS QUÍMICOS NO IBCCF DA UFRJ .....	160
ANEXO 8 - ITENS SUGERIDOS PARA CAIXA DE PRIMEIROS SOCORROS DOS LABORATÓRIOS.....	161
ANEXO 9 - <i>LINKS</i> CONSULTADOS PARA TABELAS DE COMPATIBILIDADE QUÍMICA .....	162
ANEXO 10 - TABELA DE COMPATIBILIDADE QUÍMICA .....	163

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho foi realizado no Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho (IBCCF) no período de agosto de 2012 a setembro de 2013. O Instituto foi criado em 1945, e é um órgão suplementar da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) destinando-se a atividades de pesquisa, extensão, desenvolvimento tecnológico e ensino, no campo das Ciências Biológicas e Médicas.

Além disso, desenvolve estudos de Biofísica Ambiental, Bioinformática, Biologia Celular, Biologia Molecular, Biotecnologia, Física Médica, Fisiologia, Neurobiologia, Parasitologia e outras, para a formação dos cientistas e profissionais de alto nível, nos vários setores do conhecimento pertinentes àqueles campos de atividade científica.

O IBCCF atualmente possui 93 docentes e 87 técnicos administrativos, sendo que 48 são técnicos de laboratórios. Conta com quase 90 pós-doutorandos e aproximadamente 330 alunos em seus dois programas de pós-graduação (Biofísica e Fisiologia), sendo 149 mestrandos e 181 doutorandos. Possui ainda 16 mestrandos no curso de Mestrado Profissional de Formação para a Pesquisa Biomédica e 76 no Mestrado Profissional em Formação Científica para Professores de Biologia. Cerca de 6000 alunos de graduação frequentaram aulas ministradas pelos docentes do Instituto, em 2012.

A Instituição possui 49 laboratórios distribuídos em 7 Programas Temáticos.

Estes dados evidenciam o compromisso do Instituto de Biofísica com a pesquisa científica de acordo com a visão do seu fundador Professor Carlos Chagas Filho: “Na universidade se ensina porque se pesquisa”.

Inserido no IBCCF, está o Núcleo de Boas Práticas de Laboratório e Biossegurança (NBPLB), criado em 2009, cujo objetivo geral é implementar atividades que integrem, aprimorem e expandam iniciativas relacionadas ao tema de biossegurança já estabelecidas na instituição, especialmente através de processos educativos e de pesquisa, como por exemplo, divulgação de conhecimentos em biossegurança, incentivo à produção de monografias, dissertações e teses na área de biossegurança, e à promoção de eventos, palestras e encontros para o debate sobre questões referentes ao assunto.

O primeiro trabalho de pesquisa sobre biossegurança realizado no Núcleo, foi a dissertação de mestrado intitulada “Biossegurança e Boas Práticas de

Laboratório em um instituto de pesquisa básica da área biomédica”, por Ricardo Melo Oliveira (2010-2012). No estudo, ele desenvolveu a ideia de que os princípios de biossegurança, incluindo os relativos à manipulação de produtos químicos específicos, deveriam constar de forma explícita dos respectivos protocolos de cada procedimento e ser incluídos em cada POP (Procedimento Operacional Padrão). Propôs ainda a utilização de recursos virtuais para a administração, acessibilidade e atualização contínua desses recursos.

A presente dissertação de mestrado profissional constitui-se, portanto, no segundo trabalho de pesquisa e estudo realizado no âmbito da biossegurança no Núcleo, e o primeiro no Instituto de Biofísica.

## **I- Biossegurança – aspectos gerais**

Etimologicamente podemos entender o significado da palavra biossegurança pela decomposição dos seus elementos. O prefixo grego *bio* significa vida, e a palavra segurança, qualidade de ser ou estar seguro. Daí podermos inferir o significado do vocábulo biossegurança como sendo a segurança da vida.

Segundo ODA e SANTOS (2012), o primeiro manual de biossegurança foi editado em 1984, pelo Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos (CDC). Surge aí pela primeira vez referência à biossegurança, como um conjunto de procedimentos, práticas e instalações voltadas para controlar o biorrisco, ou seja, o controle do risco advindo de patógenos.

Segundo os autores acima, na capa da primeira edição do Manual de Biossegurança do CDC (CDC – NIH, 1999), aparece pela primeira vez o símbolo do biorrisco, criado por William Emmett Barkley, então diretor do escritório de segurança do Instituto Nacional de Saúde, dos Estados Unidos.

O símbolo representa as três objetivas de um microscópio quando olhadas em perspectiva, com o intuito de alertar o pesquisador para a origem invisível e microscópica do risco biológico, tornando-se o seu símbolo universal.

Ainda de acordo com ODA e SANTOS (2012), a palavra biossegurança foi introduzida em nosso vocabulário oficialmente em 1995, a partir da Lei n. 8.974. Embora esta lei tenha introduzido a palavra biossegurança na língua portuguesa, conceitualmente a sua definição como ciência no país foi oficializada em 2000, com

a publicação da Política Nacional de Biodiversidade (BRASIL, 2000c). No referido texto encontra-se a seguinte definição para essa ciência:

“Ciência surgida no séc. XX, voltada para o controle e a minimização de riscos advindos da prática de diferentes tecnologias, seja em laboratório ou quando aplicadas ao meio ambiente. O fundamento básico da biossegurança é assegurar o avanço dos processos tecnológicos, e proteger a saúde humana, animal e o meio ambiente”.

Para ODA e ÁVILA (1998), o conceito de risco está relacionado à existência de algum componente de natureza física, química, biológica ou radioativa que possa comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.

Os riscos advêm de vários fatores. Por exemplo, do desconhecimento de sua existência, da falta de equipamentos de proteção, ou do próprio homem, devido ao estresse, ou de falta de atenção, pressa, improvisação, dentre outros. Portanto, avaliar os riscos a que se está exposto a fim de proceder da maneira mais segura possível, é um procedimento importante.

A necessidade de criar este cenário seguro para o desenvolvimento das atividades faz com que se esteja sempre atento a minimizar a possibilidade de ocorrência de acidentes, seja em casa, no trabalho ou no lazer. Isto é, a busca da segurança da vida é algo inerente à condição humana, não estando presente unicamente no ambiente de laboratório.

Em 2005, o Ministério da Saúde (BRASIL, 2005b) conceituou biossegurança como:

“(...) a condição de segurança alcançada por um conjunto de ações destinadas a prevenir, controlar, reduzir ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam comprometer a saúde humana, animal e vegetal, e o ambiente”.

Segundo COSTA (2005), houve muitas modificações no ambiente de trabalho nas últimas décadas, principalmente na área de saúde devido ao desenvolvimento e inclusão de novas tecnologias de tratamento e diagnóstico. Muitos desses procedimentos envolvem uso de novos produtos químicos, que geram resíduos tóxicos, o que tem levado a debates sobre a necessidade de avaliar a formação de profissionais em biossegurança que atuam nestes ambientes.

Porém, segundo o Presidente da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) no período 2006-2009, Walter Colli, o termo biossegurança é aplicável a todas as atividades humanas, laboratoriais ou industriais que envolvam risco, seja na manipulação de microorganismos, células em cultivo ou substâncias químicas, tóxicas, explosivos, entre outras (COLLI, 2012).

Focalizando no ambiente de laboratórios de ensino e pesquisa, HIRATA (2012b) chama a atenção para a variabilidade de seus frequentadores formado por iniciantes, juniores e seniores e para a diversidade de procedimentos que devem ser executados por este conjunto de pensadores. Esses manipulam não somente agentes biológicos de risco, mas também produtos químicos radioativos ou não, incluindo solventes orgânicos, tóxicos, abrasivos, irritantes, inflamáveis, voláteis, cáusticos, dentre outros. Disto se depreende que os cuidados a serem tomados pelos usuários destes laboratórios, além do seu gerenciamento pelos administradores, são grandes.

Levando em consideração que os profissionais dos laboratórios do IBCCF manipulam diversos produtos químicos, um dos objetivos do presente trabalho foi fazer o levantamento da natureza desses produtos e conhecer as práticas de biossegurança associadas à manipulação destes.

### **Biossegurança legal e biossegurança praticada**

A Lei de Biossegurança n. 11.105, de 24 de março de 2005, regulada pela CTNBio, foca em atividades que envolvem organismos geneticamente modificados e seus derivados, e em questões relativas a pesquisas científicas com células-tronco.

COSTA (2005) introduziu a diferenciação entre os conceitos de biossegurança legal e biossegurança praticada. A biossegurança legal compreende todos os aspectos fiscalizados e controlados pela lei número 11.105. Já a biossegurança praticada, considera todos os procedimentos existentes envolvendo biossegurança em outros ambientes, tais como hospitais, hemocentros, indústrias e universidades.

No universo físico da biossegurança praticada, essa é auxiliada por áreas tais como a Engenharia de Segurança de Trabalho, a Saúde Ocupacional, a Medicina do Trabalho e a Engenharia de Controle, que estudam e desenvolvem mecanismos de prevenção de acidentes no ambiente de trabalho.

## **Biossegurança em laboratórios de pesquisa**

### ***Boas práticas de laboratório: aspectos gerais***

O conceito de boas práticas de laboratório (BPL) envolve um conjunto de procedimentos que visam, dentre outros, qualidade dos resultados e redução da exposição aos riscos no ambiente de trabalho.

São aplicadas obrigatoriamente sobretudo no ambiente industrial (indústria farmacêutica, alimentícia, produtos químicos industriais, dentre outros) e também em laboratórios de análises clínicas e em laboratórios de calibração.

Organismos de acreditação e certificação, tais como o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a Organização Internacional para Padronização (ISO, do inglês *International Organization for Standardization*), obrigam estes ambientes a aplicarem os princípios das BPL.

O INMETRO, órgão oficial de monitoramento da conformidade aos princípios das BPL, publicou em 1995 o documento *Princípios das Boas Práticas de Laboratório*, segundo o qual as BPL constituem um conjunto de princípios que asseguram a confiabilidade dos laudos emitidos por um dado laboratório. Este conceito tem sido aplicado também a estudos que dizem respeito ao uso seguro de produtos relacionados à saúde humana, vegetal, animal e ao meio ambiente.

Para a elaboração deste documento, o INMETRO se baseou na publicação *“Series on Principles of Good Laboratory Practise (GLP) and Compliance Monitoring”*, publicado em 1998, pela *The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)*, organização europeia da qual o Brasil faz parte.

O reconhecimento da conformidade a estes princípios pode ser solicitado ao INMETRO por qualquer laboratório sujeito à fiscalização de agências reguladoras de saúde ou meio ambiente como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que define Boas Práticas de Laboratório como:

“O sistema de qualidade relacionado com o processo organizacional e as condições em que os estudos em laboratórios, relativos ao uso seguro de produtos químicos e suas propriedades, são planejados, executados, monitorados, registrados, arquivados e relatados.”

Saindo do âmbito da indústria, pode-se ressaltar também a importância das BPL em laboratórios de pesquisa de instituições públicas ou privadas.

Se por um lado, parece não existir mecanismos de regulamentação para a sua aplicação nas universidades e em laboratórios de pesquisa, por outro, percebe-se que a adoção das boas práticas é um fator de qualidade no trabalho e de confiabilidade dos resultados apresentados. Ademais é elemento garantidor de um ambiente ocupacional mais seguro.

CALABRESE e PALM (2008) apontam que a Organização Mundial da Saúde (OMS) vê como necessárias inserções de sistemas de qualidade na pesquisa biomédica básica. Em 2000, a OMS convocou um grupo de cientistas para a elaboração de um guia que definisse padrões de qualidade para a pesquisa nesta área. Esse estudo resultou na publicação, em 2001, de um manual sobre o assunto (*Handbook: Quality Practices in Basic Biomedical Research*). Em 2006, a OMS concedeu os direitos de tradução para uma edição em português para o Centro de Pesquisas René Rachou (CPqRR-Fiocruz), que é o responsável exclusivo da edição em português.

Além do que está previsto em manuais ou pelas BPL, VERGA (2005) afirma que os analistas precisam passar por um processo de conscientização e sensibilização dos riscos à exposição aos agentes químicos. É necessário aprender a trabalhar em equipe, a manter a ordem, a limpeza e a cumprir rigorosamente as regras de segurança estabelecidas. Ele cita que houve um caso de morte de um analista no Brasil, por ingestão de um ácido altamente tóxico, julgando ser água mineral. O líquido letal estava numa garrafa *PET* (politereftalato de etileno) sem rótulo, que havia sido colocada, horas antes, por um colega, na geladeira do laboratório. Foram diversos erros em sequência que terminaram num acidente fatal.

Para HIRATA (2012a), os procedimentos de boas práticas de laboratório são aqueles executados de forma adequada e planejada e, em consequência disto, previnem a exposição indevida a agentes considerados de risco à saúde, evitando acidentes. Procedimentos não planejados aliados a um meio físico laboratorial desorganizado facilitam a ocorrência de situações imprevistas que poderão trazer algum prejuízo em potencial à saúde ou ao ambiente de trabalho (CARVALHO, 2013).

### ***Algumas normas da BPL***

Existem inúmeras recomendações das boas práticas de laboratório que merecem ser respeitadas pelo exposto acima.

Citam-se a seguir alguns procedimentos indicados pela Comissão de Ensino Técnico, do Conselho Regional de Química - IV Região (2012).

#### ***Recomendações de ordem pessoal***

- ✓ Não fumar, manter e/ou ingerir alimentos no laboratório;
- ✓ Não usar chinelos, sandálias e *shorts* durante trabalhos laboratoriais;
- ✓ Usar os cabelos presos;
- ✓ Lavar muito bem as mãos antes e depois de qualquer atividade laboratorial.

#### ***Recomendações referentes ao laboratório***

- ✓ Indispensável uso de avental longo;
- ✓ Organizar previamente o roteiro do experimento, separar material e vidraria adequados;
- ✓ Trabalhar na capela de exaustão química, quando necessário, e sempre usar os equipamentos de proteção adequados;
- ✓ Ler atentamente os rótulos dos frascos de reagentes antes de manuseá-los para conhecer os riscos e a sua forma de prevenção;
- ✓ Manter no laboratório as fichas de segurança química sobre as propriedades dos produtos químicos manuseados;
- ✓ Limpar e descontaminar imediatamente locais, em caso de derramamentos;
- ✓ Não retornar sobras de reagentes aos frascos de origem;
- ✓ Rotular todas as soluções;
- ✓ Avisar sobre experimento em andamento;
- ✓ Informar emergências, como falta de água ou energia, e a quem avisar, caso precise ausentar-se do local do experimento;
- ✓ Comunicar e registrar qualquer acidente.

Além das normas mencionadas acima, outras recomendações importantes citadas por ANDRADE (2008) são: devolver reagentes e equipamentos aos seus lugares pré-estabelecidos após sua utilização; descomprimir o filtro de segurança dos cilindros de gases comprimidos ao final da jornada; limpar as pias para evitar acúmulo de material sujo, pois estas poderão ser necessárias num caso de emergência; evitar trabalhar sozinho no laboratório, porque em caso de um acidente não haverá ninguém para prestar socorro. A última pessoa a sair do laboratório deve verificar se os aparelhos elétricos estão desligados, as torneiras fechadas, e deixar avisos indicando o que fazer em caso de uma emergência durante os experimentos que funcionarão fora do horário normal de trabalho.

Estas orientações, quando seguidas, ajudam evitar acidentes. A imprudência não é uma conduta humana responsável e deve ser evitada para que acidentes de trabalho não ocorram.

### ***O ambiente dos laboratórios de pesquisa***

A constatação do quão insalubre é o ambiente de laboratório, faz que se perceba a importância da adoção das boas práticas laboratoriais como ferramenta de minimização da ação dos riscos.

CARVALHO (2013) considera que o ambiente de laboratório é um local perigoso devido às características dos instrumentos e dos equipamentos, e também devido à periculosidade inerente às muitas substâncias biológicas e químicas e aos processos que as envolvem.

Ali podem ser encontrados produtos tóxicos, inflamáveis, explosivos, radioativos. Além dos agentes infecciosos aliados a condições extremas de temperatura e pressão. Portanto, os laboratórios apresentam níveis de riscos específicos, tais como riscos biológicos, físicos, químicos, ergonômicos e mecânicos, que podem gerar problemas para a saúde ocupacional do trabalhador.

Os contaminantes presentes na atmosfera do laboratório não são visíveis, mas são percebidos pelos odores e por alguns sintomas, como indisposição, cansaço, fadiga, irritação ocular, tosse, espirros e outros, que variam com a suscetibilidade de cada indivíduo.

De acordo com HIRATA (2012c), os contaminantes químicos presentes na atmosfera do laboratório são poeiras, fumaças de diferentes origens, aerossóis, neblinas, gases asfixiantes e irritantes, e vapores.

A geração de aerossóis pode se dar na manipulação de centrífugas, ultracentrífugas, liofilizadores, evaporadores, homogeneizadores, misturadores, moedores de substâncias sólidas, líquidos e gases comprimidos.

Em particular, os riscos químicos estão relacionados com a absorção cumulativa, pelo organismo, de pequenas quantidades de substâncias presentes na atmosfera laboratorial, por inalação, por via cutânea ou ingestão. Além disso, a contaminação em grande escala com produtos químicos (através de explosões, projeções de substâncias diversas), aliada à má utilização da vidraria, de equipamentos elétricos e outros itens, completam um quadro de risco potencial neste ambiente.

Assim, o profissional que exerce funções em laboratórios necessita tomar consciência de que suas atividades devem ser precedidas das orientações necessárias para minimizar a possibilidade de danos à sua saúde (PINO e KRÜGER, 1997). É de ressaltar, no entanto, que não basta conhecer as orientações de segurança, mas é necessária sua observação em toda atividade laboratorial.

A Tabela 1 reúne alguns exemplos de riscos do ambiente de laboratório e algumas consequências para a saúde humana.

Tabela 1. Exemplos de riscos no ambiente de laboratório e seu impacto na saúde do homem

<b>Grupo de risco</b>	<b>Fontes</b>	<b>Sintomas</b>	<b>Doenças ocupacionais/acidentes</b>
<b>Físico</b>			
Ruído	Equipamentos	Irritação	Perda de audição
<b>Químico</b>			
Sólidos	Sais	Irritação nas vias aéreas e nos olhos	Doenças inflamatórias
Líquidos	Solventes		
Vapores	Corrosivos	Queimaduras	Perda da visão

Tabela 2. Exemplos de riscos no ambiente de laboratório e seu impacto na saúde do homem (continuação)

<b>Grupo de risco</b>	<b>Fontes</b>	<b>Sintomas</b>	<b>Doenças ocupacionais/acidentes</b>
<b>Biológico</b>			
Amostras biológicas	Sala de extração	Cefaleia	Infecções (vírus, bactérias)
<b>Ergonômicos</b>			
Posturas	Banquetas	Dores musculares	Problemas na coluna
<b>Acidentes</b>			
Chama	Bico Bunsen	Queimaduras	Incêndio
Iluminação	Lâmpadas	Esforço visual	Fadiga visual

Fonte: adaptado de Hirata, 2012c.

Ademais, os fatores ambientais que agredem o organismo do trabalhador – especialmente o ruído, o calor, as vibrações e a presença de substâncias neurotóxicas – atacam também o psiquismo, afetando a sua saúde mental (SILVA, 2011).

Desta forma, compreende-se que as condições perigosas e insalubres de um laboratório impõem ao trabalhador a observância de todas as precauções de segurança, para evitar acidentes.

Portanto, CARVALHO (2013) sugere que as regras de segurança devem ser implantadas e implementadas em todos os laboratórios. Além das regras, é necessário disponibilizar os equipamentos de segurança e incentivar a sua utilização. Outro ponto que o autor destaca é a capacitação do quadro funcional, juntamente com a sensibilização e a conscientização do grupo para a prática da cultura de segurança. Trata-se de um programa contínuo de levar o profissional a refletir sobre as consequências da exposição aos riscos para a sua saúde, com possibilidade de desenvolvimento de uma doença que poderá afastá-lo temporária ou definitivamente do trabalho, ou de sofrer um processo de invalidez, a perda de um sentido e capacidade profissional. Talvez esta realidade, apresentada de diferentes maneiras, poderá ampliar a sua consciência sobre segurança química.

Segundo CARVALHO (2013), a necessidade de se trabalhar horas dentro dos laboratórios, muitas vezes além do expediente normal, é um agravante que merece reflexão. Essa sobrecarga de exposição aos agentes químicos pode ser muito prejudicial para a saúde ocupacional destes trabalhadores, cabendo aí um alerta.

### ***Biossegurança com produtos químicos***

O *Database counter*, da *Chemical Abstracts Service* (CAS), é uma divisão da *American Chemical Society* (CAS - ACS, 2013), cuja base de dados sobre substâncias químicas diversas é a mais confiável e abrangente dentre as disponíveis e inclui mais de 70 milhões de produtos químicos identificados.

Destes, apenas cerca de 150.000 compostos, ou seja, menos de 0,3% do total de produtos químicos conhecidos, foram testados quanto a propriedades físico-químicas, toxicológicas e ecotoxicológicas.

O conhecimento dos riscos intrínsecos dos produtos químicos torna possível o estabelecimento de condições seguras para sua utilização, reduzindo a possibilidade de ocorrência de imprevistos. O profissional que lida com substâncias perigosas no ambiente de laboratório precisa adotar procedimentos para evitar acidentes químicos. Um acidente químico consiste num acontecimento que resulta na liberação de substâncias perigosas para a saúde humana e/ou o meio ambiente. Estes acontecimentos incluem incêndios, explosões ou liberação de substâncias tóxicas que podem provocar doenças, lesões, invalidez ou morte de seres humanos (OPS, 1998).

Por outro lado, para que se conheça qual o perigo potencial de um produto químico, e com base nisto manuseá-lo de forma segura, é necessário ter um sistema de classificação de perigo. Este deve ser fundamentado em padrões pré-definidos de identificação e características, para que o perigo de determinado produto possa ser estimado.

Os perigos associados às substâncias e suas misturas são avaliados por meio de suas propriedades físico-químicas, utilizando métodos previstos pelo ABNT/CB-10 (2012) utilizados para classificação de substâncias e para o transporte de cargas perigosas.

Assim, resultados de ensaios de laboratórios e de valores específicos encontrados para as características físico-químicas (como ponto de fulgor, pressão de vapor, autorreatividade), estabelecimento de valores de corte, como limite de concentração dentro de parâmetros, acima dos quais o produto torna-se perigoso ou tóxico, constituem um conjunto de informações que determinam potencial de perigo de um produto químico.

Segundo a ABNT (2010), um sistema completo de classificação de perigos abrange perigos físico-químicos, perigos para a saúde e perigos para o meio ambiente. Não sendo adequado dizer “produto não perigoso”, mas sim “produto não classificado como perigoso, de acordo com o sistema tal”.

A classificação dos produtos perigosos pela Organização das Nações Unidas (ONU) é feita em nove classes de risco, com indicação de suas subclasses, conforme apresentado abaixo.

Classe 1 Explosivos, com seis subclasses.

Substâncias e artefatos com risco de explosão em massa;

Substâncias e artefatos com risco de projeção;

Substâncias e artefatos com risco predominante de fogo;

Substâncias e artefatos que não apresentam risco significativo;

Substâncias pouco sensíveis;

Substâncias extremamente sensíveis.

Classe 2 Gases, com três subclasses.

2.1 Gases inflamáveis;

2.2 Gases não inflamáveis, não tóxicos;

2.3 Gases tóxicos.

Classe 3 Líquidos Inflamáveis.

Classe 4 Sólidos Inflamáveis, com três subclasses.

4.1 Sólidos inflamáveis;

4.2 Substâncias sujeitas à combustão espontânea;

4.3 Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis.

Classe 5 Substâncias Oxidantes e Peróxidos Orgânicos.

Classe 6 Substâncias Tóxicas e Substâncias Infectantes.

Classe 7 Material Radioativo.

Classe 8 Substâncias Corrosivas.

Classe 9 Substâncias e Artigos Perigosos Diversos.

As diferentes classes dos produtos perigosos são identificadas por símbolos, cores, números e textos, estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (CARVALHO, 2013).

Por outro lado, cada país possui agências reguladoras que determinam quais parâmetros serão considerados para indicar a periculosidade de um determinado produto químico.

Com o aumento de importação/exportação dos produtos químicos entre os países, muitas vezes as informações de riscos e perigos não coincidiam. Segundo a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), um produto poderia ser considerado tóxico em um país por uma determinada agência regulatória e não por outro órgão ou país.

Para unificar o sistema de classificação de riscos e perigos dos produtos químicos em todos os países, foi criado o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) (do inglês *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals*), das Nações Unidas.

O objetivo do sistema é garantir o transporte e o uso seguro dos produtos químicos com a mesma classificação de risco. A primeira edição do GHS foi em 2003, tendo sido revisada a cada dois anos (UNECE, 2013).

O documento GHS, também chamado de “*Purple Book*”, contém requisitos técnicos de classificação e de comunicação de perigos, com informações explicativas sobre como aplicar o sistema (UNECE, 2013).

No Brasil, o sistema foi adaptado pela ABNT, através da norma ABNT NBR 14725, que apresenta as definições das classes dos riscos químicos. A norma está

dividida em quatro partes assim distribuídas: terminologia, sistema de classificação de perigos, rotulagem e Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ).

Até 2011, outros sistemas de classificação eram utilizados no país, mas a partir de fevereiro daquele ano, os produtos químicos passaram a ser classificados de acordo com a norma ABNT NBR 14725. A elaboração do documento foi baseada em várias premissas do GHS, dentre elas o direito do público-alvo de conhecer e de identificar os produtos químicos perigosos que utilizam, e os perigos que eles oferecem (ABNT, 2010).

O sistema de classificação de perigo GHS assumido na norma ABNT-NBR 14725 inclui as seguintes classes de perigo, unificadas internacionalmente:

✓ *Perigos físicos – (16 classes subdivididas em categorias)*

- 1- Substâncias, misturas e artigos explosivos
- 2-Gases inflamáveis
- 3-Aerossóis inflamáveis
- 4-Gases oxidantes
- 5-Gases sob pressão
- 6-Líquidos inflamáveis
- 7-Sólidos inflamáveis
- 8-Substâncias e misturas autorreativas – sujeitas a combustão espontânea
- 9-Líquidos pirofóricos
- 10-Sólidos pirofóricos
- 11-Substâncias e misturas que apresentam auto-aquecimento
- 12-Substâncias e misturas que, em contato com a água, desprendem gases inflamáveis
- 13-Líquidos oxidantes
- 14-Sólidos oxidantes
- 15-Peróxidos orgânicos
- 16-Corrosivo para metais

✓ *Perigos à saúde humana (10 classes subdivididas em categorias)*

- 1-Toxicidade aguda
- 2--Corrosão e irritação da pele
- 3-Lesões oculares graves/irritação ocular
- 4-Sensibilização respiratória ou da pele
- 5-Mutagenicidade em células germinativas
- 6-Carcinogenicidade
- 7-Toxicidade à reprodução e lactação
- 8-Toxicidade para órgãos-alvo específicos — Exposição única
- 9-Toxicidade para órgãos-alvo específicos — Exposição repetida
- 10-Perigo por aspiração

### ***Natureza dos produtos químicos perigosos***

As definições abaixo estão baseadas no trabalho de MEYER (2013). São uma exposição resumida que objetiva conceituar brevemente os perigos inerentes aos produtos químicos.

***Explosivos:*** substâncias submetidas a uma transformação química extremamente rápida, com produção de grande quantidade de gases e calor. A enorme quantidade de calor faz com que os gases produzidos (nitrogênio, monóxido de carbono, dióxido de carbono, vapor d'água) sejam liberados rapidamente com deslocamento de ar, e pressão superior à pressão atmosférica normal (sobrepessão).

***Gases:*** gás é um dos estados físicos da matéria. Neste estado, a matéria tem forma e volume variáveis e a força de repulsão entre as moléculas é maior que a força de coesão. Os gases expandem-se e contraem-se facilmente de acordo com modificações na pressão e na temperatura. Além do risco inerente ao estado físico, os gases podem apresentar riscos adicionais, como por exemplo: inflamabilidade, toxicidade, poder de oxidação e corrosividade. Alguns produtos quando em contato com água reagem com produção de gás inflamável. Os gases oxidantes incluem aqueles que contêm oxigênio em concentração superior à concentração na atmosfera, óxidos de nitrogênio e gases de halogênios. Estes gases reagem com materiais combustíveis tais como produtos orgânicos, óleos, graxas, amoníaco.

**Líquidos inflamáveis:** substâncias que produzem vapores inflamáveis a temperaturas de até 60,5°C. Em geral, são substâncias orgânicas, como por exemplo: álcoois, aldeídos, cetonas e hidrocarbonetos. O ponto de fulgor de uma substância inflamável é definido como o valor da menor temperatura em que há liberação de vapores, em quantidade suficiente para que, misturados ao ar, causem propagação de chama logo acima da sua superfície, a partir do contato com uma fonte de ignição. São consideradas fontes de ignição: chamas vivas, superfícies quentes, veículos automotores, cigarros acesos, interruptores de força e luz, lâmpadas, reatores, motores elétricos, faíscas produzidas por atrito, eletricidade estática. A eletricidade estática merece atenção especial porque é uma fonte de ignição de difícil percepção e consiste no acúmulo de cargas eletrostáticas que algo em movimento pode adquirir.

**Sólidos inflamáveis:** incluem as substâncias sólidas que podem se inflamar na presença de uma fonte de ignição, ou em contato com o ar e/ou água, ou quando expostas ao choque ou ao atrito, e que não são classificados como explosivos. Algumas são sujeitas à combustão espontânea. Outras, em contato com água, emitem gases inflamáveis. Quanto mais finamente dividida está a substância sólida, mais fácil é a sua combustão. Como exemplo, enxofre e alguns nitratos. Algumas inflamam em contato com o ar, mesmo sem a presença de fonte de ignição (sofrem combustão espontânea). É o caso do fósforo branco, fósforo amarelo e sulfeto de sódio. Outras, em contato com água, emitem gases inflamáveis. É o caso do sódio metálico que libera gás hidrogênio, altamente inflamável.

**Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos:** são as que liberam oxigênio rapidamente sustentando a combustão de materiais orgânicos. A liberação de oxigênio faz destas substâncias instáveis, capazes de reagirem quimicamente com muitas outras. A maioria das substâncias oxidantes não é inflamável, mas o contato delas com substâncias combustíveis pode inflamar, mesmo sem a presença de fontes de ignição, daí o risco. Os oxidantes são muito reativos, por exemplo, com compostos orgânicos. São reações violentas que geram calor, podendo acarretar fogo ou explosão. Mesmo pequenas quantidades de substância oxidante podem causar a ignição de alguns materiais, por exemplo, enxofre, carvão vegetal e

terebentina. Exemplo de substância oxidante é o peróxido de hidrogênio. Em altas concentrações, pode reagir com metais (chumbo, ferro, magnésio), acarretando a sua decomposição, com risco de incêndio e explosão. Acima de 50% em peso, o peróxido de hidrogênio, em contato com materiais combustíveis pode causar a ignição dos mesmos, mesmo na ausência de fontes de ignição. Os peróxidos orgânicos são agentes químicos de alto poder oxidante e muito irritantes às mucosas. São substâncias instáveis e sensíveis ao choque e ao atrito. Algumas substâncias químicas podem formar peróxidos orgânicos durante sua estocagem, se estiverem na presença de hidrogênio ou de substâncias oxidantes. Por isso, é aconselhável a estocagem por um período máximo de doze meses. Este critério de segurança deve ser observado para o dioxano, éter etílico e tetrahidrofurano, por exemplo. Alguns procedimentos com relação à verificação destes produtos são necessários: inspecionar os recipientes frequentemente; não tentar movimentar os recipientes; verificar se há corrosão, ferrugem ou ondulações nos recipientes e nas tampas, e nestes casos, deve-se considerar e assumir a existência de peróxidos no interior do frasco. Verificar se há formação de cristais brancos ou de pó; verificar se o selo e o lacre das tampas estão rompidos. Caso afirmativo, considerar e assumir que o material é potencialmente explosivo. Em suspeita de formação de peróxidos, não abrir o frasco e acionar o fabricante do produto, uma vez que o volume de 1 litro de peróxido que explode pode quebrar a maioria dos vidros de janelas num raio de 14 metros de distância e causa danos letais ao homem, num raio de 4 metros de distância (BLASTERS MANUAL, 2005).

**Substâncias tóxicas:** são aquelas capazes de provocar danos à saúde ou até morte, em contato com o homem. O contato pode se dar por inalação, por absorção cutânea ou por ingestão. A inalação é a forma mais rápida de entrada de substâncias tóxicas para o organismo. A superfície dos alvéolos pulmonares facilita a absorção de gases e vapores, que podem passar à corrente sanguínea e ser distribuídos pelo organismo. Na absorção cutânea, a substância tóxica entra em contato com a pele, age na sua superfície, provocando irritação localizada ou pode reagir com substâncias da pele e penetrar no organismo, atingindo a corrente sanguínea. A via cutânea é especialmente rápida no caso da absorção do mercúrio.

**Substâncias corrosivas:** grupo de substâncias que apresentam alta taxa de corrosão dos materiais e também podem provocar danos aos tecidos humanos. São as substâncias ácidas e as substâncias alcalinas. Por exemplo, ácido clorídrico, ácido nítrico, hidróxido de sódio. Muitas destas substâncias reagem com metais para gerar hidrogênio, inflamável, com risco adicional à corrosividade.

### ***Algumas fontes de consulta sobre os riscos químicos dos produtos***

As fontes de consulta imediatas sobre os perigos dos produtos químicos são os rótulos dos frascos e a FISPQ (Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos).

#### 1-Rótulos e pictogramas

Nos rótulos dos produtos químicos encontram-se, dentre outras informações, o grau de periculosidade do produto informado através de pictogramas. Os pictogramas indicam imediatamente propriedades como corrosividade, inflamabilidade, explosividade, risco ao meio ambiente, dentre outros.

PALMA e VITTA (2012) propõem que a elaboração dos rótulos de produtos químicos perigosos deva adotar a classificação de perigo GHS, composto por nove pictogramas em forma de losango, com bordas vermelhas e símbolos pretos. Duas frases de advertência (perigo e cuidado), 71 frases de perigo (frases codificadas de acordo com os riscos físicos e químicos para a saúde e meio ambiente) e 137 frases de precaução (codificadas para prevenção geral de reação, armazenamento, e descarte). A Norma ABNT NBR 16725 (2011) traz as especificações das frases para rotulagem dos produtos químicos.

Nas Figuras 1A, 1B e 1C são apresentados alguns exemplos destes pictogramas definidos pelo GHS.

Figura 1A: Pictogramas do sistema GHS para indicação de perigos físicos

PERIGOS FÍSICOS	
<b>Explosivo</b>	
Embalagem sob pressão que pode explodir se for exposta ao calor.	
<b>Hovo:</b> 	<b>Antigo:</b> 
<b>Inflamável</b>	
Pode incendiar em contacto com uma chama, faísca, eletricidade estática ou exposição ao calor.	
<b>Hovo:</b> 	<b>Antigo:</b> 
<b>Comburente</b>	
O efeito oxidante pode provocar ou agravar um incêndio.	
<b>Hovo:</b> 	<b>Antigo:</b> 
<b>Explosivo</b>	
Pode explodir em contacto com uma chama, faísca, eletricidade estática, exposição ao calor ou ao ser sujeito a choque ou fricção.	
<b>Hovo:</b> 	<b>Antigo:</b> 

Figura 1B: Pictogramas do sistema GHS para indicação de perigos para o meio ambiente

PERIGOS PARA O MEIO AMBIENTE	
<b>Prejudicial para o Meio Ambiente</b>	
Tóxico para os organismos aquáticos (peixes, algas ou crustáceos).	
<b>Hovo:</b> 	<b>Antigo:</b> 

Figura 1 C: Pictogramas do sistema GHS para indicação de perigos para a saúde

PERIGOS PARA A SAÚDE	
<b>Irritante ou Nocivo</b>	
Pode provocar alergias, eczema, irritação dos olhos, garganta, nariz ou pele. A exposição a doses elevadas pode originar sonolência ou até envenenamento.	
<b>Hovo:</b> 	<b>Antigo:</b> 
<b>Corrosivo</b>	
Ataca ou destrói os metais. Pode provocar queimaduras na pele ou nos olhos em caso de contacto ou projeção.	
<b>Hovo:</b> 	<b>Antigo:</b> 
<b>Mutagénico ou Carcinogénico de Categoria 3</b>	
Por ser tóxico, pode induzir malformações em fetos, alterar o funcionamento de certos órgãos ou provocar insuficiência respiratória.	
<b>Hovo:</b> 	<b>Antigo:</b> 
<b>Tóxico</b>	
Pode provocar náuseas, vômitos, dores de cabeça, perda de consciência ou outros danos, incluindo morte.	
<b>Hovo:</b> 	<b>Antigo:</b> 

Fonte: [http://www.4work.pt/cms/index.php?id=98&no\\_cache=1&tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=104&tx\\_ttnews%5BbackPid%5D=1&cHash=bb3f8711ec](http://www.4work.pt/cms/index.php?id=98&no_cache=1&tx_ttnews%5Btt_news%5D=104&tx_ttnews%5BbackPid%5D=1&cHash=bb3f8711ec)

## 2- Ficha de Informações de Segurança dos Produtos Químicos (FISPQ)

As FISPQ que acompanham os produtos químicos são outra fonte de informação imediata sobre os seus riscos.

Elas são elaboradas pelo fabricante ou o importador do produto e resumem as características físicas e químicas, informações de saúde e segurança, manuseio e as recomendações de resposta a emergências relacionadas.

A FISPQ deve ser consultada antes do uso do produto químico, para utilização adequada e tomada das devidas precauções de segurança.

Regulamentos da OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) exigem que a FISPQ, referente a cada produto químico em uso, esteja disponível, quer em cópia impressa ou via eletrônica, de forma que os usuários tenham acesso imediato à ficha, em caso de emergência.

A FISPQ, no entanto, não fornece as informações completas sobre os riscos de cada produto químico. O analista deve buscar outras fontes de informação sobre o produto na literatura química ou em referências sobre o manuseio de produtos químicos, e esses dados também devem ser disponibilizados para o pessoal de trabalho no laboratório.

CARVALHO (2013) afirma que a FISPQ é uma ferramenta importante para a seleção adequada dos equipamentos de segurança, contém informações sobre o nível de perigo dos produtos químicos, e também auxilia na percepção das situações de exposição aos perigos.

Entretanto, embora sua utilização seja importante, a FISPQ não substitui a prudência, as boas práticas no trabalho e a gestão laboratorial.

A ABNT NBR 14725 apresenta diretrizes para elaboração e preenchimento da FISPQ, além da distribuição de seu conteúdo em 16 seções, cujas terminologia, numeração e sequência não devem ser alteradas e seguem abaixo:

- 1-Identificação do produto e da empresa;
- 2-Identificação de perigos;
- 3-Composição e informações sobre os ingredientes;
- 4-Medidas de primeiros socorros;
- 5-Medidas de combate a incêndio;
- 6-Medidas de controle para derramamento;
- 7-Manuseio e armazenamento;
- 8-Controle de exposição e proteção individual;
- 9-Propriedades físicas e químicas;
- 10-Estabilidade e reatividade;
- 11-Informações toxicológicas;
- 12-Informações ecológicas;
- 13-Considerações sobre tratamento e disposição;
- 14-Informações sobre transporte;
- 15-Regulamentações;

## 16-Outras informações.

As FISPQ trazem também o CASRN (*Chemical Abstracts Service Registry Number*), que corresponde ao identificador numérico único para cada produto químico conhecido, uma vez que os compostos químicos podem ser descritos de muitas maneiras, ou seja, por nomes sistemáticos, nomes genéricos, nomes comerciais, fórmula molecular, fórmula estrutural, dentre outros. Este registro único, portanto, independe das diferentes formas como a substância pode ser encontrada nos bancos de dados e, por isto, tem sido adotado pelas agências governamentais internacionais. Ademais, a ficha de segurança de cada produto químico traz este número de registro para facilitar a busca na literatura química, no caso de serem necessárias mais informações.

Como exemplo, segue abaixo o endereço eletrônico para visualização da FISPQ da substância química benzeno, do fornecedor Merck Millipore (2013).

<[http://www.merckmillipore.com.br/chemicals/benzeno/MDA\\_CHEM109646/p\\_HLmb.s10isUAAAEin2ZCeU92?MSDSSearch=109646&attachments=MSDS](http://www.merckmillipore.com.br/chemicals/benzeno/MDA_CHEM109646/p_HLmb.s10isUAAAEin2ZCeU92?MSDSSearch=109646&attachments=MSDS)>.

(Acesso em 22 out. de 2013).

## **II- Revisão de biossegurança e produtos químicos**

Atualmente, a Biossegurança é tema de debate no meio científico e de polêmicos artigos na mídia em razão da Lei número 11.105, de 24 de março de 2005 (BRASIL, 2005a; TEIXEIRA e VALLE, 2012).

A Lei de Biossegurança de 24 de março de 2005 (BRASIL, 2005a), que revogou a de no. 8.974 (BRASIL, 1995), define competências e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados (OGM) e seus derivados, e questões relativas a pesquisas científicas com células-tronco embrionárias (MADERGAN, 2012).

Desta forma, os padrões de biossegurança para os laboratórios no Brasil são bem compreendidos no aspecto de risco biológico, mas ainda incipientes nos demais casos (CARVALHO, 2013), dentre estes se inclui a segurança na manipulação de produtos químicos.

Se por um lado, a produção e o uso de produtos químicos são fundamentais ao desenvolvimento econômico mundial, ao mesmo tempo, estes produtos podem representar riscos à saúde e ao meio ambiente, se não forem utilizados de maneira responsável (ABNT, 2010).

Neste contexto, de acordo com a Comissão Nacional de Segurança Química, Conasq, (BRASIL, 2003a), a segurança química é um conceito global desenvolvido para assegurar a proteção da saúde, da vida e das condições normais do ambiente consistindo na utilização racional e consciente das substâncias e produtos químicos.

A questão da segurança química tem para o Brasil inequívoca relevância, tendo em vista o país estar entre os dez maiores produtores mundiais do setor, e de ser o maior produtor e importador, no gênero, da América Latina (Programa Nacional de Segurança Química – Pronasq). Mas a questão abrange também as universidades e instituições de pesquisa, não somente as linhas de produção.

CARVALHO (2013) ressalta que a maioria dos produtos químicos apresenta características intrínsecas que demandam vigilância constante. Ademais, o quadro funcional deve estar preparado, isto é, dotado dos conhecimentos específicos necessários sobre as propriedades dos produtos químicos manipulados. Uma unidade de trabalho controlada, no tocante à segurança química, aliada a um quadro funcional adequadamente capacitado poderá fazer a diferença.

Isto porque o compromisso de minimizar os agravos à saúde, gerados pela exposição aos produtos químicos, contribui para elevar a instituição à categoria de promotora, não só de resultados, mas de competência no âmbito da saúde ocupacional (CARVALHO, 2013).

O autor acima aponta ainda para uma necessidade atual de revolucionar a maneira de se conceber a segurança, sendo inadmissível a produção de saúde nos laboratórios à custa da saúde dos seus profissionais.

É inconcebível, de acordo com o mesmo autor, que um cientista fique doente por ação de um produto reconhecidamente tóxico (cancerígeno, mutagênico, teratogênico) disperso na atmosfera do laboratório, o que representaria total irresponsabilidade para com a saúde e a qualidade de vida.

A segurança no ambiente de laboratório é responsabilidade conjunta de todo pessoal do laboratório e de uma gestão de organização. No entanto a

responsabilidade principal recai sempre sobre o indivíduo que realiza o trabalho (*Committee on Prudent practices in the laboratory*, 2011).

De acordo com CARVALHO (2013), o tema da segurança química é inexpressivo nos eventos relacionados à biossegurança, tendo neles sempre maior destaque a segurança biológica. Acrescenta que as instituições públicas científicas vão evoluir nos projetos voltados à segurança quando ideias criativas e inovadoras forem consideradas e implantadas.

Como descreve o autor acima, todas as iniciativas que venham a reforçar a “cultura de laboratório seguro” e “a cultura da consciência de segurança” serão facilitadoras da criação de um ambiente onde as atividades poderão ser realizadas sem prejuízo à integridade física das pessoas e da unidade de trabalho.

Por fim, a ordem, a limpeza e o cumprimento das regras de segurança estabelecidas no manuseio de produtos químicos fazem parte de um processo de conscientização e sensibilização dos riscos a que se está exposto.

A base teórica para a fundamentação deste trabalho foi consultada em guias de laboratórios de instituições de pesquisa, em seus manuais de segurança química, em livros de recentes publicações do assunto no Brasil por autores que são pesquisadores ou especialistas no campo da biossegurança. Informações também foram obtidas em sítios eletrônicos de universidades do país e do exterior que disponibilizam estudos e publicações sobre o assunto, e em sítios governamentais indicadores de normas específicas sobre os temas citados.

### **III- A pesquisa em biossegurança**

COSTA e COSTA (2012) sustentam que toda pesquisa tem início com algum tipo de problema. Algo que se queira solucionar ou contribuir para a sua solução, ou apenas compreender porque acontece.

SALOMON (2000), citado por COSTA e COSTA (2012), apresenta o interrogativo “*como*” vinculado a um processo referente à maneira, à qualidade, conduzindo a um conhecimento interpretativo.

Tendo isto como referência, uma das perguntas que o presente projeto buscou responder foi:

*Como são as práticas de biossegurança aplicadas ao manuseio dos produtos químicos no IBCCF?*

#### **IV- Hipóteses do trabalho de pesquisa**

Ainda de acordo com COSTA e COSTA (2012), uma hipótese é a resposta prévia da questão formulada. Seguindo esta definição, e considerando as constatações anteriores a este estudo vivenciadas pela autora, as hipóteses deste trabalho foram:

*As boas práticas com produtos químicos nos laboratórios do IBCCF nem sempre são observadas pelos seus usuários.*

*As condições de armazenamento dos produtos químicos no almoxarifado do IBCCF podem ser mais seguras.*

*Sugestões para a melhoria das boas práticas em biossegurança podem ser melhor elaboradas se partirem de uma pesquisa criteriosa da natureza dos produtos químicos utilizados, e das práticas de sua manipulação na instituição.*

A partir destas hipóteses foi possível definir os objetivos da pesquisa.

## **OBJETIVOS**

### **Geral**

Conhecer as práticas de biossegurança aplicadas ao armazenamento e manuseio de produtos químicos utilizados nos laboratórios do IBCCF.

### **Específicos**

Listar os principais produtos químicos utilizados no IBCCF;

Fazer levantamento das práticas associadas à aquisição, armazenagem, manuseio e descarte dos mesmos;

Elencar os produtos circulantes no Instituto dentro das categorias de rejeitos para o descarte químico;

Elaborar material didático sobre biossegurança com produtos químicos para o público-alvo do IBCCF;

Contribuir com sugestões para o planejamento da melhoria das condições do almoxarifado, no tocante ao armazenamento de produtos químicos.

## **JUSTIFICATIVA**

Ao longo deste trabalho, foi considerada a aplicabilidade de seus resultados para implantação e implementação de normas de biossegurança na Instituição, a médio e longo prazo.

O conhecimento e a pesquisa em torno do tema de segurança química poderiam levar a sugestões que se traduzissem em algo prático, como cursos sobre o tema ou formulação de normas seguras de manuseio dos produtos químicos. Assim, a introdução do debate sobre boas práticas com a comunidade acadêmica, paulatinamente poderia agregar qualidade ao trabalho de seus pesquisadores, no âmbito da biossegurança.

Se por um lado, o trabalho profissional sempre representou um risco à saúde (COSTA, 2000) por outro, tal risco é maior quando não são tomadas medidas de segurança adequadas (MASTROENI, 2001). Neste sentido, a pesquisa poderia

contribuir também para a reflexão sobre a importância da adoção de medidas de segurança química no Instituto.

Portanto, este estudo se justifica uma vez que as informações obtidas neste levantamento permitiram conhecer, pela primeira vez, de modo sistemático, a realidade sobre as práticas de biossegurança com produtos químicos na esfera do Instituto.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 TIPO DE PESQUISA

Segundo NAVARRETE (2009, citado por COSTA e COSTA, 2012), a caracterização de uma abordagem qualitativa na pesquisa dá-se, dentre outros fatores, pela busca da compreensão e interpretação de uma dada realidade e pelo uso de dados verbais e de imagens, como fotografias ou desenhos.

De acordo com o foco do projeto, buscou-se a compreensão e a interpretação da realidade vivenciada pelas pessoas, no tocante ao uso de substâncias químicas. Ademais, sob o ponto de vista da representação dos dados, o estudo apresentou uma abordagem qualitativa de elementos verbais e de imagens (fotografias), além de dados numéricos.

### 2.2 LOCAL DA PESQUISA

O presente estudo foi realizado nas dependências do IBCCF, especificamente em seus laboratórios e nos setores de compras e almoxarifado.

A escolha deste local deu-se pelo fato de a autora exercer seu trabalho profissional neste Instituto, o que facilitou a logística para a execução do estudo, juntamente com as suas atividades laborais.

A coleta de dados foi realizada entre novembro de 2012 e setembro de 2013.

Entre os meses de novembro e dezembro de 2012 foram coletados os dados referentes ao setor de almoxarifado. Voltando-se a este setor para a complementação dos dados, em setembro de 2013.

A etapa inicial de coleta de dados nos laboratórios foi realizada em fevereiro de 2013, e foi chamada de etapa 1 ou piloto.

A etapa seguinte de coleta de dados foi realizada entre os meses de março a junho de 2013, sendo denominada de etapa 2.

As etapas estão descritas no tópico de ferramenta de coleta de dados, dentro dos próximos itens.

### 2.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO

O público-alvo do estudo foi constituído pelos integrantes de 32 dos 49 laboratórios e do setor de almoxarifado.

Dentro deste universo, o público pesquisado compreendeu professores, técnicos de laboratório, técnico administrativo do setor de almoxarifado, alunos de pós-graduação e pós-doutorandos.

### 2.4 AMOSTRAGEM

De acordo com COSTA e COSTA (2012), a amostragem não probabilística depende do julgamento do pesquisador para a escolha da população que vai compor a amostra.

No presente estudo, a escolha das pessoas respondentes foi de acordo com o critério de maior conhecimento das práticas laboratoriais, caracterizando uma amostragem intencional, segundo o autor acima.

A amostragem incluiu o setor de almoxarifado e os laboratórios respondentes, compreendendo professores (n=5), técnicos de laboratório (n=20), técnico administrativo do setor almoxarifado (n=1), alunos de pós-graduação (n=2) e pós-doutorandos (n=5).

O setor de compras foi excluído da amostragem, pois este efetua a compra dos produtos, mas o material segue diretamente para o almoxarifado ou para os laboratórios solicitantes do pedido. Não há aí armazenamento de produtos químicos.

Dos 49 laboratórios do IBCCF, 45 foram contatados durante o período de coleta de dados, sendo que 32 foi o número de laboratórios respondentes.

### 2.5 FERRAMENTA DE COLETA DE DADOS

Foi solicitada e obtida concordância da Instituição para a realização da pesquisa nos laboratórios (Anexo1).

Além da autorização da Direção, obteve-se também a permissão de cada chefia do laboratório para a participação no estudo.

Os laboratórios que responderam afirmativamente à solicitação da visita, foram novamente contatados, para o agendamento do trabalho.

Os laboratórios receberam um código de identificação, de modo que os resultados não foram relacionados à identidade dos laboratórios ou dos participantes da pesquisa, para preservar a confidencialidade.

Além disso, contou-se com a anuência do chefe da seção de almoxarifado para a visita da autora a este setor, para fins de coleta de dados.

Para a coleta dos dados foi utilizado um questionário com perguntas fechadas e abertas. As perguntas fechadas tinham a proposta de investigar de forma objetiva as informações buscadas durante a pesquisa, ou seja, o conhecimento das práticas usuais no manejo dos produtos químicos pelas pessoas do laboratório. As perguntas abertas constituíram uma entrevista estruturada, que incluiu a fala espontânea dos respondentes e permitiu conhecer a extensão das demandas apresentadas pelos laboratórios no campo da biossegurança com produtos químicos.

As respostas às perguntas foram anotadas pela autora deste trabalho, à caneta, diante da pessoa entrevistada.

Os questionários A e B, ambos sobre biossegurança aplicada ao uso de produtos químicos, continham perguntas relativas às condições de manuseio, armazenamento e descarte das substâncias químicas presentes nos laboratórios. O questionário A teve alguns itens modificados gerando o questionário B. A forma de aplicação dos questionários está descrita mais adiante.

Na etapa 1 ou piloto, foi utilizado o questionário A (Anexo 2).

Na etapa 2, foi utilizado o questionário B (Anexo 3).

A elaboração do questionário foi feita entre setembro e outubro de 2012 pela autora conjuntamente com o orientador e o aluno de iniciação científica Leonardo de Carvalho, graduando de Enfermagem da UFRJ, com base nos objetivos da dissertação.

Os objetivos do trabalho de pesquisa foram explicados previamente à pessoa respondente.

O enfoque da conversa foram as práticas de aquisição, manuseio, armazenamento e descarte de produtos químicos utilizados pela equipe de trabalho.

Assim, através da entrevista, do questionário e da visita aos laboratórios e ao setor de almoxarifado, foram coletadas as informações acerca das práticas usuais no manejo dos produtos químicos, relatadas pelos respondentes.

Os dados coletados durante esta pesquisa foram transformados em informação, conforme sugestão de COSTA e COSTA (2012). De forma que os pontos de vista, as sugestões e as percepções dos entrevistados compuseram um conjunto de dados qualitativos, juntamente com algumas imagens fotográficas obtidas durante o trabalho.

Estes dados foram analisados comparando-se o que recomenda a literatura consultada com o que foi constatado, e produziram um panorama sobre as condições de biossegurança no manuseio de produtos químicos no IBCCF.

## 2.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Dado o grande número de produtos químicos conhecidos, seria impossível fazer um levantamento completo de todas as substâncias circulantes nos laboratórios do Instituto, dentro do período compreendido para a realização da coleta dos dados.

Optou-se então por excluir algumas classes de produtos como materiais de *kits* de Biologia Molecular e Celular, derivados de biotecnologia (proteínas, enzimas, hormônios derivados de manipulação genética), meios de cultura, vitaminas, antibióticos, proteínas, gases comprimidos. Também não foram investigados os materiais radioativos, categoria que mereceria um estudo específico.

Os produtos considerados no estudo integraram as substâncias inorgânicas (ácidos minerais, bases, óxidos e sais). As substâncias das principais funções orgânicas (hidrocarbonetos, ácidos, álcoois, fenóis, éteres, cetonas, aldeídos, compostos aromáticos, nitrogenados, fosforados, sulfurados). Os corantes; detergentes; alguns herbicidas e pesticidas de amplo uso em alguns laboratórios.

Além disso, a consulta física aos estoques de cada laboratório, em seus armários, estantes, geladeiras, capelas, dentre outros locais, garantiria uma listagem completa dos produtos de interesse para o estudo. Mas isto não foi possível pela diversidade de produtos e pela perspectiva do número de laboratórios a ser visitado no período de coleta dos dados. Além disso, nas visitas aos cinco laboratórios da

etapa piloto, houve colaboração do aluno de iniciação científica, o que não aconteceu nas outras 27 visitas da etapa 2. Assim sendo, seria difícil fazer o levantamento nos estoques de cada laboratório dentro do período disponível.

Por isso, o levantamento foi realizado a partir da lista de produtos químicos fornecida por cada laboratório, sendo que alguns laboratórios não possuíam um controle do que há estocado em termos de produtos químicos, o que representou outra limitação do estudo, pois a premissa era que os laboratórios mantivessem uma lista atualizada.

## 2.7 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO TESTE E AVALIAÇÃO DE SEU CONTEÚDO

O respondente do questionário, em cada laboratório, foi a pessoa de maior conhecimento das rotinas laboratoriais, indicada pela respectiva chefia.

Antes de ser respondido pelas pessoas selecionadas, o questionário foi aplicado em teste a duas pessoas voluntárias, uma professora do IBCCF e uma pós-doutoranda, que, além de responder ao questionário deram entrevistas, e por fim fizeram uma avaliação crítica sobre os pontos que poderiam ser melhorados.

Assim foi gerado o questionário da etapa 1 ou piloto, que foi aplicado em cinco laboratórios do IBCCF pertencentes a áreas de programas temáticos de pesquisa diferentes.

Posteriormente, o questionário foi reavaliado pelos elaboradores quanto à compreensão e adequação das perguntas e da entrevista, com base nas respostas dos respondentes destes cinco laboratórios.

Inferiu-se então a necessidade de ajustes na formulação de algumas das questões, para melhor entendimento dos seus objetivos.

Em função destas modificações, foi gerado o questionário da etapa 2, de 25 itens, que foi considerado definitivo.

Com relação às modificações introduzidas no questionário aplicado na etapa 1, foram inseridos alguns itens, como todas as edições semestrais da operação de descarte químico, desde 2007. Além disso, foi incluída pergunta sobre o tipo de produto que é enviado para o descarte químico, e outra sobre a existência de uma listagem dos produtos armazenados nos laboratórios.

Ainda sobre as modificações, foram excluídas as perguntas sobre a quantidade estimada de uso semanal de cada produto com risco químico, e a que indagava sobre o tempo médio de exposição a este.

Estas perguntas foram consideradas como difíceis de responder, pois não se sabe precisamente quantas vezes será necessário repetir um dado experimento, ou porque o produto poderia ser manuseado um dia, e ficar vários outros sem utilização, por contingência dos resultados. São peculiaridades de um laboratório de pesquisa.

## 2.8 LEVANTAMENTO DOS PRODUTOS QUÍMICOS DO ALMOXARIFADO

O setor de almoxarifado armazena produtos químicos para utilização pelos laboratórios.

Para o levantamento destes produtos foram realizadas algumas visitas ao setor pela autora. O que permitiu conhecer a natureza destes produtos e estimar a quantidade de cada um, entre janeiro e dezembro de 2012.

O setor disponibilizou o livro de registro de entrada de produtos químicos neste período. Desta forma, foi possível a catalogação das substâncias mediante esta fonte.

Ademais, através de informações verbais recebidas do chefe do setor foi possível o entendimento da logística de trabalho com os produtos químicos.

No almoxarifado, existem produtos que são controlados pelo Exército e outros, pela Polícia Federal. Alguns produtos não possuem nenhum controle de fiscalização especial.

O IBCCF segue as normas de renovação de licença de funcionamento para estocar produtos controlados pela Polícia Federal, anualmente, de acordo com o Artigo 5º da Lei 10.357/2001 e Artigo 9º da Portaria Ministerial nº 1274/2003, junto à Divisão de Controle de Produtos Químicos do Departamento de Polícia Federal.

Segue também normas estabelecidas no Artigo 84 do Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados (R-105) do Exército Brasileiro “para adquirir, manipular e estocar (ou o que for) produtos químicos controlados”. A fiscalização pelo Exército se dá a cada três anos.

A pesquisa realizou um levantamento destes produtos, de forma a catalogar os controlados e os não-controlados. Foi criada uma planilha onde se especifica cada produto, com a sua movimentação quantitativa durante o ano de 2012.

## 2.9 LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO DOS PRODUTOS QUÍMICOS NO ALMOXARIFADO

No início do ano de 2012, as condições de armazenamento dos produtos químicos no almoxarifado davam-se conforme já relatado no resumo da dissertação.

A partir de março de 2012, foi desativada uma sala contígua ao almoxarifado onde funcionava um pequeno refeitório para os profissionais da administração. Esta sala, de aproximadamente 14 metros quadrados, foi transformada num depósito para os produtos químicos.

O chefe do setor informou durante a entrevista que providenciou a transferência dos produtos químicos que estavam na sala do almoxarifado para este depósito em março de 2012.

Em junho de 2013, a autora visitou este depósito e documentou com fotos as condições de estocagem dos produtos.

As fotos serviram como base para um relatório sobre as condições de armazenamento e elaboração de um plano de sugestões para o local.

A partir da aplicação da metodologia descrita e da análise dos dados coletados, foram obtidos resultados apresentados nesta dissertação.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 DADOS GERAIS SOBRE A BIOSSEGURANÇA NO USO DE PRODUTOS QUÍMICOS NOS LABORATÓRIOS DO IBCCF

##### 3.1.1 Laboratórios do IBCCF e categorias acadêmicas dos técnicos de laboratórios participantes deste trabalho

Os laboratórios do IBCCF estão listados no Anexo 4, de acordo com seus respectivos programas temáticos.

Dos 49 laboratórios existentes, 45 foram contactados, sendo que 32 laboratórios foram respondentes e 13, não respondentes. Na Figura 2 apresenta-se o percentual dos laboratórios respondentes.

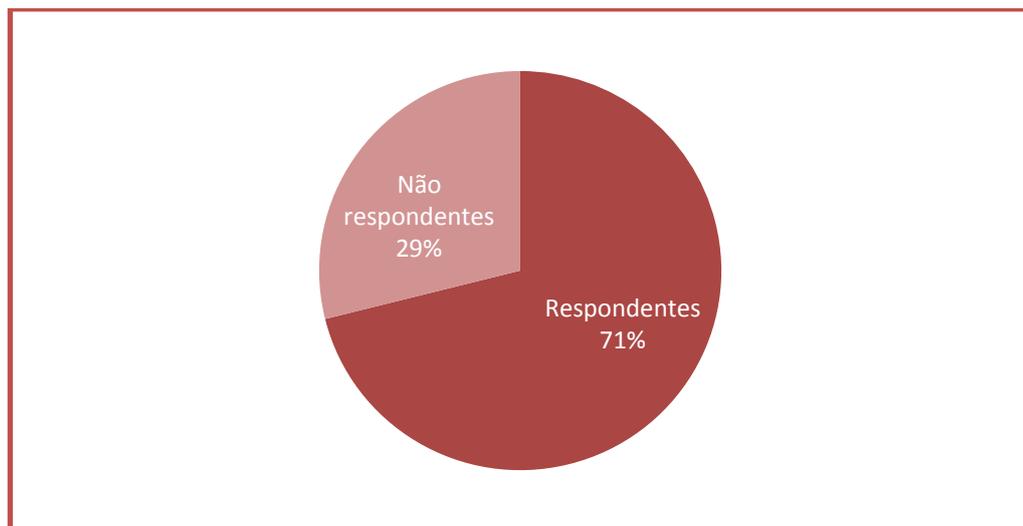


Figura 2: Percentual de laboratórios participantes da pesquisa.

Conforme destacado na metodologia, o questionário A utilizado na etapa piloto foi aplicado a respondentes de cinco laboratórios (n=5) e com base nas dificuldades para responder a algumas das perguntas, esse foi alterado, originando o questionário B. Com isto, as respostas às perguntas sobre quantidade manuseada e tempo médio de exposição aos produtos, removidas do questionário, não foram analisadas, por serem consideradas “difíceis de estimar” pelos respondentes dos cinco laboratórios.

Na etapa 2, representantes de 27 laboratórios (n=27) responderam ao questionário B, durante levantamento realizado entre janeiro e junho de 2013.

No final, os dados da etapa piloto foram agrupados com os obtidos na etapa 2, em um conjunto único de dados dos laboratórios respondentes (n=32), que foram analisados.

Durante o trabalho, cada laboratório recebeu um código numérico na pesquisa, e um representante de cada respondeu a pelo menos um questionário. De acordo com dados da Figura 3, conclui-se que as pessoas com maior conhecimento da rotina de cada laboratório são os técnicos, seguido dos professores e de pós-doutorandos.

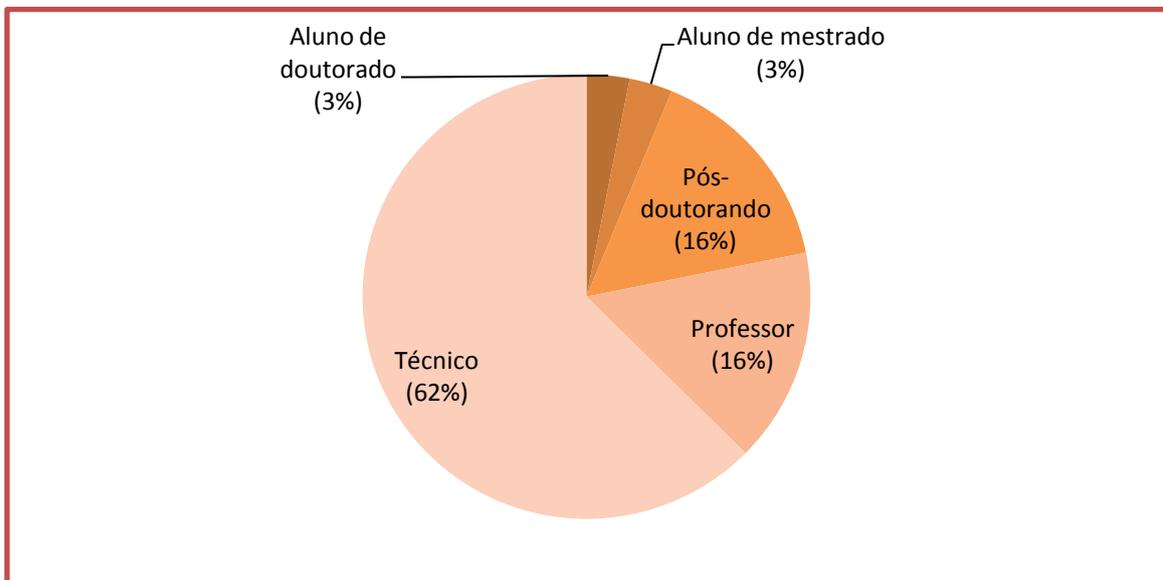


Figura 3: Percentual das categorias de respondentes nos laboratórios participantes da pesquisa.

Outro dado levantado foi o nível de formação acadêmica dos técnicos indicados pelas chefias, de acordo com o critério acima.

De acordo com dados da Figura 4, dos 20 técnicos que participaram da pesquisa, 25% são técnicos de laboratório e a maior parte (45%) está cursando o mestrado profissional, no IBCCF. Além disto, 15% têm pós-doutorado, 5% têm título de Mestre em Ciências e 5% são alunos de doutorado, no IBCCF. Entre os respondentes que estão cursando a graduação (5%) todos possuem curso técnico específico para a área em que atuam.

Estas informações refletem a competência profissional dos técnicos indicados pelos chefes de laboratório para participar desta pesquisa.

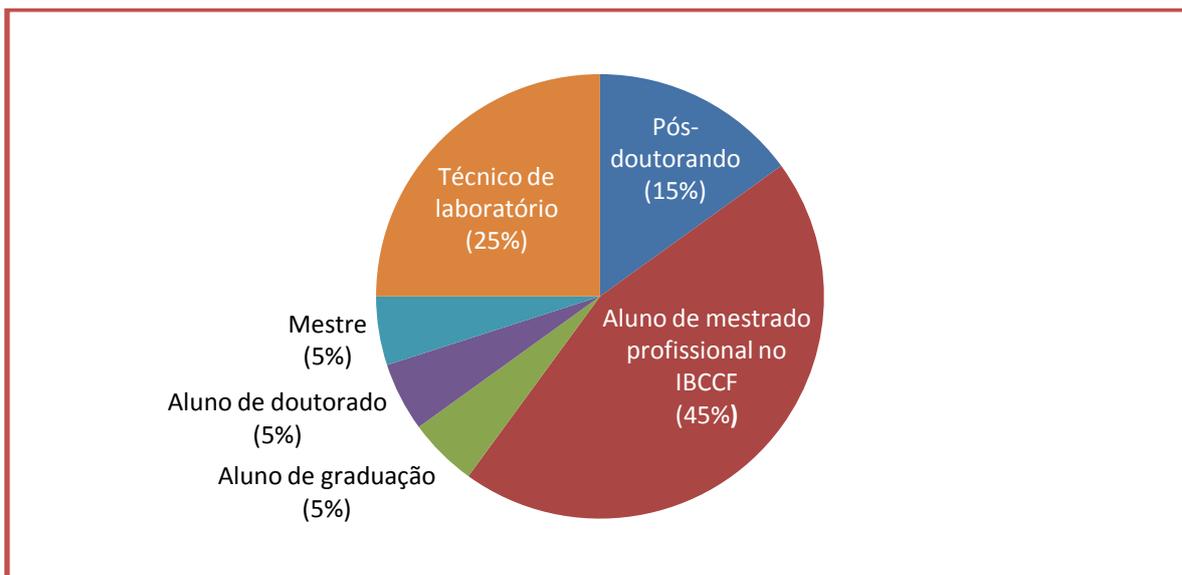


Figura 4: Distribuição percentual das categorias acadêmicas dos técnicos de laboratórios indicados pelas respectivas chefias para participar deste trabalho.

### 3.1.2 Utilização do almoxarifado do IBCCF para aquisição de produtos químicos

São apresentados os resultados da pesquisa com base nas respostas às perguntas abaixo.

*Pergunta: “O laboratório usa habitualmente o almoxarifado do IBCCF para compras de produtos químicos?”.*

A utilização do almoxarifado para compra de produtos químicos está mostrada na Tabela 2.

Tabela 3: Percentual de laboratórios que utilizam o almoxarifado para compras de produtos químicos

Dados extraídos da resposta n. 1 do questionário B

Resposta	Nº de laboratórios	%
Sim	25	78,1
Não	7	21,9
Total	32	100

Os laboratórios que não utilizaram o almoxarifado para compras de produtos químicos, adquiriram-nos diretamente de seus fornecedores, por importação direta ou via doações esporádicas.

No entanto, a maioria dos laboratórios informou que utiliza o setor para aquisição de produtos químicos (78,1%).

*Pergunta: “O laboratório sabe quais são os produtos químicos disponíveis para compras no almoxarifado?”.*

Na Tabela 3 são apresentados estes resultados.

Tabela 4: Conhecimento sobre os produtos químicos disponíveis no almoxarifado  
Dados extraídos das respostas da pergunta n. 4 do questionário B

Resposta	Nº de laboratórios	%
Sim	20	62,5
Não	12	37,5
Total	32	100

Desde março de 2013, o chefe da seção do almoxarifado, num procedimento de inovação, passou a disponibilizar uma ampla lista *on line*, através da qual os pesquisadores puderam conhecer as categorias de produtos acessíveis, incluindo os químicos.

Dessa forma, a maioria dos representantes dos laboratórios respondeu afirmativamente à pergunta acima, sendo que alguns ressaltaram a praticidade do novo sistema em relação ao anterior, em que era preciso ir fisicamente ao setor para indagar sobre a disponibilidade de certo material.

Assim, o sistema adotado parece ter sido um facilitador do processo de aquisição de produtos químicos no IBCCF.

### **3.1.3 Laboratórios do IBCCF que mantêm lista de material químico armazenado em suas dependências**

Na Tabela 4 indica-se o percentual de laboratórios do IBCCF que mantêm listagem de produtos químicos em seus estoques. Na Tabela 5 mostra-se a distribuição percentual dos laboratórios que mantêm estes dados atualizados.

Tabela 5: Percentual de laboratórios que possuem lista dos produtos estocados  
Dados extraídos das respostas da pergunta n. 2 do questionário B

<b>Resposta</b>	<b>Nº de laboratórios</b>	<b>%</b>
Sim	22	81,5
Não	5	18,5
Total	27	100

Tabela 6: Percentual de laboratórios que mantêm a lista de produtos em estoque atualizada  
Dados extraídos das respostas da pergunta n. 3 do questionário B

<b>Resposta</b>	<b>Nº de laboratórios</b>	<b>%</b>
Sim	15	55,6
Não	12	44,4
Total	27	100

As perguntas referentes aos dados apresentados nestas tabelas não fizeram parte do questionário A, respondido por representantes de cinco laboratórios na etapa piloto deste trabalho, por isso o número de laboratórios respondentes foi 27.

Observamos que a maioria dos laboratórios (81,5%) mantêm listas dos produtos químicos armazenados em suas dependências (Tabela 4), entretanto, em 44,4% desses as listas não são mantidas atualizadas (Tabela 5).

No entanto, como existem produtos químicos de uso controlado no IBCCF e exigências legais para o armazenamento destes, era de se esperar que todos os laboratórios mantivessem listagem de seus produtos químicos estocados para um controle interno face a possíveis fiscalizações.

### **3.1.4 Participação dos laboratórios do IBCCF nas operações de descarte químico do CCS e grupos de rejeitos químicos enviados para descarte**

São apresentados os resultados da pesquisa com base nas respostas às perguntas abaixo.

*Pergunta: “Dentre os descartes químicos do CCS, o laboratório participou de quais?”.*

Na Figura 5 apresenta-se a participação dos laboratórios do IBCCF nas operações de descarte, desde o segundo semestre de 2007, quando essas foram iniciadas na instituição.

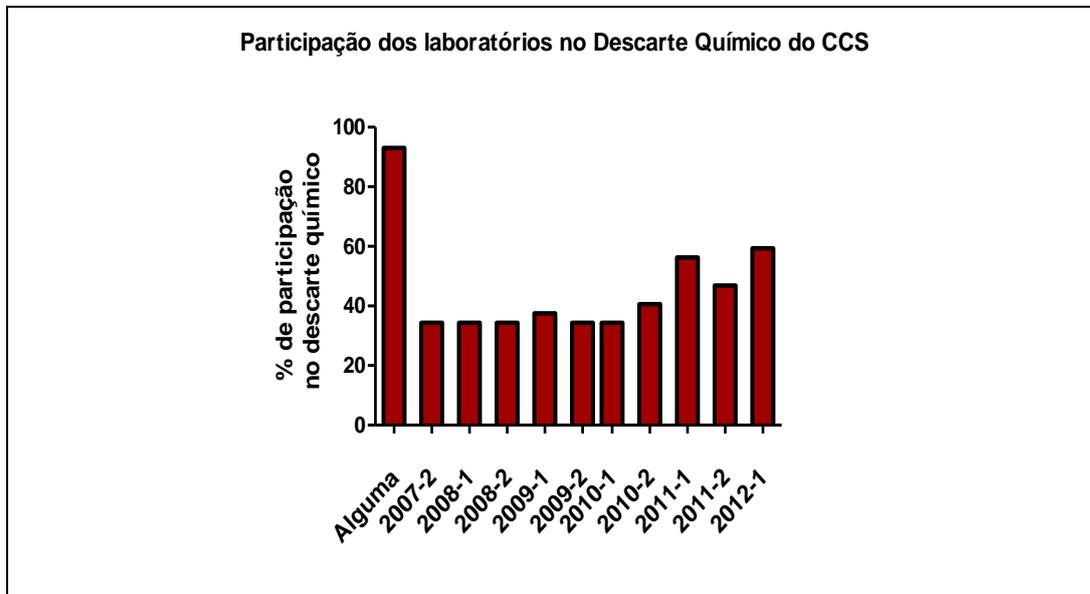


Figura 5: Percentual semestral de participação dos laboratórios do IBCCF em operações de descarte químico.

Em média, 34,4% dos laboratórios do IBCCF aderiram ao sistema de descarte químico nos três anos seguintes ao início das operações (2007-2/2010-1).

A partir do segundo semestre de 2010, este percentual elevou-se para 59,4%, um aumento de cerca de 73% na participação dos laboratórios do IBCCF nas operações de descarte.

*Pergunta: "Há separação rotineira dos produtos para o descarte químico?"*

Dentre os laboratórios que responderam às questões sobre separação de substâncias químicas para o descarte de maneira rotineira, 27 disseram sim e 5 não, mostrando que este importante procedimento é praticado pela maioria dos laboratórios da instituição.

A operação de descarte que ocorreu no primeiro semestre de 2013 não foi incluída nesta pesquisa, pois em janeiro, mês de início da coleta de dados deste trabalho, a Coordenação de Biossegurança do CCS ainda não havia confirmado o evento.

Perguntas:

*“Atualmente, quais produtos químicos são separados para o descarte químico?”.*

As respostas a esta pergunta resultaram em uma lista de 37 produtos que serão apresentados mais à frente neste trabalho.

### **3.1.5 Produtos químicos considerados de maior periculosidade manipulados pelos usuários dos laboratórios do IBCCF**

São apresentados os resultados da pesquisa com base nas respostas às perguntas abaixo.

Perguntas:

*“Cite de 1 a 3 produtos que apresentam risco químico”.*

*“Dentre esses, qual considera de maior risco químico?”.*

O risco químico associado a cada produto foi estimado pelos respondentes em função da experiência profissional de cada um e pelas informações nos rótulos dos frascos.

Foram citados 40 produtos como sendo de maior risco de acordo com as respostas dos entrevistados (Tabela 6).

Ao lado do nome do produto na Tabela 6, a indicação em S(sim) ou N (não) para o descarte químico, de acordo com respostas dos entrevistados.

Tabela 7: Produtos citados como sendo de maior risco pelos laboratórios e seu envio ou não para o descarte químico

<b>Produto</b>	<b>Descarte S/N</b>
Acetato de uranila	S
Acetonitrila	S
Ácido acético	N
Ácido clorídrico fumegante 37%	S
Ácido fluorídrico	N
Ácido sulfúrico	S
Ácido trifluoroacético	N
Acrilamida	N

Tabela 6: Produtos citados como sendo de maior risco pelos laboratórios e seu envio ou não para o descarte químico (continuação)

<b>Produto</b>	<b>Descarte S/N</b>
Álcool butílico	N
Álcool etílico	S
Álcool metílico	S
Álcool propílico	N
Azida sódica	N
Bis acrilamida	N
Brometo de etideo	S
Citrato de chumbo	S
Clorofórmio	S
Cromo (soluções ácidas)	S
DAB (diaminobenzidina)	N
DAPI (4',6-diamidino-2-phenylindole)	N
Dimetilsulfóxido (DMSO)	S
Éter etílico	S
Fenol (ácido fênico)	S
Formaldeído	S
Formamida	N
Formol	S
Hexacloro benzeno	S
Hexacloro hexano	S
Hexano	S
Hidróxido de sódio	S
Iodeto de metila	N
Mercúrio (soluções padrão)	N
NQO (4-Nitroquinoleína-1-óxido)	N
Paraformaldeído	S
Paraquat (1,1-dimetil-4,4'-bipiridina dicloreto )	N
"Resina <i>spurr – kit</i> "	S
TEMED	N
Tetróxido de ósmio	S
Tolueno	S
Trizol (mistura fenol e tiocianato de guanidina)	S

Fonte: Respostas extraídas das perguntas n. 8 e 9 do questionário B.

Observou-se que alguns produtos foram considerados como de maior risco pelos laboratórios, mas não foram citados como enviados para o descarte químico. Outros eram enviados para o descarte, mas não foram citados como os de maior risco.

Dos 40 produtos citados como de maior risco químico, 24 (60%) são enviados para o descarte.

Na Figura 6 mostra-se a distribuição percentual destes dados.

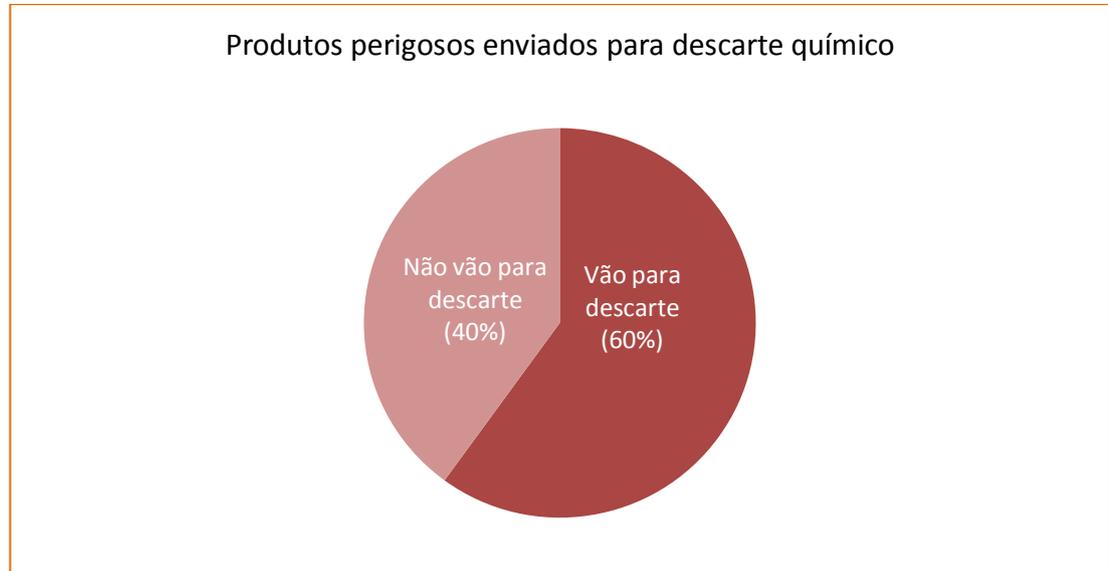


Figura 6: Distribuição percentual dos produtos considerados perigosos que são destinados ao descarte químico.

### 3.1.6 Forma de manuseio dos 40 produtos citados como sendo de maior risco químico nos laboratórios do IBCCF

São apresentados os resultados da pesquisa com base nas respostas às perguntas abaixo.

Perguntas:

*“Usam habitualmente equipamento de proteção individual durante o manuseio dos produtos?”.*

*“Caso não usem, por quê?”*

*Não é necessário ( ) não têm costume de usar ( ) não sabe se precisa ( ) outros ( )”.*

*“Usam equipamento de proteção coletiva durante o manuseio dos produtos?”.*

*“Caso não usem, por quê?”*

*Não é necessário ( ) não têm o costume de usar ( ) não sabe se precisa ( ) outros ( )”.*

*“Dentre os equipamentos de proteção individual/equipamentos de proteção coletiva (EPI/EPC) listados quais são utilizados no manuseio do produto”.*

Nas Figuras 7 e 8 apresentam-se, respectivamente, a porcentagem dos usuários de equipamentos de proteção individual e coletiva dos laboratórios durante o manuseio dos produtos considerados de maior risco químico.

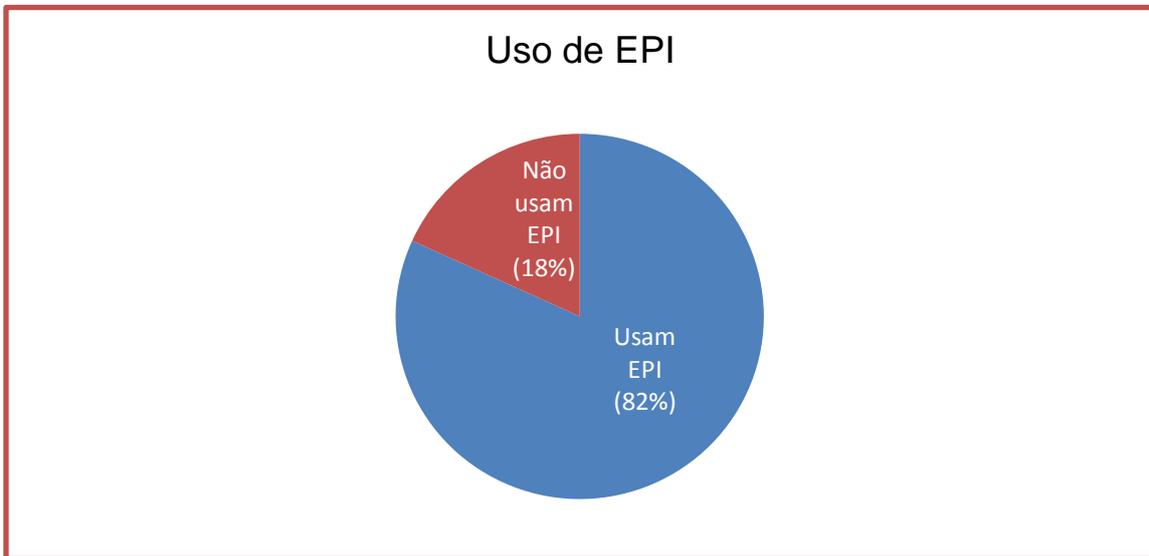


Figura 7: Percentual de respondentes que utilizam equipamento de proteção individual durante o manuseio de produtos químicos perigosos.

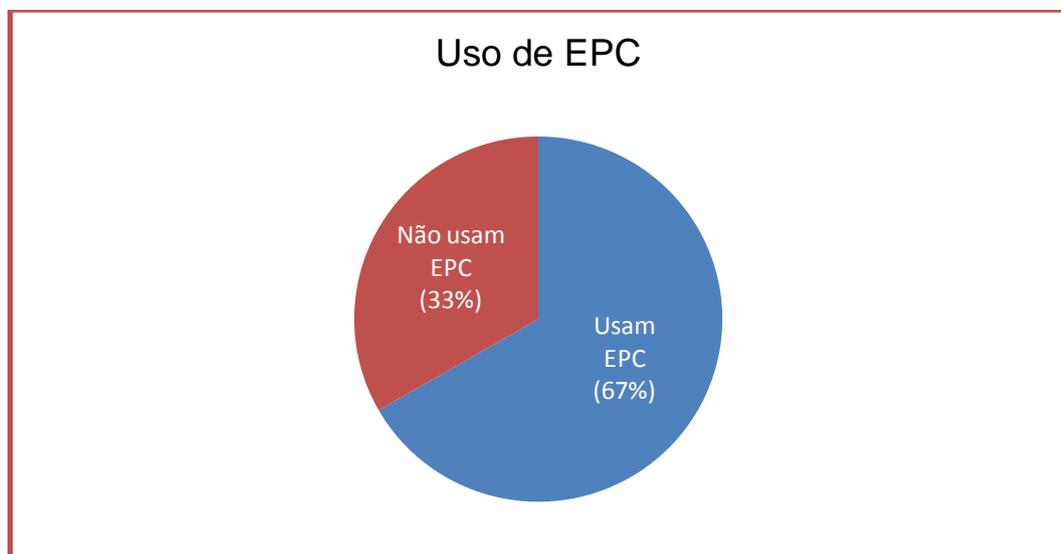


Figura 8: Percentagem de respondentes que utilizam equipamento de proteção coletiva quando necessário na manipulação de produtos químicos.

Quando perguntados sobre uso de equipamentos de proteção individual durante os experimentos, a maioria dos entrevistados técnicos respondeu por si. Isto é, afirmando que por sua formação técnica, têm o hábito da utilização dos EPI.

No entanto, segundo alguns destes entrevistados, isto não é o que se observa entre os alunos dos laboratórios, de maneira geral.

Já com relação à percepção da necessidade ou não do uso dos equipamentos de proteção, observou-se que a maioria dos entrevistados entende como importante para a sua segurança pessoal e coletiva.

No que se refere a outros membros do laboratório, os entrevistados informaram que as pessoas em geral percebem a necessidade de uso dos EPI, mas nem sempre fazem uso deles, como mostrado na Figura 9.

A conclusão geral sobre este tema é a de que o número de pessoas que os empregam efetivamente é muito baixa entre os usuários dos laboratórios do IBCCF (Figura 9).

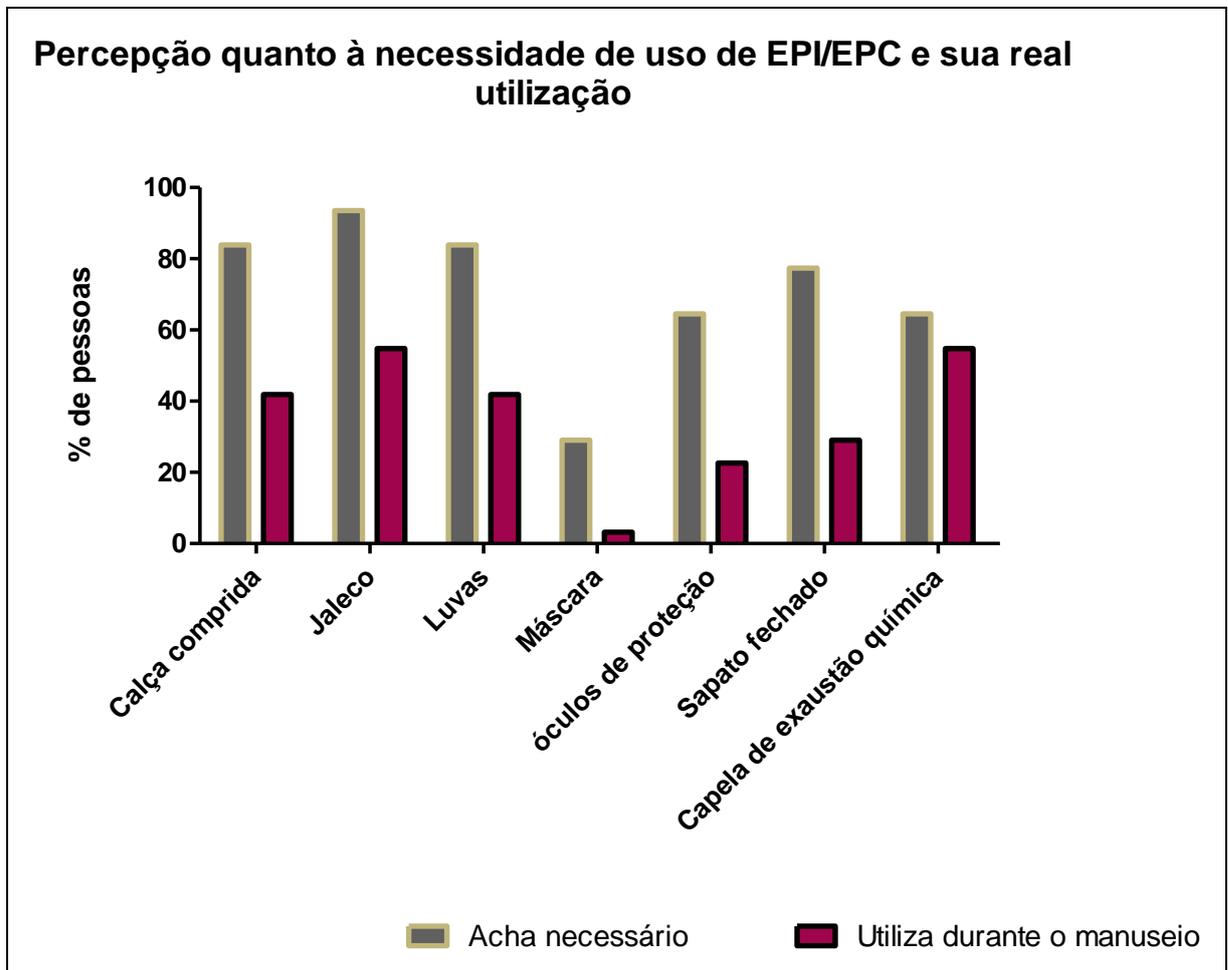


Figura 9: Distribuição percentual da percepção de necessidade de uso de EPI e da sua real utilização no manuseio de produtos químicos entre os entrevistados no IBCCF.

### 3.1.7 Armazenamento dos produtos químicos em laboratórios do IBCCF

São apresentados os resultados da pesquisa com base nas respostas às perguntas abaixo.

Perguntas:

“Onde o produto é armazenado?”.

“Se armazenado em armário/prateleira, qual o tipo de fabricação destes?”;

“Qual o critério de armazenamento?”.

As perguntas acima buscaram conhecer onde aqueles produtos inseridos no universo da pesquisa estavam sendo estocados e de que maneira.

Os produtos que necessitam de refrigeração ou temperaturas mais baixas, de acordo com os entrevistados, são normalmente estocados em geladeiras ou congeladores, de acordo com especificação técnica do fabricante.

Na Figura 10 representa-se a distribuição percentual dos locais utilizados para armazenamento dos produtos químicos.

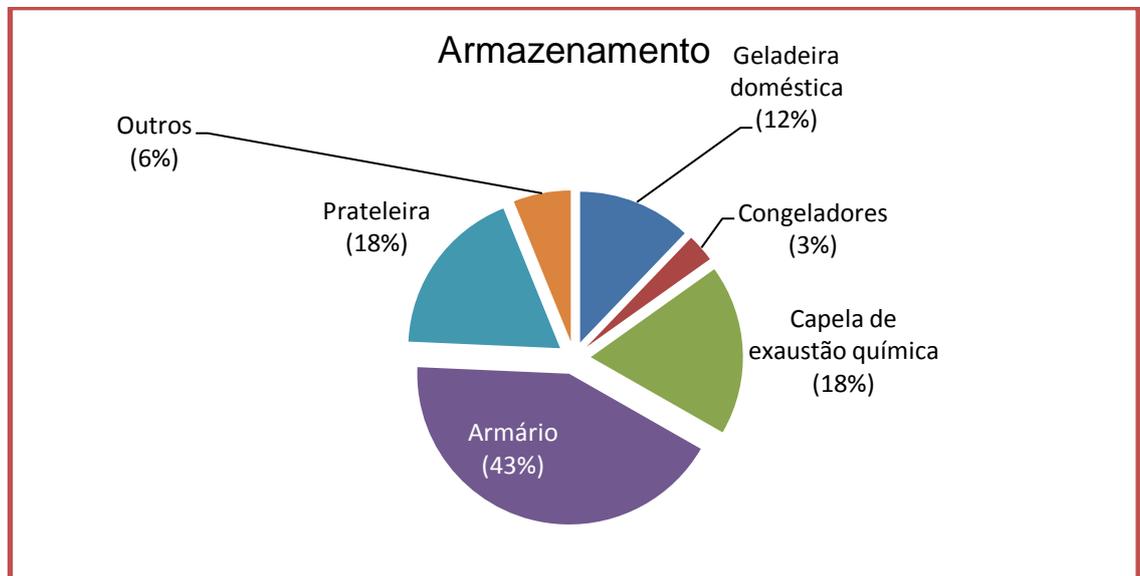


Figura 10: Distribuição percentual da localização dos produtos químicos nos laboratórios.

Na Tabela 7 são listados os diversos critérios de armazenamento de produtos químicos e o número de vezes que cada qual foi citado pelos entrevistados.

Tabela 7: Critérios de armazenamento dos produtos químicos e seu uso pelos laboratórios do IBCCF

<b>Critérios de armazenamentos</b>	<b>Número de vezes citado</b>
Compatibilidade química	5
Sólidos separados de líquidos	12
Ordem alfabética	5
Capela de exaustão química	1
Distante de fonte de calor	1
Parte de baixo do armário	3
Não há critério	4
Outros	5

Fonte: Respostas extraídas da pergunta n.17 do questionário B.

A maioria dos laboratórios utiliza como critério de armazenamento das substâncias químicas os sólidos separados de líquidos

Em “outros” (Tabela 7) foram incluídas respostas resumidas na Tabela 8.

Tabela 8: Outros critérios de armazenamento de produtos químicos citados

<b>Locais</b>
Geladeira pequena (doméstica) reservada só para o produto.
No armário embaixo da capela, sinalizando que o produto deve ser usado na capela.
No armário só para o produto, de acesso restrito.
No solo, no canto do laboratório por onde ninguém passa.
Onde tem espaço.

Na maioria das respostas em “outros”, o critério escolhido visou a segurança do produto armazenado.

Com relação ao material dos armários nos quais os produtos químicos eram armazenados, foram citados madeira, metálico (ferro), granito e fórmica.

### **3.1.8 Acondicionamento e local de descarte de material químico utilizado nos laboratórios do IBCCF**

São apresentados os resultados da pesquisa com base nas respostas à pergunta abaixo.

*Pergunta: “Onde é descartado o produto ou seu resíduo?”.*

Alguns representantes dos laboratórios informaram que acondicionam os produtos químicos para descarte em sacos de plástico brancos (Figura 11), categoria incluída em “outros” (Figura 12).

Os sacos brancos citados acima, mostrados na Figura 11, consistem em embalagem apropriada para descarte de material biológico infectante – resíduos do grupo A, de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2004).

Neste sentido, a prática de acondicionar material químico para descarte nestes sacos é inadequada. O rótulo de risco biológico no saco branco de plástico mostrado na Figura 11, indica que os resíduos ali acondicionados são destinados à inativação biológica de material contaminante e não à inativação química.

Os dois processos de descarte, o biológico e o químico, são distintos.



Figura 11: Sacos plásticos brancos leitosos para acondicionar resíduos biológicos para descarte. Fonte: [http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab\\_virtual/descarte-residuos-grupo-a.htm](http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/descarte-residuos-grupo-a.htm)

Os entrevistados informaram que o descarte químico é o principal destino de seus resíduos, conforme Figura 12.

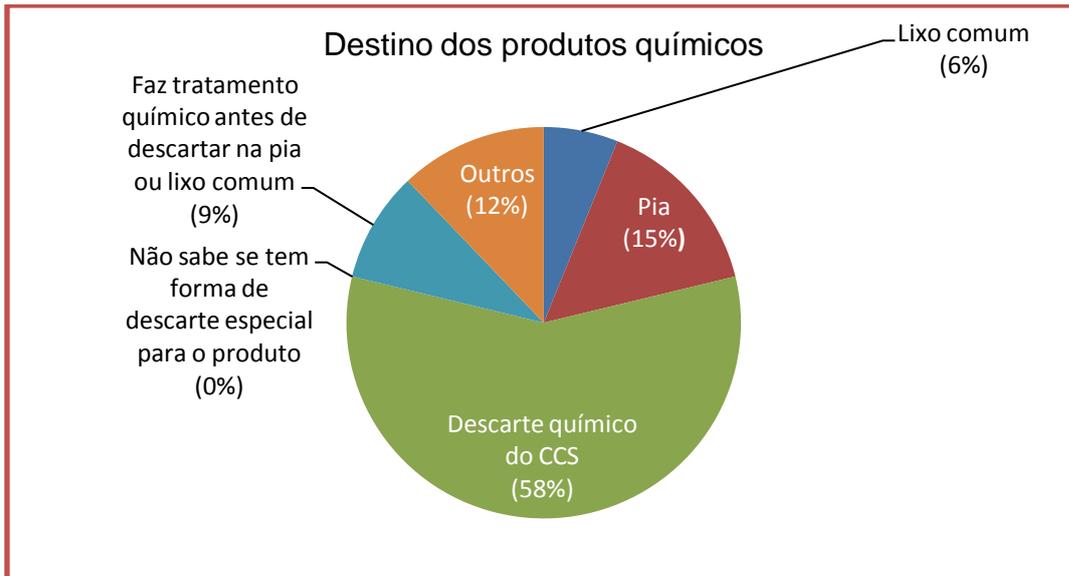


Figura 12: Distribuição percentual dos locais de destino dos resíduos químicos pelos laboratórios.

### 3.1.9 Conhecimento dos entrevistados sobre a toxicidade/risco dos produtos químicos manipulados nos laboratórios do IBCCF

São apresentados os resultados da pesquisa com base nas respostas à pergunta abaixo.

*Pergunta: “A qual (is) categoria (s) de risco químico está associado o produto considerado de maior risco químico?”.*

Foi apresentada a classificação de risco químico adotada pelo Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos.

Na Tabela 9 resumem-se as respostas obtidas a esta pergunta.

Tabela 9: Categorias de risco químico dos produtos considerados mais perigosos e seu uso pelos laboratórios

<b>Risco químico</b>	<b>Número de vezes citado</b>
Facilmente inflamável	3
Extremamente inflamável	3
Tóxico	10
Muito tóxico	14
Comburente	0
Corrosivo	6
Nocivo	14
Irritante	11
Risco para o ambiente	10
Não sabe	6

Fonte: Respostas extraídas da pergunta n. 19 do questionário B.

### **3.1.10 Relato de incidente (dano físico) na manipulação de produto químico em laboratórios do IBCCF**

São apresentados os resultados da pesquisa com base nas respostas às perguntas abaixo.

*Perguntas:*

*“Há algum relato de incidente (dano físico) na manipulação dos produtos químicos?”;*

*“Qual a função da pessoa envolvida no acidente?”.*

Pelos dados das Figuras 13 e 14, observa-se que a maioria dos entrevistados relatou incidente no manuseio de produtos químicos em seus respectivos laboratórios, envolvendo tanto alunos de pós-graduação quanto técnicos.

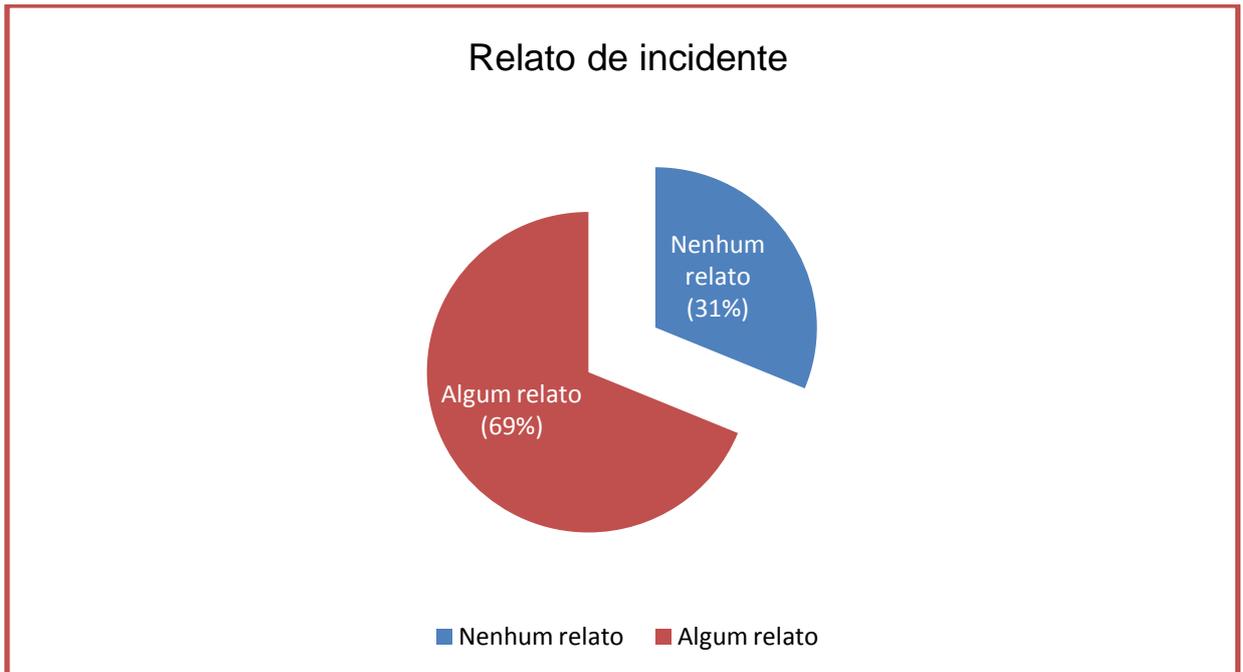


Figura 13: Percentual de laboratórios que relataram incidentes envolvendo produtos químicos no IBCCF, alguns ocorridos durante o período de coleta de dados deste trabalho.

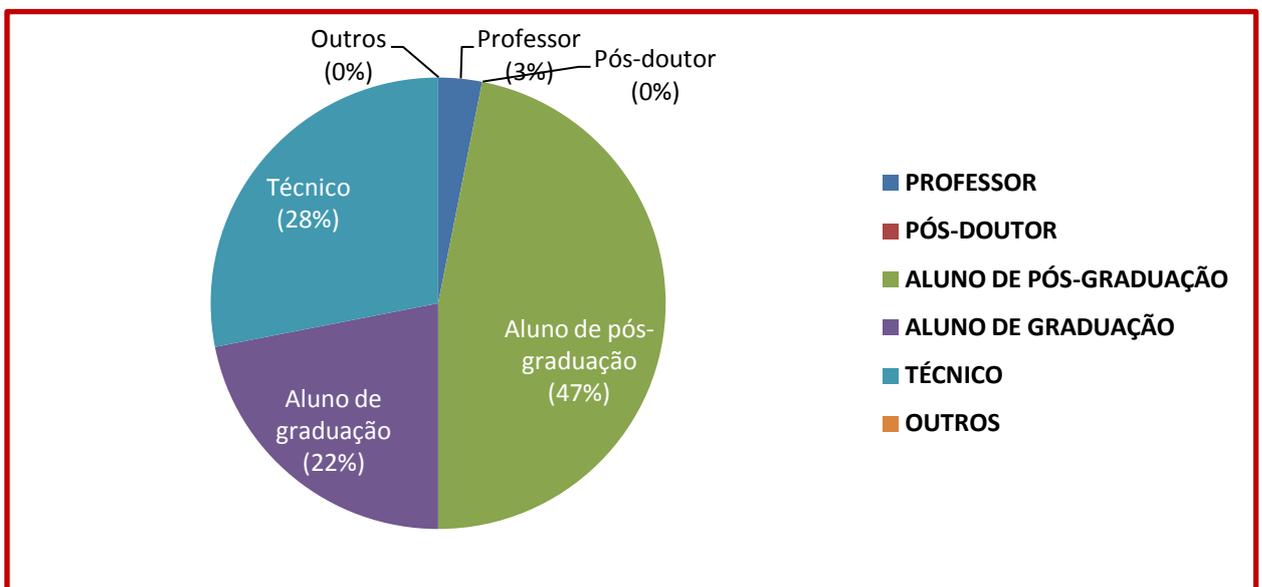


Figura 14: Distribuição percentual das funções exercidas por pessoas envolvidas em incidentes com substância química em laboratórios do IBCCF.

### 3.1.11 Disponibilidade de equipamentos de urgência/emergência em laboratórios do IBCCF

São apresentados os resultados da pesquisa com base nas respostas à pergunta abaixo.

*Pergunta: “Há no laboratório estojo de primeiros socorros sim () não (). Saco de areia sim () não (). Extintor de incêndio sim () não ().”*

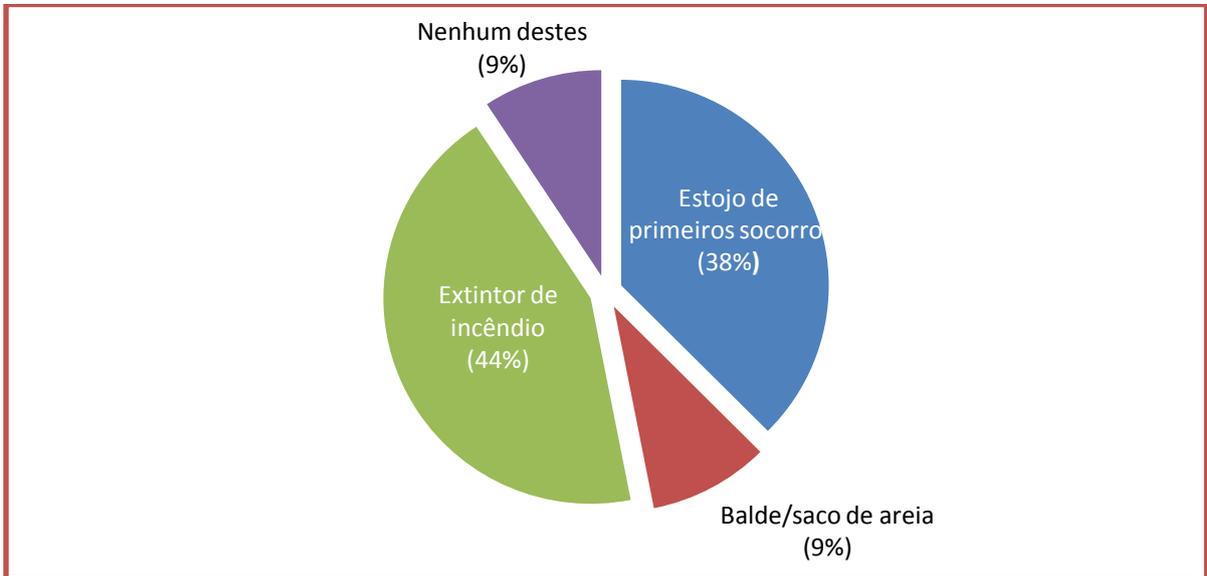


Figura 15: Distribuição percentual da disponibilidade de equipamentos de urgência e emergência nos laboratórios do IBCCF.

Dentre os laboratórios que possuem extintor de incêndio, em dois deles o equipamento está fora da validade, um possui esse equipamento ainda na embalagem original.

### **3.1.12 Ações/iniciativas de biossegurança aplicadas ao manuseio de produtos químicos nos laboratórios do IBCCF**

São apresentados os resultados da pesquisa com base nas respostas às perguntas abaixo.

*Perguntas:*

*“Como você vê a preocupação das pessoas com aspectos de biossegurança relacionados ao manuseio de produtos químicos no laboratório, de uma maneira geral?”;*

*“Há ações, iniciativas neste sentido? Cite.”;*

*“Há orientação/iniciativa para com o descarte de produtos na pia, visando à preservação do meio ambiente? Comente.”;*

*“Vê necessidade de algum treinamento para as pessoas que ingressam no laboratório com relação ao aspecto de biossegurança aplicada ao manuseio de produtos químicos? Qual forma de treinamento poderia ser eficaz?”.*

Com relação à preocupação por parte de membros dos laboratórios do IBCCF quanto às técnicas de biossegurança para manuseio de produtos químicos, verificou-se que esta existe e que vários procedimentos são usados de rotina em 23 (72%) dos laboratórios participantes deste estudo.

Já no tocante ao descarte de alguns resíduos químicos na pia ou lixo comum, cerca de 21% dos entrevistados responderam que usam esta prática.

As iniciativas vigentes nos diversos laboratórios do IBCCF, segundo os entrevistados, foram resumidas e são apresentadas abaixo por laboratório.

Embora extensa, a lista contém informações sobre o conjunto de ações que vêm contribuindo para a implementação da segurança química nos laboratórios do IBCCF. Alguns laboratórios não citaram nenhuma ação sendo desenvolvida com relação à segurança química (laboratórios 02, 12, 13, 16, 17, 18, 22, 23, 30 e 31), por isso não foram aqui citados.

#### **Lab 01**

1. Alertas de segurança sobre manipulação dos produtos perigosos dados pelos técnicos do laboratório. Isto promove mais preocupação pela segurança;
2. Lava-olhos portátil instalado no laboratório.

#### **Lab 03**

1. Há uma pia específica para o descarte de materiais perigosos;
2. Desde 2011, o laboratório participa do descarte químico por iniciativa dos alunos, que viram os cartazes e incentivaram a prática.

#### **Lab 04**

1. Acompanhamento e supervisão dos novos alunos pelas pessoas que trabalham há mais tempo no laboratório;
2. Reuniões do laboratório, onde se discute a biossegurança frequentemente, por iniciativa da chefia.

**Lab 05**

1. Preocupação no manuseio do brometo de etídio, através da orientação para se usar luvas de nitrila;
2. Para os demais produtos químicos a chefia não vê necessário, pois os rótulos dos produtos químicos trazem as informações sobre a toxicidade.

**Lab 06**

1. Um cartaz de alerta afixado na geladeira com o símbolo de risco químico do produto considerado de maior periculosidade dentre os manuseados no laboratório. O cartaz faz referência ao grau tóxico do produto.

**Lab 07**

1. Os técnicos são atuantes no treinamento dos novos alunos;
2. Aluno que ainda não foi bem treinado não pode trabalhar só no laboratório.

**Lab 08**

1. Todo novo integrante do laboratório deve se comprometer a conhecer os riscos e a forma correta de trabalhar com os produtos químicos manipulados no laboratório, além de conhecer as normas do "Guia de Biossegurança do CCS";
2. Um termo de compromisso deve ser lido e assinado para constar ciência.

**Lab 09**

- 1- O laboratório iniciou a separação dos resíduos químicos para participar do descarte químico, a partir de 2013.

**Lab 10**

- 1 Todo aluno novo deve ser treinado: na pesagem de produtos químicos deve usar máscara quando necessário, e também no uso de EPI e na manipulação de produtos perigosos na capela do laboratório;
- 2 Frascos vazios que contiveram resíduos perigosos são destinados ao descarte químico do CCS;
- 3 Reutilização dos frascos vazios que contiveram produtos perigosos para refugo de material compatível e sua futura destinação ao descarte químico do CCS.

**Lab 11**

- 1 É feita a separação dos resíduos ao longo do ano em reservatórios por categoria A, B, C e D, visando ao descarte químico periódico. Com a medida, o volume de material do grupo D, não identificado, vem diminuindo a cada ano pelo laboratório.

**Lab 14**

- 1 Elaboração do inventário completo dos produtos químicos do laboratório baseado em padrão de inventário do Instituto Pasteur, França.

**Lab 15**

- 1- O laboratório faz a separação dos resíduos químicos ao longo do ano em frascos separados de acordo com as categorias A, B, C e D. Isto faz com que na época do descarte, os resíduos já estejam, em sua maioria, separados por classes.

**Lab 19**

- 1- Há iniciativa de informar aos membros do laboratório sobre os riscos, mas como é um laboratório onde há muitas pessoas trabalhando, há certa dificuldade em controlar a utilização das normas de biossegurança.

**Lab 20**

- 1 Todos os alunos novos de iniciação científica são alertados quanto aos riscos e manuseio de produtos químicos. No entanto, observa-se que isto é insuficiente.

**Lab 21**

- 1 A partir da chegada de um profissional técnico, em 2011, está sendo feito um levantamento das principais substâncias descartadas pelo laboratório no descarte químico do CCS. A finalidade é a elaboração de um POP para preparo, armazenamento e descarte de cada solução destes produtos.

**Lab 24**

- 1 Todo aluno novo que entra é treinado. Por ser um laboratório que manuseia radioisótopos, há muito cuidado com relação ao treinamento de novas pessoas que se integram ao laboratório;
- 2 Foi instalado exaustor de emergência no laboratório;
- 3 Foi providenciada uma saída de emergência do laboratório.

**Lab 25**

- 1- Há reuniões periódicas no laboratório, onde o tema de biossegurança é discutido. Antes disso, havia preocupações com segurança no âmbito pessoal, mas pouca no âmbito do coletivo, o "cada um por si" era predominante. Desde a implementação de reuniões periódicas, observa-se maior cuidado coletivo.

**Lab 26**

- 1- Há "cuidado" por parte das pessoas, mas faltam informações sobre risco e contaminação com produtos químicos;

**Lab 27**

- 1- Foi instalada pia que é a "pia limpa", como local para lavar as mãos ao entrar e sair do laboratório. Além de servir para uma lavagem num caso de acidente;
- 2- Foi instalado lava-olhos portátil no laboratório;
- 3- Há separação física de área de alimentos/estudo onde não se pode entrar de jaleco, luvas;
- 4- Há separação de uma área para se trabalhar com sangue;
- 5- Há avisos afixados na capela sobre os riscos químicos e a forma segura de manuseio dos dois produtos químicos considerados de maior risco do laboratório.

**Lab 28**

- 1- Para os alunos de iniciação científica e mestrado, sem conhecimento sobre riscos químicos, há orientação específica sobre manipulação dos produtos químicos dadas por um técnico;

- 2- Os técnicos alertam constantemente os alunos quanto aos riscos dos produtos perigosos de uso no laboratório, o que promove um nível de trabalho de todos com mais “preocupação” pela segurança;
- 3- Há listas afixadas nas duas pias elencando os produtos usados no laboratório que não devem ser descartados nas pias e sim separados para o descarte químico;
- 4- Há um local reservado para armazenamento de resíduos a serem descartados.

### **Lab 29**

- 1- Os alunos do laboratório são orientados explicitamente para uso de sapatos fechados e jaleco durante os experimentos, com restrições ao uso de saia, bermudas, *shorts* e chinelos, embora às vezes sejam usados;
- 2- O jaleco é usado por todas as pessoas que estão na bancada. A meta foi alcançada após todo um trabalho de conscientização sobre biossegurança, ao longo dos anos de existência do laboratório;
- 3- Há 3 capelas de exaustão química no laboratório. O que é necessário pelo volume e diversidade de produtos manipulados, além do quantitativo de pessoas que trabalham no laboratório;
- 4- Há uma saída de emergência do laboratório.

### **Lab 32**

- 1- Há uma sala separada com bancada unicamente para manuseio de produtos muito perigosos, principalmente brometo de etídio.

### **Lab 33**

- 1- Há iniciativas pontuais. Algumas pessoas “cuidam” dos aspectos de biossegurança e outras “banalizam” o risco químico a que estão expostas;
- 2- Há uma “preocupação geral” na manipulação do brometo de etídio.

Conforme dito, as informações enumeradas acima foram obtidas através da comunicação oral dos entrevistados. Por isso, não houve aqui a preocupação em evitar informações repetidas por representantes de laboratórios distintos.

Parece positiva a adoção da prática de separação rotineira dos resíduos químicos perigosos, visando ao descarte químico semestral, em suas categorias A, B, C e D, uma vez que esta medida gera menos custo ao IBCCF.

Os resíduos que não são classificados dentro das categorias especificadas pela empresa coletora são tratados como resíduos desconhecidos potencialmente perigosos, e o custo quilograma do produto desconhecido tratado é mais elevado.

No que diz respeito à necessidade de alguma forma de treinamento dentro da Instituição para as pessoas que trabalham nos laboratórios, averiguou-se que há um entendimento quase unânime quanto a sua necessidade, conforme mostrado na Figura 16.



Figura 16: Distribuição percentual dos respondentes que acham necessário treinamento no manuseio de produtos químicos.

As sugestões apresentadas pelos entrevistados quanto ao tipo deste treinamento constituiu a base para a elaboração da ementa do curso sobre biossegurança com produtos químicos, um dos objetivos deste estudo.

### 3.2 SUGESTÕES PARA MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE BIOSSEGURANÇA NOS LABORATÓRIOS DO IBCCF, COM BASE NOS RESULTADOS DA PESQUISA

As sugestões foram agrupadas em cinco categorias nomeadas como: Curso, Treinamento, Comunicação, Normas e Eventos.

As categorias são apresentadas a seguir, com base em sugestões dos entrevistados.

**Categoria Curso**

- 1- Curso de biossegurança para os alunos de iniciação científica e de pós-graduação, com recomendação da diretoria do IBCCF para que os chefes de laboratório exijam participação.
- 2- Curso obrigatório sobre riscos químicos para os alunos de pós-graduação, assim como o é o de radioatividade.
- 3- Curso geral sobre biossegurança básica nos laboratórios, obrigatório para todos os alunos de graduação e pós-graduação.
- 4- Cursos periódicos sobre o assunto, facilitando desta maneira o revezamento das pessoas dos laboratórios na assistência aos cursos. Exemplos de abordagens citadas pelos entrevistados: manejo correto e seguro dos produtos químicos existentes nos laboratórios, procedimentos a serem tomados em caso de acidentes; noções de primeiros socorros e combate a princípios de incêndio.
- 5- Curso obrigatório de biossegurança básica para alunos de graduação. Estes ingressam e começam a trabalhar nos laboratórios muitas vezes sem nenhum conhecimento sobre os riscos a que estão expostos.
- 6- Curso obrigatório sobre as práticas de biossegurança. Investimento em uma pessoa que seja referência em cada laboratório para o assunto, que passaria por treinamento periódico. Isto poderia evitar difusão de procedimentos errados em aspectos de biossegurança e BPL de “boca a boca” entre os alunos, como forma de uniformizar o conhecimento em biossegurança e BPL no Instituto.
- 7- Cursos modulares voltados para aspectos práticos e para os problemas dos laboratórios do Instituto do dia a dia: como descartar tal produto, como preparar o descarte químico, em qual concentração pode ser descartado um produto químico no meio ambiente. Como nem todo laboratório tem um técnico, o curso seria para a pessoa que deve ser a referência em cada laboratório sobre o assunto.
- 8- Curso obrigatório de biossegurança com manuseio de produtos químicos para a pós-graduação, pois eles são os orientadores de bancada dos alunos.
- 9- Curso obrigatório sobre biossegurança geral e específico. Avaliação no final que condicionasse a autorização para trabalhar nos laboratórios.
- 10-Cursos com incentivos valendo créditos para os alunos.

- 11-Curso que seja voltado para os técnicos servidores e para os professores. Há alta rotatividade dos alunos nos laboratórios e os técnicos e os professores são permanentes na Instituição, por isso têm a obrigação de estar instruídos sobre os procedimentos práticos de biossegurança para transmitir o conhecimento.
- 12-Curso de atualização profissional para os técnicos sobre manipulação de animais em biotérios, e em práticas de biossegurança.
- 13-Cursos para os técnicos validados para capacitação profissional na carreira.

### ***Categoria Treinamento***

- 1- Treinamento para a preparação das operações de descarte químico do CCS, incluindo orientações sobre a segregação dos materiais, classificação dos grupos químicos para os rejeitos, entre outros.
- 2- Treinamento para combate a incêndios, com formação de equipes.
- 3- Treinamento sobre transporte de produtos perigosos para todos os alunos, como nitrogênio líquido, dentre outros.

### ***Categoria Comunicação***

- 1- Criação de um espaço (por exemplo, um mural) ou um sistema integrado de comunicação que fosse sendo atualizado. A página eletrônica sobre BPL e Biossegurança do IBCCF pode contribuir com este objetivo. O espaço poderia também fornecer informações básicas de onde recorrer num caso de acidente com produtos químicos, ou num caso de emergência com contaminação por microorganismos, que pessoa/setor de referência no Hospital Universitário procurar. Num caso de acidente, a quem recorrer no Instituto, dentre outros.
- 2- Melhorar a eficiência de comunicação da realização das edições de descarte químico. A edição de 2013 não esclareceu bem a operação e dificultou a preparação do processo por parte de alguns laboratórios.

### ***Categoria Normas***

- 1- Elaboração de normas (antigamente havia o “Guia de Biossegurança do CCS”, mas ficou desatualizado), que sejam divulgadas e exigidas suas aplicações pelos laboratórios.

- 2- Exigência de seguro contra acidentes para todos os alunos que trabalham nos laboratórios, custeados por eles mesmos, para se precaverem contra os riscos
- 3- Exigência de carteira de vacinação atualizada de todas as pessoas que manipulam vírus, bactérias, fungos, para prevenção das doenças transmitidas por alguns destes organismos.

### ***Categoria Eventos***

- 1- Encontros de formação para os técnicos de laboratório baseado em normas de biossegurança e de como proceder corretamente no manuseio e descarte dos produtos químicos.
- 2- Eventos de biossegurança voltados para as demandas dos laboratórios do Instituto com a participação de professores, alunos e técnicos cada um contribuindo com suas áreas de conhecimento no assunto.
- 3- Evento de biossegurança básica para pessoal de apoio aos laboratórios, como limpeza e lavagem de material. É uma forma de contribuir para o seu trabalho seguro. Fornecimento de EPI (jaleco, sapato fechado, luvas) e exigência de sua utilização
- 4- Seminários periódicos sobre o tema.

As sugestões acima descritas foram extraídas das entrevistas com os pesquisados. Ainda que pareçam repetitivas, foram assim colocadas como forma de indicar certo consenso da comunidade em alguns aspectos.

### **3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS QUÍMICOS DE USO NOS LABORATÓRIOS DO IBCCF PARA FINS DE DESCARTE**

Tendo como fonte a lista de produtos químicos disponíveis nos laboratórios, foi possível catalogar as substâncias de interesse para o presente estudo.

A partir disto, elaborou-se uma planilha com 548 substâncias químicas circulantes no Instituto.

Com relação à ampla lista de produtos químicos utilizados pelos laboratórios, verificou-se que nem sempre são conhecidas as classes de rejeito a

que pertencem todos eles. Este conhecimento é importante para que seus resíduos ou mesmo produtos com validade expirada possam ser descartados adequadamente. Tal fato dificulta a participação nas operações de descarte químico.

Por exemplo, o representante de um laboratório afirmou que faz o tratamento químico dos rejeitos de brometo de etídio, pois estes não são aceitos no descarte químico semestral, mostrando falta de conhecimento, porque este produto e seus rejeitos são incluídos nas operações de descarte na classe C.

Através de consulta ao *The Merck Index* (2006) para obtenção da fórmula molecular de cada produto, foi possível também classificar as substâncias disponíveis nos laboratórios do IBCCF para fins de descarte químico pelo sistema do CCS.

A lista das substâncias em geral e as classes a que pertencem no descarte químico estão apresentadas no Anexo 5.

### 3.4 RESÍDUOS GERADOS PELOS LABORATÓRIOS E SUA CLASSIFICAÇÃO PARA O DESCARTE QUÍMICO

Os 37 produtos dos laboratórios do IBCCF que são destinados ao descarte químico do CCS também foram catalogados em uma planilha.

De acordo com a natureza destes produtos, foi possível classificá-los nas quatro categorias de rejeitos do descarte químico do CCS, conforme consta na Tabela 10.

Segundo determinação da Coordenação de Biossegurança do CCS/UFRJ, os resíduos destinados ao descarte são classificados em quatro grupos A, B, C e D descritos abaixo.

Grupo A compreende os resíduos inorgânicos (sólidos ou líquidos) incluindo sais, óxidos, ácidos ou bases, isentos de fração orgânica.

Como exemplo, citam-se ácido fosfórico, ácido clorídrico, ácido sulfúrico, azida sódica.

Grupo B contém os resíduos orgânicos (sólidos ou líquidos) isentos de halogenados, fosforados ou pesticidas.

Exemplos de substâncias integrantes deste grupo: ácido acético, xilol, metanol, éter etílico, fenol, benzeno, acrilamida, dodecil sulfato de sódio (SDS).

Grupo C inclui os resíduos orgânicos (sólidos ou líquidos) halogenados, fosforados ou pesticidas. Neste grupo estão inseridas substâncias como clorofórmio, brometo de etídio, clorofluorcarbonetos, entre outros.

Grupo D é composto por resíduos não identificados ou misturas dos resíduos acima.

Tabela 10: Produtos químicos e suas respectivas classes para descarte

<b>Produtos citados enviados para descarte</b>	<b>Grupo do descarte químico</b>
Acetato de uranila	B
Acetato de zinco	B
Acetona	B
Acetonitrila	B
Ácido clorídrico	A
Ácido fosfórico	A
Ácido nítrico	A
Ácido sulfúrico	A
Álcool etílico	B
Álcool metílico	B
Brometo de etideo	C
Citrato de chumbo	B
Clorofórmio	C
Cromo (soluções ácidas)	A
Dicloro metano	C
Dicromato de potássio	A
Dimetilsulfóxido (DMSO)	B
Éter etílico	B
Fenol (ácido fênico)	B
Ferrocianeto de potássio	A
Formaldeído	B
Formol	B
Glutaraldeído	B
Heptano	B
Hexacloro benzeno	C
Hexacloro hexano	C
Hexano	C
Hidróxido de sódio	A

Fonte: Comunicação oral dos respondentes.

### 3.5 PRODUTOS QUÍMICOS ARMAZENADOS NO ALMOXARIFADO DO IBCCF

Na sequência, são apresentados os produtos do almoxarifado. Para efeitos de conhecer as quantidades mensais médias estocadas, o levantamento considerou as aquisições no período de um ano completo, de janeiro a dezembro de 2012. Alguns são controlados e outros, não.

#### 3.5.1 Produtos controlados pela Polícia Federal

Os produtos químicos controlados pela Polícia Federal seguem o disposto na Portaria nº 1.274 (2003b) com base em um acordo internacional assinado pelo Brasil (promulgado no decreto n. 154, de 26 de junho de 1991). Seu objetivo é combater o tráfico de drogas a partir de um controle da movimentação de produtos químicos que podem ser desviados de seu uso legal.

De acordo com este documento, algumas substâncias e produtos químicos têm sido desviados de suas legítimas aplicações para serem utilizados de forma ilícita como “precursores, solventes, reagentes diversos e adulterantes ou diluentes, na produção, fabricação e preparação de entorpecentes e substâncias psicotrópicas”.

A Portaria estabelece que há inúmeros produtos químicos que, por suas propriedades, possuem potencial de emprego no processamento ilícito de drogas e apresenta quatro listas de produtos químicos controlados totalizando 146 produtos ou misturas de produtos químicos (BRASIL, 2003c).

Alguns produtos estão sujeitos a controle e fiscalização quando presentes em qualquer quantidade armazenada.

Para outros produtos, a Portaria estabelece quantidade e concentração percentual mínimas a partir da qual, o produto deve ser controlado.

Ainda há o que estão sujeitos ao controle quando são exportados para países da América do Sul, em quantidades pré-fixadas pelo documento.

Tendo como base estes critérios, na Tabela 11 estão listados os produtos químicos armazenados no almoxarifado do IBCCF, que são controlados pela Polícia Federal e suas respectivas quantidades durante o período da pesquisa. Assim, entende-se que a quantidade média armazenada mensalmente no almoxarifado é a indicada, dividida por 12.

Tabela 11: Produtos químicos armazenados no almoxarifado do IBCCF que são controlados pela Polícia Federal

<b>Produto</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>
Acetona	194	L
Acetonitrila	32	L
Ácido acético	48	L
Ácido clorídrico 37%	76	L
Ácido sulfúrico	50	L
Álcool etílico	311	L
Álcool isopropílico	6	L
Álcool metílico	252	L
Álcool butílico	6	L
Benzeno	2,5	L
Clorofórmio	112	L
Éter de petróleo	1	L
Éter etílico	133	L
Formamida	2	L
Hexano	2	L
Hidróxido de potássio	8	kg

Fonte: Consulta aos registros de entrada de produtos do setor de almoxarifado.

### 3.5.2 Produtos controlados pelo Exército

Por outro lado, o Exército Brasileiro, através do Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados R-105 (BRASIL, 2000b), estabelece os critérios para aquisição e armazenamento de produtos químicos.

De acordo com o Regulamento,

“(...) a classificação de um produto controlado pelo Exército tem como premissa básica a existência de poder de destruição ou outra propriedade de risco que indique a necessidade de que o seu uso seja restrito a pessoas físicas e jurídicas legalmente habilitadas, capacitadas técnica, moral e psicologicamente, de modo a garantir a segurança da sociedade e do país”.

Desta forma, alguns são controlados por serem utilizados na fabricação de explosivos. Outros, como precursores de agentes incendiários ou neurotóxicos. Há ainda os que são produtos lacrimogêneos ou hematóxicos, dentre outros.

A seguir, na Tabela 12, estão relacionados os produtos químicos encontrados no almoxarifado do IBCCF que são controlados pelo Exército, com suas respectivas quantidades, no período do estudo.

Tabela 12: Produtos químicos armazenados no almoxarifado do IBCCF que são controlados pelo Exército

<b>Produto</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>
Ácido fluorídrico 48%	2	L
Ácido nítrico	1,2	L
Nitrato de amônio	250	g
Nitrato de potássio	250	g

Fonte: Consulta aos registros de entrada de produtos do setor de almoxarifado.

Verificou-se que havia produtos controlados pelo Exército em alguns laboratórios do IBCCF, mas que não no almoxarifado durante os meses de levantamento dos dados.

Estes produtos incluíam ácido pícrico, azida sódica, cianeto de potássio, fluoreto de potássio e fluoreto de sódio.

### 3.5.3 Produtos químicos não controlados

Por fim, os produtos químicos do almoxarifado não controlados são citados na Tabela 13.

Tabela 13: Produtos químicos armazenados no almoxarifado IBCCF não sujeitos a controle

<b>Produto</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>
Acetato de butila	3	L
Ácido fosfomolibdico	50	g
Acrilamida	1	kg
Ágar	500	g
Amido	250	g
Bicarbonato de sódio	500	g
Bis-acrilamida	250	g
Bromato de potássio	250	g
Brometo de sódio	1,5	kg
Carbonato de cálcio	250	g

Tabela 13: Produtos químicos armazenados no almoxarifado IBCCF não sujeitos a controle (continuação)

<b>Produto</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>
Carbonato de sódio	250	g
Chumbo	500	g
Cloreto de cálcio	500	g
Cloreto de férrico	250	g
Cloreto de hidroxilamônio	250	g
Cloreto de magnésio	2	kg
Cloreto de potássio	12	kg
Cloreto de sódio	84,5	kg
Detertec	78	L
Dicromato de potássio	500	g
Dimetil sulfóxido	100	mL
Entelan	3,8	L
Extran	11	L
Extrato de levedura	500	g
Formaldeído	49	L
Fosfato diácido de sódio	3	kg
Glicerina	6	L
Glicina	18,5	kg
Hidróxido de amônio	1	kg
Hidróxido de sódio	2	kg
Iodato de potássio	100	g
Iodeto de potássio	100	g
Óleos	200	mL
Óxido de arsênio III	100	g
Paraformaldeído	10,5	kg
Permanganato de potássio	8	kg
Sacarose	30,5	kg

Fonte: Consulta aos registros de entrada de produtos do setor de almoxarifado.

#### 3.5.4 Condições de armazenamento dos produtos químicos no almoxarifado

Nas fotografias obtidas em junho de 2013 foi observado que os produtos químicos transferidos para a sala de armazenagem do almoxarifado estavam dispostos sem critérios de compatibilidade química.

Além disso, o local serviu por alguns meses como depósito temporário de inservíveis de outros setores.

Na sequência de fotos seguintes pode-se observar como estavam acondicionados os produtos nesta sala.

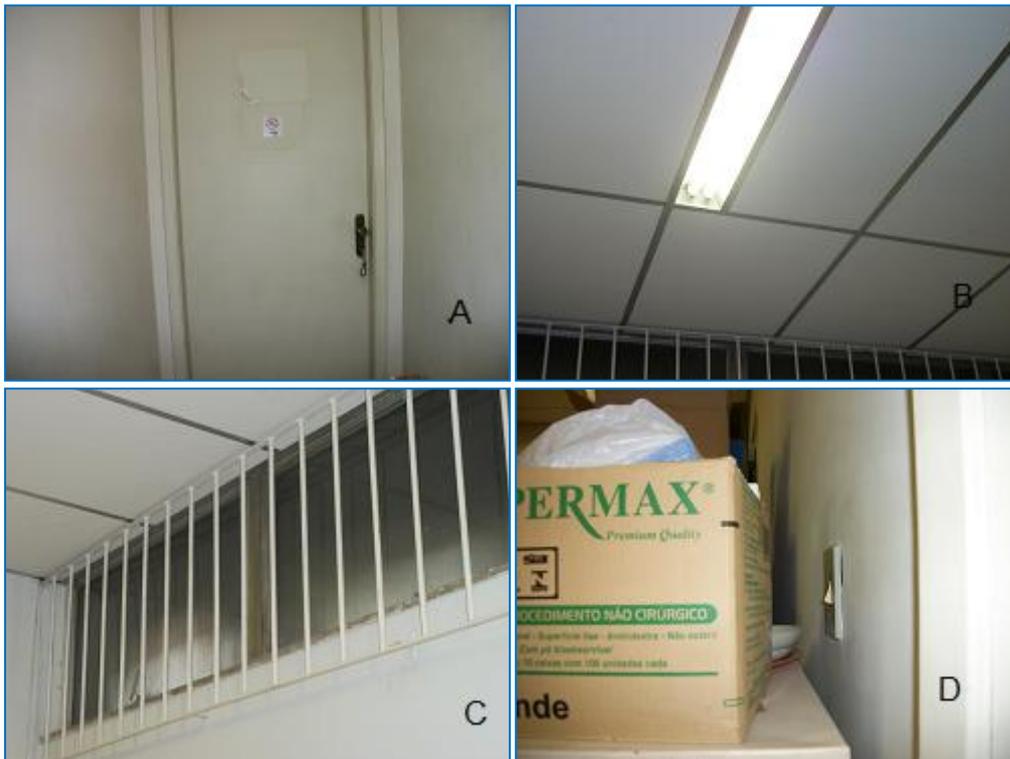


Figura 17: Imagens da sala de armazenagem de produtos químicos. A) Porta de entrada da sala. B) Iluminação. C) Janela. D) Interruptor da lâmpada  
Fotos de jun. de 2013. Fonte: da autora.

Verifica-se na Figura 17A um aviso de tamanho muito pequeno, quase imperceptível, que consiste na única sinalização de segurança na sala, que está na porta de entrada, afixado do lado de fora, e proíbe fumar.

A sala fica fechada com chave e o acesso é restrito às pessoas que trabalham no setor. Não há extintor de incêndio compatível na sala.

As lâmpadas na Figura 17B não são protegidas por grade para contenção em caso de queda.

Na Figura 17C, observa-se que as grades impedem a chegada dos bombeiros em caso de acidente. Ressalta-se que a sala encontra-se instalada no sub-solo do prédio de dois andares. Na Figura 17D retrata-se o interruptor de luz dentro da sala, o que não é recomendado. A presença de uma fonte de ignição em depósito com material inflamável é um fator de risco.



Figura 18: Imagens de materiais inservíveis depositados temporariamente na sala de armazenamento químico.

Fotos de jun. de 2013. Fonte: da Autora.

Nas duas fotos observa-se material diverso aleatoriamente depositado na sala de produtos químicos (Figura 18).

Observa-se um bebedouro de água, proveniente de outro local e depositado ali provisoriamente. Nota-se junto a um arquivo de metal, um extintor não compatível com sala de produtos químicos inflamáveis (Figura 18 A).

Ademais, observa-se que há papéis, plásticos, pedaços de cadeiras estofadas e caixas vazias espalhados pela sala (Figura 18B). Ou seja, material combustível que potencializa o risco de propagação de um incêndio.

Além da natureza combustível deste material, observa-se também sua disposição aleatória e desordenada na sala, o que pode aumentar a possibilidade de acidente.

Ainda que esta seja uma situação provisória, o local de armazenamento de produtos químicos não deve conter material que não seja especificado estritamente para esse ambiente, por questões de segurança.



Figura 19: Foto de uma área da sala do almoxarifado onde foram armazenadas caixas contendo produtos químicos vencidos.

Fotos de junho de 2013. Fonte: da Autora.

A natureza dos produtos contidos nas caixas rotuladas como “produtos vencidos” (Figura 19) é variada: ácido sulfúrico, ácido nítrico e éter dietílico.

Ao lado destas caixas, observa-se uma caixa contendo acetonitrila (Figura 19), substância incompatível com ácidos mencionados acima.

Por último, os frascos de ácidos distintos estão misturados na mesma caixa, o que não é recomendado.

Após esta primeira observação da sala do almoxarifado, o setor comprometeu-se verbalmente a retirar os materiais inservíveis de modo a ordenar melhor o espaço, contribuindo com a segurança.

Em setembro de 2013, foi feita nova visita e tiradas outras fotos onde observou-se melhoria no arranjo do espaço físico da sala (Figura 20).



Figura 20: Fotos da sala de armazenamento após retirada dos inservíveis.

Fotos de set. de 2013. Fonte: da Autora.

Percebeu-se que foi colocado o termômetro para controle da temperatura ambiente, mostrado na foto “A”. O extintor de incêndio de água permaneceu na sala e as caixas contendo os produtos químicos (Figura 20C), com data de validade expirada, foram colocadas em um canto da sala, um pouco mais separadas dos outros itens.

É possível notar um ponto de energia com fios expostos, embora encapados com fita isolante, ao lado de uma caixa contendo material inflamável (Figura 20D).

Em atendimento às exigências feitas pelo Exército para armazenamento de alguns produtos químicos, o setor adequou-se quanto à presença de alguns artigos na sala de estocagem (Figura 21). Os produtos controlados pelo Exército foram colocados separados em uma prateleira não metálica (Figura 21 A e B)

Foi providenciada também uma maleta de primeiros socorros, cujos itens estão elencados no Anexo 8 e um equipamento manual para procedimentos de reanimação respiratória, para atendimento de emergência (Figura 21C).

Ademais, foram disponibilizadas cal para neutralização de ácidos, e areia para contenção de líquidos derramados (Figura 21D).



Figura 21: Imagens da sala após adequação às exigências do Exército para armazenamento de produtos químicos controlados. A) Frascos plásticos contendo ácido fluorídrico e frascos de ácido nítrico. B) Frascos de nitrato de potássio. C) Maleta de primeiros socorros e reanimador respiratório. D) Cal para neutralização de ácidos e areia.

Fotos de set. de 2013. Fonte: da Autora.

Com relação aos demais produtos, observou-se a disposição mostrada na sequência de figuras seguintes.



Figura 22: Imagens de armazenamento dos produtos químicos - caixas sem identificação externa do conteúdo. Conteúdo das caixas: A) Tolueno. B) Metanol. C) Etanol. D) Acetona. E) Metanol. F) Éter dietílico. G) Clorofórmio. H) Acetona. I) Etanol. J) Ácido clorídrico fumegante. L) Tolueno. M) Clorofórmio.

Fotos de set. de 2013. Fonte: da Autora.

Assim como esta pilha de caixas, há outras sem identificação do seu conteúdo.

Ademais, há caixas contendo o mesmo tipo de produto químico dispostas em locais diferentes, o que aparentemente indica ausência de critério para definição do lugar de cada produto.

Ou seja, embora a nova disposição dos itens na sala do almoxarifado tenha mostrado melhor aproveitamento do espaço, é necessária ainda indicação técnica para uma distribuição mais segura dos itens, obedecendo melhor logística.

Outro fator observado foi a utilização de estante metálica, que não está presa à parede para armazenar produtos químicos (Figura 23).

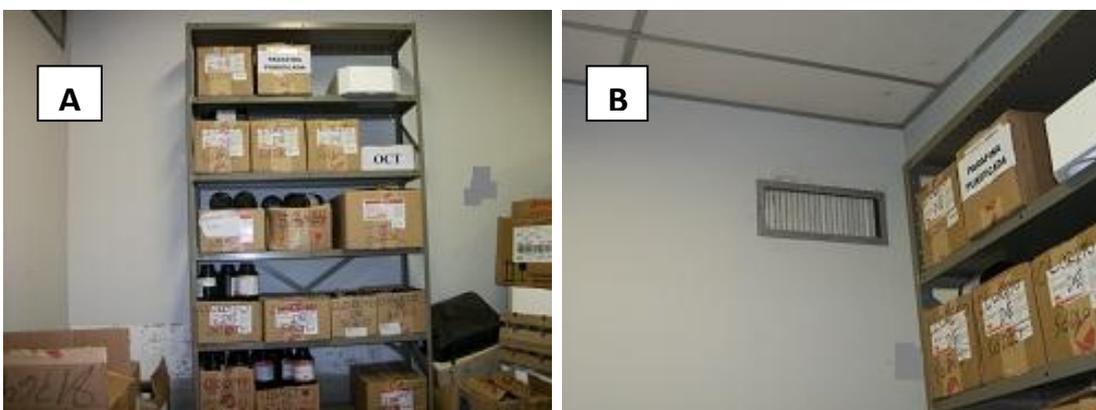


Figura 23: Disposição dos produtos químicos na sala de armazenagem. A) Disposição dos produtos químicos em estante metálica. B) Estante alta e não fixada à parede.

Fotos de set. de 2013. Fonte: da Autora.

A estante usada possui sete prateleiras e foram observados itens pesados estocados nas prateleiras superiores.

À esquerda da estante (Figura 23 A) está a pilha de produtos vencidos (contendo ácido sulfúrico, éter e ácido nítrico), embora mais afastada da caixa contendo acetonitrila. Há também uma caixa de paraformaldeído na terceira prateleira, incompatível com os ácidos estocados ao lado.

Observa-se na Figura 23 B a altura da estante, quase atingindo o teto. No caso de um acidente por queda da estante há risco de expor os produtos incompatíveis a uma reação indesejada.

Além disso, o material metálico da própria estante é incompatível com a atmosfera química corrosiva, o que pode comprometer a sua integridade com risco de queda.

De resto, a principal observação se refere à necessidade de armazenamento dos produtos por compatibilidade química, para corrigir erros exemplificados na Figura 24.



Figura 24: Caixas de produtos químicos na sala de armazenagem contendo produtos incompatíveis. A) Ácido acético ao lado de ácido nítrico. B) Hexano ao lado de ácido sulfúrico. C) Permanganato de potássio ao lado de ácido sulfúrico. D) I. Acetona. II. 2 frascos de éter dietílico, 2 frascos de entelan, 3 frascos de óleo de imersão e 1 frasco de álcool isopropílico. III. fosfato ácido de sódio.

Fotos de set. de 2013. Fonte: da Autora.

O ácido nítrico é um forte agente oxidante. Ácido acético reage violentamente com oxidantes fortes causando incêndio e explosão.

O hexano tem reação violenta com ácido sulfúrico, com produção de fogo e calor.

O permanganato de potássio reage com o ácido sulfúrico energicamente com produção de gás tóxico e calor.

Na Figura 24D, pode-se ver a aleatoriedade da disposição dos produtos químicos contidos nas caixas.

A caixa I contém acetona, sendo que há outras caixas em outros lugares da sala também contendo acetona.

A caixa II contém éter junto com outros produtos.

A caixa III, que contém produtos sólidos, está na mesma pilha de caixas que contém líquidos.

Todas estas imagens indicam que o armazenamento das substâncias químicas foi conduzido sem nenhum tipo de critério, o que reforça, mais uma vez, a necessidade de capacitar pessoas que aí trabalham, sejam funcionários, estagiários ou o pessoal de limpeza e apoio.

A realidade constatada vai de encontro ao sugerido neste trabalho sobre a necessidade de cursos frequentes sobre biossegurança com produtos químicos, abertos a toda comunidade do IBCCF, visando à maior cultura de segurança.

### 3.6 PROPOSTAS PARA ADEQUAR O ARMAZENAMENTO DOS PRODUTOS QUÍMICOS NO ALMOXARIFADO DO IBCCF ÀS NORMAS DE SEGURANÇA

A área de estocagem de produtos químicos do almoxarifado apresenta riscos potenciais de acidente, como visto. Em virtude disto, podem ocorrer danos sérios para as pessoas com comprometimento da saúde, da vida e das edificações patrimoniais. Antes de chegarem aos depósitos, as embalagens também são transportadas sob condições adversas, tais como altas temperaturas, choques ou vibrações o que pode danificá-las facilitando vazamentos do material (HIRATA, 2012c).

Num caso eventual de quebra de frascos contendo produtos incompatíveis, por exemplo, a proximidade desses produtos pode facilitar reações químicas perigosas e agravar o risco de acidentes com possibilidade de efeitos destrutivos.

A consideração desta realidade, aliada às observações anteriores sobre as condições de armazenamento das substâncias, serviu de base para a construção de um modelo de armazenamento químico no almoxarifado mais adequado. A adequação foi pensada em termos de segurança, de acordo com critérios de compatibilidade química.

O modelo foi concretizado em duas propostas apresentadas na sequência.

### **Proposta I**

Nesta proposta incluem-se os itens de segurança, com base na Norma Regulamentadora nº 8 do Ministério de Trabalho e Emprego. As sugestões dizem respeito aos aspectos pertinentes ao espaço físico deste local de trabalho.

#### **1. Sala**

- ✓ Retirar da sala de armazenagem o bebedouro aí instalado, pela presença de substâncias químicas água-reativas e também pelo fato de não ser permitido comer ou beber na área de estocagem de produtos químicos;
- ✓ Manter a sala de armazenagem sempre livre de obstruções, sem objeto estranhos ao ambiente, ainda que por período provisório;
- ✓ Colocar grelhas nas lâmpadas do teto;
- ✓ Aterrar as instalações elétricas;
- ✓ Colocar tomadas elétricas e interruptores na parte externa da sala;
- ✓ Colocar sistema de exaustão de tal forma que possa ser ligado antes de se entrar na sala;
- ✓ Colocar extintor de incêndio para inflamáveis;
- ✓ Colocar sistema de controle de umidade;
- ✓ Adicionar avisos de segurança.

#### **2. Produtos químicos**

- ✓ Estabelecer locais em cada área da sala para os produtos;
- ✓ Adicionar sinais visíveis dos produtos controlados pela Polícia Federal e pelo Exército;
- ✓ Adicionar sinais visíveis do conteúdo em cada caixa contendo produto químico;
- ✓ Nunca colocar produtos diferentes na mesma caixa;
- ✓ Sempre separar sólidos dos líquidos.

## Proposta II

- ✓ Separar a sala em 5 regiões compatíveis, cada qual rente a uma parede, com uma ilha no centro da sala, como esboçado na Figura 25.

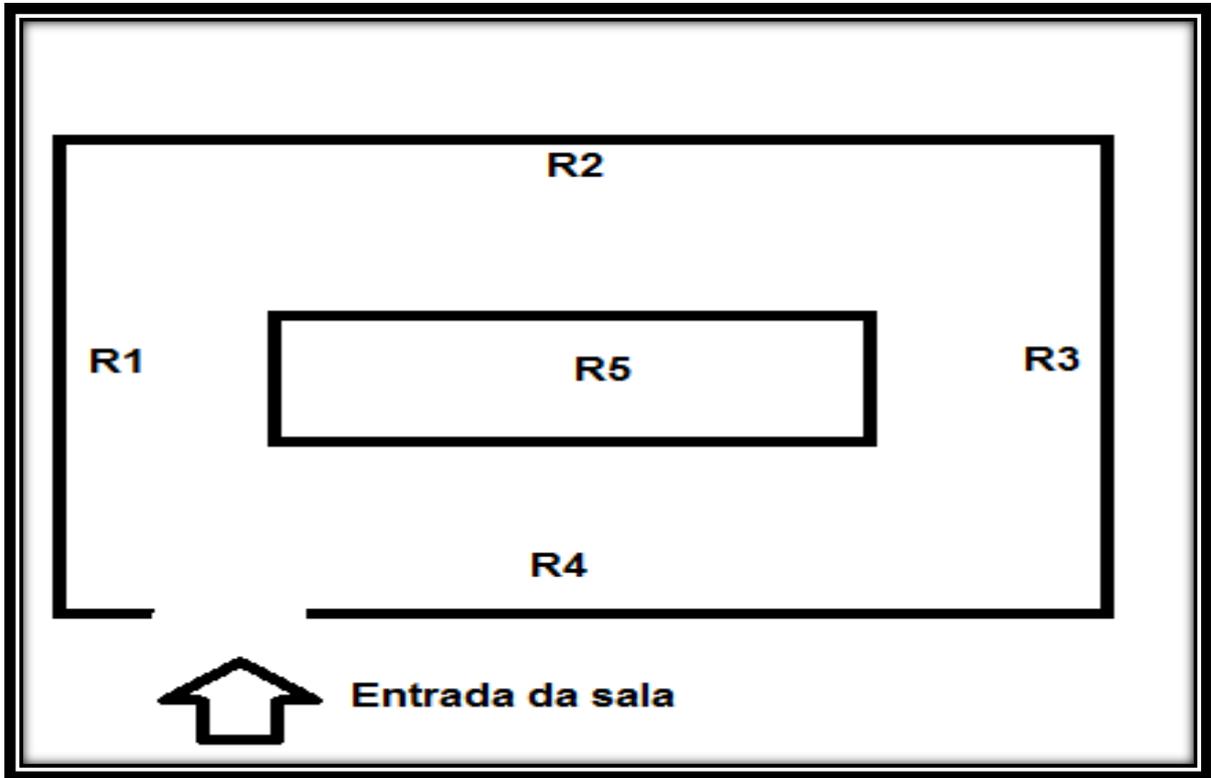


Figura 25: Esboço de proposta de divisão da sala de armazenamento de produtos químicos em regiões separadas para por compatibilidade química. R1) Região 1. R2) Região 2. R3) Região 3. R4) Região 4. R5) Região 5.

Fonte: da Autora.

Com base em consultas a tabelas de compatibilidade química segue abaixo sugestão de localização adequada para as 73 substâncias químicas armazenadas no almoxarifado durante o ano da pesquisa.

No Anexo 9 são apresentados alguns *links* que foram consultados contendo tabelas de compatibilidade química.

A separação dos produtos de acordo com sua natureza química em regiões na sala poderá ser utilizada para outras substâncias que no futuro venham a compor o elenco químico do almoxarifado. Para isto, bastará uma consulta à FISPQ que acompanha o produto para verificar em qual das regiões da sala ele deverá ser estocado em função de compatibilidade.

Foram estabelecidas localizações para os cinco produtos controlados pelo Exército e estocados em alguns laboratórios do IBCCF, conforme citados anteriormente, e que não constavam da lista do almoxarifado durante o ano. Assim, caso eles venham a ser adquiridos pelo almoxarifado futuramente, já possuem local definido para sua estocagem.

Há várias tabelas de compatibilidade química disponíveis para consulta. No Anexo 10 apresenta-se uma tabela extraída e adaptada da *National Research Council* (2011).

Tomando como referência a tabela do anexo 10 e as outras existentes nas fontes citadas no anexo 9, apresenta-se a seguir a proposta de armazenamento dos produtos químicos do almoxarifado, por compatibilidade química.

Acrescenta-se que, dentro de uma mesma classe de compatibilidade, é possível o armazenamento por ordem alfabética de maneira segura.

## **Região 1 Oxidantes, sais e bases compatíveis**

### **R1 - Oxidantes (sólidos separados de líquidos)**

#### **Controlado pela Polícia Federal**

Peróxido de hidrogênio

#### **Não controlados**

Bromato de potássio

Dicromato de potássio

Iodato de potássio

Óxido de arsênio III

#### **R1 – Sais**

Bicarbonato de sódio

Brometo de sódio

Carbonato de cálcio

Carbonato de sódio

Cloreto de cálcio

Cloreto de ferro III

Tartarato de sódio e potássio

Detertec

### **R1 – Bases**

Hidróxido de potássio

Hidróxido de sódio

Hidróxido de amônio

### **Região 2 Inflamáveis (sólidos separados de líquidos)**

#### **Controlados pela Polícia Federal**

Acetona

Acetonitrila

Ácido acético

Álcool etílico

Álcool isopropílico

Álcool metílico

Álcool butílico

Benzeno

Éter de petróleo

Hexano

Tolueno

Xileno

Éter etílico

#### **Não controlados**

Acetato de butila

Formaldeído

Entelan

Paraformaldeído

### **Região 3 Ácidos concentrados e orgânicos compatíveis**

#### **Controlados pela Polícia Federal**

Ácido sulfúrico  
Ácido clorídrico  
Clorofórmio

### **Não controlados**

Não consta

### **Região 4 Controlados pelo Exército**

- ✓ Manter a estante para os produtos controlados pelo Exército em uma parte da região 4.
- ✓ A estante possui quatro prateleiras. Numerar de 1 a 4, de baixo para cima.

Estante 1, de 4 prateleiras.

*Prateleira 1*

Nitrato de amônio  
Nitrato de potássio

*Prateleira 2*

Ácido fluorídrico  
Ácido nítrico

*Prateleira 3*

Cianeto de potássio  
Fluoreto de potássio  
Fluoreto de sódio

*Prateleira 4*

Ácido pícrico  
Azida de sódio

- ✓ A outra estante existente na sala possui sete prateleiras. Numerar de 1 a 7, de baixo para cima.

Estante 2, de 7 prateleiras.

*Prateleira 1*

Formamida

Parafina

*Prateleiras 2, 3 e 4*

Cloreto de sódio

*Prateleira 5*

Cloreto de potássio

*Prateleira 6*

Sacarose

*Prateleira 7*

Cloreto de magnésio

Amido

Ágar

**Região 5 Redutores, sais e outras substâncias compatíveis (sólidos separados de líquidos)**

**R5 – Redutores**

Sulfito de sódio

Tiosulfato de sódio

Zinco

## **R5 - Sais e outras substâncias compatíveis (sólidos separados de líquidos)**

### **R5 Sólidos**

Tetraborato de sódio

Dodecil sulfato de sódio (SDS)

Sílica gel

Iodeto de potássio

Glicina

Fosfato diácido de sódio

Extrato de levedura

Bis-acrilamida

Acrilamida

Ácido fosfomolibdico

Chumbo

Cloreto de hidroxilamônio

### **R5 Líquidos**

DMSO (dimetil sulfóxido)

Glicerina

Extran

Óleos (mineral, vaselina, lubrificante, de bomba de vácuo).

Embora o iodeto de potássio seja incompatível com agentes redutores fortes, a quantidade anual estocada é muito pequena (100g). Por isso, a sugestão de armazená-lo nesta região.

A partir daqui, tendo como fundo os resultados obtidos e apresentados no trabalho, passarei à sugestão de cursos e outras medidas educativas dentro do tema de biossegurança, seguida da discussão.

### 3.7 SUGESTÃO DE CONTEÚDO DE UM CURSO DE BIOSSEGURANÇA ENVOLVENDO PRODUTOS QUÍMICOS PARA O IBCCF

Tendo como referências as sugestões, opiniões e demandas dos entrevistados, foi possível sugerir conteúdo para um curso de biossegurança com produtos químicos, conforme objetivo inicial desta pesquisa.

O curso, estruturado em duas partes, seria ministrado no Instituto, e receberia constantemente novos alunos, técnicos e professores possibilitando assim a difusão das boas práticas químicas no IBCCF, ao longo dos anos.

Isto talvez poderá contribuir para a construção coletiva de um ambiente de trabalho mais seguro para todos.

Além disso, as dúvidas concretas vivenciadas e trazidas pelos participantes do curso comporiam um material a ser incluído aos poucos nas suas edições sucessivas.

Apresenta-se a seguir um roteiro inicial para o curso. Alguns itens deste roteiro possuem conteúdo extenso e, por isso, deverão ser abordados separadamente. Outros itens poderão ser agrupados em uma única edição.

#### **Proposta de ementa de curso de biossegurança com produtos químicos no IBCCF**

*Parte I do curso – Introdução aos conceitos de biossegurança com produtos químicos*

Alguns aspectos a serem comentados:

- ✓ Direito à saúde e à proteção da vida como responsabilidade de todos;
- ✓ Desenvolvimento da cultura de segurança no ambiente laboratorial;
- ✓ Vigilância coletiva: passagens desobstruídas; soluções de produtos químicos rotuladas; bancadas limpas; perigos sinalizados; válvulas de cilindros de gases comprimidos descarregadas ao fim do dia; pias livres para o caso de uma emergência; materiais perfuros-cortantes corretamente descartados; atenção às faltas de água e energia quanto ao funcionamento dos aparelhos; conhecimento da localização de saídas de emergência, extintores, quadro de força, registro hidráulico, dentre outros;

- ✓ Informações gerais necessárias ao uso de produtos químicos, quanto às suas propriedades: inflamabilidade, explosividade, toxicidade, dentre outras.
- ✓ Importância do planejamento do trabalho de laboratório para a segurança e custo dos experimentos;
- ✓ Execução dos experimentos com qualidade em todas as etapas inclusive nas bancadas, armários, estantes, refrigeradores e congeladores;
- ✓ Adoção de regras para o trabalho fora do horário normal, como quesito de segurança;
- ✓ Orientações de ordem pessoal: proibido comer, beber, fumar no laboratório ou usar sandálias, chinelos e *shorts* durante os trabalhos laboratoriais.

## Parte II do curso – Módulos específicos

São sugeridos cinco módulos. Em cada um dos módulos apresentam-se alguns aspectos pertinentes a serem comentados.

### *Módulo 1 – Riscos químicos*

Alguns aspectos a serem comentados:

- ✓ Classes dos produtos químicos perigosos (explosivos, inflamáveis, corrosivos, tóxicos, perigosos para o meio ambiente, dentre outros);
- ✓ Símbolos dos riscos químicos;
- ✓ Conhecimento do sistema de identificação de materiais químicos perigosos;
- ✓ FISPQ;
- ✓ Informações de segurança contidas nos rótulos dos produtos;
- ✓ Frases indicadoras de segurança e frases de risco;
- ✓ Conhecimento do sistema de identificação de materiais químicos perigosos;
- ✓ Toxicologia (efeitos diversos dos produtos químicos sobre a saúde do homem, animais, vegetais e meio ambiente);
- ✓ Medidas de prevenção e controle de exposição a agentes químicos, em função das vias de penetração dos produtos no organismo: oral, pulmonar, pele e mucosas.

### *Módulo 2- Armazenamento de produtos químicos*

Alguns aspectos a serem comentados:

- ✓ Estipulação e respeito às regras de segurança para armazenamento de produtos químicos (armazenar os produtos de mesma classe juntos, evitar armazenamento no piso ou em prateleiras muito altas, rotular devidamente soluções de produtos químicos, dentre outros);
- ✓ Presença de sinalização de advertência de perigo na zona de armazenagem;
- ✓ Critérios de armazenamento químico (sistema aleatório, ordem alfabética, sólidos separados de líquidos, dentre outros);
- ✓ Compatibilidade química, o que é e cuidados a seguir em cada grupo de compostos (por exemplo, inflamáveis, oxidantes, redutores, ácidos concentrados, bases concentradas, produtos reativos com água, produtos extremamente tóxicos, produtos formadores de peróxidos, produtos pirofosfóricos, cilindros de gases);

### *Módulo 3 – Manuseio de produtos químicos e equipamentos de proteção*

Alguns aspectos a serem comentados:

- ✓ Exposição ocupacional aos produtos químicos;
- ✓ Utilização dos EPI necessários à manipulação de cada produto;
- ✓ Uso correto da capela de exaustão química (posição do operador, manutenção e limpeza da capela, desobstrução para garantir o fluxo adequado de ar, dentre outros);
- ✓ Luvas compatíveis para manuseio de produtos químicos;
- ✓ Vestuário adequado: jaleco de mangas compridas, abotoados, calça comprida, sapatos fechados, dentre outros.

### *Módulo 4 – Descarte de produtos químicos*

Alguns aspectos a serem comentados:

- ✓ Adoção de medidas para minimizar geração de resíduos, sempre que possível;

- ✓ Resíduos químicos potencialmente perigosos (inflamáveis, corrosivos, tóxicos, reativos);
- ✓ Utilização de recipientes secundários de contenção quando necessários (por exemplo, bandejas) para os resíduos armazenados;
- ✓ Diminuição da prática de descartar resíduos químicos na pia, fomentando a atuação responsável no destino dado ao lixo químico que cada um gera no laboratório;
- ✓ Rotulagem adequada dos resíduos químicos gerados;
- ✓ Compatibilidade do recipiente (latas, vidro, plástico);
- ✓ Sistema de classificação dos resíduos químicos para o descarte semestral promovido pela Coordenação de Biossegurança do CCS, UFRJ.

#### Módulo 5 - Acidentes químicos, prevenção e segurança

Alguns aspectos a serem comentados:

- ✓ Potenciais riscos de incêndio em laboratórios (presença de substâncias combustíveis e inflamáveis);
- ✓ Ações de armazenagem inadequadas;
- ✓ Execução de atividades envolvendo produtos químicos respeitando as normas de segurança em laboratório;
- ✓ Manipulação de produtos potencialmente perigosos (explosivos, oxidantes, combustíveis) com o devido treinamento;
- ✓ Evitar: instalações improvisadas ou inadequadas, desatenção; desordem, ausência de prevenção, dentre outros;
- ✓ O que fazer em casos de derramamentos de produtos químicos na bancada ou no piso;
- ✓ Existência de plano de resposta imediata de higiene química (isolamento da área; sinalização; exaustão; utilização de absorventes para os produtos, como areia, vermiculita; descontaminação de pás e vassouras utilizadas para eventual limpeza em derramamento no piso, dentre outros).

O referencial teórico utilizado para a construção dos tópicos deste roteiro de curso foi baseado, dentre outros, no conteúdo do livro “Boas práticas químicas em biossegurança”, de Paulo Roberto de Carvalho (2013).

### 3. 8 OUTRAS AÇÕES EDUCATIVAS

A construção e a finalização da ementa do curso supracitado foram precedidas por algumas ações durante o período de realização deste trabalho.

Buscou-se produzir alguns expedientes de cunho educativo no âmbito da biossegurança envolvendo produtos químicos, como forma de contribuir com os objetivos do estudo.

Conforme proposto no projeto inicial da pesquisa, o assunto foi apresentado em formato de palestras, encontros ou seminários. Todos abertos ao corpo social do IBCCF e ocorridos ao longo desta pesquisa.

Os mediadores dos eventos foram o orientador deste projeto, a autora e o aluno de iniciação científica Leonardo de Carvalho.

A seguir, citam-se os eventos promovidos no IBCCF entre outubro de 2012 e junho de 2013, como parte dos resultados deste trabalho no âmbito das ações educativas em biossegurança.

#### **1. Seminário, em 19/10/2012.**

Apresentação e discussão do artigo "*Chronic autoimmune thyroiditis in industrial areas in Brazil: A 15-years survey*", ZACARELLI (2012). A proposta foi promover entre os presentes, a discussão sobre as doenças de tireoide associadas à exposição de nitratos e outros produtos químicos.

#### **2. Exposição de relato de caso, em 19/10/2012.**

Apresentação de caso de acidente químico ocorrido em outubro de 2012 em uma fábrica na Alemanha. A adição acidental de ácido nítrico em tanque de lixívia provocou enorme desprendimento de calor. O caso serviu para o debate sobre questões de segurança no manuseio com produtos químicos.

#### **3. Encontro com a comunidade do IBCCF, em 09/11/2012.**

Realização de um encontro com a comunidade do Instituto para debate sobre condições de segurança nos laboratórios. As pessoas presentes

apresentaram questões e demandas em biossegurança, sugestões e experiências vividas no país e em laboratórios no exterior. O encontro contou com a presença de professores e alunos de graduação e pós-graduação, pós-doutorandos e técnicos.

#### **4. Encontro com os técnicos do IBCCF, em 01/03/2013.**

Neste evento foram apresentados os objetivos do Núcleo de Boas Práticas de Laboratório e Biossegurança do Instituto, seguida de participação dos presentes quanto à exposição de casos, experiências e sugestões para o andamento de ações em biossegurança.

O material foi recolhido num relatório distribuído aos participantes (Anexo 6).

O conteúdo discutido no encontro também foi aproveitado como referência para a elaboração da ementa do curso sobre biossegurança com produtos químicos, proposto acima.

#### **5. Palestra para alunos de graduação do IBCCF da UFRJ, em 03/06/2013.**

A autora do trabalho preparou e ministrou uma palestra para os alunos do 1º período do curso de Ciências Biológicas Biofísica, com o tema “Biossegurança envolvendo produtos químicos” (Anexo 7).

Na palestra, foram abordadas as classes de produtos químicos perigosos, aspectos relacionados com seu armazenamento, manuseio e descarte, além da apresentação da composição da FISPQ, incentivando a sua consulta e utilização nos laboratórios.

## 4 DISCUSSÃO

A motivação de fazer um estudo sobre biossegurança com produtos químicos foi construída aos poucos. Iniciei meu trabalho profissional como servidora técnica no IBCCF, há três anos, para atuar como técnica de laboratório, na área Química. Observei desde então alguns episódios, em diferentes laboratórios do Instituto, que não se adequavam às boas práticas químicas.

Além disso, em meus primeiros contatos com o setor de almoxarifado para requisição de insumos, percebi problemas graves de armazenamento de certas substâncias e me senti no dever e obrigação, como profissional química, de propor uma disposição mais adequada e segura para as substâncias ali existentes. A medida seria um ponto de partida para a estruturação de um local mais seguro de armazenamento dos produtos químicos.

A presença de substâncias químicas armazenadas neste setor juntamente com artigos de outras naturezas (como por exemplo, materiais de papelaria, limpeza, higiene, copa e cozinha, equipamentos de proteção individual, insumos plásticos, e outros), caracterizou uma unidade de trabalho inadequada em termos de segurança química, o que motivou este estudo.

Ademais, como aluna da primeira turma do curso de mestrado profissional do IBCCF, busquei desenvolver temática em uma área que fosse importante e urgente para a melhoria das condições de pesquisa na Instituição como um todo.

A partir da percepção da realidade supracitada, o tema da biossegurança enquadrou-se nesta perspectiva, gerando uma investigação que mostrou a necessidade de maior compromisso por parte do Instituto neste campo.

Constatei também que não havia informação sobre a natureza dos produtos químicos manuseados nos laboratórios do Instituto, o que levou à realização de levantamento destes produtos, para maior conhecimento dos riscos químicos a que estamos expostos.

Com isto, vislumbrei também a possibilidade da realização de um estudo de biossegurança relacionada a estes produtos químicos, pensando nos quatro processos em que são envolvidos: aquisição, estocagem, manuseio e descarte dos mesmos.

#### 4.1 CONTRIBUIÇÃO DESTE TRABALHO PARA MAIOR CONHECIMENTO DAS PRÁTICAS DE BIOSSEGURANÇA NO IBCCF E PARA REFLEXÃO SOBRE O TEMA

O Regulamento do Mestrado Profissional de Formação para a Pesquisa Biomédica do IBCCF aponta que o objetivo principal do curso é a “capacitação de pessoal para a prática avançada e transformadora de procedimentos (...)”.

Dentro deste conceito de práticas transformadoras de procedimentos, entendo que toda forma mais biossegura que o Instituto vier a adotar em seu ambiente interno, como fruto das reflexões motivadas por este trabalho, estará contribuindo para alcançar o objetivo do curso de Mestrado Profissional, beneficiando toda a comunidade envolvida.

Ademais, a biossegurança deve ser considerada já no projeto de construção de uma edificação. Assim, as contribuições deste trabalho poderão servir de elementos a serem considerados na construção de um novo prédio do IBCCF, se isto vier a acontecer, e/ou de outros Institutos da UFRJ ou de outras instituições, que manipulam material químico.

Inicialmente, sugestões deste trabalho poderão ser consideradas em projetos de novos laboratórios e em reformas e melhorias dos laboratórios já existentes, no quesito “segurança química”, no IBCCF.

Embora o IBCCF esteja inserido num edifício construído há décadas, podemos melhorar sempre mais as condições de biossegurança do trabalho nos seus laboratórios, a fim de obter condições melhores e mais seguras de pesquisa e de vida para cada profissional da Instituição.

Porém, a segurança química em um laboratório envolve não só as condições prediais de instalação. Todo o ambiente de trabalho, incluindo a área de estocagem, a área de experimentos ou a área de descarte dos produtos químicos, assim como a área de estudo e de planejamento de experiências, requer conduta responsável de cada uma das pessoas envolvidas.

Atitudes como brincadeiras excessivas, conversas desnecessárias, ambiente confuso, bancadas bagunçadas dentre outros, são fatores que podem contribuir para a dispersão, podendo provocar acidentes com produtos químicos perigosos em laboratórios.

O estudo possibilitou conhecer a realidade das práticas de biossegurança aplicadas ao uso de produtos químicos de boa parte (71%) dos laboratórios do IBCCF.

Identifiquei apenas um laboratório que não manuseia produtos químicos no IBCCF. Nos demais diariamente os profissionais lidam com processos envolvendo as substâncias químicas, desde a sua aquisição até seu descarte.

A longa lista de produtos químicos construída durante esta pesquisa a partir de informações fornecidas pela maioria dos laboratórios, mostrou a diversidade de materiais químicos manipulados no Instituto, o que requer conhecimentos específicos para implementação dos processos de aquisição, manipulação e descarte adequados deste material.

Quanto ao trabalho de coleta de informações, ressalto que o momento da entrevista representou uma parada no trabalho de professores, técnicos e alunos para reflexão sobre a importância do tema de biossegurança para a qualidade de vida de todos. Ficaram evidentes o interesse e a receptividade das pessoas para o assunto e inclusive, alguns laboratórios já vêm introduzindo melhorias nos procedimentos em biossegurança em suas práticas diárias.

Após conclusão das visitas aos laboratórios, enviei mensagem de agradecimento pela colaboração e disponibilidade de todos. Muitos laboratórios, através de suas chefias, manifestaram apoio ao trabalho, colocando-se à disposição para colaborar, dentro de suas possibilidades.

Este trabalho, abriu espaço para uma ampla discussão sobre a biossegurança com produtos químicos nos laboratórios da Instituição, e mostrou que sobre este tema há muito a fazer com a participação de todos.

#### 4.2 UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS NOS LABORATÓRIOS DO IBCCF: PROBLEMAS E SOLUÇÕES

A utilização de produtos químicos envolve sua aquisição (1), segue com seu armazenamento (2) e manipulação (3) e finaliza com seu descarte (4), exige competência técnica e para isto vários fatores devem ser considerados. Problemas encontrados nestes processos no IBCCF são discutidos abaixo, assim como propostas de solução para os mesmos.

O processo de aquisição (1) de produtos químicos deve ser feito com o auxílio da sua ficha técnica, que não deve ser negligenciada porque fornece informações sobre sua toxicidade e periculosidade. A ficha de segurança química de uma substância é, portanto, uma ferramenta essencial para a tomada de decisões sobre seu armazenamento e manuseio corretos.

A maioria dos laboratórios do Instituto utiliza o setor de almoxarifado para a aquisição de produtos químicos. Ou seja, o processo de aquisição de muitos produtos é feito no âmbito do almoxarifado e, em alguns casos, internamente, no âmbito de cada laboratório.

Portanto, muitos produtos que circulam pela instituição, passam por um longo processo que inicia com sua chegada, passando pelo armazenamento na sala de almoxarifado, saída para algum laboratório, seguido de seu armazenamento neste último local, antes de seu manuseio.

Ao entrar no laboratório, o produto químico precisa ser inventariado. Além do que já foi aqui comentado sobre a necessidade de se ter um controle sobre as substâncias químicas por exigências legais, o estabelecimento de um sistema de catalogação favorece a segurança e facilita para o pesquisador que poderá localizá-lo rapidamente quando necessário.

Pelos inúmeros experimentos que os laboratórios executam ao longo de um único ano, não é fácil inferir a variedade de reagentes que se pode adquirir no período.

Soma-se a isto o fato de que os laboratórios de pesquisa manuseiam pequenas quantidades de reagentes. Por exemplo, embalagens de 100g são abertas e, às vezes, são usados alguns gramas do produto, o demais se guarda. Assim, se acumulam várias embalagens de produtos e, sem uma forma de inventário, perde-se o controle. Futuramente, outro pesquisador poderá necessitar daquele produto e virá a comprá-lo porque não sabe que ele existe guardado em algum lugar do laboratório.

O armazenamento (2) de um produto deve ser pensado num contexto técnico, levando-se em conta suas características e não só no “guardar onde cabe”. Assim, as propriedades químicas de reatividade, estabilidade, compatibilidade, entre outras, precisam ser consideradas para a segurança química dos membros do laboratório. “Armazenar produtos químicos não é o mesmo que guardar produtos químicos”.

O armazenamento dos produtos nos laboratórios da Instituição muitas vezes segue como critério os sólidos separados de líquidos, mantendo uma disposição por ordem alfabética, como visto.

Apenas cinco laboratórios citaram a compatibilidade química como critério utilizado para o armazenamento.

Há muitas tabelas de compatibilidade química disponíveis para consulta em sítios eletrônicos de universidades brasileiras e estrangeiras, e também em livros que tratam sobre o assunto.

Por outro lado, a ficha técnica (FISPQ) que acompanha todos os produtos químicos adquiridos dos fabricantes e revendedores, além das informações sobre a forma de estocagem também fornece informações importantes sobre a compatibilidade do reagente.

Dessa forma, penso que cada laboratório poderia ser incentivado a elaborar a sua tabela de compatibilidade adequada aos produtos que armazena.

Nenhum laboratório do IBCCF possui armário a prova de explosão para armazenamento de substâncias que apresentam este risco, conforme observado. Este, como vários outros, pode ser um item a ser pensado nas próximas reformas ou construção de novos laboratórios.

Os itens manuseio (3) e descarte (4) requerem conhecimento e capacitação técnica para serem realizados de maneira segura e sem comprometimento do meio ambiente.

Parece haver desconhecimento dos riscos que os produtos químicos manuseados nos laboratórios apresentam. Como visto, as pessoas associam risco somente à toxicidade de um produto. Em muitos casos os entrevistados associaram produtos extremamente inflamáveis ou explosivos como tóxicos, exclusivamente.

A toxicidade de um produto é realmente um fator importante. No entanto, o perigo mais iminente de produtos extremamente inflamáveis é o risco de incêndio ou explosão. Remotamente, há o risco de uma intoxicação também, a longo prazo, pela exposição a um produto inflamável ou explosivo.

Durante o manuseio de produtos químicos, há a possibilidade de acidentes. O levantamento revelou que em cerca de 70% dos laboratórios envolvidos nesta pesquisa já ocorreram acidentes envolvendo estes produtos. Entre os usuários, os mais expostos são os alunos de pós-graduação e os técnicos, talvez pelo fato de estarem mais tempo na bancada.

Alguns relatos, abaixo, ilustram ocorrência de acidentes, inesperados, o que indica necessidade constante de inspecionar os laboratórios, desde suas condições físicas e estruturais, armários, prateleiras, etc, até condições de armazenamento, manuseio, descarte de produtos, dentre outros itens. Note-se que isto deve ser responsabilidade de todos os membros de cada laboratório.

Os exemplos a seguir foram extraídos das respostas do item número 20 do questionário B.

- Em um dos laboratórios houve a queda de um frasco de solução contendo ácido corrosivo que estava armazenado em uma prateleira alta, devido a um comprometimento estrutural da parede que, pela umidade, fez cair a prateleira contendo o frasco da solução.

- Na preparação de uma solução cáustica, em outro laboratório, a pessoa que a preparava não sabia da geração de calor intensa que seria produzida, e quase se acidentou.

- Em outro, um aluno lavou uma vidraria com ácido sulfúrico concentrado para desengordurá-la e após, tentou enxaguá-los com água, provocando projeção violenta da mistura.

- Em outro caso, o rejeito de metanol descartado na pia, ao longo de um tempo, atacou a tubulação, o que provovou vazamento e comprometeu o teto do laboratório do andar de baixo.

- Quebra de frascos contendo substâncias inflamáveis e respingos de fenol na pele foram citados mais de uma vez.

Portanto, estes são exemplos de acidente que ocorrem quando menos se espera e, às vezes, por imperícia técnica.

Em geral, a ocorrência de um acidente faz que sejam tomadas as medidas cautelares posteriores. Por isso, entendo ser necessária na Instituição, a implantação de uma forma de registro de acidentes de laboratórios para que se possa ter elementos concretos no delineamento de ações preventivas.

Por fim, o item possibilidade de ocorrência de acidentes remete à necessidade da existência de equipamentos de emergência e estojo básico de primeiros socorros nos laboratórios.

Na pesquisa constatou-se que 44% dos laboratórios possuem extintor de incêndio e apenas 38%, estojo de primeiros socorros. O anexo 8 contém um material elaborado pelo aluno de iniciação científica colaborador desta pesquisa, e pela

professora Patrícia Gardino, com sugestões de itens para uma maleta de primeiros socorros em laboratórios.

Com relação aos extintores de incêndio deve ser usado o agente extintor correto. Os tipos de incêndio são divididos em quatro classes A, B, C e D (CORPO DE BOMBEIROS, 2011 e MARINHA DO BRASIL, 2000). A classe B de incêndio compreende os líquidos inflamáveis e combustíveis voláteis. De acordo com a *National Fire Protection Association* (NFPA), líquidos com ponto de fulgor abaixo de 37,7°C são considerados inflamáveis e, acima desta temperatura, combustíveis. Para extinção desta classe de incêndio, característica de depósito de produto químico, pode-se usar tanto o extintor de pó químico seco quanto o de gás carbônico (CARVALHO, 2013).

É de se destacar que o extintor extingue princípios de incêndio, uma vez que o fogo já se estabeleceu deve-se abandonar o local imediatamente, manter a calma e acionar o corpo de bombeiros, no telefone 193.

Além dos extintores, convém ter no laboratório outros agentes similares. Por exemplo, a areia é um material inerte que ajuda na contenção de substâncias químicas, mas apenas 9% dos laboratórios possuem areia com este fim. Pode ser usada também a vermiculita, encontrada em apenas um laboratório do Instituto. Trata-se de um mineral formado de silicatos, inerte e em forma de grãos, que pode ser utilizado para absorção de produtos químicos.

A pesquisa mostrou que os laboratórios estão adotando cada vez mais a prática de segregar e destinar seus produtos e rejeitos para o descarte químico.

Esta prática se alinha com a necessidade de dar uma destinação ambiental correta aos resíduos químicos perigosos gerados.

Se isto é importante nos processos industriais, o deve ser também nos ambientes de pesquisa e universidades, uma vez que a natureza dos produtos químicos é a mesma.

Os resíduos de laboratórios de pesquisa apresentam a particularidade de serem gerados em pequena escala. Além disso, possuem natureza química extremamente variada, tornando o seu gerenciamento complexo.

Conforme levantamento realizado neste trabalho, os laboratórios geram resíduos multivariados: orgânicos ou inorgânicos, ácidos ou alcalinos, tóxicos, patogênicos, inflamáveis, corrosivos. Alguns contêm metais pesados, cianetos, organoclorados, mercúrio, chumbo.

Por isso, pode tornar-se custoso para um laboratório de pesquisa biomédica efetuar a inativação química de ampla gama dos resíduos gerados, não obstante alguns representantes de laboratórios tenham se referido à inativação química de seus rejeitos, antes do descarte no meio ambiente.

A melhor solução para a questão, a meu ver, é a destinação responsável dos resíduos químicos para a empresa coletora.

A empresa contratada pela Universidade para efetuar o serviço, seja qual for, deverá possuir sempre as licenças específicas exigidas pelos órgãos ambientais e obedecer todos os procedimentos para a identificação, segregação, compatibilização do material, dentre outros.

Ou seja, a empresa coletora deverá estar apta a destinar corretamente os reagentes vencidos, ou aqueles que estão fora de parâmetros de especificações.

De acordo com informação recebida via correio eletrônico da empresa que atualmente coleta os resíduos químicos dos laboratórios do CCS, a escolha do tratamento ou destinação final mais adequada é feita com base na composição física e química de cada tipo de resíduo.

Antes do descarte, estes resíduos são classificados e segregados de acordo com sua compatibilidade química e composição, definindo desta forma o método de destinação final a ser aplicado.

Por exemplo, soluções aquosas essencialmente inorgânicas, contendo ou não metais pesados, isentas ou com teores desprezíveis de compostos orgânicos, são classificadas de acordo com a faixa de pH (ácidas, alcalinas ou neutras), homogeneizadas e encaminhadas para tratamento de efluentes industriais.

Se as soluções possuem baixos teores de cloro e enxofre, podem ser destinadas ao coprocessamento em forno de fabricação de cimento. Estas soluções têm alto poder calorífico, sendo uma boa fonte energética para a indústria cimenteira. Além disso, podem servir como matéria-prima sendo incorporados ao cimento, melhorando a qualidade deste.

Já os líquidos e sólidos contendo compostos orgânicos halogenados são necessariamente incinerados. Se são não-halogenados, podem ser incinerados ou coprocessados em forno de fabricação de cimento.

Os sólidos inorgânicos são destinados a coprocessamento se possuem baixos teores de cloro. Caso contrário são encapsulados e dispostos em aterro industrial licenciado para resíduos perigosos, conforme determina ABNT NBR 10004.

Desta forma, a destinação dos resíduos químicos dos laboratórios ao descarte químico é a solução ambientalmente mais correta.

O passo principal, em minha opinião, é a conscientização desta necessidade. Afinal, o que cada um pode fazer no interior de seu laboratório é sempre questão de decisão pessoal.

Por último, o levantamento dos produtos existentes na Instituição revelou ainda que há alguns, que foram citados como perigosos e, no entanto, não são destinados ao descarte químico (cerca de 40%). É o caso da acrilamida, da azida de sódio e do ácido trifluoroacético, dentre outros.

Em conjunto, estes dados indicam deficiências na gestão interna dos laboratórios do IBCCF sobre os resíduos químicos gerados. É possível que os membros dos laboratórios não tenham se dado conta do fato, e o levantamento e discussão destes dados têm como intenção também contribuir para esta reflexão.

#### 4.3 EQUIPAMENTOS E ESTRATÉGIAS DE SEGURANÇA NO IBCCF: PROBLEMAS E SOLUÇÕES

O debate sobre a questão suscitou outros pontos a serem examinados. Alguns entrevistados citaram equipamentos de proteção coletiva existentes nos corredores e questionaram sobre a manutenção periódica dos chuveiros de emergência.

Sabemos que muitos encanamentos hidráulicos da Universidade são metálicos e antigos. O fato de não haver circulação de água periódica pelas tubulações dos chuveiros pode fazer com que acumule água ferruginosa, impossível de ser usada numa situação de emergência, por exemplo, para lavar os olhos, ou ainda, que os canos estejam entupidos e não possam ser usados. Portanto, é essencial efetuar limpeza e drenagem deste sistema de segurança pelo menos a cada quinze dias.

A presença deste tipo de equipamentos de proteção coletiva é importante, assim como delimitação de um espaço físico para sua instalação. Além disso, é essencial que todos que transitam pelos corredores saibam o que são, para que servem e como usá-los em caso de emergência.

Além disso, é imprescindível ter em mente a validade dos extintores de incêndios espalhados pela prédio do IBCCF e adequar o tipo de equipamento a cada recinto específico, em função do que ali é manipulado e/ou armazenado.

Compõe o mesmo cenário, a necessidade da reativação dos hidrantes e a limpeza dos filtros das capelas de exaustão química.

Dentro desta dinâmica dos equipamentos de proteção, entendo também ser necessário um esforço coletivo para o treinamento dos profissionais de apoio que realizam a limpeza dos laboratórios e demais ambientes da Instituição. Como exemplo, o fornecimento de luvas e o treinamento para utilizarem-nas ao recolher resíduos biológicos. Algumas vezes, presenciei estes profissionais pedindo luvas de procedimentos que são usadas nos laboratórios, para seu trabalho.

Outras vezes observei que usam as luvas que possuem, mas passam pelo laboratório abrindo e fechando as portas ou tocando em outros objetos com as luvas com que manipularam resíduos biológicos.

É comum ver alguns destes profissionais usando sandálias, chinelos, saias, vestimentas inadequadas, para o desenvolvimento de suas funções, enquanto trabalham nos laboratórios. Ou seja, eles demonstram falta de treinamento adequado para realizar o trabalho de apoio dentro do ambiente de laboratórios de pesquisa biomédica. O fato, sugere ainda um desconhecimento dos riscos a que estão expostos.

Em contrapartida, chamou atenção o relato de um técnico que trabalha há vários anos na instituição, de que estava ocorrendo numa época, um número crescente de acidentes com material pérfuro-cortante, por parte dos profissionais da limpeza.

O fato concorreu para a Instituição providenciar e incentivar o uso de caixas de papelão apropriadas para descarte deste tipo de material. Após estas medidas, houve redução no número de casos de acidentes, segundo o técnico. Este é um exemplo positivo da comunicação dos acidentes pelo pessoal da limpeza, resultando em medidas preventivas tomadas pela administração da instituição.

Isto corrobora com o exposto anteriormente sobre a importância de se ter um controle de registro de todos os acidentes ocorridos. Não encontrei durante este trabalho nenhuma forma de registro de acidentes na Instituição, exceto o exemplo citado acima.

Este exemplo deixa claro que a biossegurança requer processo educativo constante. No caso das caixas de papelão para descarte de materiais pérfuro-cortantes, por exemplo, nem sempre sua disponibilidade no almoxarifado é do conhecimento de todos e nem sempre são utilizadas corretamente, conforme constatado em alguns laboratórios.

Com frequência, caixas com materiais de vidro quebrado, ultrapassando o limite físico seguro de uso (até 2/3 da capacidade), ou contendo agulhas não recapeadas, dentre outros, são encontradas nas dependências do IBCCF.

Outro problema que exigiria esforços institucionais para a sua solução, são os diversos equipamentos, armários, alguns materiais inservíveis, e outros objetos, armazenados, quase que permanentemente, nos corredores dos três andares nos blocos C e G do CCS.

Sem dúvida, esta situação dificultaria a evacuação do prédio num eventual caso de emergência, pois as passagens estão obstruídas por este material.

Outro aspecto da biossegurança a ser considerado é a necessidade de vacinação, como sugerido por vários entrevistados. Em muitos laboratórios, membros da instituição trabalham com animais, sadios ou doentes, manipulam microorganismos patogênicos, e podem sofrer alguma forma de contaminação. Assim sendo, a vacinação destas pessoas contra certas doenças, como hepatites virais, algumas viroses, tétano, dentre outras, deveria ser obrigatória.

No Centro de Ciências da Saúde existe um Centro de Vacinação para todas as pessoas que aí trabalham. Penso ser recomendável o incentivo à prática da vacinação, por meio de campanhas educativas, principalmente entre os alunos novos e as pessoas que trabalham na limpeza dos laboratórios, que podem não estar suficientemente informados sobre o assunto.

Em minha opinião, um processo educativo periódico, dinâmico, atualizado, aliado a um trabalho continuado de conscientização das pessoas através de campanhas e outras estratégias, poderiam contribuir para a mudança comportamental no âmbito da segurança química nos laboratórios de pesquisa do IBCCF.

Isto requer envolvimento da direção do IBCCF no estabelecimento de normas e regras a serem seguidas por todos os membros da instituição, com a participação direta das chefias, que além de exigir seu cumprimento, se

comprometeria a avaliar periodicamente sua prática pelas pessoas sob sua responsabilidade.

Para reforçar a hipótese de que ações educativas periódicas são necessárias, cito mais um exemplo. Durante o encontro promovido com os técnicos em 01/03/2013, foi sugerida pela Direção a criação de um “dia da biossegurança” no IBCCF. Este dia, de acordo com os presentes, seria uma oportunidade anual para os laboratórios trabalharem o assunto, revisarem seus procedimentos em biossegurança, ou ainda participarem de debates mais amplo sobre o tema.

A proposta foi concretizada no evento “1º Dia da Biossegurança e Prevenção de Acidentes do IBCCF”, realizado no dia 24 de outubro de 2013, quando foram lançadas outras propostas geradas com base nas discussões que surgiram durante a realização deste trabalho. Essas e outras iniciativas dos participantes foram apresentadas à direção do Instituto e esperam implementação.

Neste evento também houve treinamento sobre uso de extintores de incêndio e diplomação, com chancela do Corpo de Bombeiros, dos brigadistas formados no curso de prevenção de acidentes. Esse curso foi realizado entre os dias 1 e 5 de julho de 2013, no comando do 19º Grupamento de Bombeiros Militar (Ilha do Governador – RJ), por iniciativa da autora deste trabalho, em colaboração com o bolsista de iniciação científica, Leonardo de Carvalho. O evento foi organizado e conduzido pelo Técnico de laboratório do IBCCF, Lucas Pinho Gomes.

O número de participantes do curso foi quase o dobro do quantitativo solicitado. Alguns participantes de outras unidades do CCS integraram a turma também.

Entendo desta forma que todas as ações educativas ou formativas que venham a integrar conhecimentos sobre biossegurança terão uma boa repercussão em nosso corpo social, dadas as demandas levantadas durante este trabalho de pesquisa.

#### 4.4 ESTRATÉGIAS PARA IMPLEMENTAR A EDUCAÇÃO EM BIOSSEGURANÇA COM PRODUTOS QUÍMICOS NO IBCCF

O programa temático sugerido para o curso sobre biossegurança com produtos químicos foi baseado nas demandas apresentadas pelos laboratórios ao longo desta pesquisa.

O momento é ímpar para trabalhar a conscientização sobre biossegurança, uma vez que a reflexão sobre o assunto foi iniciada com este trabalho. Através do curso o professor apresentaria todos os desdobramentos do tema, mostrando as consequências para a vida e a saúde das pessoas que trabalham com material químico, para a preservação do meio ambiente (interno e externo), para a manutenção da integridade física das instalações prediais, dentre outros.

Em minha opinião, o equilíbrio entre o meio ambiente, a produção de pesquisa na universidade e a qualidade de vida de seus pesquisadores é fundamental a um trabalho sustentável.

Um caminho para manter este equilíbrio é uma educação continuada em segurança em geral, incluindo, os produtos químicos.

Como estratégias de educação em biossegurança poderiam ser utilizados, além dos cursos, campanhas conscientizadoras sobre o tema, através de folhetos informativos atualizados, ou outras ações educativas periódicas, como as promovidas durante a realização deste trabalho.

Talvez isto possa contribuir para a consolidação de uma cultura de boas práticas com produtos químicos, propagando-se de pessoa a pessoa no ambiente dos laboratórios, ao longo das gerações científicas.

Conforme observado, o simples conhecimento de um conjunto de normas recomendadas para a segurança pessoal não garante sua aplicação no ambiente de trabalho.

Por isso, uma educação continuada poderia pavimentar o caminho para a melhoria das práticas biosseguras com produtos químicos. A educação intervém diretamente na conscientização das pessoas, levando à adoção de condutas sempre responsáveis no laboratório.

Sob esta ótica, portanto, não bastaria apenas um curso sobre temas de biossegurança para garantir a alteração de hábitos relacionados à utilização de produtos químicos.

Refletir esporadicamente sobre a abrangência e a importância deste tema para a saúde e qualidade de vida de todos, já é algo, mas é pouco.

Portanto, o ideal seria um esforço coletivo na promoção de eventos regulares, contínuos. Tais como cursos, encontros, palestras. Inclusive com presença de profissionais externos, para o enriquecimento das experiências.

#### 4.5 ALMOXARIFADO DO IBCCF: PROBLEMAS E SOLUÇÕES A CURTO E LONGO PRAZO

O armazenamento de produtos químicos requer um almoxarifado específico, levando em consideração aspectos tais como natureza química de cada produto, compatibilidade entre produtos distintos e a legislação vigente.

Existem especificações técnicas para o armazenamento de produtos químicos e dentre outros fatores, é conveniente que seja em um local exterior ao prédio, ou no andar térreo (PETROBRAS, 2004 e RICHA, 2009).

Dado que ainda não é possível a execução de um projeto de almoxarifado externo, a proposta deste estudo foi melhorar um pouco as condições atuais de armazenamento no local.

O processo de melhoria começou pela migração dos produtos químicos para uma sala de armazenagem isolada, conforme proposta do Instituto, e evoluiu para uma separação das substâncias por compatibilidade química, com a recomendação de manter a sala fechada a chaves com acesso restrito de pessoal, diferentemente da situação anterior a este trabalho.

Esta proposta não é a ideal, mas certamente contribuirá para uma disposição mais segura e organizada dos produtos químicos ali armazenados.

Além disso, há o aspecto da saúde ocupacional das pessoas que trabalham no almoxarifado e as sugestões na seção de Resultados visaram também um ambiente um pouco menos insalubre.

Enfim, tudo o que contribue para a qualidade física e funcional do setor de armazenamento de produtos químicos, tem impacto positivo sobre a saúde e a vida destes profissionais.

A seguir, apresento uma compilação de sugestões que surgiram ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

##### **Para os laboratórios:**

- ❖ Inventariar os produtos químicos estocados, controlar os estoques continuamente;
- ❖ Elaborar tabela de compatibilidade química para os reagentes do laboratório, e então fazer o armazenamento seguindo este critério, podendo assim usar a ordem alfabética;
- ❖ Sempre separar sólidos de líquidos;

- ❖ Não armazenar quantidades excessivas de produtos no laboratório, mas somente os necessários para uso. Utilizar o almoxarifado como setor de armazenagem principalmente dos inflamáveis e explosivos.
- ❖ Não armazenar inflamáveis em geladeira doméstica, pelo risco de ignição provocado pelos componentes do refrigerador. É possível fazer uma adaptação retirando do interior do refrigerador estes componentes;
- ❖ Separar os oxidantes fortes: bromatos, bromo, cloratos, percloratos, cromatos, dicromatos, iodatos, nitratos, perbromatos, periodatos, permanganatos, peróxidos. Armazená-los separados dos combustíveis, líquidos voláteis e inflamáveis;
- ❖ Catalogar as FISPQ dos produtos manuseados no laboratório como fonte de consulta imediata sobre as propriedades dos mesmos;
- ❖ Fazer inspeção anual das condições físicas das estruturas, armários, prateleiras, embalagens, verificar a validade de reagentes e sua separação para o descarte químico, se for o caso;
- ❖ Separar os resíduos gerados nas classes de rejeitos químicos (A, B, C e D) ao longo do ano, estipulando procedimentos no laboratório para a pré-separação destes materiais, visando o descarte anual;
- ❖ Fazer manutenção anual das capelas de exaustão química (limpeza de filtros, verificação do fluxo de ar);
- ❖ Ter disponível no laboratório:
  - Extintor de incêndio de dióxido de carbono (verificando validade periodicamente);
  - Manta ou cobertor para abafamento em caso de fogo;
  - Areia (saco ou balde), ou vermiculita, para contenção em caso de derramamento de produtos;
  - Estojo de primeiros socorros (sugestões de itens em anexo desta dissertação).

#### **Para o Instituto:**

- ❖ Promover campanhas conscientizadoras de educação química, através de cursos, palestras, encontros, inclusive com presença de profissionais externos de ampla experiência na área de segurança química e boas práticas de laboratório;
- ❖ Adicionar sinalização de presença dos equipamentos de segurança: extintores, chuveiros de emergência e lava-olhos, com delimitação de área sinalizada;
- ❖ Elaborar normas e procedimentos de segurança química, validadas em conselhos, para cumprimento pelos laboratórios, incluindo professores, técnicos, alunos de pós-

graduação e de iniciação científica, estagiários, pós-doutorandos e pessoal da limpeza.

Alguns exemplos de normas a serem implementadas a curto prazo:

- Paramentação para coleta de nitrogênio líquido: jaleco fechado de mangas compridas, calça comprida, sapato fechado, máscara facial ou óculos de segurança, luvas criogênicas;
- Paramentação do pessoal de apoio dos laboratórios (jalecos fechados, sapatos fechados, calça comprida, luvas);
- Cilindros de gases comprimidos, que devem ser presos para contenção em caso de queda com risco de explosão;
- Imunização das pessoas que trabalham nos laboratórios e pessoal de limpeza;
- Sistema de registro de acidentes;
- Equipar sala de almoxarifado químico com itens de segurança sugeridos neste trabalho ou outros;

Alguns exemplos de normas a serem implementadas a longo prazo:

- Construção de sala de armazenamento em área externa ou transferência para o andar térreo, atendendo às especificações de segurança para depósito químico. Foge ao escopo deste trabalho elencar todas as especificações técnicas envolvidas, na construção de um almoxarifado químico, mas isto poderia ser material de outros estudos de pesquisa em segurança química.
- Colocação de prateleiras, de preferência de concreto, para o armazenamento dos produtos químicos no almoxarifado.
- Disponibilização de armários próprios para estocagem de inflamáveis e explosivos.

## 5. CONCLUSÕES

A pesquisa, realizada no IBCCF da UFRJ, durante o período de agosto de 2012 a setembro de 2013, teve como objetivo geral conhecer as práticas de biossegurança aplicadas ao manuseio de produtos químicos utilizados nos laboratórios.

Tendo como fundo os objetivos desta dissertação e analisando os dados gerados a partir das visitas aos laboratórios e ao setor de almoxarifado, os resultados encontrados permitem apontar que:

- ✓ O quesito “segurança química” na maioria dos laboratórios pode ser melhorado em alguns aspectos;
- ✓ Dada a variedade da natureza dos produtos químicos perigosos, é necessária uma vigilância contínua sobre a forma adequada de seu manuseio;
- ✓ Alguns equipamentos extintores estão fora da validade há anos, ou se desconhece a sua localização no laboratório. Isto pode revelar uma despreocupação com o risco de incêndio presente;
- ✓ A participação no descarte químico pode melhorar (59,4%). O número baixo é um indicativo provável de que os resíduos estejam sendo descartados na pia ou no lixo;
- ✓ O descarte de produtos químicos em sacos brancos revela desconhecimento sobre descarte químico;
- ✓ Nem sempre há controle interno sobre os produtos estocados nos laboratórios, o que foge às exigências legais;
- ✓ A ausência de estojo de primeiros socorros em alguns laboratórios não facilita um atendimento emergencial em caso de acidente;
- ✓ Os chuveiros de emergência instalados nos corredores não são abertos periodicamente para limpeza e circulação de água. O que pode impedir o seu uso em caso de emergência;
- ✓ A manipulação de produtos químicos nem sempre é feita com competência técnica. O que indica uma lacuna de conhecimento;
- ✓ Não existem ações educativas sobre biossegurança implementadas. As ações educativas promovidas durante este trabalho revelaram um terreno que pode ser cultivado;

- ✓ Há certa rotatividade de alunos nos laboratórios, por isso as ações educativas sugeridas devem ser periódicas, atualizadas e com enfoque prático;
- ✓ Os profissionais de apoio de limpeza dos laboratórios demonstram falta de treinamento para o trabalho que executam em ambiente de risco;
- ✓ Não há normas e regras de segurança química gerais da Instituição a serem aplicadas pelos laboratórios, ficando por conta de cada pessoa seguir ou não práticas seguras;
- ✓ Existe um consenso de que é necessário treinamento com uso de produtos químicos. Cerca de 97% dos entrevistados fizeram esta sugestão;
- ✓ Alguns entrevistados apresentaram dúvidas sobre produtos para o descarte químico, o que pode indicar necessidade de treinamento para a operação;
- ✓ A disponibilização dos produtos químicos do almoxarifado em lista eletrônica facilitou o processo de aquisição de compras pelos laboratórios;
- ✓ O setor de almoxarifado precisa de orientação técnica para o armazenamento dos produtos químicos;
- ✓ Alguns itens podem ser adicionados na sala do almoxarifado para aumentar as condições de segurança.

Desta forma, julgo que a pergunta inicial do trabalho foi respondida e as hipóteses iniciais, confirmadas.

Como perspectivas de melhoria para as questões estudadas, sugiro que:

- ✓ Haja mais ações educativas periódicas no campo da biossegurança com produtos químicos, como forma de construir uma cultura de laboratório seguro e promover a conscientização das pessoas, num processo contínuo de educação química;
- ✓ Seja criado um curso modular e periódico de biossegurança com produtos químicos incentivando a participação de alunos e técnicos;
- ✓ O curso de biossegurança com produtos químicos seja prático atendendo às demandas dos laboratórios;
- ✓ Seja validado o curso acima para progressão por capacitação na carreira dos técnicos;
- ✓ Seja incentivada a prática de imunização de todo o corpo social, incluindo pessoal de apoio de limpeza dos laboratórios;

- ✓ Seja criado um espaço para comunicações em biossegurança;
- ✓ A sala de armazenamento de produtos químicos do almoxarifado seja equipada com vistas a ter maior segurança: parte elétrica aterrada, interruptores fora da sala, extintor de pó químico ou de dióxido de carbono, sistema de exaustão, colocação de cadeados nas grades das janelas de forma que possam ser abertas num caso de emergência, colocação de sistema de desumidificação; colocação de prateleiras compatíveis para o armazenamento de produtos.
- ✓ O armazenamento dos produtos químicos no almoxarifado siga os critérios de compatibilidade química apresentados neste trabalho, ou outros similares.

Para concluir estas reflexões, faço um apanhado de alguns elementos que nortearam o desenvolvimento do estudo.

A educação em biossegurança é um processo complexo que não se esgota num trabalho de pesquisa (COSTA, 2005).

A Universidade é uma instituição multidisciplinar de pesquisa e ensino. Este estudo pode vir a estimular o interesse por outras produções científicas no campo da biossegurança no IBCCF, num caminho de construção da mentalidade de laboratório seguro.

Um processo de educação química através de ações educativas em segurança pode contribuir paulatinamente para a conscientização das pessoas no assunto.

O trabalho chegou ao fim sem esgotar o tema, pois são muitos os seus desdobramentos. Concordo com OLIVEIRA (2012), que afirma que existe um desafio a ser enfrentado que é o da implantação de práticas institucionais de educação, regulação, apoio e supervisão em biossegurança e boas práticas de laboratório.

Gostaria de terminar este estudo, parafraseando o fundador do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho dizendo que “na universidade se ensina (com segurança) porque se pesquisa (com segurança)”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: 2004. Dispõe sobre classificação de resíduos sólidos. Disponível em <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=936>. Acesso em 14 dez. 2012.

\_\_\_\_\_. NBR14725-3: ABNT/CB-10. Versão corrigida 2012-Comitê Brasileiro de Química. Estabelece informações de segurança relacionadas ao produto químico perigoso a serem incluídas na rotulagem. Disponível em <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=091103>. Acesso em 22 out. de 2013.

\_\_\_\_\_. NBR 16725 – 2011. Estabelece informações para a elaboração do rótulo e da ficha com dados de segurança de resíduos. Disponível em <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=86157>. Acesso em 22 out. de 2013.

ANDRADE, M.Z. Segurança em laboratórios químicos e biotecnológicos. Caxias do Sul: Educs. 2008. 160p.

ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada n. 306, 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. D.O.U. 10 dez. 2004. Disponível em [http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ebe26a00474597429fb5df3fbc4c6735/RDC\\_306.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ebe26a00474597429fb5df3fbc4c6735/RDC_306.pdf?MOD=AJPERES). Acesso em 20 mai. 2013.

BLASTERS MANUAL. Montana Department of State Lands, 2<sup>nd</sup> edition, 2005.

BRASIL. Decreto n. 154, de 26 de junho de 1991. Promulga a Convenção sobre o tráfico ilícito de entorpecentes e substâncias psicotrópicas. D.O.U., 27 jun. 1991, p.12418. Disponível em [http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw\\_Identificacao/DEC%20154-1991?OpenDocument](http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/DEC%20154-1991?OpenDocument). Acesso em 13 nov. de 2013.

\_\_\_\_\_. Decreto n. 3665, de 20 de novembro de 2000. Dá nova redação ao Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados (R-105), 2000a. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3665.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3665.htm). Acesso em 13 set. de 2013.

\_\_\_\_\_. Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 de janeiro de 1995. Revogada pela Lei 11.105, de 24 de março de 2005.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. Lei de Biossegurança, 2005a. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de março de 2005., 2005a.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.357, de 27 de dezembro de 2001. Estabelece normas de controle e fiscalização sobre produtos químicos que direta ou indiretamente possam ser destinados à elaboração ilícita de substâncias entorpecentes, psicotrópicas ou que determinem dependência física ou psíquica, e dá outras providências. Diário Oficial

da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de dezembro de 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa – Exército Brasileiro – Regulamento R105 para a Fiscalização de Produtos Controlados, 2000b. Disponível em <[http://www.dfpc.eb.mil.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=84](http://www.dfpc.eb.mil.br/index.php?option=com_content&task=view&id=84)>. Acesso em 10 out. de 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. *Política Nacional da Biodiversidade: roteiro de consulta para elaboração de uma proposta*. Brasília, 2000c. Disponível em <http://www.iphan.gov.br/baixaFcdAnexo.do?id=3269>. Acesso em 06 out. de 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. *Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho*. 1978, atualizada pela Portaria SIT nº 84, de 04 de março de 2009. Disponível em [http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/default.asp](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp). Acesso em 15 abr. de 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Biossegurança. Portal da Saúde SUS, 2005b Disponível em <[http://portal.saude.gov.br/portal/saude/Gestor/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=32794](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/Gestor/visualizar_texto.cfm?idtxt=32794)>. Acesso em 12 nov. de 2012.

\_\_\_\_\_. Portaria n. 352, de 8 de setembro de 2003. Conasq (Comissão Nacional de Segurança Química) – Programa Nacional de Segurança Química, 2003a. Disponível em <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/comissao-nacional>. Acesso em 29 ago. de 2013.

\_\_\_\_\_. Portaria n. 1274, de 25 de agosto de 2003. Redefine os níveis e limites de substâncias químicas utilizadas na fabricação de entorpecentes e psicotrópicos para fins de comercialização e dá outras providências, 2003b. D.O.U., Edição extra, seção 1, de 26 de agosto de 2013. Disponível em <http://portal.mj.gov.br/main.asp?Team=%7BFD7EF2C3-7444-4FB7-A351-CBE836937700%7D>. Acesso em 22 abr. de 2013.

\_\_\_\_\_. Anexo da portaria n. 1274/03. Lista de produtos químicos controlados pela Polícia Federal, 2003c. Disponível em <http://www.dpf.gov.br/servicos/produtos-quimicos/legislacao/anexos-da-portaria-1274-03/01-Anexo%20I%20%20Listas.pdf/view>. Acesso em 13 set. de 2013.

CALABRESE, R.; PALM, U. *Proposal for a National Quality Standard for Biomedical Research*. Quality Digest. 2008. Disponível em <http://www.qualitydigest.com/inside/health-care-article/proposal-national-quality-standard-biomedical-research.html#>. Acesso em 22 out. de 2013.

CARVALHO, P.R. *Boas práticas químicas em biossegurança*. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2013. 732 p.

CAS - *Database counter. American Chemican Society*. 2013. Disponível em <http://www.cas.org/content/chemical-substances>. Também disponível em: <http://cas.org>. Acesso em 18 jun. de 2013.

CDC - NIH (Center for disease control and prevenção – National Intitutes of Health). *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*.4.ed.,US Washington, 1999.

\_\_\_\_\_.*International Chemical Safety Cards*. 2013. Disponível em <http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html>. Acesso em 22 out. de 2013.

COLLI, W. In:HIRATA, Mario Hiroyuki; HIRATA, Rosario Dominguez Crespo; MANCINI FILHO, Jorge (Editores). *Manual de biossegurança*. 2.ed. São Paulo: Manole, 2012. Prefácio. p.xxiii-xxiv.

Committee on Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Management of Chemical Hazards, Updated Version. National Research Concl. US: The National Academies Press, 2011. 360p. Disponível em [http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=12654&page=R1](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=12654&page=R1). Acesso em 19 nov. de 2013.

CORPO DE BOMBEIROS. *Cartilha de orientações básicas-noções de prevenção contra incêndio e dicas de segurança*. Versão 05. São Paulo, 2011. Disponível em: [http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/novo/Downloads/cartilha\\_de\\_orientacoes\\_de\\_dicas\\_de\\_seguranca.pdf](http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/novo/Downloads/cartilha_de_orientacoes_de_dicas_de_seguranca.pdf). Acesso em 23 nov. de 2013.

COSTA,M.A.F. *Construção do Conhecimento em Saúde: o ensino de biossegurança em cursos de nível médio na Fundação Oswaldo Cruz*. 2005. 170f. Tese (Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. *Qualidade em biossegurança*. Rio de Janeiro: Qualytmark, 2000.

COSTA, M.A.F.; COSTA, M.F.B. *Biossegurança de A a Z*. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Publit, 2009.

COSTA, M.A.F.; COSTA, M.F.B. *Entendendo a biossegurança: epistemologia e competências para a área de saúde*. Rio de janeiro: Publit, 2006.

COSTA, M.A.F.; COSTA, M.F.B. *Projeto de pesquisa: entenda e faça*. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 2012. 140p.

CRQ IV Região – Comissão de Ensino Técnico. *Guia de laboratório para o ensino de química: instalação, montagem e operação*. São Paulo, 2012. Disponível em [http://www.crq4.org.br/sms/files/file/Guia%20de%20Laborat%C3%B3rio\\_2012.pdf](http://www.crq4.org.br/sms/files/file/Guia%20de%20Laborat%C3%B3rio_2012.pdf). Acesso em 04 out. de 2013.

FAPESP. *Em busca de novas rotas químicas*. Revista FAPESP, Ed. 2012. São Paulo: Revista FAPESP, 2012.

GBM – GRUPAMENTO DE BOMBEIROS MILITAR-*Seção operacional do 19º GBM*. Re: Informações sobre a Semana de Prevenção. Mensagem profissional. Mensagem recebida por correio eletrônico por boaspraticas@biof.ufrj.br., em 9 de abril de 2013.

HIRATA, M. H.; HIRATA, R.D.C.; MANCINI FILHO, J. (Editores). *Manual de Biossegurança*. 2ª ed. São Paulo: Manole,2012a. 370p.

HIRATA, M.H. O laboratório de ensino e pesquisa e seus riscos. In: HIRATA, Mario Hiroyuki; HIRATA, Rosário Dominguez Crespo; MANCINI FILHO, Jorge (Editores). *Manual de biossegurança*. 2. ed. São Paulo: Manole, 2012b. Capítulo 1. p.1-12.

HIRATA, R.D.C. Biossegurança em laboratórios. In: HIRATA, Mario Hiroyuki; HIRATA, Rosário Dominguez Crespo; MANCINI FILHO, Jorge (Editores). *Manual de biossegurança*. 2. ed. São Paulo: Manole, 2012c. Capítulo 2. p.13-27.

MADERGAN, Y.M.L. Legislação aplicada às atividades desenvolvidas em laboratórios de ensino e pesquisa. In: In:HIRATA, Mario Hiroyuki; HIRATA, Rosario Dominguez Crespo; MANCINI FILHO, Jorge (Editores). *Manual de biossegurança*. 2.ed. São Paulo: Manole, 2012. Capítulo 10. p.165-182.

MARINHA DO BRASIL - Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão. *Manual de combate a incêndios*. Edição 2000. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/30748729/2/capitulo-2-classificacao-dos-incendios-e-dos-agentes-extintores>. Acesso em 23 nov. de 2013.

MASTROENI, M.F. Biossegurança em laboratórios de parasitologia. In: De Carli, G.A. (Org.). *Parasitologia clínica: seleção e uso de métodos e técnicas de laboratório para o diagnóstico das parasitoses humanas*. São Paulo: Atheneu, 2001.

MEYER, E. The chemistry hazardous materials. *Student manual*. National Fire Academy, USA, 6<sup>th</sup>. edition, 2013.

NAVARRETE, M.L.V. (Org.). *Introdução às técnicas qualitativas de pesquisa aplicadas em saúde*. Recife: IMIP, 2009.

ODA, L.M.; ÁVILA, S. *Biossegurança em laboratórios de saúde pública*. Brasília, Ministério da Saúde, 1998.

ODA, L.M.; SANTOS, B.C. Memórias da biossegurança e biosseguridade: de Asilomar à biologia sintética. In:HIRATA, Mario Hiroyuki; HIRATA, Rosario Dominguez Crespo; MANCINI FILHO, Jorge (Editores). *Manual de biossegurança*. 2.ed. São Paulo: Manole, 2012. Capítulo 19. p.295-305.

OECD – (Organization for Economic Co-operation and Development). *Series on Principles of Good Laboratory Practise (GLP) and Compliance Monitoring*, 1998. Disponível em <http://www.oecd.org/env/ehs/testing/oecdseriesonprinciplesofgoodlaboratorypracticeglpandcompliancemonitoring.htm>. Acesso em 16 abr. de 2013.

OLIVEIRA, R.M. Biossegurança e boas práticas de laboratório em um instituto de pesquisa básica da área biomédica. Dissertação de mestrado. UFRJ, vol. único. 2012.

OMS - *Handbook: quality practices in basic biomedical research*. 2006. Disponível em: <http://www.who.int/tdr/publications/training-guideline-publications/handbook-quality-practices-biomedical-research/en/>) e em [http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9788599016138\\_por.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9788599016138_por.pdf). Acessos em 19 nov.de 2013.

OPS – Organización Panamericana de la Salud. *Accidentes químicos – aspectos relativos a la salud - guía para la preparación y respuesta*, 1998. Disponível em <http://www1.paho.org/spanish/ped/ac-haca.pdf>. Acesso em 23 nov. 2012.

PALMA, M.S.A.; VITTA, P.B. Manuseio de produtos químicos e descarte de seus resíduos. In: HIRATA, Mario Hiroyuki; HIRATA, Rosário Dominguez Crespo; MANCINI FILHO, Jorge (Editores). *Manual de biossegurança*. 2. ed. São Paulo: Manole, 2012. Capítulo 5. p.67-106.

PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S.A. Norma N-2549: Segurança em laboratórios químicos, revisão A. Rio de Janeiro, 2004.

PINO, J.C.; KRÜGER, V. *Segurança no laboratório*. Porto Alegre: Cecirs, 1997. Disponível em <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/Seguranca%20laboratorio.pdf>. Acesso em 1 mai. 2013.

RICHA, N.M.M. *Requisitos de saúde, meio ambiente e segurança para projeto de laboratório químico*. 2009. 260f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009.

SALOMON, D.V. *A maravilhosa incerteza: pensar, pesquisar e criar*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

SANIPLAN ENGENHARIA E SERVIÇOS AMBIENTAIS. *res:res:fale conosco – Saniplan*. Mensagem pessoal. Mensagem recebida por correio eletrônico por [joanadarc@biof.ufrj.br](mailto:joanadarc@biof.ufrj.br) , em 8 de julho de 2013.

SILVA, E.S. *Trabalho e desgaste mental: o direito de ser dono de si mesmo*. São Paulo: Cortez, 2011. 1.ed. 622p.

TEIXEIRA, P.; VALLE, S. (Orgs.) *Biossegurança, uma abordagem multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Fiocruz. 2012. 442p.

THE MERCK INDEX. 14. ed., 2006. Merck Sharp and Dohme: U.S., Whitehouse Station, N.J.; USA.

UNECE – *United Nations Economic Commission for Europe about the GHS*. 2013. Disponível em <http://www.unece.org/?id=3623>. Acesso em 15 ago. de 2013.

VERGA, A.F. Artigo alerta sobre causas de acidentes em laboratórios. *Revista informativa do CRQ IV*. jan./fev. 2005. Disponível em [http://www.crq4.org.br/informativomat\\_435](http://www.crq4.org.br/informativomat_435). Acesso em 04 set. de 2013.

ZACCARELLI-MARINO, M.A. Chronic autoimmune thyroiditis in industrial areas in Brazil: a 15-year survey. *J. Clin. Immunol.*, vol. 32. n.5. p.1012-8, out. 2012

## **ANEXOS**

Os anexos da dissertação são apresentados nas páginas seguintes.

## ANEXO 1 CARTA DE AUTORIZAÇÃO DE VISITA AOS LABORATÓRIOS DO IBCCF



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
INSTITUTO DE BIOFÍSICA CARLOS CHAGAS FILHO



Ao Chefes de Laboratório do IBCCF

Rio de Janeiro 01 de outubro de 2012

O Núcleo de Boas Práticas de Laboratório e Biossegurança do IBCCF vem pedir sua colaboração para uma das iniciativas que estamos desenvolvendo, visando melhor compreender a percepção de nossa comunidade acadêmica sobre questões ligadas à biossegurança e ao manuseio de produtos químicos, bem como fazer um levantamento referente a procedimentos, armazenamento e outros itens relacionados que fazem parte de nossas rotinas experimentais.

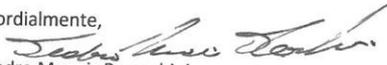
Essa iniciativa será implementada através de acesso aos registros de produtos químicos do laboratório, entrevistas com os membros da equipe, visitas às instalações, e levantamento de dados através de questionários. Gostaria de contar com a participação de um número expressivo de membros de nossa comunidade acadêmica, incluindo funcionários técnico-administrativos, alunos de IC e PG, professores e pós-doutorandos.

Por isso, gostaríamos de contar com sua colaboração por ocasião das visitas que farão Joana D'Arc da Silva Trindade (Técnica de Nível Superior do IBCCF e aluna do nosso Mestrado Profissional) e os estagiários de nossa equipe a seu laboratório.

O resultado desta pesquisa servirá para nortear as futuras ações do Núcleo, bem como para agregar dados à tese de mestrado em biossegurança desenvolvida pela Mestranda.

Colocamos-nos à disposição para esclarecer qualquer dúvida e desde já, agradecemos a colaboração.

Cordialmente,

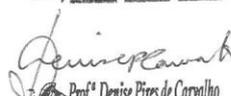
  
Pedro Muanis Persechini  
Núcleo de Boas Práticas de Laboratório e biossegurança

e-mails para contato:  
pedromp@biof.ufrj.br  
joanadarc@biof.ufrj.br  
tel: 2562-6560

 **Dr. Pedro Muanis Persechini**  
Prof. Titular de Biofísica e Fisiologia  
Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho  
Registro SIAPE: 6373284 UFRJ: 1174286

Ciente e de acordo

Em, 07/12/12

  
**Profª. Denise Pires de Carvalho**  
Diretora  
Inst. de Biofísica Carlos Chagas Filho  
Matr. nº 6366095

## ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO A

Núcleo de Biossegurança e Boas Práticas de Laboratório do IBCCF  
Levantamento sobre Biossegurança Aplicada ao Uso de Produtos Químicos

Identificação codificada: Laboratório nº \_\_\_\_\_

Pessoa entrevistada (com amplo conhecimento da rotina de trabalho do laboratório):

Professor ( )	Pós-doutor ( )	Aluno de Pós-Graduação ( )	Aluno de Graduação ( )	Técnico ( )	Outro (especifique) _____
------------------	-------------------	-------------------------------	---------------------------	----------------	------------------------------

1- O laboratório usa habitualmente o Almoarifado do IBCCF para compras dos produtos químicos?  
SIM ( ) NÃO ( )

2- O laboratório sabe quais são os produtos químicos disponíveis para compras no almoxarifado do IBCCF? SIM ( ) NÃO ( )

3- Dentre os últimos descartes químicos do CCS, o laboratório participou de quais?

2012 ( )

2011/1º semestre ( )

2011/2º semestre ( )

2010/1º semestre ( )

2010/2º semestre ( )

Outras edições ( )

De nenhum ( )

4- Há separação rotineira de produtos para descarte químico do CCS pelas pessoas do laboratório sim ( ) não ( )

Comente \_\_\_\_\_

**Produtos químicos do laboratório**

Cite de 1 a 3 produtos que apresentam risco químico e são utilizados em maior escala, em termos de quantidade e tempo de exposição no laboratório

\_\_\_\_\_

Para o produto utilizado em maior escala, em termos de quantidade e tempo de exposição:  
( \_\_\_\_\_ )

**Quantidade manuseada:**

4- Qual a quantidade estimada de uso por semana:

Microlitros ( ) mililitros ( ) litros ( )

Microgramas ( ) miligramas ( ) gramas ( )

**Tempo de exposição:**

5- Qual tempo médio de exposição ao produto por semana?

Até 1h ( ) 1-3hs ( ) 3-5h ( ) mais tempo ( )

## ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO A – CONTINUAÇÃO

**Forma de manuseio:**

6-Usa EPI no manuseio deste produto habitualmente? Sim ( ) não ( )

Qual  
(is)? \_\_\_\_\_

7-Usa EPC no manuseio deste produto? sim ( ) não ( )

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Marcar os não citados no manuseio deste produto, se vê necessário: sim/não e se usa: sim/não

<i>ITEM</i>	<i>ACHA NECESSÁRIO?</i> <i>S/N(SIM/NÃO)</i>	<i>USA?</i> <i>S/N (SIM/NÃO)</i>
Calça comprida		
Jaleco		
Luvas		
Máscara biológica		
Máscara cirúrgica		
Máscara química		
Óculos de proteção		
Prendedor de cabelo		
Sapato fechado		
Touca		
Cabine de segurança biológica		
Capela de exaustão		

**Armazenamento:**

8-Onde o produto é armazenado?

Geladeira comum ( )

Freezer ( )

Capela ( )

## ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO A – CONTINUAÇÃO

Armário: trancado  fechado

Material do armário (\_\_\_\_\_)

Prateleira de bancada do laboratório  - Material da prateleira (\_\_\_\_\_)

Outros   
 citar \_\_\_\_\_

### 9-Qual o critério de armazenamento?

Não há critério

Por com compatibilidade química

Sólidos separados de líquidos

Ordem alfabética

Capela, por ser perigoso

Distante de fontes de calor

Parte de baixo do armário, por segurança

Outros

### Descarte:

### 10-Como é descartado o produto ou seus resíduos?

No lixo comum

Na pia

No descarte químico do CCS

Não sabe se tem que ter descarte especial deste produto

Faz tratamento químico antes de descartar no lixo comum ou pia

Outros   
 citar \_\_\_\_\_

### Conhecimento sobre a toxicidade do produto:

### 11-A qual (is) categoria (s) de riscos químicos está associado o manuseio deste produto?

Facilmente Inflamável

Extremamente Inflamável

Tóxico

Muito Tóxico

Comburente

Corrosivo

Nocivo

Irritante

Risco para o Ambiente

Não sabe

### 12-Algum relato de incidente (dano físico) na manipulação deste produto por pessoas do laboratório:

Respingos na pele

Respingos nos olhos

Respingos na boca

Queimaduras

## ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO A – CONTINUAÇÃO

Comichão ( )

Sonolência ( )

Enjoo ( )

Vômito ( )

Outros ( )

Nunca nada foi relatado ( )

### 13- Qual a função da pessoa no laboratório envolvida no acidente?

Professor ( )

Pós-doutor ( )

Aluno de PG ( )

Aluno de graduação ( )

Técnico ( )

Outros ( )

### 14-E sobre outros produtos, algum outro incidente já foi relatado? Sim ( ) não ( )

Citar \_\_\_\_\_

### 15- Qual a função exercida no laboratório pela pessoa envolvida no acidente?

Professor ( )

Pós-doutor ( )

Aluno de PG ( )

Aluno de graduação ( )

Técnico ( )

Outros ( )

### 16-Há no laboratório:

Estojo de primeiros socorros SIM ( ) NÃO ( )

Balde/saco de areia SIM ( ) NÃO ( )

Extintor de incêndio SIM ( ) NÃO ( )

### 17- Como você vê a preocupação das pessoas com aspectos de biossegurança relacionados ao manuseio de produtos químicos no laboratório de uma maneira geral, por exemplo:

Há ações, iniciativas neste sentido? sim ( ) não ( )

Citar \_\_\_\_\_

Há preocupação com o descarte de produtos na pia, em termos de preservação do meio ambiente sim ( ) não ( )

Comente \_\_\_\_\_

Vê necessidade de algum treinamento para as pessoas que ingressam no laboratório no aspecto de biossegurança aplicada ao manuseio de produtos químicos? sim ( ) não ( )

Comente \_\_\_\_\_

Qual tipo de treinamento \_\_\_\_\_

Como \_\_\_\_\_ acha \_\_\_\_\_ que \_\_\_\_\_ deveria \_\_\_\_\_ ser \_\_\_\_\_ este treinamento \_\_\_\_\_

## ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO B

Núcleo de Biossegurança e Boas Práticas de Laboratório do IBCCF  
Levantamento sobre Biossegurança Aplicada ao Uso de Produtos Químicos

Identificação codificada: Laboratório nº \_\_\_\_\_

Pessoa entrevistada (com amplo conhecimento da rotina de trabalho do laboratório):

Professor ( )	Pós-doutor ( )	Aluno de Pós- Graduação ( )	Aluno de Graduação ( )	Técnico N.M ( ) N.S ( )	Outro (especifique) ex: Téc NF Obs: Se for téc e pós marcar os 2
------------------	-------------------	-----------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---

1 – O laboratório usa habitualmente o Almoarifado do IBCCF para compras dos produtos químicos? SIM  
( ) NÃO ( )

Se “não”: via pesquisadores ( ) outros ( )

2 – O laboratório mantém uma lista dos produtos químicos armazenados no laboratório? SIM ( ) NÃO ( )

3 – Está atualizada? SIM ( ) NÃO ( )

Obs.: Solicitar cópia da lista!

4 – O laboratório sabe quais são os produtos químicos disponíveis para compras no almoarifado do IBCCF?

SIM ( ) NÃO ( )

5 – Dentre os descartes químicos do CCS, o laboratório participou de quais?

2012/1	2011/2	2011/1	2010/2	2010/1	2009/2	2009/1	2008/2	2008/1	2007/2	Nenhum
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

6 – Atualmente, quais produtos químicos e rejeitos de materiais são separados para o Descarte Químico?

\_\_\_\_\_

7 – Há separação rotineira de produtos para descarte químico do CCS pelas pessoas do laboratório? SIM  
( ) NÃO ( )

Comente \_\_\_\_\_

- Produtos químicos do laboratório

8 – Cite de 1 a 3 produtos que apresentam risco químico e são utilizados em maior escala, em termos de quantidade e tempo de exposição no laboratório. \_\_\_\_\_

9 – Dentre estes, qual considera de maior risco químico?

\_\_\_\_\_

## ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO B – CONTINUAÇÃO

As perguntas a seguir são referentes ao produto químico citado na questão 8.

- **Forma de manuseio:**

10 – Usam EPI no manuseio deste produto habitualmente? SIM ( ) NÃO ( )

Qual (is)?

---

11 – Caso não use, por quê? Não é necessário ( ) Não tem costume de usar ( ) Não sabe se precisa ( )  
Outros ( )

---

12 – Usam EPC no manuseio deste produto? SIM ( ) NÃO ( )

Qual (is)?

---

13 – Caso não use, por quê? Não é necessário ( ) Não tem costume de usar ( ) Não sabe se precisa ( )  
Outros ( )

---

14 – Dentre os EPI/EPC abaixo listados, quais são utilizados no manuseio do produto.

<i>ITEM</i>	<i>ACHA NECESSÁRIO? S/N (SIM/NÃO)</i>	<i>USA? S/N (SIM/NÃO)</i>
Calça comprida		
Jaleco		
Luvas		
Máscara Tipo química()biológica()cirúrgica()		
Óculos de proteção		
Sapato fechado		
Cabine de segurança biológica		
Capela de exaustão química		

- **Armazenamento:**

15 – Onde o produto é armazenado?

Geladeira comum ( )

Freezer ( )

Capela ( )

Armário: ( ) fechado ( ) aberto

Prateleiras / Bancada ( )

Outros ( )

citar \_\_\_\_\_

16 – Se armazenado em armário / prateleira, qual o tipo de material de fabricação do mesmo? \_\_\_\_\_

## ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO B – CONTINUAÇÃO

### 17 – Qual o critério de armazenamento?

- Não há critério ( )  
 Por com compatibilidade química ( )  
 Sólidos separados de líquidos ( )  
 Ordem alfabética ( )  
 Capela ( )  
 Distante de fontes de calor ( )  
 Parte de baixo do armário ( )  
 Outros ( )

- **Descarte:**

### 18 – Onde é descartado o produto ou seus resíduos?

- No lixo comum ( )  
 Na pia ( )  
 Faz tratamento químico antes de descartar no lixo comum ou pia ( )  
 Através do Descarte Químico do CCS ( )  
 Não sabe se tem que ter descarte especial deste produto ( )  
 Outros ( )

- **Conhecimento sobre a toxicidade do produto:**

### 19 – A qual (is) categoria (s) de risco (s) químico (s) está associado este produto?

- Facilmente Inflamável ( )  
 Extremamente Inflamável ( )  
 Tóxico ( )  
 Muito Tóxico ( )  
 Comburente ( )  
 Corrosivo ( )  
 Nocivo ( )  
 Irritante ( )  
 Risco para o Ambiente ( )  
 Não sabe ( )

### 20 – Há algum relato de incidente (dano físico) na manipulação deste produto por pessoas do laboratório? Ex.: Respingos na pele, olhos ou boca, Queimaduras, Comichão, etc.

### 21 – Qual a função da pessoa, no laboratório, envolvida no acidente?

Professor	Pós-doutor	Aluno de Pós-graduação	Aluno de graduação	Técnico M. S.	Outros:
-----------	------------	------------------------	--------------------	---------------	---------

### 22 – E sobre outros produtos, há algum outro incidente já relatado? SIM ( ) NÃO ( ) Cite:

### 23 – Qual a função exercida no laboratório pela pessoa envolvida no acidente?

Professor	Pós-doutor	Aluno de Pós-graduação	Aluno de graduação	Técnico M. S.	Outros:
-----------	------------	------------------------	--------------------	---------------	---------

**ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO B – CONTINUAÇÃO****24 – Há no laboratório:****Estojo de primeiros socorros:** SIM (  ) NÃO (  )**Saco de areia:** SIM (  ) NÃO (  )**Extintor de incêndio:** SIM (  ) NÃO (  )**25 – Como você vê a preocupação das pessoas com aspectos de biossegurança relacionados ao manuseio de produtos químicos no laboratório, de uma maneira geral? Por exemplo:****a) Há ações, iniciativas neste sentido? SIM (  ) NÃO (  ) Cite:**

---

**b) Há orientação/iniciativa para com o descarte de produtos na pia, em termos de preservação do meio ambiente?****Sim (  ) Não (  ) Comente:**

---

**c) Vê necessidade de algum treinamento para as pessoas que ingressam no laboratório no aspecto de biossegurança aplicada ao manuseio de produtos químicos? Sim (  ) Não (  )****Qual tipo/forma de treinamento?**

---

ANEXO 4 - LISTA DOS 49 LABORATÓRIOS DO IBCCF DISTRIBUÍDOS EM SEUS PROGRAMAS TEMÁTICOS

<b>PROGRAMA</b>	<b>Contactado (S/N)</b>
<b><i>P1 Biologia Celular e Parasitologia</i></b>	
Biologia Celular de Fungos	S
Glicobiologia	S
Biologia de Helminhos Otto Wucherer	S
Ultraestrutura Celular Hertha Meyer	S
Entomologia Médica	S
Intermediário de Glicobiologia Estrutural	S
<b><i>P2 Biologia Molecular e Estrutural</i></b>	
Biologia Molecular e Bioquímica de Proteínas	S
Radiobiologia Molecular	S
Genômica Estrutural	N
Modelagem e Dinâmica Molecular	S
Parasitologia Molecular	S
Metabolismo Macromolecular Firmino Torres de Castro	S
Física-Biológica	S
Controle da Expressão Gênica	S
Biologia Molecular de Vírus	S
Intermediário de Biologia das Radiações	N
<b><i>P3 Ciências Ambientais e Biotecnologia</i></b>	
Intermediário de Biologia Molecular Ambiental	S
Traçadores em Ciências Ambientais	S
Radioisótopos Eduardo Penna Franca	S
Ecofisiologia e Toxicologia de Cianobactérias	S
<b><i>P4 Fisiologia e Biofísica Celular</i></b>	
Bioquímica e Sinalização Celular	N
Endocrinologia Molecular	S
Fisiologia Renal	S
Fisiologia da Respiração	S
Fisiologia Endócrina Doris Rosenthal	S
Físico-Química Biológica Aída Hassón Voloch	S
Intermediário de Biomembranas	S

ANEXO 4 - LISTA DOS 49 LABORATÓRIOS DO IBCCF EM SEUS PROGRAMAS TEMÁTICOS – CONTINUAÇÃO

<b>PROGRAMA</b>	<b>Contatado (S/N)</b>
<b><i>P5 Imunobiologia</i></b>	
Imunofisiologia	S
Inflamação	S
Imunobiologia	S
Biologia Imunitária	S
Imunofarmacologia	S
Imunologia Parasitária	S
Bioquímica e Biologia Molecular de Proteases	S
Imunologia Molecular	S
Imunobiofísica	N
Intermediário de Imunomodulação	S
<b><i>P6 Neurobiologia</i></b>	
Neuroquímica	S
Neurogênese	S
Neurobiologia da Retina	S
Neurobiologia II	S
Fisiologia da Cognição	S
Neurobiologia Comparativa e do Desenvolvimento	S
<b><i>P7 Terapia Celular e Bioengenharia</i></b>	
Investigação Pulmonar	S
Fisiologia Celular e Molecular	S
Neurobiologia Celular e Molecular	S
Biologia da Superfície Celular	S
Cardiologia Celular e Molecular	S
Eletrofisiologia Cardíaca Antônio Paes de Carvalho	S

Fonte: Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho. Disponível em <http://www.biof.ufrj.br/ibccf/laboratorios/>. Acesso em 11 out. 2013.

ANEXO 5 - PRODUTOS DOS LABORATÓRIOS DO IBCCF E SUAS RESPECTIVAS CLASSES DE REJEITO NO DESCARTE QUÍMICO DO CCS

<b>Produto</b>	<b>Classe no descarte químico</b>
Ácido 5 sulfosalicílico	B
Carbonato de zinco	A
Digitonin detergente	B
1,10-Fenantrolina	B
1,2-Benzantraceno	B
1,3-Propanodiol	B
1,4-Dioxano	B
1,8-Dihidroxiانtraquinona	B
1-cloro-2,4dinitrobenzeno	C
1-Butanol	B
2,3-Dimercaptopropanol	B
2,4Dinitrofenilhidrazina	B
2,4-Dinitrofenol	B
2,5-Diphenil-oxazole	B
2,6-Dichloroquinone-4-chloroimide	C
2,6-Dicloroindofenol	C
2-Aminoantraceno	B
2-Butanol	B
2-Mercaptoetanol	B
2-Nitrofluoreno	C
2-Propanol	B
3,3'-Diamino benzidina (DAB)	B
3,4-Benzopireno	B
3-Bromoacetofenona	C
3-Isobutil-1-metil-xantina	B
4-Aminopyridine	B
4-Dimetilamino benzaldeido	B
4-Nitroquinoleína-1-óxido (NQO)	C
5-Fluoroorotic acid	C
8-Hidroxiquinolina	B
8-Metoxipsoralen	B
Acetato 1-heptanosulfônico sódico	B
Acetato de amônio	B
Acetato de cálcio	B
Acetato de chumbo	B
Acetato de cobalto	B
Acetato de dexametasona	C
Acetato de etila	B
Acetato de lítio	B
Acetato de magnésio	B
Acetato de n-butila	B
Acetato de potássio	B
Acetato de sódio	B
Acetato de uranila	B
Acetato de zinco	B
Acetona	B

ANEXO 5 - PRODUTOS DOS LABORATÓRIOS DO IBCCF E SUAS RESPECTIVAS  
CLASSES DE REJEITO NO DESCARTE QUÍMICO DO CCS – CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Classe no descarte químico</b>
Acetonitrila	B
Ácido 1- naftaleno sulfônico	B
Ácido 1,3-propano sulfônico	B
Ácido 2,3-dihidroxibenzoico	B
Ácido 5-aminosalicílico	B
Ácido acético	B
Ácido amino acético	B
Ácido aminocaproico	B
Ácido arsênico	B
Ácido ascórbico	B
Ácido benzoico	B
Ácido bórico	B
Ácido cacodílico	B
Ácido carmínico	B
Ácido cetobutírico (ácido diacético)	B
Ácido cetoglutárico (Ácido 2-oxopentanedióico)	B
Ácido cítrico	B
Ácido cítrico monohidratado	B
Ácido clorídrico fumegante 37%	A
Ácido deoxicólico	B
Ácido fluorídrico	A
Ácido fluorocítrico	C
Ácido fólico	B
Ácido fórmico	B
Ácido fosfomolibdico	C
Ácido fosfórico	A
Ácido fosfotúngstico	C
Ácido gentísico	B
Ácido hidroxibutírico	B
Ácido hipofosforoso	A
Ácido iminodiacético	B
Ácido isocítrico	B
Ácido láctico (ácido 2-hidroxiopropanóico)	B
Ácido maleico (Ácido butenodióico)	B
Acido málico	B
Ácido málico (Ácido hidroxibutanodioico)	B
Ácido nicotínico	B
Ácido nítrico	A
Ácido ocadáico	B
Ácido orto periódico	C
Ácido oxálico	B
Ácido palmítico	B
Ácido p-amino benzoico	B
Ácido pícrico	B
Ácido pirúvico	B

ANEXO 5 - PRODUTOS DOS LABORATÓRIOS DO IBCCF E SUAS RESPECTIVAS  
CLASSES DE REJEITO NO DESCARTE QUÍMICO DO CCS – CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Classe no descarte químico</b>
Ácido propiônico	B
Ácido sinapínico	B
Ácido succínico	B
Ácido sulfanílico	B
Ácido sulfosalicílico	B
Ácido sulfúrico	A
Ácido tânico	B
Ácido tartárico	B
Ácido tiobarbitúrico	B
Ácido tricloroacético	C
Ácido trifluoroacético	C
Ácido tungstosilícico	B
Acrilavina (corante)	C
Acrilamida	B
Agarose	B
Alaclhor (herbicida)	C
Alaranjado de acridina	B
Álcool butílico	B
Álcool etílico	B
Álcool isoamílico	B
Álcool isopropílico	B
Álcool metílico	B
Álcool propílico	B
Álcool terc butílico	B
Alumen	A
Amido Black	B
Amiodarona	C
Ammonium iron(II) sulphate	A
Antraceno	B
Arabinose	B
Arginina	B
Ascorbato de sódio	B
Atropina	B
Azida sódica	B
Azul ácido (xileno cianol)	B
Azul da Prússia	B
Azul de alcian	C
Azul de anilina	B
Azul de bromofenol	C
Azul de coomassie/brilhante blue	B
Azul de Evans	B
Azul de metileno	C
Azul de toluidina	C
Azul de tripan	B

ANEXO 5 - PRODUTOS DOS LABORATÓRIOS DO IBCCF E SUAS RESPECTIVAS  
CLASSES DE REJEITO NO DESCARTE QUÍMICO DO CCS – CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Classe no descarte químico</b>
Azure II	C
Bálsamo do Canadá	B
Benzeno	B
Benzofenona-3	B
Benzopireno	B
Beta-ciclo dextrina	B
Beta-mercaptoetanol	B
Bicarbonato de amônio	A
Bicarbonato de potássio	A
Bicarbonato de sódio	A
Bifenilas policlorados (PCBs)	C
Bis acrilamida (N,N'-Metileno-bis-acrilamida)	B
Biselenito de sódio	A
Bismutato de sódio	A
Bissulfito de potássio	A
Bissulfito de sódio	A
Borato de sódio	A
BRIJ 98	B
Brilliant blue G comassie	B
Bromato de potássio	A
Brometo de Cetil Trimetil Amônio	C
Brometo de etideo	C
Brometo de hexadimetrina	C
Brometo de potássio	A
Brometo de sódio	A
Bromocresol púrpura	C
Butil hidroxitolueno	B
Butirato de sódio	B
Cacodilato de sódio	B
Cafeína	B
Calcofluor (corante)	C
Carbonato de cálcio	A
Carbonato de cobre II	A
Carbonato de magnésio	A
Carbonato de potássio	A
Carbonato de sódio	A
Carbopol (polímero)	B
Carboximetilcelulose	B
Carvão ativado	A
Cetylpyridinium chloride (CPC)	C
Chitin ( N-acetylglucosamine )	B
Cianato de potássio	A

ANEXO 5 - PRODUTOS DOS LABORATÓRIOS DO IBCCF E SUAS RESPECTIVAS  
CLASSES DE REJEITO NO DESCARTE QUÍMICO DO CCS – CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Classe no descarte químico</b>
Ciclofosfamida	C
Citral (3,7-dimethyl-2,6-octadienal)	B
Citrato de chumbo	B
Citrato de sódio	B
Citrato de sódio tribásico	B
Citrato férrico	B
Citrato férrico amoniacal	B
Citrato ferroso amoniacal	B
Citrimida (brometo de cetilmetilamônio CTAB)	C
Cloreto de amônio	A
Cloreto de bário	A
Cloreto de benzalcônio	C
Cloreto de cádmio	A
Cloreto de cálcio	A
Cloreto de carbamilcolina	B
Cloreto de cério	A
Cloreto de céσιο	A
Cloreto de chumbo	A
Cloreto de cobalto	A
Cloreto de cobre I	A
Cloreto de cobre II	A
Cloreto de ferro III	A
Cloreto de guanidina	B
Cloreto de hidroxilamônio	A
Cloreto de lítio	A
Cloreto de magnésio	A
Cloreto de manganês II	A
Cloreto de mercúrio	A
Cloreto de níquel	A
Cloreto de ouro III	A
Cloreto de potássio	A
Cloreto de rubídio	A
Cloreto de sódio	A
Cloreto de tionila	A
Cloreto de zinco	A
Cloreto estanhoso	A
Cloreto mercúrico	A
Cloreto mercurioso	A
Cloridrato de D-glucosamina	C
Cloridrato de propranolol	C
Clorofórmio	C
Cloroquina	C
Creatinina	B

ANEXO 5 - PRODUTOS DOS LABORATÓRIOS DO IBCCF E SUAS RESPECTIVAS  
CLASSES DE REJEITO NO DESCARTE QUÍMICO DO CCS – CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Classe no descarte químico</b>
Cromato de potássio	A
Cromo (soluções ácidas)	A
Cromozurol	B
DAB (diaminobenzidina)	B
DAPI ( 4',6-diamidino-2-phenylindole)	B
Dehydroepiandrosterone (DHEA)	B
Deoxicolato de sódio	B
Detertec alcalino	B
Detertec faixa neutra	B
Dextrose (glucose/glicose)	B
Diclohexilcarbodiimida	B
Dicloro metano	C
Dicromato de potássio	A
Dietanolamina	B
Difenilamina	B
Difosfato de cloroquina	C
Dimedon	B
Dimetilformamida	B
Dimetilsulfóxido (DMSO)	B
Dioxano	B
Dióxido de silício	A
Dipiridil	B
Direct red 80	B
Dissulfito de potássio	A
Ditiotreitól (DTT)	B
Dodecil sulfato de sódio (SDS)	B
Dopamine (4-(2-aminoethyl)benzene-1,2-diol)	B
EDTA	B
EGTA (ácido etileno glicol tetracético)	B
Entelan (meio para microscopia contém tolueno)	B
Eosina	C
Eosina amarelada	C
Eosina azul de metileno	C
Eriochrome Black T	B
Estolato de eritromicina (eritrex)	B
Estrone	B
Éter de petróleo (benzina)	B
Éter dimetílico	B
Éter etílico	B
Etil metil sulfonato (EMS)	B
Etilenoglicol	B
Extran	B
Fast black K salt	C
Fast blue BB salt	C
Fast blue RR salt	C

ANEXO 5 - PRODUTOS DOS LABORATÓRIOS DO IBCCF E SUAS RESPECTIVAS  
CLASSES DE REJEITO NO DESCARTE QUÍMICO DO CCS – CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Classe no descarte químico</b>
FAST GREEN FCF	C
Fast Red TR salt	C
Fast violet B salt	C
Fenantrolina	B
Fenol (ácido fênico)	B
Fenolftaleína	B
Ferricianeto de potássio	A
Ferrocianeto de potássio	A
Ferroína	B
Ferrozina	B
Ficoll	B
Fisetina	B
Floxina B corante	C
Fluoralloy	C
Fluoreto de fenilmetilsulfonila (PMSF)	C
Fluoreto de potássio	A
Fluoreto de sódio	A
Formaldeído	B
Formamida	B
Formiato de amônio	B
Fosfato de amônio	A
Fosfato de potássio dibásico	A
Fosfato de potássio monobásico	A
Fosfato de sódio dibásico	A
Fosfato de sódio e amônio	A
Fosfato de sódio monobásico	A
Fostato de potássio	A
Fostato de sódio	A
Frutose	B
Fucsina corante	B
Galactose	B
Giemsa	B
Gliceraldeído	B
Glicerina (glicerol)	B
Glicerofosfato de sódio	B
Glioxal	B
Glutaraldeído	B
Guanidina	B
Hemalun	B
Hematocilyn	B

ANEXO 5 - PRODUTOS DOS LABORATÓRIOS DO IBCCF E SUAS RESPECTIVAS  
CLASSES DE REJEITO NO DESCARTE QUÍMICO DO CCS – CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Classe no descarte químico</b>
Hematoporfirina	B
Hematoxilina corante	B
Hemina	C
HEPES	B
Heptano	B
Hexacloro benzeno	C
Hexacloro hexano	C
Hexamine	B
Hexano	C
Hidrocloreto de piridoxal	B
Hidroquinona	B
Hidrossulfito de sódio	A
Hidroxibutilato tolueno (BHT)	B
Hidroxicarbonato de magnésio	A
Hidróxido de alumínio	A
Hidróxido de amônio	A
Hidróxido de bário	A
Hidróxido de cálcio	A
Hidróxido de lítio	A
Hidróxido de potássio	A
Hidróxido de sódio	A
Hidroxiquinolina	B
IGEPAL CA-630	B
Imidazol (1,3-diazol)	B
Iodato de potássio	A
Iodato de sódio	A
Iodeto de metila	C
Iodeto de potássio	A
Iodeto de propideo	C
Iodeto de sódio	A
Iodo (ressublimado)	A
Iodo (solução)	A
Iodo forte (iodo em iodeto de potássio)	A
Iodoacetamida	C
Iodometano	C
Lactose	B
Laminarina	B
Lauril sulfato de sódio	B
Lucifer yellow	B
Maltose	B
Manitol	B
Mercúrio (soluções padrão)	A
Mercúrio vivo	A
Metaperiodato de sódio	A
Metabissulfito de potássio	A
Metabissulfito de sódio	A

ANEXO 5 - PRODUTOS DOS LABORATÓRIOS DO IBCCF E SUAS RESPECTIVAS  
CLASSES DE REJEITO NO DESCARTE QUÍMICO DO CCS - CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Classe no descarte químico</b>
Methylene blue	B
Metil metano sulfonato (MMS)	B
Metil-manosídeo	B
Metil-orange	B
Miltefosina	C
Molibdato de amônio	A
Molibdato de sódio	A
Monovanadato de amônio	B
MOPS	B
Mordant blue	C
MTT tetrazolium	C
N-(1-naftil) etil-enediamina	B
N,N-dimetil-9,9-Biacridinium dinitrato	C
N,N-dimetilamina	B
N,N-dimetilidrazina diidrocloro	C
N,N'-hidroxinaftalimida	B
N-acetil D-galactosamina	B
N-acetil glicosamina	B
Negro azulado de naftol	B
Neocuproína	C
Neopeptona	B
Neutral red (toluylene red)	C
N-feniltioureia	B
Niacinamida	B
Nicotinamida	B
Nile blue	B
Ninidrina	B
Nitrato de amônio	A
Nitrato de cálcio	A
Nitrato de chumbo II	A
Nitrato de cobalto	A
Nitrato de gálio	A
Nitrato de lantânio	A
Nitrato de potássio	A
Nitrato de prata	A
Nitrato de sódio	A
Nitrato de urânio	A
Nitrato férrico	A
Nitrito de sódio	A
Nitro furazona	B

ANEXO 5 - PRODUTOS DOS LABORATÓRIOS DO IBCCF E SUAS RESPECTIVAS  
CLASSES DE REJEITO NO DESCARTE QUÍMICO DO CCS - CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Classe no descarte químico</b>
Nitroprussiato de sódio	A
N-Propil galato	B
Nuclear fast red	B
Octil-glucopiranosídeo	B
Oil bleu	B
Oil Red O	B
Óleos	B
Orange II	B
Orange IV	B
Orceína	B
Orcinol corante	B
Orto dianisidina	B
Orto silicato de zinco	A
Ortofosfato de sódio amônio	A
Ortovanadato de sódio	B
Oxalato de amônio	B
Oxalato de potássio	B
Oxalato de sódio	B
Óxido de arsênio III	A
Óxido de magnésio	A
Oxido de mercurio II	A
Óxido de tório	A
Panótico	B
Pantotenato de cálcio	B
Parafenilenodiamina	B
Parafina	B
Paraformaldeído	B
Paraquat	C
p-Benzoquinona	B
PBS (Phosphate-buffered saline)	C
Peptona	B
Perclorato de sódio	A
Periodato de sódio	A
Permanganato de potássio	A
Peróxido de hidrogênio	A
Persulfato de amônio	A
Persulfato de potássio	A
Pheno safranini	B
Pireno	B
Piroantimonato de potássio	A
Pirocarbonato de dietila	B
Pirofosfato de sódio	A
Pirosulfato de potássio	A
Piruvato sódico	B

ANEXO 5 - PRODUTOS DOS LABORATÓRIOS DO IBCCF E SUAS RESPECTIVAS  
CLASSES DE REJEITO NO DESCARTE QUÍMICO DO CCS – CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Classe no descarte químico</b>
PMSF	C
PNPP	C
Polietilenoglicol	B
Poli-isobutil-metacrilato	B
Ponceau	B
POPOP	B
Potássio hidrato	A
Potassium sodium tartarate	B
PPO	B
Prata	A
Preto de Sudan b	B
Procaína	B
Propanoglicol	B
Pyronin B	C
Queratina	B
Reagente de Folin (ácido gálico)	B
Resina spur	B
Resorcin crystal Violet	B
Rhodamine B	C
Rodamina	C
Rosa Bengala	B
Sacarose	B
Safranin	C
Salicilato de sódio	A
Saponina (detergente)	B
Selenito de sódio	A
Selenium	A
Silano	B
Silicone graxa	B
Sirius red	B
Soda cáustica com cal	A
Sódio amônio fosfato	A
Sodium hexametaphosphate (SHMP)	C
Sodium selenite	A
Sorbitol	B
Sudan III	B
Sulfanilamida	B
Sulfato cúprico	A
Sulfato de alumínio e amônio	A
Sulfato de alumínio e potássio	A
Sulfato de amônio	A
Sulfato de cálcio	A
Sulfato de cobalto	A
Sulfato de cobre II	A
Sulfato de cromo amoniacal	A

ANEXO 5 - PRODUTOS DOS LABORATÓRIOS DO IBCCF E SUAS RESPECTIVAS  
CLASSES DE REJEITO NO DESCARTE QUÍMICO DO CCS – CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Classe no descarte químico</b>
Sulfato de lítio	A
Sulfato de magnésio	A
Sulfato de níquel	A
Sulfato de p-metilamino fenol	B
Sulfato de potássio	A
Sulfato de sódio	A
Sulfato de zinco	A
Sulfato férrico	A
Sulfato férrico amoniacal	A
Sulfato ferroso	A
Sulfato ferroso amoniacal	A
Sulfato manganoso	A
Sulfeto de cobre II	A
Sulfeto de ferro	A
Sulfeto de magnésio	A
Sulfito de sódio	A
Tartarato de potássio e antimônio	B
Tartarato de sódio	B
Telurato de dipotássio	A
Telurito de potássio	A
TEMED	B
Tetraborato de sódio	A
Tetracloroeto de carbono	C
Tetrahidrofurano	B
Tetróxido de ósmio	A
Thiazolyl blue	C
Thiocarbohidrazida	B
Thioglicolato	B
Thionine Ehrlich	B
Timerosal	B
Tiocarbohidrazida	B
Tiocetamida	B
Tiocianato de chumbo II	A
Tiocianato de guanidina	B
Tioglicolato de sódio	B
Tionina (violeta de Lauth)	B
Tiosulfato de sódio	A
Tioureia	B
Titânio Oxidado	A
Tolueno	B
Trietanolamina	B
Tripan blue	B

ANEXO 5 - PRODUTOS DOS LABORATÓRIOS DO IBCCF E SUAS RESPECTIVAS  
CLASSES DE REJEITO NO DESCARTE QUÍMICO DO CCS – CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Classe no descarte químico</b>
Tris	B
Triton X100	B
Trizol (mistura fenol e tiocianato de guanidina)	B
Tween	B
Ureia	B
Vaselina	B
Verde de bromocresol	C
Verde de Janus	C
Verde de metila	C
Verde luz	B
Vermelho de alizarina	B
Vermelho de metila	B
Vermelho de Nilo	B
Vermelho de Ponceau	B
Vermelho de Sudan	B
Vermelho de Tripán	B
Vermelho fenol	B
Vermelho neutro	B
Violeta cristal (genciana)	B
Violeta de metila	B
Water blue	B
Xileno	B
Xilocaína	B
Xilol (mistura orto, meta, para xileno)	B
Xylene cyanol	B
Zinco	A

Fonte: Listas dos produtos químicos fornecidas pelos laboratórios.

## ANEXO 6 - RELATÓRIO APRESENTADO NO ENCONTRO COM OS TÉCNICOS EM 01 DE MARÇO DE 2013

	<p><u>Universidade Federal do Rio de Janeiro</u>  <u>Centro de Ciências da Saúde</u>  <u>Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho</u></p>	
<h3><u>Proposta</u></h3>		
<p>Dentre os temas relacionados abaixo, qual (is) tema (s) você tem interesse que seja (m) apresentado (s) em encontros futuros?</p>		
<p><input type="checkbox"/> Descarte Químico / Radioativo / Biológico / Perfuro-cortante</p> <p><input type="checkbox"/> Uso de EPI e EPC</p> <p><input type="checkbox"/> Acidentes / Resposta a princípios de incêndio</p> <p><input type="checkbox"/> Primeiros Socorros</p> <p><input type="checkbox"/> Inunização e vacinação</p> <p><input type="checkbox"/> Outros: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		
<p>Você já vivenciou ou presenciou, no laboratório ou em torno dele, algum episódio envolvendo questões de Biossegurança? Relate sucintamente:</p> <p>R: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		
<p>Que ações você acha que poderiam ser implementadas no Instituto de Biofísica para melhorar as nossas condições de Biossegurança?</p> <p>R: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		
<p>Sua opinião é fundamental para o desenvolvimento de ações relacionadas à Biossegurança!</p>		
<p><small>Núcleo de Apoio Técnico ao Laboratório de Biossegurança - IBCCP          Endereço: Av. Carlos Chagas Filho, 373, Páris da CCS, Bloco G, Sala G2-063, Rio de Janeiro - RJ. Tel.: 2562-6260          baseprod.csa@biof.ufrj.br</small></p>		

## ANEXO 7 - PALESTRA MINISTRADA SOBRE BIOSSEGURANÇA COM PRODUTOS QUÍMICOS NO IBCCF DA UFRJ

---



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
INSTITUTO DE BIOFÍSICA CARLOS CHAGAS FILHO



Rio de Janeiro, 14 de outubro de 2013.

### DECLARAÇÃO

Declaro para devidos fins que Joana D'Arc da Silva Trindade, ministrou a palestra "Introdução à Biossegurança com Produtos Químicos" como parte das atividades da disciplina "Boas Práticas de Laboratório" (CFB 119) do 1º período do curso de Ciências Biológicas-Biofísica, do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em 03 de junho de 2013. Essa atividade faz parte das "ações educativas em biossegurança" desenvolvidas durante a elaboração de sua dissertação de mestrado profissional, sob minha orientação.

Pedro Muanis Persechini

Professor Titular

Coordenador do Núcleo de Boas Práticas de Laboratório e Biossegurança

Chefe do Laboratório de Imunobiofísica



## ANEXO 8 - ITENS SUGERIDOS PARA CAIXA DE PRIMEIROS SOCORROS DOS LABORATÓRIOS

 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE INSTITUTO DE BIOFÍSICA CARLOS CHAGAS FILHO NÚCLEO DE BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO E BIOSSEGURANÇA 		
<b>Lista Sugerida de Compras de Materiais de Primeiros Socorros, Urgências e Emergências.</b> (Consulte o almoxarifado sobre a disponibilidade desses itens)		
<b>Equipamentos</b>		
ITEM		
Caixa de Primeiros Socorros	43 x 20 x 21 cm (para acondicionamento dos itens)	
Luvas de Procedimento	Caixa contendo 100 unidades / Tamanho M	
Compressas de gaze estéril	10 Pacotes / 13 fios	
Espadrado impermeável	1 rolo / 10 x 4,5 cm	
Tesoura	1 Tesoura para resgate / Ponta romba / 16 cm	
Ataduras de crepe	5 rolos / 10 x 1,25 cm	
Soro Fisiológico	1 garrafa 0,9% NaCl / 500 mL	
Curativos adesivo	1 caixa / 35 unidades	
Fita Hipoalergênica	1 rolo / 50mm x 10m	
Estetoscópio	1 unidade	
Esfigmomanômetro	1 unidade	
Termômetro	1 unidade	
Pinça clínica nº 317	1 unidade	
Algodão	1 caixa / 25g	
Alcool a 70%	1 frasco / 1000mL	
<b>Medicamentos</b>		
ITEM	PRINCIPIO ATIVO	EXEMPLO
Anti- inflamatório	Acido Acetil Salicílico / 30 comprimidos	AAS / Aspirina
Anti-ácido	Hidróxido de Alumínio / 30 comprimidos	Pepsamar
Anti-espasmódico	Butilbrometo de escopolamina / 30 comprimidos	Buscopan
Anti-diarréico	Difenoxilato / 12 comprimidos	Floratil
Analgésico	Dipirona Sódica / 30 comprimidos	Dipirona Sódica
Anti-térmico	Paracetamol / 30 comprimidos	Paracetamol
Antieméticos	Cloridrato de metoclopramida / 30 comprimidos	Plasil
Anti-histamínico	Sulfato de Pseudoefedrina / 30 comprimidos	Claritin-D
<b>Itens opcionais</b>		
Lanterna	1 unidade	
Absorvente íntimo	Caixa com 10 unidades / Com abas	
Alergia (edema de glote)	Epinefrina autoinjetable	EpiPen 0,3 mg (cx 2 unids)
Cicatrizante/Antimicrobiano (Queimaduras)	Sulfadiazina De Prata + Nitrato de Cério Hexahidratado	DERMACERIUM Bisnaga

Rio de Janeiro, 11 de Junho de 2013.

Contribuíram para a elaboração desta lista:  
 Profa. Patrícia Gardino - IBCCF  
 Leonardo de Carvalho – Estagiário PIBEX; Estudante de Enfermagem  
 Prof. Responsável: Pedro Muanis Persechini - IBCCF

## ANEXO 9 - *LINKS* CONSULTADOS PARA TABELAS DE COMPATIBILIDADE QUÍMICA

[http://www.ehs.msu.edu/chemical/resources\\_links/chemical\\_compatibility/compatinfo.htm](http://www.ehs.msu.edu/chemical/resources_links/chemical_compatibility/compatinfo.htm)

<http://chemistry.library.wisc.edu/subject-guides/hazardous-chemicals.html#msds>

[http://rehs.rutgers.edu/pdf\\_files/Chemical\\_Comp\\_Chart.pdf](http://rehs.rutgers.edu/pdf_files/Chemical_Comp_Chart.pdf)

<http://www.biosseguranca.com/red.php?redirect=http://www.qca.ibilce.unesp.br/prevencao>

[http://www.crq4.org.br/sms/files/file/Guia%20de%20Laborat%C3%B3rio\\_2012.pdf](http://www.crq4.org.br/sms/files/file/Guia%20de%20Laborat%C3%B3rio_2012.pdf)

## ANEXO 10 - TABELA DE COMPATIBILIDADE QUÍMICA

<b>Produto</b>	<b>Incompatibilidade</b>	
Ácido acético	Ácido nítrico	
	Compostos hidroxílicos	
	Ácido perclórico	
	Peróxidos	
	Permanganatos	
Ácido fluorídrico	Amônia (aquosa ou anidra)	
Ácido nítrico	Ácido acético	
	Anilina	
	Líquidos e gases inflamáveis	
	Metais pesados	
Ácido perclórico	Anidrido acético	
	Álcool	
	Madeira	
	Graxas	
	Óleos	
Ácido sulfúrico	Clorato de potássio	
	Perclorato de potássio	
	Permanganato de potássio	
Acetona	Ácido sulfúrico	
	Ácido nítrico	
Alcalinos e alcalinos terrosos e metálicos	Água	
	Hidrocarbono clorados	
	Dióxido de carbono	
	Halogênios	
	Álcoois	
	Aldeídos	
	Cetonas	
	Ácidos.	
	Arsenicais	Agentes redutores
Azidas	Ácidos	

## ANEXO 10 - TABELA DE COMPATIBILIDADE QUÍMICA – CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Incompatibilidade</b>
Brometo	Amônia
	Hidrocarbonos
	Terebintina
	Metais finamente divididos
Carbonato de cálcio	Álcool
Carvão ativado	Hipoclorito de cálcio
	Agentes oxidantes
Cianetos	Ácidos
Cloratos	Sais de amônia
	Ácidos,
	Materiais combustíveis
	Metal pó
	Orgânicos finamente divididos
Clorato de potássio	Ácido sulfúrico
	Outros ácidos
Clorato de sódio	Ácidos,
	Sais de amônio
	Materiais oxidáveis
	Enxofre
Cobre	Peróxido de hidrogênio
Hipocloritos	Ácidos
	Carvão ativado
Inflamáveis (líquidos)	Nitrato de amônio
	Ácido crômico
	Peróxido de hidrogênio
	Ácido nítrico
	Halogênios

## ANEXO 10 - TABELA DE COMPATIBILIDADE QUÍMICA – CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Incompatibilidade</b>
Mercúrio	Amônia
Nitratos	Ácido sulfúrico
Nitrato de amônio	Ácidos Metais finamente divididos Líquidos inflamáveis Cloratos Enxofre
Nitritos	Cianeto de sódio Cianeto de potássio
Nitroparafinas	Bases inorgânicas Aminas
Pentóxido de fósforo	Água
Perclorato de potássio	Ácido sulfúrico Outros ácidos Cloratos
Permanganato de potássio	Glicerol (glicerina) Etilenoglicol Benzaldeído Ácido sulfúrico
Peróxidos orgânicos	Ácidos (orgânicos ou inorgânicos) Evite atrito Estocar em local fresco

## ANEXO 10 - TABELA DE COMPATIBILIDADE QUÍMICA – CONTINUAÇÃO

<b>Produto</b>	<b>Incompatibilidade</b>
Prata	Acetileno, Ácido oxálico Ácido tartárico Compostos de amônio
Selenídios	Agentes redutores
Sódio	Água, Tetracloro de carbono Dióxido de carbono
Sulfetos	Ácidos

Fonte: Adaptada de NRC (*National Research Council*) – *Prudent Practises in the Laboratory: Handling and Management of Chemical Hazards*. Adaptada.