

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Centro de Desenvolvimento Tecnológico

Curso de Biotecnologia



Trabalho de Conclusão de Curso

**PERCEPÇÃO DA BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE ENSINO E
PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**

Alejandra Sanchez Chequer

Pelotas, 2019

Alejandra Sanchez Chequer

**PERCEPÇÃO DA BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE ENSINO E
PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**

Trabalho acadêmico apresentado ao
Curso de Biotecnologia da
Universidade Federal de Pelotas,
como requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Biotecnologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Priscila Marques Moura de Leon

Pelotas, 2019

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

C111p Chequer, Alejandra Sanchez

Percepção da biossegurança em laboratórios de ensino e pesquisa na Univerisdade Federal de Pelotas / Alejandra Sanchez Chequer ; Priscila Marques Moura de Leon, orientadora. — Pelotas, 2019.

62 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biotecnologia) — Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. Biossegurança. 2. Laboratórios de pesquisa. I. Leon, Priscila Marques Moura de, orient. II. Título.

CDD : 371.623

Elaborada por Ubirajara Buddin Cruz CRB:
10/901

Alejandra Sanchez Chequer

Percepção da a Biossegurança em laboratórios de ensino e pesquisa da
Universidade Federal de Pelotas

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado, como requisito parcial, para
obtenção do grau de Bacharel em Biotecnologia, Centro de Desenvolvimento
Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 27 de novembro de 2019

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Priscila Marques Moura de Leon (Orientadora)
Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof^a. Dr^a. Daiane Drawanz Hartwing
Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof^a. Dr^a Mariana Härter Remião
Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof^a. Dr^a Ana Lucia Chaves
Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas

·
*“El ayer no es más
que la memoria de hoy, y
mañana es el sueño de hoy”
Kalil Gibran*

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradeço a Deus por ter me dado saúde e forças. Em segundo lugar aos meus pais Miguel e Brizzy sem vocês eu não chegaria até aqui, se eu cheguei na meta e porque eu tenho a melhor equipe as palavras perseverança e coragem e o que define vocês. Obrigada por nunca terem me deixado desistir, amor eterno por vocês.

A minha orientadora Priscila que desde o primeiro momento me apoiou e me demonstrou que tudo tem solução. Que além de orientadora e amiga e tudo que há de melhor, e meu exemplo de profissional o meu modelo a seguir. Vou ser grata sempre por tudo.

A minha família meu irmão Santiago por ser o melhor de todos, meus avos Angel e Elvira grata por toda a sabedoria, aos meus tios Roxana e Victor, primos, Fati e Andy. Obrigada pelo apoio de sempre.

A minha soulmate Dani que sofreu e comemorou comigo todos esses anos grata.

Aos meus amigos de lá que mesmo longe nunca deixaram de estar presentes Dani, Marce, Amir, Sofi obrigada por serem os meus melhores amigos por comemorar e sofrer comigo mesmo longe, sem o apoio de vocês nada teria acontecido.

A minha segunda família no Brasil minhas roommates Cami e Rô com vocês sempre, obrigada por todos esses anos juntas, juntas conseguimos o mundo. Grata por essa pequena família.

Aos meus amigos e melhores colegas que a biotec poderia ter me dado obrigada por tudo, com vocês o dia a dia sempre foi mais leve vou ser sempre grata por ter esses amigos incríveis. Obrigada Pame, Vit G, Edu .Barb, Amanda w, Iza, Giu ,Vit c e Edu .

Muchas gracias.

Resumo

SANCHEZ, Alejandra Chequer. **Percepção da Biossegurança em laboratórios de ensino e pesquisa da Universidade Federal de Pelotas.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Biotecnologia) – Curso de Graduação em Biotecnologia, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.63f.

Biossegurança é o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação dos riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços. Estes riscos podem comprometer a saúde do homem e dos animais, o meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos. A Biossegurança como ciência envolve vários aspectos, sejam relacionados aos procedimentos adotados, as chamadas “Boas Práticas de Laboratório” (BPLs), aos agentes biológicos manipulados, à infraestrutura e organização dos laboratórios, como a qualificação das equipes. Nos ambientes de laboratórios de ensino e pesquisa existem características específicas que envolvem a grande rotatividade de recursos humanos e a variedade de atividades desenvolvidas. Neste sentido, professores, pesquisadores, estagiários, alunos de graduação e pós-graduação estão expostos a diferentes tipos de riscos, incluindo os riscos: biológicos, químicos, físicos, ergonômicos e de acidentes. Com isso, esta pesquisa teve por objetivo principal avaliar, qualitativamente, o perfil, conhecimentos, procedimentos e a percepção da Biossegurança aplicada à laboratórios de pesquisa e ensino em alunos de graduação e pós-graduação da Universidade federal de Pelotas (UFPeL). Para isso, a metodologia foi dividida em três fases, onde a primeira etapa consistiu na aplicação do questionário para levantamento de dados, aplicado em diferentes unidades da UFPeL, tanto no nível da graduação como de pós-graduação. A segunda foi a análise dos dados obtidos e comparação entre unidades e níveis acadêmico dos entrevistados. E, a partir de então serão planejados e organizados cursos teórico-práticos, que serão ofertados nas unidades participantes. Dentre os principais resultados obtidos, encontramos que todas as unidades acadêmicas avaliadas percebem a importância da manutenção da Biossegurança em seus laboratórios, pois 70% dos participantes atribuem nota máxima para a importância no ensino e 84% na pesquisa. Foi verificado que 60% dos participantes conhecem o descarte específico para

resíduos biológicos em suas unidades, entretanto 42% dos entrevistados não se sentem seguros ao descartar este tipo de resíduo. Com relação aos resíduos químicos, 65% dos participantes declararam haver a segregação dos químicos descartados em sua unidade, no entanto 90% dos alunos não se sentem seguros em descartar resíduos químicos. Este estudo gerou informações que irão contribuir de forma positiva para a nossa comunidade acadêmica, ressaltando a importância da Biossegurança no ambiente de ensino e pesquisa. Com os resultados relatados neste trabalho percebemos que existem importantes equívocos de Biossegurança, no entanto estes são simples de serem corrigidos para que os riscos sejam minimizados.

Palavras-chaves: Biossegurança; Boas práticas de laboratório; Princípios de Biossegurança; Prevenção; Percepção.

ABSTRACT

SANCHEZ, Alejandra Chequer. Biosafety perception in teaching and research laboratories of the Federal University of Pelotas. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Biotecnologia) – Curso de Graduação em Biotecnologia, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.63f.

Biosafety is the set of actions aimed at preventing, minimizing or eliminating the risks inherent in research, production, teaching, technological development and service provision activities. These risks may compromise the health of humans and animals, the environment or the quality of the work performed. Biosafety as a science involves several aspects, whether related to the procedures adopted, the so-called “Good Laboratory Practices” (GLPs), the manipulated biological agents, the infrastructure and organization of the laboratories, such as the qualification of the teams. In teaching and research laboratory environments there are specific characteristics that involve the high turnover of human resources and the variety of activities developed. In this sense, teachers, researchers, trainees, undergraduate and graduate students are exposed to different types of risks, including biological, chemical, physical, ergonomic and accident risks. Thus, this research aimed to qualitatively assess the profile, knowledge, procedures and perception of biosafety applied to research and teaching laboratories in undergraduate and graduate students of the Federal University of Pelotas (UFPeI). For this, the methodology was divided into three phases, where the first step consisted of applying the questionnaire for data collection, applied in different units of UFPeI, both undergraduate and postgraduate level. The second was the analysis of the data obtained and comparison between units and academic levels of respondents. From then on, theoretical and practical courses will be planned and organized, which will be offered at the participating units. Among the main results obtained, we found that all academic units evaluated realize the importance of maintaining Biosafety in their laboratories, as 70% of participants give maximum grade for the importance in teaching and 84% in research. It was found that 60% of participants know the disposal in research. It was found that 60% of participants know the specific disposal for biological waste in their units, however 42% of respondents do not feel safe when disposing of this type of waste. With regard to chemical waste, 65% of participants reported segregation of waste chemicals in their unit, however 90% of students do not feel safe disposing of chemical waste. This study generated information that will contribute positively to our academic community, highlighting the importance of biosafety in the teaching and research environment. With the results reported in this paper we realize that there are

important biosafety misconceptions, however these are simple to correct so that risks are minimized.

Keywords: Biosafety; Good laboratory practices; Principles of Biosafety; Prevention; Perception.

Lista de Tabelas

Tabela 1. Informação total de alunos que participaram tanto da graduação e pós-graduação.....	33
Tabela 2 Análise estatística comparativa entre duas perguntas sobre o risco de acidente.	36
Tabela 3 . Análise estatística da pergunta sobre o descarte específico de resíduos químicos nas unidades	39
Tabela 4 . Resultado da análise estatística quando foi comparada com as respostas das perguntas 34: se nos laboratórios de ensino e pesquisa existe um descarte específico para resíduos biológicos e a pergunta 33 se o aluno se sente seguro ao descartar resíduos biológicos.	40
Tabela 5 . Resultado da análise estatística das respostas dos participantes quando foi perguntado se o mesmo trabalhava com alguma substância perigosa para a vida.	40
Tabela 6 . Resultado da análise estatística das perguntas realizadas sobre riscos químicos. No * onde é possível visualizar um valor significativo em relação ao valor de p.....	40
Tabela 7 Resultado da análise estatística das perguntas realizadas p38 você se sente seguro ao descartar resíduos químicos comparadas com as respostas da pergunta P39: Nos laboratórios de ensino e pesquisa do teu curso.....	41
Tabela 8 . Resultados da análise das respostas dos participantes quando foi perguntado se costumava o celular enquanto trabalha no laboratório. Onde pode se visualizar um valor significativo do P.....	43
Tabela 9 . Resultados da análise das respostas dos participantes quando foi perguntado se costumava o celular enquanto trabalha no laboratório. Onde pode se visualizar um valor significativo do P.....	44

Lista de Figuras

Figura 1. Símbolo de Biossegurança.	9
Figura 2. Exemplificação da simbologia de risco/alertas de Biossegurança utilizados em laboratórios.....	9
Figura 3. Mapa de Risco do Laboratório Watson & Crick, de ensino, da Graduação em Biotecnologia do Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal de Pelotas.	11
Figura 4. Chuveiro de emergência e lava-olhos instalado nas dependências da Biotecnologia do Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal de Pelotas.....	13
Figura 5. Classificação dos tipos de riscos no ambiente laboratorial.....	17
Figura 6. Simbologias de líquido corrosivo, inflamável e radioativo, respectivamente.	19
Figura 7. Representação do Diagrama de Hommel. A figura representa o grau 3 para o risco à saúde, grau 0 para inflamabilidade, grau 2 para reatividade e como risco específico não deve entrar em contato com a água.....	20
Figura 8. Resultados obtidos com a pergunta 3 do questionário de Biossegurança, onde foi requerido que os participantes quantificassem, em uma escala de 0 a 10, a importância da Biossegurança no ambiente de ensino. As colunas são referentes as unidades acadêmicas avaliadas da UFPel, sendo: 1 - CDTec; 2 - Instituto de Biologia; 3 – CCQFA; 4 - Faculdade de Veterinária; 5 – Agronomia; 6 – Odontologia. (ANOVA; p = 0,6928)	34
Figura 9. Resultados obtidos da pergunta o que você entende por Biossegurança	35
Figura 10 . Nuvem de palavras dos tipo de acidentes que foram relatados pelos alunos.	37
Figura 11. Nuvem de palavras dos biológicos relata os que o alunos trabalham.....	38
Figura 12. Resultados obtidos da pergunta se o aluno se sentem seguros na hora de descartar os resíduos químico	39
Figura 13. Resultados obtidos na da pergunta: se na unidade existe descarte específico para resíduos biológicos.	41
Figura 14. Resultado obtido através das respostas da pergunta se o aluno utiliza o celular enquanto trabalha.	43
Figura 15. Resultados obtidos da pergunta se o aluno utiliza o notebook no trabalho.	43

Lista de Abreviaturas e Siglas

ANVISA	Agencia Nacional de vigilância sanitaria
BPL	Boas Práticas de Laboratório
CIBio	Comissão interna de Biossegurança
CTNBio	Comissão Técnica Nacional de Biossegurança
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CQB	Certificado de qualidade de Biossegurança
CBS	Comissão de Biossegurança em saúde
CSB	Cabine de segurança biológica
FISPQS	Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos
OGMs	Organismos geneticamente modificados
POPs	Procedimentos Operacionais Padrão
EPIs	Equipamentos de proteção individual
EPCs	Equipamentos de proteção coletiva
LER	Lesões determinadas pelo esforço repetitivo
DORT	Doenças osteomusculares relacionadas com o trabalho
TCLE	Termo de consentimento livre esclarecido
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas

Lista de Anexos

Anexo 1 – Carta .de apresentação projeto enviada a coordenadores e diretores

Anexo 2 – Termo. Consentimento Livre e esclarecido

Anexo 3 - Questionário aplicado a alunos da graduação e pós-graduação da Ufpel.

Anexo 4 – Resultado total de cada pergunta do questionário.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo Geral	3
2.2 Objetivos Específicos	3
3. REVISÃO DA LITERATURA	4
3.1 Histórico da Biossegurança	4
3.2 Conceito da Biossegurança	5
3.3 Princípios de Biossegurança	6
3.4 EPIs (Equipamentos de proteção individual)	11
3.5 EPCs (Equipamentos de proteção coletiva)	12
3.6 Boas Práticas de Laboratório	13
3.7 Riscos nos laboratórios de ensino e pesquisa	16
4. MATERIAIS E MÉTODOS	31
4.1 Procedimento de coleta de dados	31
4.2 Participantes do estudo	31
4.3 Análise de dados	32
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
6. CONCLUSÃO	45
7. REFERÊNCIAS	46
ANEXO 1	48
ANEXO 2	49
ANEXO 3	50
ANEXO 4	52

1. INTRODUÇÃO

Biossegurança é o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação dos riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços. Estes riscos dizem respeito àqueles que podem comprometer a saúde humana e animal, o meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos (TEIXEIRA; VALLE, 1996).

Este conceito surgiu em todo o mundo com a ascensão de estudos envolvendo a biologia molecular, proporcionando a criação de procedimentos que visam diminuir os riscos empregados em atividades de manipulação de ácidos nucléicos, microrganismos e produtos químicos que possam levar a alteração da vida do profissional (HINRICHSEN, 2004).

O registro de fatos históricos que relataram, em períodos de grandes epidemias como na gripe espanhola, entre os anos de 1915 a 1920, e na gripe de Hong-Kong em 1968, de que vários profissionais da saúde, enquanto prestavam seus serviços acabaram se contaminando, fez com que no século XX esta ciência fosse empregada com o conceito de proteção aos trabalhadores diretamente envolvidos com agentes infecciosos. Na década de 80, este conceito passa a ser ainda mais reforçado com o surgimento da Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS) (AGUIAR; RIBEIRO, 2006).

Na década de 70 o termo biossegurança começou a ser empregado também na prática de atividades ligadas à biotecnologia, após ser proposto na reunião de Asilomar na Califórnia, que discutia sobre os aspectos de proteção para o trabalho de cientistas e pesquisadores, cujos projetos estavam vinculados à área da genética (CRAVINHOS et. al., 2007).

A biossegurança, como ciência, envolve-se na análise dos riscos aos quais os pesquisadores e profissionais da saúde estão constantemente expostos em suas atividades e ambientes de trabalho. Esta avaliação engloba vários aspectos, sejam relacionados aos procedimentos adotados, as chamadas “Boas Práticas de Laboratório” (BPLs), aos agentes biológicos manipulados, à infraestrutura e organização dos laboratórios, e ainda informacionais, como a qualificação das equipes (BRASIL,2006).

O interesse em biossegurança é manifestado no crescente número de regulamentações nacionais e internacionais para controle dos procedimentos de biotecnologia. A biossegurança tem várias normas que preconizam a diminuição da exposição de trabalhadores à riscos e a prevenção de contaminação ambiental (HAMBLETON et al., 1992).

O Brasil começou a desenvolver suas normas de biossegurança por volta do ano de 1995, devido ao aumento na incidência de casos de danos ocupacionais que resultavam em doenças envolvendo profissionais que prestavam serviço na área da saúde e que utilizam microrganismos vivos ou suas estruturas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

As normas impostas pela biossegurança, quando voltadas para o âmbito acadêmico, são empregados em estudos e pesquisas que utilizam peças humanas ou animais e agentes biológicos cultivados em amostras, devendo os laboratórios universitários apresentarem-se adequadamente sob as condições impostas através de um protocolo estabelecido pela Norma Regulamentadora nº 32 que trata especificamente da segurança e saúde do trabalhador nos estabelecimentos de ensino (CARVALHO et al., 2009; VILELA, 2005). Estes protocolos de biossegurança regulamentam desde as características de construção e planejamento dos laboratórios de pesquisa nas universidades, devendo atender as necessidades de proteção aos seus usuários conforme às atividades desenvolvidas nestes ambientes, por meio de métodos e equipamentos destinados aos estudantes, permitindo a realização de suas atividades com toda a segurança (HIRATA; MANCINI FILHO, 2008).

Com isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a percepção dos alunos sobre a biossegurança dentro dos laboratórios de ensino e pesquisa da Universidade Federal de Pelotas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho de pesquisa tem por objetivo avaliar, qualitativamente, o perfil, o conhecimentos, procedimentos e a percepção dos alunos a Biossegurança nos laboratórios de pesquisa e ensino.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o entendimento de Biossegurança aplicada aos laboratórios de pesquisa e ensino por parte dos alunos de graduação e pós-graduação de diferentes unidades da UFPel;
- Analisar, sob o ponto de vista dos alunos, a importância e a motivação para o cumprimento das normas de Biossegurança dentro dos laboratórios de pesquisa e ensino da UFPel;

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Histórico da Biossegurança

A construção do conceito de biossegurança teve seu início na década de 70 na reunião de Asilomar, na Califórnia, onde a comunidade científica iniciou a discussão sobre os impactos da engenharia genética na sociedade. Esta reunião, segundo Goldim (1997), "*E um marco na história da ética aplicada à pesquisa, pois foi a primeira vez que se discutiu os aspectos de proteção aos pesquisadores e demais profissionais envolvidos nas áreas onde se realiza o projeto de pesquisa*". A partir de então, a maioria dos países centrais viu-se diante da necessidade de estabelecer legislação e regulamentações para as atividades que envolvessem a engenharia genética (ALMEIDA, J.L.T.; VALLE, S,1999).

No Brasil, desde a instituição das escolas médicas e da ciência experimental, no século XIX, vêm sendo elaboradas noções sobre os benefícios e riscos inerentes à realização do trabalho científico, em especial nos ambientes laboratoriais (ALMEIDA & ALBUQUERQUE, 2000). Em 1995, foi criada a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) para estabelecer normas às atividades que envolvam construção, cultivo, manipulação, uso, transporte, armazenamento, comercialização, consumo, liberação e descarte relacionados à organismos geneticamente modificados (OGMs) em todo o território brasileiro (SCHOLZE, 1999). O tema abrange ainda a segurança no uso de técnicas de engenharia genética, e ainda, a segurança e o risco para o meio ambiente e para a saúde humana, associados à liberação no ambiente dos OGMs (ALBUQUERQUE, 2001).

De acordo com a Instrução Normativa nº1 da CTNBio, toda entidade que utilizar técnicas e métodos de engenharia genética deverá criar uma Comissão Interna de Biossegurança (CIBio), com as atribuições de promoção de programas de educação, criação de programas de prevenção e inspeções, registro e notificação de projetos, investigação de acidentes e tudo o que se diz respeito ao cumprimento da regulamentação de biossegurança. As CIBios devem ser instauradas por toda instituição que se dedique ao ensino, à pesquisa

científica, ao desenvolvimento tecnológico e à produção industrial que utilize técnicas e métodos de engenharia genética com OGMs e seus derivados, ou que pretenda importar tais organismos para uso em atividades de pesquisa. Estas comissões foram regulamentadas pela Lei 11.105/05, pelo Decreto 5.591/05 e pela Resolução Normativa (RN) 01/06, expedida pela CTNBio (PALMA, 2014). Tais normas, além de tratarem da minimização dos riscos em relação aos OGMs (Brasil, 1995), envolvem os organismos não geneticamente modificados e suas relações com a promoção de saúde no ambiente de trabalho, no meio ambiente e na comunidade (Garcia; Zanetti-Ramos, 2004). A partir de então, o termo biossegurança vem, ao longo dos anos, ganhando maior dimensão e importância.

3.2 Conceito da Biossegurança

Entre os diferentes conceitos em relação a biossegurança, Brand e Fontana (2014) consideram essa prática como um conjunto de ações e cuidados que reduzem, previnem, controlam ou extinguem fatores ou agressores que possam pôr em risco a saúde humana, animal e do meio ambiente. A palavra biossegurança é uma denominação abrangente da segurança das práticas e procedimentos que envolvem organismos vivos. Etimologicamente, a palavra biossegurança é composta por duas palavras bio, que significa vida, e segurança, que significa garantia. Assim, pode ser vista como garantia, como sinal para assegurar a vida, a saúde (ANDRADE, 2018).

A biossegurança designa um conjunto de práticas e ações técnicas, com preocupações sociais e ambientais, destinado a conhecer e controlar os riscos que o trabalho científico pode oferecer ao ambiente e à vida (ALMEIDA & ALBUQUERQUE, 2000). Segundo CARVALHO (2009), a biossegurança é considerada uma ciência que estuda e desenvolve ações para a segurança e a proteção dos profissionais que executam, em suas atividades, a manipulação de materiais contaminados que representam um risco a sua saúde e a de outras pessoas, decorrente de condutas inadequadas em relação ao uso de equipamentos e materiais do ambiente de trabalho ou de ensino. Nesse contexto, é fundamental também a conscientização e a educação permanente dos profissionais, proporcionando-lhes condições para um trabalho seguro, bem

como, a oportunidade para reflexões, discussões críticas, atualização e adoção de medidas preventivas corretas (GIR et al., 2004; FARIAS, ZEITOUNE, 2005).

De acordo com Hirata & Mancini Filho (2002), a biossegurança deve ter uma abordagem mais ampla da segurança geral, tanto para os alunos, como para os professores e funcionários, técnicos ou administrativos, por estarem todos envolvidos no trabalho universitário de ensino e pesquisa, além da prestação de serviços.

Portanto, percebe-se que, na atualidade, a biossegurança é uma temática muito debatida pela sociedade, não só por sua natureza prática, uma vez que objetiva a preservação da saúde dos profissionais, da coletividade e do ambiente, mas também pela questão ética, tendo em vista que, em tempos de globalização, qualquer descuido ocorrido localmente pode se tornar uma ameaça generalizada (LABARTHE & PEREIRA, 2008).

3.3 Princípios de Biossegurança

A biossegurança e a segurança biológica referem-se ao emprego do conhecimento, das técnicas e dos equipamentos, com a finalidade de prevenir a exposição de profissionais, acadêmicos, bem como da comunidade e do meio ambiente, aos agentes biológicos potencialmente patogênicos. Para isso, estabelecem as condições seguras para a manipulação e a contenção de agentes biológicos, químicos e equipamentos específicos, incluindo: os equipamentos de segurança (Equipamentos de proteção individual – EPIs; Equipamentos de proteção coletiva – EPCs), as técnicas e práticas de laboratório, a estrutura física dos laboratórios, além da gestão administrativa (HIRATA & MANCINI FILHO, 2002; BRASIL, 2006; MASTROENI, 2005).

Diante disso, dentro da universidade, os laboratórios são ambientes onde se realizam atividades de ensino e pesquisa. Essas atividades podem ser realizadas por alunos de forma individual ou coletiva. Devido a isso, no mesmo espaço, estão dispostos equipamentos, amostras biológicas, soluções químicas e pessoas, tornando possível a ocorrência de acidentes que podem afetar ao pesquisador e a equipe. Sabe-se que a prevenção de acidentes demanda, principalmente, do uso de EPIs e EPCs adequados, do treinamento dos recursos humanos, da adoção das normas e procedimentos de biossegurança

(MASTROENI, 2005). Portanto, laboratórios de pesquisa e ensino devem apresentar um programa de segurança que vise desenvolver meios para a proteção do profissional e demais pessoas envolvidas na área, garantindo qualidade do trabalho e preservação ambiental (PENNA et al. 2010).

Para execução desse programa, deve-se levar em consideração a existência de dois níveis de barreiras de contenção: as primárias e as secundárias. Entende-se como barreiras primárias as de proteção da equipe do laboratório, utilizando equipamentos como luvas, jaleco e máscaras. Como barreiras secundárias, algumas soluções físicas presentes no ambiente podem ser aplicadas, e estas devem estar devidamente previstas nos projetos de arquitetura e de instalações prediais. Além disso, também pode ser considerada como barreira secundária a adoção de práticas operacionais e técnicas laboratoriais que atuem de forma a proteger ou a minimizar o risco do pesquisador.

3.3.1 Barreiras Primárias

Equipamentos de segurança são considerados como barreiras primárias de contenção, juntamente com as boas práticas em laboratório. Estes visam a proteção dos indivíduos das atividades laboratoriais, sendo classificados como equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) (HIRATA & MANCINI FILHO, 2002; BRASIL, 2006; PENNA et al., 2010).

Assim, se sabe que os EPIs são equipamentos que servem para proteção do contato com agentes infecciosos, substâncias irritantes e tóxicas, materiais perfuro cortantes e materiais submetidos a aquecimento ou congelamento (ZOCHIO,2009). Os EPCs são utilizados com a finalidade de minimizar a exposição dos trabalhadores aos riscos e, em casos de acidentes, reduzir suas consequências. São exemplos de EPCs: lava-olhos, chuveiro de emergência, extintores de incêndio e cabines de proteção biológica (TEIXEIRA & VALLE, 1996).

3.3.2 Barreiras secundárias

As barreiras secundárias dizem respeito à estrutura física do laboratório. As barreiras secundárias incluem tanto o projeto, como a construção das instalações e da infraestrutura do laboratório. A estrutura física laboratorial deve

ser elaborada e/ou adaptada mediante a participação conjunta de especialistas, incluindo: pesquisadores e técnicos do laboratório, e arquitetos e engenheiros, de modo a estabelecer padrões e normas, a fim de garantir as condições específicas de segurança de cada laboratório (BRASIL, 2006; SIMAS & CARDOSO, 2008; PENNA et al., 2010). Os tipos de barreiras secundárias dependerão dos riscos inerentes às atividades exercidas e dos agentes específicos manipulados no laboratório. São alguns exemplos de barreiras secundárias: a localização distante do acesso público; existência de antessala nos laboratórios; o controle de acesso; a presença de sistemas de ventilação especializados em assegurar o fluxo de ar unidirecional; sistemas de tratamento de ar para a descontaminação ou remoção do ar liberado e câmaras pressurizadas como entradas de laboratório (ANVISA).

3.3.3 Sinalizações em biossegurança

Risco é definido por toda e qualquer possibilidade de que algum elemento ou circunstância, existente num dado processo ou ambiente de trabalho, possa causar dano à saúde, seja por meio de acidentes, doenças ou do sofrimento dos trabalhadores, bem como por poluição ambiental. Diante disso, a sinalização é uma das primeiras ações que devem ser desenvolvidas pelos responsáveis, a fim de garantir a biossegurança. A sinalização diz respeito a um conjunto de símbolos, com formas e cores diferenciadas, que indicam avisos como para a prevenção de incêndios ou interdição. Em específico, o símbolo da Biossegurança (Figura 1), que na realidade é o símbolo do risco biológico, foi desenvolvido pelo engenheiro Charles Baldwin, da Dow Chemical, em 1966, a pedido do Center for Disease Control - CDC-USA, visando uma padronização na identificação de agentes biológicos de risco. Assim, os símbolos de aviso/alerta incluem símbolos referentes aos riscos biológico, químicos, físicos, dentre outros, conforme exemplificado na Figura 2.



Figura 1. Símbolo de Biossegurança.

Fonte: <http://biossegurancaeagentesbiologicos.blogspot.com>.



Figura 2. Exemplificação da simbologia de risco/alertas de biossegurança utilizados em laboratórios.

3.3.3.1 Mapa de risco

O mapa de risco teve origem na Itália com o movimento sindical Federazione dei Lavoratori Metalmeccanici (FLM), que desenvolveu o Modelo Operário Italiano 11 (MOI) na década de 60. O MOI tinha como objetivo auxiliar os operários das indústrias do ramo metalmeccânico na investigação e controle dos ambientes de trabalho (MATTOS & SIMONI, 1993). O mapa de risco é a representação gráfica dos riscos de acidentes nos locais de trabalho, mesmo que neste local não haja processo produtivo. Será sempre afixado em locais de fácil visualização, alertando os alunos, pesquisadores e demais pessoas que ali

transitem, sobre os riscos inerentes a este local. Neste tipo de representação gráfica, os riscos deverão ser representados em planta baixa ou em esboço do local de trabalho (MATTOS & FREITAS, 1994).

São 5 os tipos de riscos que devem ser representados no mapa de risco:

- ◆ Grupo I – Agentes Químicos;
- ◆ Grupo II – Agentes Físicos;
- ◆ Grupo III – Agentes Biológicos;
- ◆ Grupo IV – Agentes Ergonômicos;
- ◆ Grupo V – Agentes de Acidentes.

Esses riscos são caracterizados graficamente por cores e círculos. O tamanho do círculo representa o grau do risco, respeitando a proporção de risco pequeno, médio e grande. As cores servem para chamar a atenção do trabalhador, e são divididas pelos Grupos I, II, III, IV e V, pelas cores vermelha, verde, marrom, amarelo e azul, respectivamente. Na Figura 3 está exemplificado o mapa de risco do Laboratório Watson & Crick do curso de graduação em Biotecnologia, do Centro de Desenvolvimento Tecnológico da UFPel.

A afixação do mapa de risco no ambiente dos laboratórios de ensino e pesquisa, assim como, a ciência dos profissionais e alunos que frequentam o local é de extrema importância, já que o mapeamento faz com que o aluno tenha mais cautela diante dos perigos identificados neste laboratório. Assim, podemos dizer que a efetivação do mapa de risco pode ser a primeira medida preventiva contra acidentes nestes ambientes.

Entretanto, o grande problema não está nas tecnologias disponíveis para eliminar ou minimizar os riscos e, sim, no comportamento dos profissionais, mostrando a necessidade de formação e atualização constantes das equipes em Biossegurança. Assim, todas as atividades desenvolvidas nos laboratórios de pesquisa devem manter e seguir uma norma, favorecendo parâmetros de segurança aos profissionais em questão, onde o resultado irá se refletir em uma alta precisão e na qualidade do serviço oferecido (HIRATA & MANCINI FILHO, 2008). Na busca pela minimização dos riscos de acidentes, surge a CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), comissão composta por funcionários de todos os níveis e deve atender às exigências legais vigentes. Tem como filosofia, despertar nos funcionários o interesse pela prevenção de acidentes e promover a proteção dos riscos ocupacionais. A CIPA tem como

objetivo observar e relatar as condições de risco nos ambientes de trabalho e solicitar medidas para reduzir e até eliminar os riscos.

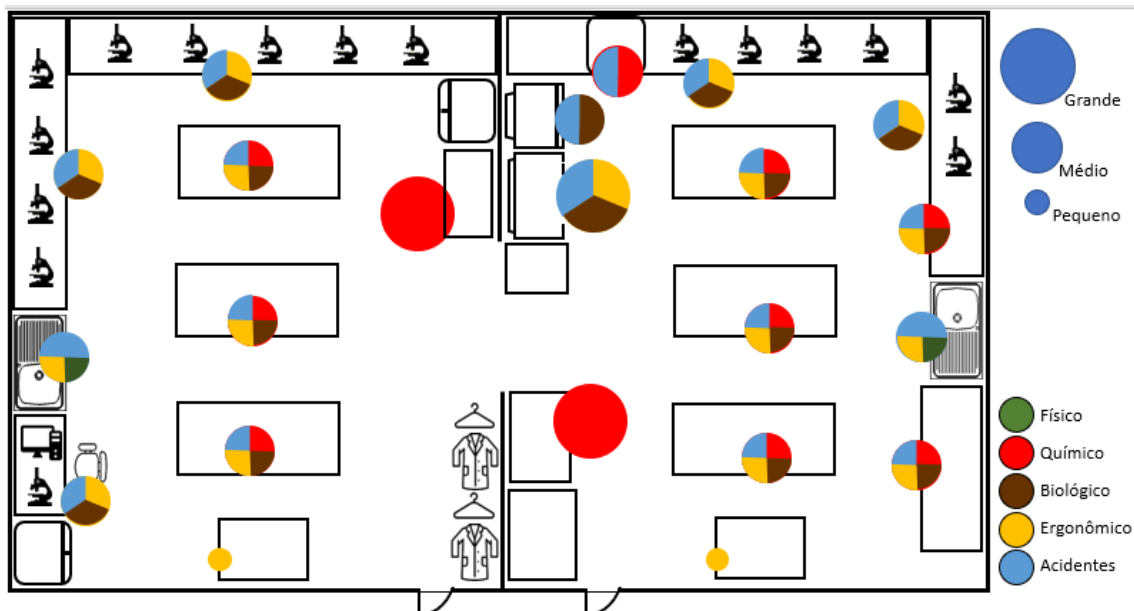


Figura 3. Mapa de Risco do Laboratório Watson & Crick, de ensino, da Graduação em Biotecnologia do Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal de Pelotas.

3.4 EPIs (Equipamentos de proteção individual)

Os EPIs são equipamentos que servem para proteção do usuário ao contato com agentes infecciosos, substâncias irritantes e tóxicas, materiais perfurocortantes e materiais submetidos a aquecimento ou congelamento. Estes devem estar disponíveis, obrigatoriamente, para todos os profissionais que trabalham em ambientes laboratoriais. São exemplos de EPIs: jalecos, luvas, máscaras, óculos e protetores faciais. Dentre outros EPIs mais específicos, podemos citar os protetores de ouvido, para trabalhos muito demorados com equipamentos que emitam ruídos além dos níveis recomendados pelo Ministério do Trabalho e do Emprego; e máscaras de proteção contra gases, para uso na manipulação de substâncias químicas tóxicas.

Os EPIs devem proporcionar o mínimo de desconforto, sem tirar a liberdade de movimento do analista (ISOLAB, 1998). Nascimento et al. (2009) afirmam que os EPIs formam, em conjunto, um recurso amplamente utilizado para a segurança do trabalhador no exercício de suas funções. Entre os EPIs mais utilizados nas rotinas laboratoriais podemos destacar:

- Para a cabeça: capacetes de segurança, protetores ou máscaras faciais, óculos de segurança, proteção respiratória e proteção auricular;

- Para membros inferiores: calçado de proteção impermeável, solado liso e antiderrapante;

- Para o tronco: vestimentas de proteção contra danos provocados, especialmente por riscos de origem biológica, química, física, tais como: jalecos, aventais e macacões (ALMEIDA&MURADIAN, 2000).

3.5 EPCs (Equipamentos de proteção coletiva)

Os equipamentos de proteção coletiva (EPCs) são utilizados com a finalidade de minimizar a exposição dos trabalhadores aos riscos e, em casos de acidentes, reduzir suas consequências. Exemplos: lava-olhos, chuveiro de emergência, extintor de incêndio, capelas de exaustão e cabines de proteção biológica (TEIXEIRA & VALLE, 1996).

A instituição é responsável pela disponibilidade dos EPCs e deve realizar treinamento adequado aos profissionais que farão uso destes. O uso correto e a manutenção dos equipamentos de segurança permitem ao profissional/aluno a proteção correta contra possíveis riscos.

As cabines de segurança biológica (CSB), também chamadas de capelas de fluxo laminar, são equipamentos utilizados para proteger o profissional e o ambiente laboratorial dos aerossóis potencialmente infectantes que podem se espalhar durante a manipulação. Alguns tipos de cabine, protegem também o produto que está sendo manipulado do contato com o meio externo, evitando contaminações.

O chuveiro de emergência é utilizado em casos de acidentes onde haja projeção de grande quantidade de sangue, de substâncias químicas ou de outro material biológico sobre o profissional. O jato de água deve ser forte e acionado

por alavancas de mão, cotovelos ou joelhos, para possibilitar a remoção imediata da substância reduzindo os danos para o indivíduo.

O lava-olhos é um equipamento utilizado para acidentes na mucosa ocular, no qual o jato de água também deve ser forte e dirigido aos olhos. Quando ocorrer acidente com derrame de material nos olhos, estes devem ser lavados por, no mínimo, 15 minutos, para remoção da substância, reduzindo danos ao indivíduo.

Esses equipamentos devem estar sinalizados com placas indicativas, instalados ou colocados em locais conhecidos de todos, e de fácil acesso. Na figura 4 é ilustrado o chuveiro de emergência.



Figura 4. Chuveiro de emergência e lava-olhos instalado nas dependências da Biotecnologia do Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal de Pelotas.

3.6 Boas Práticas de Laboratório

As Boas Práticas de Laboratório (BPLs) se constituem em um conjunto de princípios e medidas que irão assegurar a confiabilidade e a segurança dos resultados obtidos nas pesquisas e/ou testes realizados em laboratório

(ZOCHIO, 2009). Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), os princípios das BPLs são aplicáveis em estudos que dizem respeito ao uso seguro de produtos relacionados à saúde humana, vegetal, animal e ao meio ambiente.

As BPLs são mecanismos essenciais dentro dos laboratórios de ensino e pesquisa da instituição e requerem consideração especial de infraestrutura e de procedimentos de trabalho, levando em conta também o fluxo de materiais e pessoas no espaço físico e o mapeamento de riscos (VASCONCELOS & LANA, 2009).

Com o intuito de se garantir a aplicação dos princípios das BPLs, um dos instrumentos mais utilizados são os Procedimentos Operacionais Padrão (POP). Os POPs podem ser definidos como instruções detalhadas de como realizar uma tarefa, estabelecendo um processo, tendo como objetivo alcançar a uniformidade na execução de uma função específica. Sendo assim, o POP é fundamental dentro dos laboratórios de ensino e pesquisa para que diferentes pesquisadores possam efetuar, do mesmo modo, uma determinada função, uniformizando assim os resultados obtidos. Os POPs possuem a importante função de manter a qualidade dos procedimentos, de estabelecer treinamentos, além de ser uma ferramenta para inspeção dentro de um laboratório.

A utilização das BPLs requer a aplicação do bom senso e do cuidado dos profissionais e acadêmicos ao desenvolver cada atividade. Cabe aos coordenadores, pesquisadores principais e professores dos laboratórios de ensino e pesquisa, o incentivo e a fiscalização da aplicação das normas e dos procedimentos padrões e específicos, permitindo, com isso, a manutenção de um ambiente seguro e confiável à toda equipe do laboratório.

Segundo Consoante Sangioni et al. (2013) as BPLs padrões nos laboratórios de ensino devem ser conhecidas, compreendidas, e aplicadas por todos os usuários. A seguir, um exemplo trazido pelos autores:

- 1) Trajar roupas de proteção durante as atividades laboratoriais, como: jalecos, aventais, macacões, entre outros. Essas vestimentas não devem ser usadas em outros ambientes fora do laboratório, como: escritório, biblioteca, salas de estar e refeitórios;

2) Evitar o uso de qualquer tipo de acessórios/adornos durante as atividades laboratoriais;

3) Observar os princípios básicos de higiene, entre eles: manter as mãos limpas e unhas aparadas; sempre lavar as mãos antes e após vários procedimentos (manuseio de materiais biológicos viáveis; uso das luvas; antes de sair do laboratório; antes e após a ingestão dos alimentos e bebidas, etc.). Se não existirem pias no local, deve-se dispor de líquidos anti-sépticos para limpeza das mãos;

4) Proibir a ingestão e/ou o preparo de alimentos e bebidas, fumar, mascar chicletes, manipular lentes de contato, a utilização de cosméticos e perfumes, o armazenamento de alimentos para consumo nas áreas de manipulação de agentes biológicos e químicos. Em todos os laboratórios deve haver uma área designada como refeitório;

5) Pipetar com a boca é expressamente proibido e jamais se deve colocar na boca objetos de uso no laboratório (canetas, lápis, borrachas, pipetas, entre outros);

6) Utilizar calçados de proteção, sendo estes fechados, confortáveis, com solado liso e antiderrapante;

7) Usar as luvas de procedimentos somente nas atividades laboratoriais e evitar tocar em objetos de uso comum;

8) Usar os EPIs adequados durante o manuseio de produtos químicos;

9) Garantir que a limpeza dos laboratórios (bancadas, pisos, equipamentos, instrumentos e demais superfícies) seja feita regularmente antes e imediatamente após o término das atividades laboratoriais;

10) Identificar adequadamente todos os produtos químicos e frascos com soluções e reagentes, os quais devem conter a indicação do produto, condições de armazenamento, prazo de validade, toxicidade do produto e outros;

11) Evitar trabalhar sozinho no laboratório, assim como jornadas de trabalho prolongadas;

12) Em caso de derramamentos, dependendo do tipo e quantidade de material biológico disseminado, pode-se empregar, para a descontaminação do local, álcool a 70% ou solução de hipoclorito de sódio, preferencialmente, a 10%, deixando agir por 30 minutos e após este período retirar com papel absorvente;

13) Acondicionar os resíduos biológicos e químicos em recipientes adequados, em condições seguras, devidamente identificados e encaminhá-los ao serviço de descartes de resíduos dos laboratórios para receberem o seu destino final;

14) Providenciar treinamento e supervisão aos iniciantes/ingressantes nos laboratórios;

15) Manusear, transportar e armazenar materiais (biológicos, químicos e vidrarias) de forma segura para evitar qualquer tipo de acidente.

16) Manusear produtos químicos voláteis, metais, ácidos e bases fortes, entre outros, em capela de segurança química.

17) Substâncias inflamáveis devem ser manipuladas com extremo cuidado, evitando-se proximidade de equipamentos e fontes geradoras de calor;

18) Disponibilizar kits de primeiros socorros e promover a capacitação dos usuários em primeiros socorros e emergência nos laboratórios.

3.7 Riscos nos laboratórios de ensino e pesquisa

Risco é determinado por toda e qualquer eventualidade de que algum elemento ou circunstância existente num dado processo ou ambiente de trabalho possa causar danos à saúde, seja por meio de acidentes, doenças ou do sofrimento dos trabalhadores, ou ainda por poluição ambiental. De acordo com HIRATA & MANCINI FILHO (2002), os riscos estão classificados em: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidente, e sendo cada um representado por uma cor representativa, ao qual podemos visualizar na imagem a seguir (Figura 5).



Figura 5. Classificação dos tipos de riscos no ambiente laboratorial.

3.7.1 Risco Físico

Os agentes físicos são as mais diversas formas de energia que possa estar exposta a pessoa que trabalha em um laboratório, incluindo: ruídos, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, ultrassom, materiais cortantes e pontiagudos. (CARVALHO, 1999). Alguns exemplos de agentes físicos são:

a) Ruídos no ambiente de trabalho: são identificáveis sons de diversas naturezas provenientes dos equipamentos, das comunicações e dos sistemas de informação. Esse fenômeno em condição de risco pode provocar perturbações funcionais ao organismo de forma temporária ou permanente. Estes danos, temporários ou permanentes, variam em função do tempo de exposição do colaborador aos ruídos e da frequência e da intensidade dos mesmos. Os ruídos contínuos não devem exceder o nível de 85 dB, conforme estabelecido pela Portaria no 3214/78 do Ministério do Trabalho como Nível Máximo Admissível.

b) A temperatura e a umidade do ambiente são questões determinantes na manutenção do conforto ambiental. As temperaturas extremas são temperaturas em que os colaboradores não se sentem confortáveis para exercerem suas funções. Em ambientes laboratoriais, os riscos de temperaturas estão frequentemente relacionados com o calor. Um colaborador quando submetido à altas e baixas temperaturas terá seu rendimento alterado. Em altas temperaturas, o operador menor concentração, tendo que fazer maiores pausas

entre as atividades; enquanto que, em temperaturas muito baixas, ocorre a diminuição da concentração e a redução de habilidades motoras.

Medidas de prevenção destes tipos de risco são: isolamento acústico – para diminuição dos ruídos; revezamento de operadores; utilização de EPIs; substituição do equipamento por outros mais silenciosos; e limitação do tempo de exposição ao risco. Outras medidas de prevenção incluem: utilização de EPIs específicos (luvas especiais, botas, aventais, capuz para manutenção da temperatura do corpo); e ingestão de líquidos nos intervalos estabelecidos. Nestes ambientes deve-se evitar o trabalho solitário, priorizando o trabalho em duplas.

3.7.2 Risco Químico

O risco químico é o perigo a que determinado indivíduo está exposto ao manipular produtos químicos que podem causar-lhe danos físicos ou prejudicar-lhes a saúde. Os danos relacionados à exposição química incluem desde irritação na pele e olhos, passando por queimaduras leves, indo até aqueles de maior severidade, causados por incêndio ou explosão. Os danos à saúde podem advir de exposição de curta e/ou longa duração, podendo causar desde alergias e problemas respiratórios até desordens neurológicas, teratogênias e câncer (HIRATA, 2002).

São considerados agentes de risco químico as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do manipulador pela via respiratória - na forma de poeiras, gases, neblinas ou vapores -, pela via cutânea - podendo até ser absorvido pelo organismo após a exposição à pele -, como pela via gástrica.

No que se refere aos reagentes químicos, existem critérios estabelecidos para armazenagem, movimentação e descarte de resíduos provenientes dos trabalhos exercidos, ressaltando que os fornecedores destes produtos devem disponibilizar todas as informações necessárias equivalentes ao produto adquirido. Normalmente essas informações são disponibilizadas através de Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQS).

As capelas de exaustão são equipamentos que protegem os profissionais na manipulação de substâncias químicas que liberam vapores tóxicos e

irritantes. Por exemplo, este EPC deve ser utilizado na manipulação de formaldeído, um químico frequentemente utilizado em laboratórios clínicos para descontaminação, pois seu odor é irritante e pode causar hipersensibilidade.

Existe uma simbologia que deve ser utilizada para informar os perigos potenciais que uma substância química possui. Tais símbolos devem ser encontrados nos rótulos dos produtos químicos, e ainda, devem ser adicionados quando o produto for aliquotado ou descartado. A Figura 6 exemplifica alguns destes símbolos de alerta para os riscos químicos.



Figura 6. Simbologias de líquido corrosivo, inflamável e radioativo, respectivamente.

Fonte: Google imagens

O Diagrama de Hommel é uma simbologia de risco elaborada pela *National Fire Protection Association* (NFPA) dos EUA (*Manufacturing Chemists Association*), onde o químico/resíduo pode ser classificado de acordo com seu grau de risco à saúde, inflamabilidade, reatividade e riscos especiais. Ilustrado com sinais de fácil reconhecimento, cada um dos losangos expressa um tipo de risco, aos quais são atribuídos graus de risco variando entre 0 e 4 (MACHADO; SALVADOR, 2005).

O diagrama consiste em um losango maior subdividido em quatro losangos menores. Os losangos azul, vermelho e amarelo, devem ser preenchidos com números de 0 a 4 para indicar os riscos à saúde, a inflamabilidade e reatividade da substância, respectivamente; enquanto que o losango branco é utilizado para indicar riscos específicos, por meio de símbolos convencionais (Figura 7).



Figura 7. Representação do Diagrama de Hommel. A figura representa o grau 3 para o risco à saúde, grau 0 para inflamabilidade, grau 2 para reatividade e como risco específico não deve entrar em contato com a água. Fonte: Southwest Center for Microsystems Education

Outro fator importante é a estocagem correta dos reagentes químicos. Diferentemente do estoque de qualquer outro material, critérios rígidos devem ser seguidos para a armazenagem de produtos químicos. Este tipo de armazenamento deve-se levar em consideração as características dos produtos a serem armazenados: voláteis, corrosivos, tóxicos inflamáveis, explosivos e peroxidáveis. Além disso, deve levar-se em consideração a incompatibilidade entre os químicos (OLIVEIRA et al., 2007).

A diversidade de reagentes armazenados em laboratórios é frequentemente um dos principais riscos encontrados em laboratórios. A estocagem sem levar em consideração as especificações dos produtos químicos, associada com a falta de planejamento e controle, propicia acidentes pessoais e danos materiais em potencial (GOBBI, 2006). Por isso, deve-se estocar nos laboratórios somente as quantidades mínimas necessárias para cada produto químico. Em se tratando de reagentes líquidos, deve-se manter no máximo 1 ou 2 litros; para sais não perigosos, 1 quilograma; e para sais reativos ou tóxicos, limitar-se a algumas gramas. Quantidades maiores devem ser estocadas apropriadamente no almoxarifado de produtos químicos.

Outro ponto importante a ressaltar é a existência de incompatibilidade entre alguns produtos químicos. Portanto, ao armazenar os produtos, deve-se ter o cuidado de fazê-lo de forma a evitar, por exemplo, o contato de produtos oxidante e solventes orgânicos, ou pirofóricos próximos a inflamáveis. No processo de discriminação e de organização dos reagentes, deve-se levar em

consideração a tabela de incompatibilidade entre as substâncias ou compostos, para que reações indesejadas sejam evitadas.

Para substâncias de caráter inflamável e corrosivo, existem armários específicos, sendo o “armário corta fogo” importante para o armazenamento seguro de combustíveis e substâncias inflamáveis em geral. Dessa forma, uma fonte de incêndio não terá contato com estes reagentes, e ainda, esta ação evita que princípios de fogo se agravem. Já os armários para armazenamento de produtos corrosivos são indicados para a estocagem segura de ácidos, bases e reagentes. Estes armários devem ser utilizados tanto nos laboratórios como nos almoxarifados de produtos químicos.

3.7.3 Risco Biológico

Este risco abrange a manipulação dos agentes e materiais biológicos. São considerados agentes biológicos: vírus, bactérias, fungos, parasitas, príons, OGMs, além das amostras biológicas provenientes das plantas, dos animais e dos seres humanos; como, por exemplo, os tecidos, as secreções e as excreções (urina, fezes, escarros, derrames cavitários, sangue, células, matérias de biópsias e peças cirúrgicas, entre outros).

A prevenção contra infecções em laboratórios e unidades de saúde deve ser feita de modo a garantir que os riscos ocupacionais e as consequências de uma infecção sejam compreendidos por todos os envolvidos (SEWELL, 1995). Para minimizar os riscos inerentes à manipulação dos agentes microbiológicos é importante conhecer as suas características peculiares, dentre as quais se destacam o grau de patogenicidade, o poder de invasão, a resistência a processos de esterilização, a virulência e a capacidade mutagênica (TEIXEIRA & VALLE, 1996).

Os agentes biológicos que afetam o homem, os animais e as plantas foram classificados pelo Ministério da Saúde por meio da Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS). Os critérios de classificação têm como base diversos aspectos, tais como: virulência, modo de transmissão, estabilidade do agente, concentração e volume, origem do material potencialmente infeccioso, disponibilidade de medidas profiláticas eficazes, disponibilidade de tratamento

eficaz, dose infectante, tipo de ensaio e fatores referentes ao trabalhador. Segundo Waissman & Castro (1996), os agentes biológicos apresentam risco real ou potencial para o homem e para o meio ambiente, e por esta razão, se torna fundamental montar uma estrutura laboratorial que se adapte à prevenção de tais riscos.

Para montagem da estrutura laboratorial, deve-se levar em consideração as seguintes classificações, segundo a ANVISA:

- Nível de Biossegurança 1 (NB-1): nível necessário ao trabalho que envolva agentes biológicos da classe de risco 1. Representa um nível básico de contenção, que se fundamenta na aplicação das BPLs, na utilização de equipamentos de proteção e na adequação das instalações. O trabalho é conduzido, em geral, em bancada;

- Nível de Biossegurança 2 (NB-2): exigido para o trabalho com agentes biológicos da classe de risco 2. O acesso ao laboratório deve ser restrito aos profissionais da área, mediante autorização do profissional responsável;

- Nível de Biossegurança 3 (NB-3): aplicável aos locais onde forem desenvolvidos trabalhos com agentes biológicos da classe de risco 3. Deve ser mantido controle rígido quanto à operação, inspeção e manutenção das instalações e equipamentos. Os técnicos devem receber treinamento específico sobre procedimentos de segurança para a manipulação destes microrganismos;

- Nível de Biossegurança 4 (NB-4): necessário para trabalhos que envolvam agentes biológicos da classe de risco 4 e agentes biológicos especiais. Nesse tipo de laboratório o acesso dos profissionais deve ser controlado por sistema de segurança rigoroso. Esses laboratórios requerem, além dos requisitos físicos e operacionais dos níveis de contenção 1, 2 e 3, barreiras de contenção e procedimentos especiais de segurança.

As manipulações de agentes microbianos, muitas vezes patogênicos, pelos trabalhadores de laboratório fazem da natureza do seu trabalho um perigo ocupacional. Uma melhor compreensão dos riscos associados a manipulações

desses agentes tem facilitado a aplicação de práticas de biossegurança apropriadas (Coico; Lunn, 2005).

Os agentes biológicos foram classificados em classes de 1 a 4, incluindo também uma a classe de risco especial, conforme descrito abaixo:

- Classe de risco 1: os agentes biológicos que apresentam baixo risco para o indivíduo e para a coletividade, com baixa probabilidade de causar doença ao ser humano;

- Classe de risco 2: estão inseridos os agentes biológicos que apresentam risco individual moderado para o indivíduo e com baixa probabilidade de disseminação para a coletividade. Podem causar doenças ao ser humano, entretanto, existem meios eficazes de profilaxia e/ou tratamento;

- Classe de risco 3: são os agentes biológicos que apresentam risco elevado para o indivíduo e com probabilidade moderada de disseminação para a coletividade. Podem causar doenças e infecções graves ao ser humano, entretanto nem sempre existem meios eficazes de profilaxia e/ou tratamento;

- Classe de risco 4: estão incluídos os agentes biológicos que apresentam risco elevado para o indivíduo e com probabilidade elevada de disseminação para a coletividade. Apresenta grande poder de transmissibilidade de um indivíduo a outro, podem causar doenças graves ao ser humano e ainda não existem meios eficazes para a sua profilaxia ou tratamento (BRASIL, 2006).

A manipulação de agentes biológicos, incluindo os infecciosos, aumentou consideravelmente conforme o tempo de avanço da ciência. Para isso foram criados guias e normativas, a fim de minimizar e prevenir riscos da exposição, e assim, melhorar a operação dentro dos laboratórios. Exemplifica-se pela necessidade de licenças para trabalhar com diversos agentes infectantes, pela obrigatoriedade de um gerenciamento e descarte adequado do resíduo biológico e uma prevenção e monitoração clínica nos operadores dos patógenos trabalhados.

3.7.4 Risco Ergonômico

Os riscos ergonômicos tratam-se de qualquer ocorrência que venha a interferir nas características psicofisiológicas do indivíduo, podendo gerar desconforto ou afetando sua saúde. Geralmente estas são resultantes do esforço físico intenso, levantamento e transporte de peso, posturas inadequadas, repetitividade, jornada de trabalho, entre outros (HIRATA,2002).. A pipetagem repetitiva, pesagens prolongadas, adoção de posturas físicas inadequadas durante a execução das atividades são exemplos de riscos ergonômicos encontrados em laboratórios. O levantamento e o transporte manual de peso demasiado, o ritmo e a carga horária excessivas de trabalho, a monotonia durante a realização de técnicas meticulosas que demandam maior atenção, também são considerados riscos ergonômicos relacionados às atividades nos laboratórios de ensino e pesquisa (HIRATA,2002). Como consequências dessas atividades podemos citar as lesões determinadas pelo esforço repetitivo (LER) e as doenças osteomusculares relacionadas com o trabalho (DORT).

Laboratórios que possuem maior grau destes riscos devem ter menor carga horária de trabalho, já que o mesmo pode desencadear um estresse ocupacional. O estresse ocupacional constitui em um complexo estado físico-psíquico derivado das exigências e inadequações dos fatores ambientais, organizacionais e humanos do ambiente de trabalho.

O assédio moral é o abuso de poder ou a prática de atos ofensivos, intimidatórios ou discriminatórios, que tenham por objetivo desvalorizar, humilhar, injuriar, caluniar ou subjugar o trabalhador. Tais atos visam a atingir a integridade física, psíquica ou moral da vítima, mediante a imposição de situações humilhantes e vexatórias, que atenta contra a dignidade humana e os direitos de personalidade. Manifesta-se de duas formas: vertical, quando praticado por superior hierárquico; ou horizontal, quando o agressor é um colega de trabalho da vítima. Caracteriza-se por um conjunto de condutas ilícitas que se exteriorizam; como abuso de poder ou desrespeito à dignidade da pessoa trabalhadora; desvio de função; isolamento; críticas constantes aos serviços executados; dentre outros.

3.7.5 Risco de Acidentes

Riscos de acidentes são consideradas como as situações de perigo que podem afetar a integridade e o bem-estar físico e moral dos indivíduos presentes nos laboratórios. Nos laboratórios de ensino e pesquisa compreendem: a infraestrutura física com problemas (pisos lisos, escorregadios e instalações elétricas com fios expostos e/ou com sobrecarga elétrica); o armazenamento ou o descarte impróprio de substâncias químicas; o trabalho com equipamentos de vidro sempre observar a resistência mecânica (espessura do vidro); a manipulação de equipamentos e instrumentos perfurocortantes sem proteção das mãos e sem levar em consideração as BPLs para este procedimento (HIRATA; MANCINI FILHO, 2002).

“Acidente de trabalho é aquele que decorre do exercício profissional e que causa lesão corporal ou perturbação funcional que provoca a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho” (Lei 8.213/91, 1991).

Ainda, é de suma importância que cada laboratório de ensino e pesquisa disponha de um livro de registro de acidentes, já que nele será documentado caso aconteça algum tipo de acidente dentro do laboratório. Assim, este livro serve para registrar e verificar o motivo do ocorrido, e deste modo poder providenciar uma solução ao acidente, buscando evitar com que ele se repita. Além disso, após o registro na unidade, outras providencias podem ser tomadas ao ser acionada a entidade responsável.

3.7.6 Legislação em Biossegurança

Para a regularização da Biossegurança no Brasil foi criada a lei 11.105/05, a chamada ‘Lei de Biossegurança’ (BRASIL, 2005). Esta lei estabelece normas

de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados. Esta lei também tem como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente.

Uma das medidas impostas pela tal lei, está a exigência de que toda instituição de pesquisa tenha uma Comissão Interna de Biossegurança (CIBio), responsável por garantir o manejo seguro dos OGMs.

A legislação também prevê a necessidade de autorização prévia e registro de instalações e de profissionais habilitados para as atividades de pesquisa. Essa autorização para as atividades deve ser feita por meio do Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB), emitido pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). Outro ponto previsto na Lei de Biossegurança é a exigência de análise, caso a caso, de cada um dos pedidos de projetos de pesquisa e liberação comercial dos OGMs.

Dentro de cada órgão e suas competências, a CTNBio é uma instância colegiada multidisciplinar, criada através da citada Lei nº 11.105, cuja finalidade é prestar apoio técnico consultivo e assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança relativa a OGM; bem como, no estabelecimento de normas técnicas de segurança e pareceres técnicos referentes à proteção da saúde humana, dos organismos vivos e do meio ambiente, para atividades que envolvam a construção, experimentação, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, armazenamento, liberação e descarte de OGM e seus derivados.

Além das leis e normativas nacionais, existem acordos e protocolos de caráter internacional que devem ser seguidos, por exemplo o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, ao qual é um tratado ambiental que faz parte da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). O documento foi aprovado em janeiro de 2000 e entrou em vigor em setembro do ano seguinte. O principal objetivo deste protocolo é contribuir para assegurar um nível de proteção

adequado em relação à transferência, manipulação e uso dos organismos vivos modificados geneticamente, os chamados OGMs.

3.7.7 Biossegurança em Organismos Geneticamente Modificados

A caracterização de OGMs deu origem a discussões científicas, éticas, econômicas e políticas (Nodari; Guerra, 2003). Os OGMs foram desenvolvidos a partir do avanço da engenharia genética, através da técnica de DNA recombinante. Esta técnica possibilita o isolamento de um gene de um dado organismo e sua transferência para outro organismo, transpondo barreiras de cruzamento entre as diversas espécies. O resultado é um indivíduo semelhante ao utilizado para receber a molécula de DNA recombinante, porém acrescido de uma nova característica genética, proveniente de outro, que não é da mesma espécie. Esse indivíduo é chamado transgênico (Azevedo et al., 2000).

Existem várias técnicas para produzir um animal transgênico, entretanto todas elas possuem o mesmo objetivo, que é o de produzir um animal com alguma característica especial de interesse. São exemplos: maior conversão alimentar em animais domésticos; resistência a doenças em humanos ou animais; resistência a parasitos; carne de maior qualidade e potencial nutricional; maior produção e melhora na composição do leite; produção de substâncias farmacêuticas em animais biorreatores; animais humanizados para o transplante de órgãos; animais e plantas mais adaptados a uma determinada condição ambiental (CASTRO, 2001 CAMARA et al., 2008).

A criação das plantas geneticamente modificadas pode ser considerada um avanço científico, e uma certeza de lucro para os grandes centros de biotecnologias e para os produtores rurais, já que confere a elas, por meio da tecnologia do DNA recombinante, características que não seriam adquiridas através do melhoramento convencional. A técnica de transgenia pode contribuir de forma significativa para o melhoramento genético de plantas, visando a produção de alimentos, fármacos e outros produtos industriais. No entanto, o cultivo de plantas transgênicas e seu consumo requerem análises de riscos (Nodari; Guerra , 2003).

Acoplado ao desenvolvimento e à introdução no mercado de novas tecnologias nascem novos riscos, gerando dúvidas e insegurança na sociedade de um modo geral. Essas incertezas científicas ocasionam polêmicas e conflitos entre os grupos da sociedade. Diante desse contexto, em 2000, foi estabelecido através do Protocolo de Cartagena, de referência internacional, o Princípio da Precaução, que visa, entre outras coisas, a proteção da diversidade biológica e da saúde humana em relação aos danos advindos da liberação dessas novas tecnologias, como os OGM. O Princípio da Precaução, ainda, estabelece normas-padrão de biossegurança.

Buscando preservar a biodiversidade, a sustentabilidade e a manutenção do ecossistema, a introdução destes genes exógenos no ambiente deve ser avaliada não só como potencial de gravidade, mas também como a possibilidade de efeitos adversos, uma vez no ambiente esses genes podem desenvolver características indesejáveis e em alguns casos, danosas ao ecossistema (PRAKASH *et al.*, 2011). São exigidas também informações sobre o mapa genético da construção, caracterização da modificação genética, dados sobre estabilidade do organismo e mecanismos de fluxo gênico (Monquero, 2005).

3.7.8 Descarte de resíduos

Muitas vezes resíduos são descartados e acumulados no meio ambiente causando não somente problemas de poluição, como também caracterizando um desperdício de matéria-prima (SILVA, 2006). Na perspectiva de Souza K. (2005), as universidades têm uma estrutura física e funcionamento similar ao de uma pequena cidade, onde os departamentos dotados de laboratórios experimentais podem ser comparados às indústrias do meio urbano. Os resíduos produzidos em laboratórios, em função da diversidade, representam um problema de difícil gestão, não havendo um método ou solução únicos que possam ser generalizados (TEIXEIRA, 2000).

A Anvisa dispõe de regulamentos técnicos a fim de orientar as empresas no gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, tanto saúde animal quanto humana, englobando manipulação, transporte e descarte dos resíduos. A Resolução RDC n^o 33/03 tem como objetivo evitar danos ao meio ambiente e prevenir acidentes que atinjam profissionais que trabalham diretamente nos

processos de coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação desses resíduos.

A Resolução RDC ANVISA nº 306 de 7 de dezembro de 2004, dispõe sobre o Regulamento Técnico para Gerenciamento de Resíduos de Serviço da Saúde. Os resíduos gerados são subdivididos em 5 grupos, A, B, C, D e E, sendo classificados da seguinte forma:

Grupo A – (potencialmente infectante): resíduo com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar riscos de infecção;

GRUPO A1: culturas e estoques de microrganismos resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética;

Grupo B – (químicos): resíduo contendo substâncias químicas que apresente riscos à saúde pública e ao ambiente, quando não forem submetidos por processo de reutilização, recuperação ou reciclagem;

Grupo C – (rejeitos radioativos): é considerado rejeito radioativo qualquer material resultante de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma CNEN-NE-6.05 – “Licenciamento de Instalações radioativas” e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadra-se neste grupo todo o resíduo contaminado com radionuclídeos;

Grupo D – (resíduos comuns): é todo o resíduo gerado em serviços abrangidos por esta resolução que, por suas características, não necessite de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerado resíduo sólido urbano (RSU).

Grupo E – (perfurocortantes): são os objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontas ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar. São especificamente: bisturi, agulhas, lancetas, lâminas, lamínulas, lâminas de barbear.

Devido ao fator humano estar implicado às causas de acidentes em laboratórios, o maior esforço deve estar direcionado aos aspectos de educação em biossegurança, que devem estar presentes no cotidiano das instituições de

ensino. Salienta-se que alguns indivíduos tendem somente a levar em consideração a execução das atividades e menosprezar os riscos, sendo que esta postura não pode ser admitida no ambiente laboratorial. Para que um programa de educação em biossegurança seja efetivo, é necessário que todos os usuários dos laboratórios estejam devidamente informados acerca dos princípios de biossegurança, bem como, aptos a colocá-los em prática de maneira correta, a fim de manter o ambiente seguro (SANGIONI, 2013)

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho consiste na percepção da Biossegurança dentro das unidades acadêmicas da UFPEL. Esta pesquisa consiste em um levantamento de dados, sendo uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa. Tivemos como alvo os estudantes de graduação e pós-graduação de diferentes unidades da referida instituição. Para execução da pesquisa foi realizado um estudo piloto onde foi aplicado o questionário para alunos da pós-graduação da disciplina de Biossegurança em Biotecnologia do Programa de pós-graduação em Biotecnologia. Após a aplicação do questionário foi realizada uma roda de conversa onde foi pedido o parecer dos alunos se o modelo do questionário era entendível e se faltava alguma pergunta em relação a Biossegurança com os alunos. Entre tanto o trabalho teve início no dia 9 de setembro com finalização no dia 12 de novembro. Diante disso foi proposta uma metodologia que será descrita a seguir.

4.1 Procedimento de coleta de dados

Para levantamento de dados sobre o conhecimento dos alunos e os procedimentos de biossegurança adotados nas diferentes unidades da UFPEL, tanto no nível da graduação como de pós-graduação, foi elaborado um questionário. Para um melhor planejamento, foi realizado um cronograma detalhado dos dias e datas que seriam aplicados os questionários nas unidades acadêmicas. Tais datas foram marcadas após a aprovação e liberação da direção da unidade e de acordo a disponibilidade do professor de cada disciplina.

4.2 Participantes do estudo

Para a aplicação do questionário foi realizada nos cursos de graduação e pós-graduação das seguintes unidades da UFPEL: CDTec, CCQFA, Instituto de Biologia, Veterinária, Odontologia e Agronomia. A primeira abordagem na unidade foi feita por meio de uma carta/memorando que se encontra no ANEXO 1. Esta carta foi enviada a cada diretor de unidade e coordenador dos cursos

pretendidos. Após o aceite da unidade, foi agendado uma data e um local para encontro com os alunos.

Nesta oportunidade, foi apresentado aos alunos um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ANEXO 2. Este tinha por finalidade esclarecer os objetivos desta pesquisa e como seus resultados serão utilizados e publicados, convidando-os a participar. Mediante o aceite, foi entregue a cada aluno um questionário (Anexo 3), ao qual mantinha o anonimato do entrevistado. O mesmo tinha perguntas que abordavam as Boas práticas de laboratório, sobre os princípios da Biossegurança, riscos químicos, físicos, biológicos, ergonômicos, e de acidentes dentro do cotidiano nos laboratórios de ensino e pesquisa.

4.3 Análise de dados

Após a finalização da coleta de dados, estes foram planilhados, a fim de serem analisados estatisticamente. Foi utilizado a análise de variância One-Way (ANOVA) para as variáveis “unidade”, “níveis acadêmicos”, “semestres da graduação” e “nível do curso de pós-graduação”. O teste Qui-Quadrado foi utilizado para comparação entre as diferentes categorias abordadas no questionário. Foi utilizado o software Statistix. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0.05$).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho foram entrevistados um total de 508 participantes. Foram avaliadas um total de 6 unidades acadêmicas, sendo um curso de tecnólogo, 13 cursos de graduação e 6 programas de pós-graduação. Dos alunos de graduação, 43 provinham de cursos de licenciatura e 296 alunos de bacharelado. Foram avaliados 265 graduandos dos semestres iniciais e 90 dos semestres finais. Quanto aos alunos de pós-graduação, 71 eram do mestrado e 65 do doutorado. Esta distribuição dos entrevistados e das unidades acadêmicas avaliadas está representada na Tabela 1. De acordo com a Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento, a Universidade Federal de Pelotas possui mais de 18,4 mil alunos e 22 Unidades acadêmicas. Sendo assim, a presente pesquisa abordou aproximadamente 30% das unidades acadêmicas da instituição, com isso podemos ver que representa uma parte importante da instituição onde a biossegurança tem que ser aplicada rigorosamente e ser exemplo para outras unidades.

Tabela 1. Informação total de alunos que participaram tanto da graduação e pós-graduação.

UNIDADE	GRADUAÇÃO	POS-GRADUAÇÃO		TOTAL
		MESTRADO	DOCTORADO	
CDTec	86	19	17	122
Instituto de Biologia	78	2	17	97
CCQFA	127	17	9	153
Faculdade de Veterinária	28	15	14	57
Agronomia	0	18	25	43
Odontologia	36	0	0	36
TOTAL	355	71	82	508

Ao iniciarem as perguntas do questionário de biossegurança, foi requerido que os participantes quantificassem, em uma escala de 0 a 10, a importância da Biossegurança no ambiente de ensino e pesquisa. Foi visto que, nas unidades acadêmicas avaliadas, 70% dos participantes têm o entendimento de que a Biossegurança tem o grau elevado de importância no ensino, onde 11% atribui nota 8, 11% 9 e 70% nota 10. Na pesquisa, 84% dos participantes têm o entendimento de que a Biossegurança tem o grau elevado de importância, onde

4% atribui nota 8, 10% nota 9 e 84% nota 10. Com relação a esta questão foi observado a equidade entre as unidades acadêmicas da UFPel, conforme demonstrado na Figura 8.

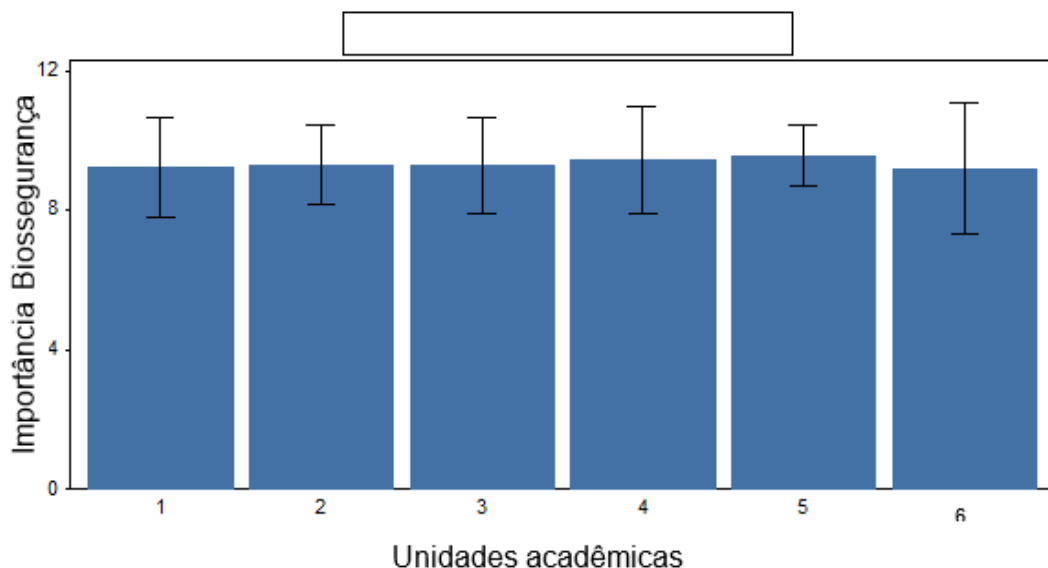


Figura 8. Resultados obtidos com a pergunta 3 do questionário de biossegurança, onde foi requerido que os participantes quantificassem, em uma escala de 0 a 10, a importância da Biossegurança no ambiente de ensino. As colunas são referentes as unidades acadêmicas avaliadas da UFPel, sendo: 1 - CDTec; 2 - Instituto de Biologia; 3 – CCQFA; 4 - Faculdade de Veterinária; 5 – Agronomia; 6 – Odontologia. (ANOVA; $p = 0,6928$)

Foi verificado se os entrevistados possuíam treinamento específico de biossegurança, sendo observado que 25% declarou ter tido treinamento e 72% não passou por nenhum tipo de treinamento. Dos que declararam ter treinamento, 4% fizeram algum tipo de curso presencial, 4% curso online e 10% cursaram disciplina específica. Sobre o tempo de experiência em laboratório, 53% dos entrevistados declararam ter até um ano de experiência e 6% ter mais de um ano.

Foi questionado aos participantes o que eles entendiam por Biossegurança, onde a maioria dos alunos são cientes de que a biossegurança é uma ciência que visa minimizar ou prevenir os riscos (49%). No entanto, 9% acredita que a biossegurança está ligada apenas ao risco biológico; 2%

especificamente a organismos geneticamente modificados; e 40% que são medidas administrativas, conforme observado na Figura 9. Ao ser realizada a análise estatística por ANOVA comparando as respostas de alunos que tiveram treinamento em biossegurança com a pergunta sobre o que eles entendem por Biossegurança, foi verificado que 38% dos entrevistados que tiveram treinamento específico possuem o entendimento correto desta ciência ($p=0,0010$).

O que preocupa nestes resultados é que uma quantidade considerável de alunos acredita que a biossegurança é um conjunto de medidas técnicas e administrativas, sendo importante ressaltar a estes de que a biossegurança é de responsabilidade de cada um, não podendo ser terceirizada. Diante disso, os cursos de formação/atualização em Biossegurança, os quais serão promovidos no final de segundo semestre de 2019, terão um papel fundamental nesta conscientização. Outra alternativa é a inserção de disciplinas específicas de Biossegurança no banco universal de disciplinas ou dentro das unidades.

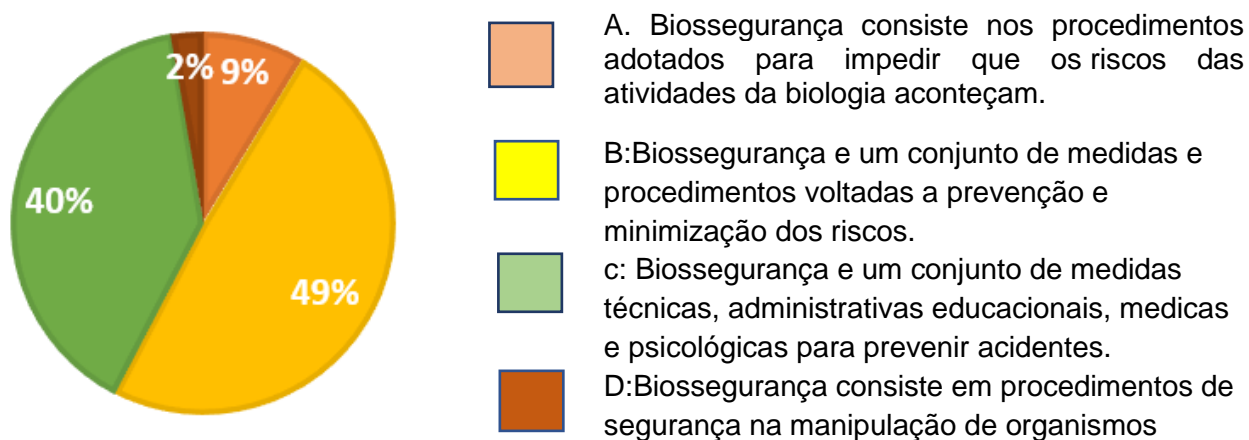


Figura 9. Resultados obtidos da pergunta o que você entende por biossegurança.

Quando foi questionado sobre a existência de Protocolos Operacionais Padrões (POPs) nos laboratórios que frequentavam, 39% dos participantes declararam desconhecer, 13% que não possuía e 45% que sim nos laboratórios que frequentava haviam POPs. Em seguida se verificou se o participante possuía o hábito de utilizar estes POPs existentes, 16% declarou que sempre os utiliza e 34% diz usar frequentemente e 25% poucas vezes os utiliza. E declararam, em

sua maioria, que em caso de dúvidas na execução de um protocolo ou procedimento no laboratório se dirigem 62% ao professor orientador 25% aos pós-graduandos.

Sobre a avaliação do grau de risco nos laboratórios em que os participantes frequentam, 16% declararam ser alto e altíssimo; 38% médio e baixo e 5% inexistente. Ao avaliarmos a ocorrência de acidentes com os participantes, 26% declararam já ter sofrido algum tipo de acidente no ambiente laboratorial. Os acidentes mais relatados foram: com perfuro-cortantes, com derramamento de químicos e ao manipular vidrarias.

Tabela 2. Resultado da análise estatística das perguntas realizadas sobre risco de acidentes, e possível visualizar que quando mais alto o risco nos laboratórios podemos visualizar que maior foi o número de acidentes ocorridos.

P7: como você considera o risco de acidente em seu local de trabalho		P13: já aconteceu algum acidente em suas atividades de ensino e pesquisa?	
		Sim	Não
Inexistente	Observado	1	25
Baixo	Observado	37	144
Medio	Observado	54	130
Alto	Observado	32*	77
Altissimo	Observado	8*	18
		2,1	0,77
		132	361

493

P-value	0,0001
---------	--------



Figura 10 . Nuvem de palavras dos tipo de acidentes que foram relatados pelos alunos.

Este resultado é alarmante e preocupante devido a que os alunos estão trabalhando com materiais e equipamentos sem o conhecimento exato do material a ser manipulado então acaba acontecendo esses acidentes. Segundo SILVA (2010), existe sempre uma probabilidade de acidentes e essa pode ser classificada como:

- alta: o dano poderá ocorrer sempre ou quase sempre;
- média: o dano poderá ocorrer em algumas ocasiões;
- baixa: o dano poderá ocorrer remotamente.

Diante disso, não se deve esperar por acidentes maiores com consequências piores para que se comece a implementar treinamentos e entregar material didático sobre o assunto, com a finalidade de prevenir esses acidentes, nas unidades e laboratórios da UFPel. Seguindo nesta abordagem sobre os acidentes, 92% dos alunos possuem interesse em fazer um treinamento específico para situações de acidentes em laboratórios de ensino/pesquisa.

Os Mapas de Risco seriam ferramentas fundamentais para alertar aos usuários sobre os diferentes riscos em ambientes específicos dos laboratórios. Sobre a existência de Mapas de Risco, 13% dos entrevistados declaram que existia, 23% que não existia e 63% desconhece sua existência nos laboratórios/unidade que frequenta.

Sobre o trabalho com substâncias químicas, foi questionado se os participantes costumavam ler os rótulos dos reagentes antes de utilizá-los, 32% declarou ter este hábito sempre, 44% faz isso algumas vezes e 22% não adota este procedimento ao trabalhar. Enquanto que, sobre a existência da capela de

exaustão como EPC para este tipo de risco, 62% diz que a unidade possui, 9% que não e 27 % desconhece. Neste sentido, 62% identificou que utiliza algum tipo de substância química perigosa em suas atividades.

Foram identificados pontos importantes a serem solucionados, como: apenas 1% dos participantes declarou se sentir seguro ao realizar o descarte de resíduos químicos, contrastando com os 90% que declarou não estar seguro no descarte deste resíduo, e ainda, 9% não responderam a esta questão, conforme ilustrado na figura 10. Embora 67% diz ter segregação de resíduos químicos em sua unidade. Esta constatação pode ser atribuída à falta de informação, e ainda à falta de um gerenciamento adequado do descarte de resíduos químicos. Esta questão poderá ser melhorada com a implementação de um manual para ser utilizado dentro dos laboratórios, indicando aos que o frequentam como realizar um descarte adequado.

Sobre o risco biológico, foi questionado se as unidades e laboratórios frequentados possuíam cabines de segurança biológica, 21% dos participantes declarou que sim, 22% que não e 55% desconhecem este EPC em suas unidades. Os agentes biológicos trabalhados mais citados foram: bactéria fungos; vírus; e plantas. Sobre a classificação de risco destes agentes biológicos trabalhados, 32% dos entrevistados declarou conhecer.



Figura 11. Nuvem de palavras dos biológicos relatados pelos alunos.

Sobre o descarte dos resíduos biológicos, 43% não se sente seguro em como descartar, mesmo que 61% tenha declarado que em sua unidade existe um descarte específico para resíduos biológicos (conforme verificado na Figura 11), e ainda, 47% sabe da existência de autoclave na sua unidade acadêmica. Este resultado permite o entendimento de que as unidades acadêmicas estão trabalhando no gerenciamento desse resíduo, porém ainda existem dúvidas por parte dos alunos que desconhecem o descarte específico para este resíduo. A partir disso, poderia ser investigado diferentes formas de difundir a informação aos alunos, informando a existência do descarte e a forma correta de realizar o procedimento.

Tabela 3 . Resultado da análise estatística quando foi perguntado sobre o descarte específico nas unidades.

Pergunta 34		1	2	3	4	5	7	
Sim	Observado	71	59	74	51	25	30	310
Não	Observado	9	7	9	1	9	0	35
Desconheço	Observado	38	26	58*	10	10	5	147
		118	92	141	62	44	35	492

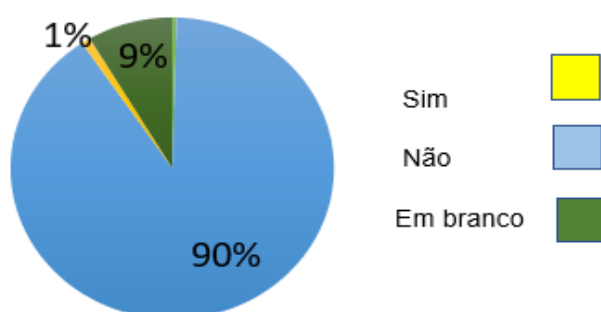


Figura 12. Resultados obtidos da pergunta se o aluno se sente seguro na hora de descartar os resíduos químicos.

Tabela 4. Resultado da análise estática quando foi compara com as respostas das perguntas 34: se nos laboratórios de ensino e pesquisa existe um descarte específico para resíduos biológicos e a pergunta 33 se o aluno se sente seguro ao descartar resíduos biológicos.

P34		P33		
		Sim	Não	
Sim	Observado	212*	309	31
Não	Observado	12	19	
Desconheço	Observado	37	99*	136
		261	215	476

Tabela 5 . Resultado da análise estatística das resposta dos participantes quando foi pergunto se o mesmo trabalhava com alguma substancia perigosa para a vida.

Você trabalha com alguma substância química perigosa?		Unidade						
		1	2	3	4	5	7	
Sim	Observado	76	30	100*	36	11	289	
Não	Observado	26	21	17	16	8	12	100
Desconheço	Observado	18	14	14	10	0	12	68
		120	65	131	62	44	35	457

P-value	0,0000
---------	--------

Tabela 6 . Resultado da análise estatística das perguntas realizadas sobre riscos químicos.

Na sua unidade existe capela de exaustão ?		Você trabalha com alguma substância química considerada perigosa?			
		Sim	Não	Desconheço	
Sim	Observado	228*	34	305	
Não	Observado	13	21	3	37
Desconheço	Observado	48	35	30	113
		289	99	67	455

P-value	0,0000
---------	--------

Tabela 7 Resultado da análise estatística das perguntas realizadas p38 : você se sente seguro ao descartar resíduos químicos comparadas com as respostas da pergunta P39: Nos laboratórios de ensino e pesquisa do teu curso

P39		P38	
		Sim	Não
Sim	Observado	214*	331
Não	Observado	12	14
Desconheço	Observado	51	68*

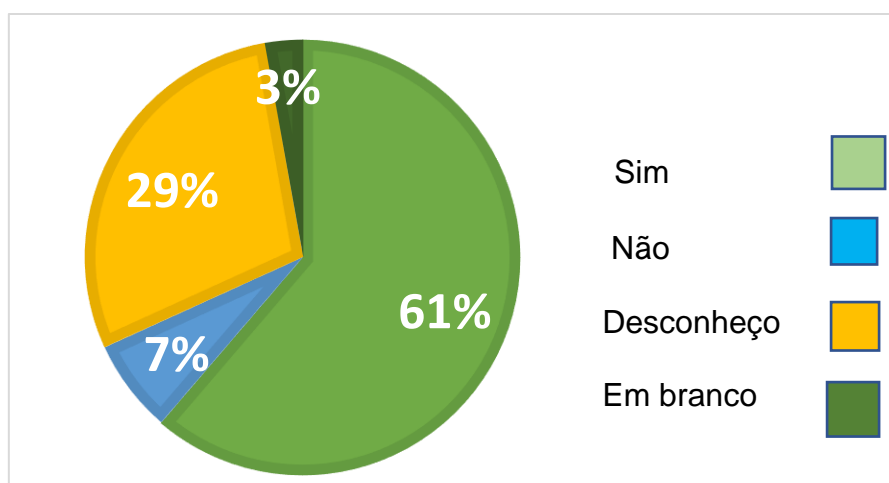


Figura 13. Resultados obtidos na pergunta: se na unidade existe descarte específico para resíduos biológicos.

Entretanto, quando foi perguntado pelos riscos físicos, se trabalhavam com equipamentos associados a riscos mecânicos, 62% dos alunos responderam que não trabalham com eles, 19% trabalham e 15% desconhecem esses equipamentos. Seguindo com os riscos físicos, foi perguntado se o aluno trabalhava com equipamentos que emitam ruído (maior de 85Db) e 17% responderam que sim. 54% responderam que não e 26% desconhecem. Um acidente, de acordo com Geller (1994), nunca tem origem em apenas uma

causa, mas em diversas, as quais vão se acumulando, até que uma última precede o ato imediato que ativa a situação do acidente. Esses resultados nos mantem em alerta para busca de novas estratégias de trabalho e preparar o aluno ao que está exposto a este risco para assim prevenir qualquer tipo de acidente.

Outra análise realizada foi sobre o hábito de utilização de objetos pessoais no ambiente de pesquisa, onde se percebeu grande equívoco, pois 58% dos alunos responderam que as vezes utilizam celular, 19% sempre utilizam o celular e 23% dificilmente fazem uso enquanto trabalham nos laboratórios, conforme representado na Figura 14. Esse resultado é alarmante, já que a tecnologia, ao invés de ajudar, acaba prejudicando nesses momentos. O manuseio do celular em ambientes laboratoriais acaba por permitir e facilitar uma possível contaminação, afetando os experimentos científicos. Além disso, esse procedimento se torna perigoso pois o aluno pode acabar veiculando microrganismos do lugar de trabalho para lugares pessoais, como a sua casa, o que pode comprometer a sua saúde. Diante disso, essa atitude pode ser melhorada através da aplicação das BPLs, e a informação pode ser levada em treinamentos sobre atualização de biossegurança.

Em outra análise, foi observado que 68% dos participantes da pesquisa responderam que não utilizam o notebook na bancada, enquanto que 20% responderam que às vezes utilizam e 12% usam sempre este, conforme representado na Figura 15. Por mais que a maior porcentagem de alunos declarou não usar os notebook na bancada, ainda assim, um grande número faz este uso, o que pode ser devido a ausência de lugares específicos para permanência e estudo dos alunos fora do laboratório. Ainda assim, a tecnologia continua sendo um problema, como no resultado anterior, pois em um ambiente como um laboratório de ensino e pesquisa, possivelmente diferentes microrganismos estejam presentes. O notebook, assim como o celular, torna-se um veículo de microorganismos do meio externo para o ambiente de trabalho, bem como do ambiente de trabalho para lugares pessoais.

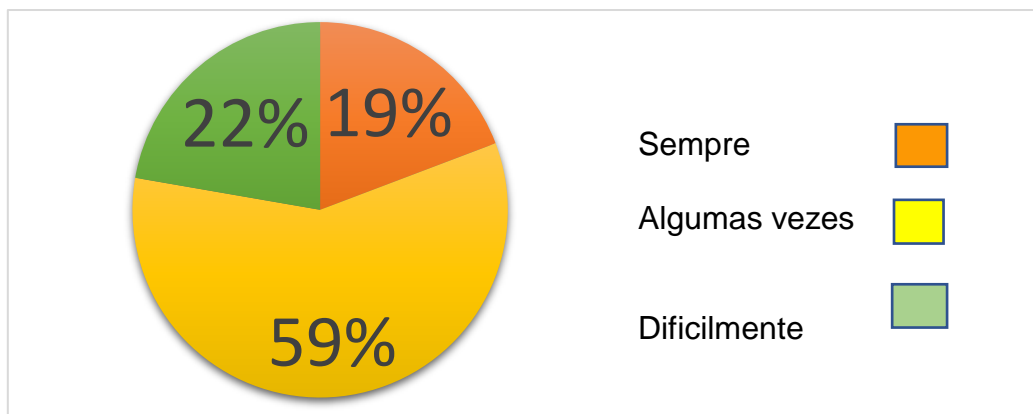


Figura 14. Resultado obtido através de análises das respostas da pergunta se o aluno utiliza o celular enquanto trabalha. Onde neste gráfico as alternativas de respostas estão representadas com uma cor específica.

Tabela 8. Resultados da análise das respostas dos participantes quando foi perguntado se costumava o celular enquanto trabalha no laboratório. Onde pode se visualizar um valor significativo do P.

Bacharel, licenciatura, tecnólogo		Você costuma usar o notebook na bancada dos laboratorios que você frequenta?			
		Sempre	As vezes	Difilmente	
Pós-Graduação	Observado	37	64	56*	157
Bacharel	Observado	20	28*	236*	284
Licenciatura	Observado	2	6	31	39
Tecnólogo	Observado	1	2,44	8,1	12
		60	100	332	492
P-value		0,0000			

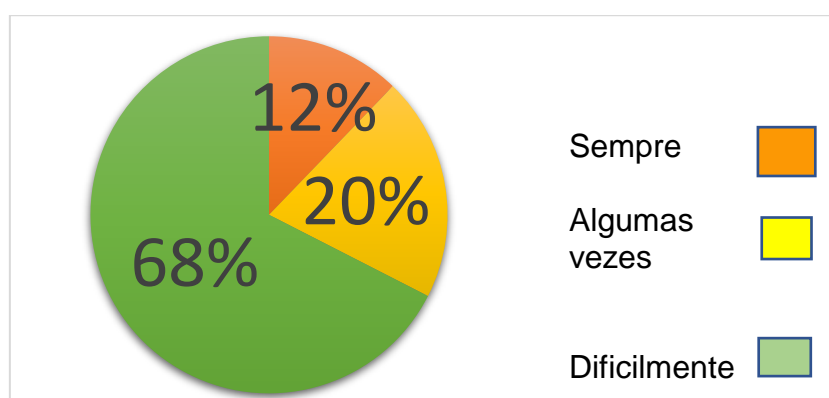


Figura 15. Resultados obtidos da pergunta se o aluno utiliza o notebook no trabalho.

Tabela 9 Resultados da análise estatística das respostas dos participantes quando foi perguntado se costumava usar o notebook na bancada dos laboratórios. Assim também foi observado um valor significativo do P.

Bacharel, licenciatura, tecnólogo		Você costuma usar o celular enquanto trabalha no laboratório?			
		Sempre	As vezes	Difícilmente	
Pós-Graduação	Observado	40	100	16*	156
Bacharel	Observado	51	170*	64*	285
Licenciatura	Observado	2	11	28	41
Tecnólogo	Observado	2	8	2	12
		95	289	110	494
P-value		0,0000			

Diante do que foi encontrado nesta pesquisa, podemos visualizar alguns resultados que se destacam como por exemplo que 90% dos alunos não se sentem seguros ao descartar resíduos químicos, Embora 67% responderam que as unidades possuem descarte específicos desses químicos. Entretanto 63% desconhece a existência de mapas de riscos nos laboratórios/unidade que frequenta. De acordo com HIRATA & MANCINI FILHO (2002), a avaliação e o manejo dos riscos são mandatórios à definição dos critérios e ações, visando a minimizar os riscos que podem afetar a saúde dos professores, técnicos, alunos e do meio ambiente. Em estudo realizado por Garbin et al. (2007) entre acadêmicos do terceiro e quarto ano do curso de odontologia, a maioria conhece as normas de biossegurança que devem ser empregadas em determinados procedimentos, entretanto, apresentam várias dúvidas e precisam de alguns esclarecimentos. Isso quer dizer que criando estratégias dentro das unidades acadêmicas podemos aplicar a Biossegurança de uma forma correta.

6. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo gerou informações que irão contribuir de forma positiva para a nossa comunidade acadêmica, ressaltando a importância da Biossegurança no ambiente de ensino e pesquisa. Com os resultados relatados neste trabalho percebemos que existem importantes equívocos de Biossegurança e ao mesmo simples de serem resolvidos e seus respectivos riscos de serem minimizados.

Para ser uma universidade exemplo, com unidades acadêmicas que desenvolvam pesquisas de alto teor científico, tem que se começar pela base, que é a formação dos alunos, nisto a Biossegurança se insere com o mais importante para qualquer tipo aera e atividade, preparando o aluno para qualquer eventualidade que possa acontecer na hora de atuação e nas aulas práticas. Assim, o conhecimento da biossegurança também faz reconhecer e utilizar as simbologias e alertas. Diante disso, deve se implementar as Boas Práticas de Laboratório no dia a dia, com elas se consegue prevenir vários eventos fortuitos que podem chegar a acontecer e também podem se preservar os equipamentos de proteção coletiva que são oferecidas pela unidade. Assim, as unidades acadêmicas devem incentivar e proporcionar ao aluno essa ciência que é a Biossegurança.

Após a execução deste trabalho e análise de seus resultados, ocorreram cursos de Biossegurança com o fim de preparar o aluno e demonstrar a importância dela no dia a dia no ensino e pesquisa dentro da universidade.

Ao estudar a Biossegurança compreendi a importância dela e percebi a aplicação diária em todas as situações dentro da universidade. Que o resultado da excelência de centros maiores nacionais e internacionais de pesquisa começa pela base uma boa aplicação de Biossegurança. Que dentro das unidades tem muita coisa a ser melhorada e que se tem que dar o valor e a atenção necessária que se precisa. Demonstrar aos alunos que a Biossegurança é uma obrigação e não uma opção, e deve ser aplicadas por todos. Com isso, as perspectivas no mercado de trabalho neste setor estão crescendo, departamentos específicos em empresas estão sendo criados, mostrando o quanto a Biossegurança vem sendo valorizada em todos as áreas de trabalho.

7. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Andréia de Carvalho; SANNA, Maria Cristina. Ensino de Biossegurança na Graduação em Enfermagem: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 60, n. 5, p. 569-572, oct. 2007.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Biossegurança. **Revista de Saúde Pública**, Brasília, DF, v. 39, n. 6, p. 989-991, 2005.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC Nº 306** de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0306_07_12_2004.pdf/95eac678-d441-4033-a5ab-f0276d56aaa6>. Acessado em:15/10/2019
- BRANDAO JUNIOR, Paulo Starling. Dimensões subjetivas da biossegurança nas unidades de saúde. **Boletim de Pneumologia Sanitária**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 57-64, dez. 2001.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia**. 3. ed. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília: Editora MS, 2004.
- CARVALHO, Carmem Milena Rodrigues Siqueira et al. Aspectos de biossegurança relacionados ao uso de jalecos pelos profissionais de saúde: uma revisão da Literatura. **Texto Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 2, n.18, p. 355-60, abr./jun. 2009.
- CARVALHO, Paulo Roberto de. **Boas práticas químicas em biossegurança**. Rio de Janeiro: Interciência, 1999.
- COSTA, Marco Antonio F.; COSTA, Maria de Fátima B. Biossegurança: elo estratégico de segurança e saúde no trabalho. **Revista CIPA**, n. 266, p. 86-90, 2002.
- CRAVINHOS, Julio Cesar de Paulo et al. **Manual de biossegurança dos serviços de saúde da FACID**. Faculdade integral diferencial – FACID: Comissão de biossegurança, Teresina, 2008.
- GOBBI, Marlene. **Manual de Segurança para usuários de produtos químicos perigosos**. Maringá (PR): Universidade Estadual de Maringá, 2006.
- HINRICHSEN, Sylvia Lemos. **Biossegurança e controle de infecção - risco sanitário hospitalar**. Rio de Janeiro: MEDSI, 2004.
- HIRATA, Mario Hiroyuki; MANCINI, Jorge Filho. **Manual de biossegurança**. São Paulo: Manole, 2002.

MANCINI, Patrícia Cotta et al. Medidas de biossegurança em audiolgia. **Revista CEFAC**, São Paulo, v.10, n.4, p. 603-610, out./dez. 2008.

MASTROENI, Marco Fabio. A difícil tarefa de praticar a biossegurança. **Ciência e Cultura**, v.60, n.2, p. 4-5, 2008. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000967252008000200002>. Acesso em: 20/10/2019

MASTROENI, Marco Fabio. **Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde**. São Paulo: Editora Atheneu, 2004.

PENNA, P. M. M. et al. Biossegurança: uma revisão. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 3, p. 555-465, jul./set. 2010.

SANGIONI, Luis Antônio et al. Princípios de biossegurança aplicados aos laboratórios de ensino universitário de microbiologia e parasitologia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 1, p. 91-99, jan. 2013.

TEIXEIRA, Pedro; VALLE, Silvio. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1996.

VALLE, Silvio. **Regulamentação da biossegurança em biotecnologia**. Rio de Janeiro: Gráfica Auriverde, 1998.

ZOCHIO, Larissa Barbosa. **Biossegurança em laboratórios de análise clínica**. São José do Rio Preto: Academia de ciências e tecnologia, 2009.

ANEXO 1
MODELO DE CARTA A SER ENVIADA AOS DIRETORES DE UNIDADES E
COORDENADORES DE CURSO

Ao professor Sr...

Coordenador do curso...

Unidade...

Prezado Professor,

A finalidade desta carta é apresentar formalmente o projeto de pesquisa intitulado “Avaliação da Biossegurança aplicada nos laboratórios de ensino e pesquisa da UFPel”. Este projeto é coordenado pela Dra. Priscila Marques de Leon, professora adjunta do curso de graduação da Biotecnologia do Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDTec) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

Os resultados desta pesquisa serão utilizados no Trabalho de Conclusão de Curso de Alejandra Sanchez Chequer, aluna do curso de graduação em Biotecnologia. O principal objetivo é avaliar qualitativamente a percepção dos alunos de graduação e pós-graduação sobre a importância e aplicação da biossegurança em laboratórios de ensino e pesquisa da Universidade Federal de Pelotas. Realizando para isso questionários aos alunos do curso... se for possível na data...

Acreditamos que as informações geradas a partir do presente projeto, possam contribuir de forma positiva para a comunidade acadêmica, ressaltando a importância da Biossegurança no ambiente de ensino e pesquisa. Com os resultados deste projeto poderemos determinar as principais questões de biossegurança à serem minimizadas, elaborando assim medidas e práticas a fim de amenizar os riscos em nossa instituição.

Contamos com o apoio de sua unidade, reiteramos nossos sinceros agradecimentos, e nos colocamos a disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

Priscila Marques Moura de Leon
Coordenadora do projeto de pesquisa

ANEXO 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO:

Projeto de pesquisa: Avaliação da Biossegurança aplicada nos laboratórios de ensino e pesquisa da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

A biossegurança como ciência envolve a análise dos riscos a que os pesquisadores e profissionais da saúde estão constantemente expostos em suas atividades e ambientes de trabalho. Esta avaliação engloba vários aspectos, sejam relacionados aos procedimentos adotados, as chamadas “Boas Práticas de Laboratório” (BPLs), aos agentes biológicos manipulados, à infraestrutura e organização dos laboratórios, e ainda informacionais, como a qualificação das equipes (ANVISA,2006).

Este projeto tem como objetivo avaliar qualitativamente a percepção e conhecimentos de alunos da graduação e pós graduação em Biossegurança. Para que este seja viabilizado será realizado um questionário que será entregue em anexo.

Declaro que recebi uma cópia do termo de consentimento e pelo presente consinto voluntariamente em participar deste estudo, permitindo, portanto, que as informações descritas abaixo sejam avaliadas. Tenho ciência que a minha participação é inteiramente voluntária e gratuita e que fui informado(a) de que o termo de consentimento é um procedimento que eu poderei a qualquer momento desistir de participar do estudo sem prejuízo para mim.

Telefones de contato:

Prof^a. Priscila Marques Moura de Leon – 53 99736680

Alejandra sanchez Chequer - +595983560129

ANEXO 3**QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS DE GRADUAÇÃO E
PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPEL**

Responda o questionário marcando a opção que achar que está correta, em caso de dúvida não hesite em perguntar ao pesquisador responsável. A estimativa de tempo para resposta é de 15 minutos.

1. Informações Gerais

Idade: _____

Gênero: _____

Unidade acadêmica: : _____

Graduação: _____ Semestre: _____

 Bacharelado LicenciaturaFaz estágio: Sim Não

Ano da conclusão da graduação: _____

Programa de Pós-graduação: _____

Especialização () Mestrado () Doutorado ()

Tempo de experiência em laboratórios de pesquisa e ensino: _____

Você recebeu treinamento específico (curso ou disciplina) de Biossegurança para o trabalho em laboratório?

Sim () **Não** ()

Caso tenha marcado sim, especifique: _____

2. O que você entende por Biossegurança? Marque a alternativa que consideras mais completa:

- A. Biossegurança consiste nos procedimentos adotados para impedir que os riscos das atividades da biologia aconteçam.
- B. Biossegurança é o conjunto de medidas e procedimentos voltadas para prevenção e minimização de riscos inerentes às atividades de pesquisa e ensino.
- C. Biossegurança é o conjunto de medidas técnicas, administrativas, educacionais, médicas e psicológicas empregadas para prevenir acidentes em ambientes de trabalho.
- D. Biossegurança consiste em procedimentos de segurança na manipulação de organismos geneticamente modificados.

3. Em uma escala de 0 a 10 quantifique a importância da Biossegurança no ambiente de ensino:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. Em uma escala de 0 a 10 quantifique a importância da Biossegurança no ambiente de pesquisa:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. Existem Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) específicos para o laboratório em que você trabalha?

- Sim Não Desconheço

6. Você utiliza Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) com que frequência em sua rotina de pesquisa e ensino?

- A. Nunca
- B. Poucas vezes
- C. Frequentemente
- D. Sempre

7. Como você considera/avalia o risco de acidente em seu local de trabalho?

- A. Inexistente
- B. Baixo
- C. Médio
- D. Alto
- E. Altíssimo

8. Você tem medo que um acidente possa acontecer envolvendo a sua pessoa diretamente? Como se sente?

- A. Não, estou seguro dos procedimentos que realizo.

- B. Sim, estou seguro de como agir no caso de acidentes.
C. Sim, tenho medo de entrar em pânico e não conseguir agir corretamente.
D. Sim, tenho receio da reação de meus colegas de trabalho.

9. Você já realizou algum treinamento (ou simulação) para enfrentar situações de acidentes dentro do laboratório?

- Sim Não

10. Você tem interesse em realizar treinamento para enfrentar situações de acidentes dentro do laboratório de ensino/pesquisa?

- Sim, tenho interesse Não, é desnecessário.

11. No seu laboratório existe um livro de registro de acidentes?

- Sim Não Desconheço

12. Existe formulário padrão de notificação de acidentes em seu laboratório?

- sim Não Desconheço

13. Já aconteceu algum acidente em suas atividades de ensino e pesquisa?

- Sim Não

Se sim, identifique-o:

- A. Com pérfuro-cortantes;
B. Derramamento de químicos;
C. Com nitrogênio líquido
D. Com amostras biológicas;
E. Com microrganismos
F. Com experimentação animal
G. Com cultivo de células
H. Com vidraria
I. Com equipamentos; Especifique: _____
J. Outro, especifique: _____

14. Nos laboratórios que você frequenta existe o Mapa de Risco?

- Sim Não Desconheço

15. Nos laboratórios que você frequenta existe simbologia básicas de alertas e de riscos relacionados à biossegurança?

Se sim, especifique: _____

24. Na sua unidade dispõem de cabine de segurança biológica?
() Sim () Não () Desconheço
25. Os procedimentos com os agentes biológicos realizados por você são feitos em cabine de segurança biológica?
() Sim () Não () Não trabalho com biológicos
26. Em caso de dúvidas na execução de um protocolo ou procedimento no laboratório você se dirige a quem?
A. () Ao técnico do laboratório
B. () Ao professor orientador
C. () Aos pós-graduandos
D. () Aos graduandos
E. () Consulta na internet
F. () Não pergunto/consulta
27. Com qual agente biológico você costuma trabalhar no ambiente de pesquisa ou ensino? Marque quantas alternativas desejar:
A. () Vírus e príons
B. () Fungos
C. () Bactérias
D. () Parasitos - Protozoários
E. () Plantas
F. () Amostras biológicas humanas
G. () Amostras biológicas de animais
H. () OGMs
I. () Nenhum
J. () Outros _____
28. Conhece o nível de classificação de risco dos microrganismos?
() Sim () Não
29. Existem chuveiro de emergência e lava-olhos nas áreas adjacentes aos laboratórios que você frequenta?
() Sim () Não () Desconheço
30. Existe autoclave localizada nas proximidades dos laboratórios que você frequenta?
() Sim () Não () Desconheço
31. Existem extintores de incêndio nas proximidades dos laboratórios que você frequenta?
() Sim () Não () Desconheço
32. Você sabe como utilizar um extintor de incêndio?

- Sim Não
33. Você se sente seguro ao descartar resíduos biológicos?
 Sim Não
34. Nos laboratórios de ensino e pesquisa do teu curso o resíduo biológico possui um descarte específico?
 Sim Não Desconheço
35. Na sua unidade existe capela de exaustão para manipular produtos químicos?
 Sim Não Desconheço
36. Você trabalha com alguma substância química considerada perigosa para a sua saúde?
 Sim Não Desconheço
37. Com que frequência você trabalha com estes químicos?
 Sempre Algumas vezes Dificilmente
38. Você se sente seguro ao descartar resíduos químicos?
 Sim Não
39. Nos laboratórios de ensino e pesquisa do teu curso os resíduos químicos são segregados e identificados?
 Sim Não Desconheço
40. Você executa atividades com equipamentos que utilizem e/ou emitam alta tensão?
 Sim Não Desconheço
41. Você trabalha com equipamentos que emitam ruídos altos (maior de 85 dB)?
 Sim Não Desconheço
42. Você trabalha com equipamentos associados a riscos mecânicos (esmagamento, corte, cisalhamento, enroscamento e arrasto)?
 Sim Não Desconheço
43. Nos laboratórios que você frequenta existe a exposição à radiação ionizante (raio X e gama)?
 Sim Não Desconheço
44. Você costuma usar o celular enquanto trabalha no laboratório?

Sempre Algumas vezes Dificilmente

45. Você costuma usar o notebook na bancada dos laboratórios que você frequenta?

Sempre Algumas vezes Dificilmente

Obrigada por disponibilizar o seu tempo para auxiliar nossa pesquisa!!!

ANEXO 4
Resultados totais de cada pergunta do questionário

P.Você recebeu treinamento específico de Biossegurança para o trabalho em laboratório?	Respostas totais
Sim	125
Não	367
Em branco	16
2.O que você entende por Biossegurança? Marque a alternativa que consideras mais completa:	
A	43
B	244
C	198
D	13
Em branco	10
3.Em uma escala de 0 a 10 quantifique a importância da Biossegurança no ambiente de ensino:	
1	0
2	0
3	0
4	3
5	6
6	7
7	22
8	54
9	58
10	353
4.Em uma escala de 0 a 10 quantifique a importância da Biossegurança no ambiente de pesquisa:	
1	0
2	0
3	0
4	2
5	2
6	4
7	8
8	16
9	48
10	428
5.Existem Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) específicos para o laboratório em que você trabalha?	
Sim	227
Não	66
Desconheco	196
Em branco	19
6.Você utiliza Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) com que frequência em sua rotina de pesquisa e ensino?	
Nunca	98
Poucas vezes	128

Frequentemente	171
Sempre	83
Em branco	28
7.Como você considera/avalia o risco de acidente em seu local de trabalho?	
Inexistente	27
Baixo	182
Médio	185
Alto	78
Altíssimo	18
Em branco	16
8.Você tem medo que um acidente possa acontecer envolvendo a sua pessoa diretamente? Como se sente?	
Não, estou seguro dos procedimentos que realizo.	148
Sim, estou seguro de como agir no caso de acidentes.	133
Sim, tenho medo de entrar em pânico e não conseguir agir corretamente.	172
Sim, tenho receio da reação de meus colegas de trabalho	36
Em branco	19
9.Você já realizou algum treinamento (ou simulação) para enfrentar situações de acidentes dentro do laboratório?	
Sim	93
Não	407
Em branco	8
10.Você tem interesse em realizar treinamento para enfrentar situações de acidentes dentro do laboratório de ensino/pesquisa?	
Sim, tenho interesse	467
Não, é desnecessário	26
Em branco	15
11.No seu laboratório existe um livro de registro de acidentes?	
Sim	12
Não	127
Desconheço	355
Em branco	11
12. Existe formulário padrão de notificação de acidentes em seu laboratório?	
Sim	17
Não	99
Desconheço	377
Em branco	15
13. Já aconteceu algum acidente em suas atividades de ensino e pesquisa ?	
Sim	132
Não	362
Em branco	14
14. Nos laboratórios que você frequenta existe o Mapa de Risco?	
Sim	68
Não	115
Desconheço	317

Em branco	8
15. Nos laboratorios que você frequenta existe simbologia básicas de alertas e de riscos relacionadas à biossegurança?	
Sim	206
Não	85
Desconheço	203
Em branco	14
17.No seu laboratorio existe pia exclusiva para higienização de mãos?	
Sim	166
Não	255
Desconheço	73
Em branco	14
18.Você usa luvas nas atividades do laboratório?	
Sempre	239
Algumas vezes	217
Difícilmente	39
Em branco	13
19.Você costuma reutilizar (retirar e colocar) as luvas em suas atividades do laboratório?	
Sempre	32
Algumas vezes	168
Difícilmente	299
Em branco	9
21. Você tem o hábito de ler os rótulos dos reagentes químicos antes de utiliza-los?	
Sempre	161
Algumas vezes	225
Difícilmente	112
Em branco	10
23. Você reutiliza equipamentos de Proteção individual (EPIs) descartáveis ?	
Sempre	78
Algumas vezes	200
Difícilmente	220
Em branco	10
24. Na sua unidade dispõem de cabine de segurança biológica ?	
Sim	104
Não	113
Desconheço	278
Em branco	12
25. Os procedimentos com os agentes biológicos realizados por você são feitos em cabine de segurança biológica?	
Sim	110
Não	97
Não trabalho com biológicos	283
Em branco	17
28.Conhece o nível de classificação de risco dos microrganismos?	
Sim	162

	Não	335
	Em branco	11
29. Existem chuveiro de emergência e lava-olhos nas áreas adjacentes aos laboratórios que você frequenta?		
	Sim	297
	Não	86
	Desconheço	116
	Em branco	9
30. Existe autoclave localizada nas proximidades dos laboratórios que você frequenta?		
	Sim	234
	Não	56
	Desconheço	209
	Em branco	8
31. Existem extintores de incêndio nas proximidades dos laboratórios que você frequenta ?		
	Sim	428
	Não	7
	Desconheço	62
	Em branco	10
32. Você sabe como utilizar um extintor de incêndio?		
	Sim	222
	Não	275
	Em branco	11
33. Você se sente seguro ao descartar resíduos biológicos?		
	Sim	262
	Não	217
	Em branco	29
34. Nos laboratórios de ensino e pesquisa do teu curso o resíduo biológico possui um descarte específico?		
	Sim	310
	Não	35
	Desconheço	147
	Em branco	14
35. Na sua unidade existe capela de exaustão para manipular produtos químicos?		
	Sim	311
	Não	45
	Desconheço	138
	Em branco	13
36. Você trabalha com alguma substância química considerada perigosa para a sua vida ?		
	Sim	290
	Não	100
	Desconheço	68
	Em branco	50
37. Com que frequência você trabalha com estes químicos?		
	Sempre	61
	Algumas vezes	228

Difícilmente	145
Em branco	74
38. você se sente seguro ao descartar resíduos químicos ?	
Sim	277
Não	199
Em branco	31
39. Nos laboratórios de ensino e pesquisa do teu curso os resíduos químicos são segregados e identificados?	
Sim	337
Não	31
Desconheço	127
Em branco	13
40. Você executa atividades com equipamentos que utilizem e/u emitam alta tensão?	
Sim	103
Não	230
Desconheço	161
Em branco	14
41. Você trabalha com equipamentos que emitam ruídos altos (maior de 85dB)?	
Sim	89
Não	272
Desconheço	133
Em branco	14
42. Você trabalha com equipamentos associados a riscos mecânicos (esmagamento, corte, cisalhamento e arrasto)?	
sim	95
Não	321
Desconheço	74
Em branco	18
43. Nos laboratórios que você frequenta existe a exposição à radiação ionizante (raio x e gama)?	
Sim	31
Não	323
Desconheço	111
Em branco	43
44. Você costuma usar o celular enquanto trabalha no laboratório?	
Sempre	95
Algumas vezes	289
Difícilmente	110
Em branco	14
45. Você costuma usar o notebook na bancada dos laboratórios que você frequenta ?	
Sempre	60
Algumas vezes	100
Difícilmente	332
Em branco	16