

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO  
MEIO AMBIENTE**

**MIRIAM DA GLÓRIA SEOLDO FERREIRA MONTEIRO**

**ENSINO DA BIOSSEGURANÇA: ESTUDO DE CASO EM UMA INSTITUIÇÃO DE  
ENSINO SUPERIOR**

**VOLTA REDONDA**

**2016**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO  
MEIO AMBIENTE**

**ENSINO DA BIOSSEGURANÇA: ESTUDO DE CASO EM UMA INSTITUIÇÃO DE  
ENSINO SUPERIOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente do UniFOA como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Aluna:

Miriam da Glória Seoldo Ferreira Monteiro

Orientadora:

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Celeste Godoy de Andrade Rodrigues

**VOLTA REDONDA**

**2016**

Esta pesquisa é dedicada àqueles que  
foramos meus alicerces para a construção  
da mesma: meu marido Marco e meu  
querido filho Júnior.

## Agradecimentos

À minha orientadora Denise Celeste Godoy, que conduziu esta pesquisa com muita competência e seriedade.

Aos docentes do Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente da UniFOA.

.

“Tenha em mente que tudo que você aprende na escola é trabalho de muitas gerações. Receba essa herança, honre-a, acrescente a ela e, um dia, fielmente, deposite-a nas mãos de seus filhos.”

Albert Stein

## RESUMO

A biossegurança é caracterizada por um conjunto de normas relativas à prevenção e minimização de riscos inerentes às práticas de ensino, pesquisa e prestação de serviços da equipe de um laboratório. Em concomitância aos avanços tecnológicos, cresce a demanda dos laboratórios de ensino onde, frequentemente, seus usuários estão sujeitos à exposição de riscos, sejam eles físicos, biológicos, químicos ou ergonômicos e que venham a comprometer a saúde humana. Em razão a alta rotatividade de alunos, professores e responsáveis pelos laboratórios nas instituições de ensino, os parâmetros de biossegurança tendem a ser pouco observados. Devido a este comportamento, esta pesquisa pretende analisar o nível de conhecimento e adoção de normas de biossegurança por acadêmicos dos cursos de Biomedicina e Engenharia Ambiental da Faculdade Presidente Antônio Carlos, no município de Leopoldina – MG. O método utilizado foi descritivo, de caráter qualitativo e utilizou-se um questionário semi-estruturado que contém treze perguntas. Como produto desta pesquisa, foi criado um manual de biossegurança com o intuito de contribuir para o manejo de riscos laboratoriais e que posteriormente, foi avaliado por professores da instituição pesquisada. Os resultados apontaram que, embora grande parte dos alunos tenha conhecimento sobre as normas de biossegurança, foi identificado algum despreparo em relação à temática. A análise das respostas de avaliação do questionário demonstrou que o manual caracteriza-se como um relevante instrumento pedagógico a ser utilizado em laboratórios. Espera-se que esta pesquisa possa contribuir com conhecimentos sobre as normas de biossegurança e que um manual prático sobre o tema possa vir a contribuir no manejo de riscos laboratoriais, com o objetivo de alcançar um ambiente mais seguro aos seus usuários.

**Palavras-chave:** Riscos ocupacionais; educação; saúde; biossegurança; prevenção.

## ABSTRACT

Biosecurity is characterized by a set of rules concerning the prevention and minimization of risks inherent to the practice of teaching, research and services of a laboratory team. In addition to technological advances, the demand of teaching laboratories grows the, your users are often subject to exposure to risks, be they biological, chemical, or ergonomic, and that might compromise human health. Due to the high number of teachers and students responsible for laboratories in educational institutions, bio-parameters tend to be little observed. This behavior, led to this research aim, which is to analyze the level of knowledge and adoption of biosecurity standards by scholars of biomedical and Environmental Engineering courses of the College President Antonio Carlos, in the town of Leopoldina - MG. The method used was descriptive, of qualitative character, and we used a semi-structured questionnaire with thirteen questions. As a product of this research, it created a biosafety manual in order to contribute to the management of laboratory hazards and was further evaluated by teachers of the research institution. The results showed that although many of the students have knowledge of the bio-security standards, was identified a lack of preparation in relation to the theme. Analysis of the questionnaire evaluation of responses showed that the manual is characterized as an important educational tool to be used in laboratories. It is hoped that this research will contribute knowledge of the bio-security standards and a practical manual on the subject is likely to contribute to the management of laboratory hazards, in order to achieve a safer environment for its users.

**Key words:** Occupational risks; education; health; biosecurity; prevention.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANBio – Associação Nacional de Biossegurança

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BPLs - Boas Práticas Laboratoriais

CAAE – Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear

CNBS – Conselho Nacional de Biossegurança

CTNBio – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança

COEPS – Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CDC – Centers for DiseaseControl

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

EPI – Equipamento de Proteção Individual

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

FUPAC – Faculdade Presidente Antônio Carlos

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

HIV – Vírus da Imunodeficiência Adquirida

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

INCQS – Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde

MS - Ministério da Saúde

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NB – Nível de Biossegurança

NR – Norma Regulamentadora

OGMs – Organismos Geneticamente Modificados

OMS – Organização Mundial de Saúde

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PNB – Política Nacional de Biossegurança

PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

RSS – Resíduos dos Serviços de Saúde

SES / MG – Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais

UniFOA – Centro Universitário de Volta Redonda

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: DISTRIBUIÇÃO DOS PERÍODOS NA AMOSTRA.....	42
TABELA 2: NÚCLEO TEMÁTICO 1 .....	47
TABELA 3: RESPOSTAS RELATIVAS AO ITEM “OUTROS” DA SEGUNDA QUESTÃO .....	52
TABELA 4: JUSTIFICATIVA DOS ALUNOS PARA O NÃO USO DE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA NOS LABORATÓRIOS .....	55
TABELA 5: NÚCLEO TEMÁTICO 2 .....	57
TABELA 6: NÚCLEO TEMÁTICO 3 .....	59
TABELA 7: NÚCLEO TEMÁTICO 4 .....	62
TABELA 8: NÚCLEO TEMÁTICO 5 .....	65
TABELA 9: QUESTÃO REFERENTE A LINGUAGEM DO MANUAL .....	66
TABELA 10: QUESTÃO REFERENTE AO MANUAL COMO RECURSO DE ENSINO.....	67

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1:CAPA DO MANUAL DE BIOSSEGURANÇA.....	72
FIGURA 2: CONTRA-CAPA DO MANUAL DE BIOSSEGURANÇA .....	73

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: ALGUMAS BACTÉRIAS PATOGÊNICAS DESCRITAS NO SÉCULO XIX.....	21
QUADRO 2: NORMAS REGULAMENTADORAS DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO RELACIONADAS AOS SERVIÇOS DE SAÚDE .....	25
QUADRO 3: PERFIL DAS CLASSES DE RISCO DOS AGENTES BIOLÓGICOS.....	28
QUADRO 4: SÍNTESE DOS NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA.....	30
QUADRO 5: GRUPOS DOS RESÍDUOS LABORATORIAIS .....	31
QUADRO 6: CAPÍTULOS DO MANUAL DE BIOSSEGURANÇA .....	74

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: EPIS UTILIZADOS PELOS ALUNOS .....	51
GRÁFICO 2: VOCÊ UTILIZA TODOS OS EPIS NOS LABORATÓRIOS?.....	54
GRÁFICO 3: PREVALÊNCIA DE INSTRUÇÕES DADAS AOS ALUNOS ANTES DAS AULAS PRÁTICAS NOS LABORATÓRIOS .....	56
GRÁFICO 4: MEDIDAS DE SEGURANÇA ESCOLHIDAS PELOS ALUNOS FRENTE A ACIDENTES COM MATERIAL PERFUROCORTANTE.....	60
GRÁFICO 5: RESULTADO RELATIVO À PERGUNTA “VOCÊ CONSIDERA OS TEMAS CONSTANTES NO MANUAL ADEQUADOS?” .....	68
GRÁFICO 6: RESULTADO RELATIVO À PERGUNTA “VOCÊ FARIA ALGUMA MODIFICAÇÃO NO MANUAL?”.....	68
GRÁFICO 7: RESULTADO RELATIVO À PERGUNTA “COMO PROFESSOR, VOCÊ FARIA USO DO MANUAL DE BIOSSEGURANÇA NAS SUAS AULAS PRÁTICAS?” .....	69

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	14
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	18
1.2 OBJETIVOS .....	18
<b>1.2.1 Gerais .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.2 Específicos .....</b>	<b>18</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>20</b>
2.1 HISTÓRICO DA BIOSSEGURANÇA .....	20
2.2 PRINCÍPIOS DE BIOSSEGURANÇA .....	26
<b>2.2.1 Riscos nos laboratórios.....</b>	<b>26</b>
2.3 CLASSES DE RISCO DOS AGENTES BIOLÓGICOS .....	27
<b>2.3.1 Níveis de biossegurança .....</b>	<b>29</b>
2.4 RESÍDUOS LABORATORIAIS.....	30
<b>2.4.1 Classificação dos resíduos laboratoriais.....</b>	<b>31</b>
<b>2.4.2 Gerenciamento dos resíduos laboratoriais.....</b>	<b>32</b>
2.5 A IMPORTÂNCIA DA BIOSSEGURANÇA NO ENSINO .....	32
2.6 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .....	35
<b>2.6.1 Aprendizagem significativa no ensino da biossegurança.....</b>	<b>37</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>40</b>
3.1 CENÁRIO DA PESQUISA.....	40
3.2 SUBMISSÃO AO COMITÊ DE ÉTICA .....	41
3.3 PLANO DA AMOSTRA.....	41
3.4 COLETA DE DADOS .....	42
3.5 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO .....	43
<b>3.5.1 Manual de biossegurança.....</b>	<b>43</b>
<b>3.5.2 Avaliação do manual.....</b>	<b>44</b>
3.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	44
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>46</b>
4.1 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS.....	46
4.2 AVALIAÇÃO DO MANUAL.....	66
4.3 APRESENTAÇÃO DO PRODUTO.....	71
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>75</b>

<b>6 CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO PARA A ÁREA DE ENSINO.....</b>	<b>77</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>78</b>
<b>8 APÊNDICES .....</b>	<b>87</b>
<b>9 ANEXOS .....</b>	<b>96</b>

## APRESENTAÇÃO

A idealização para que esta pesquisa fosse realizada surgiu durante a minha trajetória no curso de Bacharel em Biomedicina, em especial nas aulas práticas realizadas nos laboratórios da Faculdade Presidente Antônio Carlos em Leopoldina, Minas Gerais.

Ao longo dos anos enquanto discente foi possível observar diversos tipos de erros entre os alunos quanto a procedimentos de biossegurança, assim como pude também notar certo tipo de banalização dos riscos aos quais estão sujeitas aquelas pessoas que utilizam os laboratórios de saúde, comprometendo desta forma a saúde humana.

Minhas observações me conduziram ao aprofundamento deste tema e as mesmas tornaram-se mais claras no curso de Especialização em Análises Clínicas que iniciei em 2010, assim como nos estágios que fiz em laboratórios clínicos. Neste período, tive a oportunidade de conviver com diversos profissionais do setor da saúde e pude constatar suas experiências e condutas em relação às normas de biossegurança.

Durante um destes estágios realizado em hospital público, tive contato também com pacientes que sofriam dos mais variados tipos de doenças e, conseqüentemente, a preocupação com a transmissão de doenças contagiosas ia tornando-se mais relevante. Foi possível perceber, por exemplo, a negligência quanto às normas de prevenção à exposição de materiais biológicos por parte de alguns profissionais mais experientes, e de outros ainda iniciantes na área da saúde.

O trabalho que apresentei como monografia do curso de Especialização em Análises Clínicas foi com o intuito de identificar as normas de biossegurança na manipulação de fluidos de pacientes com suspeita de tuberculose, o que exige uma atenção muito rígida na prática da biossegurança.

No ano de 2013, quando tomei conhecimento da seleção do Programa de Mestrado do Centro Universitário de Volta Redonda, propus um Projeto que contemplava a investigação sobre o conhecimento e condutas de alunos frente às normas de biossegurança da Faculdade Presidente Antônio Carlos, onde eu concluí a minha graduação. Como exigência do Programa de Mestrado, pensei em um produto de ensino que colaborasse com o aprendizado em biossegurança e que

pudesse ser utilizado na minimização de riscos de acidentes laboratoriais, daí surgiu a ideia da criação de um Manual de Biossegurança.

A partir do levantamento bibliográfico inicial para o desenvolvimento desta pesquisa, deparei-me com diferentes trabalhos apontados por diversos escritores sobre a preocupação com o tema da biossegurança, o que me fez querer um maior aprofundamento sobre o tema. O projeto inicial passou por algumas modificações até se encontrar no formato aqui apresentado.

## 1 INTRODUÇÃO

A biossegurança, de acordo com o Ministério da Saúde, é compreendida pela “condição de segurança alcançada por um conjunto de ações destinadas a prevenir, controlar, reduzir ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam comprometer a saúde humana, animal e o meio ambiente” (BRASIL, 2006a).

Porto (2000) define a palavra risco como a possibilidade de que algum evento que cause danos à saúde possa ocorrer, como no caso de acidentes, por exemplo. O autor ainda cita a multidisciplinaridade com a qual o risco é utilizado por diversos profissionais não somente da área de saúde, mas como também por profissionais da área de segurança.

Dados da Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais (SES – MG) indicam que, no ano de 2014, foram recebidos 6215 casos de notificações de acidentes relacionados à exposição a material biológico, muitos destes advindos por profissionais dos laboratórios de saúde do estado. Estes dados demonstram a importância em se observar as normas de biossegurança, seja no âmbito público ou particular de saúde dos estados brasileiros ou nas instituições de ensino de saúde, o que talvez demande uma maior atenção, considerando o grande número de alunos que ainda não receberam treinamento adequado ou suficiente às práticas laboratoriais.

De acordo com Rapparini (2010), os dados de acidentes de trabalho da Previdência Social possuem números maiores do que as estatísticas realmente nos revelam, pois mostram os acidentes ocorridos com trabalhadores que possuem vínculo empregatício formal e são regidos pela Consolidação de Leis do Trabalho (CLT). Tais estatísticas não revelam o que é a real situação do problema, uma vez que não contabilizam aqueles trabalhadores autônomos ou os informais, bem como os servidores públicos do regime estatutário.

Desta forma, cumpre ressaltar a importância de estudos referentes à biossegurança, pois se trata de um tema que deve ser tratado de forma multidisciplinar e que envolve diferentes profissionais que vão desde o setor de saúde até a área das ciências sociais (BOHNER *et al*, 2011).

Os laboratórios de serviços de saúde exigem atenção especial às normas de segurança dos profissionais que neles exercem suas atividades, nos quais a

biossegurança é considerada como parte fundamental na construção de um ambiente mais seguro.

Conforme a Norma Regulamentadora nº 32 do Ministério do Trabalho e Emprego, compreende-se por serviços de saúde qualquer edificação que tem por finalidade ações de promoção e assistência da saúde, assim como ações de pesquisa e ensino em saúde (BRASIL, 2005a).

De acordo com Schütz e Teixeira (2010), os riscos presentes nos laboratórios de saúde podem ser reduzidos quando os procedimentos de segurança são normalmente respeitados. Nos estabelecimentos de ensino, os quais possuem um fluxo de pessoas muito ativo, os procedimentos de biossegurança constituem uma ferramenta potencial que permite o manejo e a redução de riscos.

Cabe ressaltar que, conforme Teixeira e Borba (2010), grande parte destes riscos relaciona-se com a falta de conhecimento sobre o agente manipulado, o que expõe quem o manipule a uma situação de risco, bem como é essencial a adoção das boas práticas laboratoriais.

Corroborando com esta ideia, outro grande fator de risco atribui-se ao que diz respeito à conduta de seus profissionais e destaca ainda a importância do preparo destes em lidar com os riscos aos quais estão sujeitos (BRASIL, 2000).

De acordo com Antunes *et al* (2010, p. 2),

Diversos outros fatores, que podem variar de simples negligência até desconhecimento por parte dos profissionais, podem contribuir para a manutenção de tais índices. Como exemplo, estudo realizado em um hospital público universitário do interior de São Paulo de 1997 a 1998 indicou que 46,29% dos profissionais acidentados com perfuro cortantes não estavam usando EPI, alegando, em grande parte, não haver contaminação no material que manipulavam.

A carência de informação sobre segurança nos laboratórios acadêmicos em saúde, assim como a falta de adoção de normas pertinentes aos riscos aos quais são submetidos seus usuários, sugere estudos neste setor. Além disto, o estudo do processo de ensino em biossegurança é um instrumento importante para a articulação profissional com as demandas do setor de saúde (COSTA, Marco; COSTA, Maria, 2010).

## 1.1 JUSTIFICATIVA

De acordo com Carvalho *et al* (2009), os acidentes e doenças ocupacionais vêm se tornando um grave problema de saúde pública, o que demanda exponencialmente estudos em relação a este assunto.

Torna-se importante destacar que os acidentes em laboratórios de saúde são peculiares da ação humana e assim, os procedimentos de biossegurança devem ser rotina essencial para uma atividade sem riscos (PEREIRA, 2008).

O interesse no desenvolvimento desta temática decorre da necessidade em se discutir os métodos de segurança adotados pelos alunos que utilizam os laboratórios de saúde da Faculdade Presidente Antônio Carlos. Além disso, surgiu a ideia na criação de um instrumento didático na forma de um manual que possa auxiliar os alunos e discentes nos laboratórios de pesquisa a fim de que sejam minimizados e controlados os acidentes nestes locais.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral investigar o conhecimento de acadêmicos dos cursos de Biomedicina e Engenharia Ambiental da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Leopoldina/MG quanto à temática da biossegurança.

### 1.2.2 Específicos

Os objetivos específicos constituem-se em:

a: descrever as medidas de biossegurança adotadas pelos alunos nos laboratórios de bioquímica e microbiologia da instituição pesquisada;

b: identificar a percepção dos alunos a respeito da implantação e adoção de medidas de segurança nestes laboratórios:

c: elaborar um material didático no formato de um manual que contenha, através de linguagem simples e objetiva, instruções quanto às normas de biossegurança em laboratórios de saúde.

Este estudo visa contribuir na formação acadêmica de alunos de instituições de ensino, bem como é voltado para professores e pessoal de apoio em laboratórios de ensino, pautado em princípios de segurança laboratorial de forma a proporcionar reflexões acerca dos riscos aos quais aqueles estão sujeitos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 HISTÓRICO DA BIOSSEGURANÇA

No Brasil, a biossegurança possui duas vertentes: a legal e a praticada. A biossegurança legal consiste na Política Nacional de Biossegurança, através da lei nº 11.105 de março de 2005 que trata da manipulação de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) e das pesquisas que envolvem as células tronco embrionárias. Já a biossegurança praticada constitui-se naquela exercida nas instituições de ensino e pesquisa, bem como em instituições de saúde e nas indústrias, entre outros (COSTA, Marco; COSTA, Maria, 2009).

A biossegurança pode ser considerada como uma ciência ainda nova, porém há relatos de décadas atrás sobre a preocupação com o risco de doenças no ambiente de trabalho com a ocorrência da identificação dos perigos para os profissionais que manipulavam amostras biológicas e micro-organismos patogênicos, bem como os relatos de inúmeras infecções que despertaram a atenção para as normas de segurança em saúde (MARINHO; GOMEZ; DEGRAVE, 2000).

Há também o registro, no século XIX, de recomendações de práticas e normas nos ambientes laboratoriais a fim de que fossem evitados possíveis danos quanto à exposição a material biológico, devido a uma série de notificações de acidentes laboratoriais. (SCHÜTZ E TEIXEIRA, 2010).

Ainda no século XIX, foram descritas diversas espécies de bactérias primitivas como sendo altamente patogênicas para o homem. Na época, relatou-se a necessidade de medidas de biossegurança a fim de que fosse garantida a segurança na manipulação de agentes bacterianos (RABINOVICK; ARMÔA, 2010). Os autores descrevem diversos agentes bacterianos os quais são sintetizados no quadro 1.

**Quadro 1: Algumas bactérias patogênicas descritas no século XIX.**

<b>Espécie</b>	<b>Doença associada</b>
<b>Pseudomonas aeruginosa</b>	Pus azul
<b>Micobacterium leprae</b>	Lepra
<b>Neisseria gonorrhoeae</b>	Gonorréia
<b>Salmonella Typhi</b>	Febre tifóide
<b>Mycobacterium tuberculosis</b>	Tuberculose

Fonte: Adaptado de Rabinovick e Armôa, 2010, p. 391).

Em um artigo descrito por Borba e Teixeira (2010), é descrita a infecção adquirida pela blastomicose sistêmica ocorrida em 1903, através de um acidente com agulha durante uma autópsia, fato este que evidenciava a importância do manejo dos riscos através de históricos de infecções adquiridas em laboratórios.

Ressalta-se também neste capítulo o acidente ocorrido na FIOCRUZ no ano de 1914 e que despertou a atenção para a necessidade de medidas de biossegurança em laboratórios. Trata-se da contaminação por tuberculose em um médico que realizava autópsia em um cadáver com tuberculoso e por consequência do risco, ele foi contaminado, vindo a falecer poucos meses depois (RABINOVICK; ARMÔA, 2010).

Outro importante marco em biossegurança ocorreu no ano de 1941, quando Meyer e Eddie iniciaram estudos em relação a este tema e, desta forma, começaram a observar a relação de agentes patológicos às más práticas laboratoriais. Tal fato tornou-se um alerta para que os usuários de laboratórios naquela época utilizassem técnicas específicas na manipulação de agentes contaminantes (SILVA; FURTADO; SILVA, 2007).

No ano de 1943 foi criado pelo governo dos Estados Unidos, em Washington, o primeiro laboratório de segurança biológica, denominado Black Maria, nas instalações no Forte Detrick. O objetivo do governo americano na época era o preparo para o combate a uma possível guerra biológica e neste laboratório eram utilizados padrões de biossegurança comparados aos de níveis 3 e 4 atualmente (FRANÇA *et al*, 2008).

Sulkin e Pike foram grandes colaboradores quando, em 1949, publicaram pesquisas que investigavam uma série de infecções em laboratórios do mundo. Foram constatadas muitas infecções virais, de origem bacteriana e por parasitas, onde nas de origem virais, grande parte estava relacionada ao manuseio incorreto de tecidos e de animais infectados. Em 1951 concluíram que muitos casos de infecções bacterianas eram advindos do uso de materiais perfurocortantes e da prática da pipetagem com a boca (MARINHO; GOMEZ; DEGRAVE, 2000).

De acordo com Marinho; Gomez; Degrave (2000), foram relatados por Sulkin e Pike cerca de 3.921 casos de infecções causadas pela exposição à material biológico, em que parte destas infecções foram de brucelose, tifo, tuberculose, hepatite e encefalite através da exposição aos aerossóis.

Outros relatos de infecções que despertaram o interesse em biossegurança são descritos no documento da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA):

Em 1967, Hanson e colaboradores relataram 428 casos patentes de infecções de arbovírus associados a laboratório. Em alguns casos, a capacidade de um dado arbovírus de produzir uma doença humana foi primeiramente confirmada como o resultado de uma infecção não intencional da equipe laboratorial (BRASIL, 2000, p. 2).

No ano de 1974 na Dinamarca, Skinholj relatou uma pesquisa onde descrevia a alta incidência de casos de infecção por hepatite B em muitos funcionários de laboratórios clínicos. Em pesquisa semelhante no ano de 1976, Harrington e Shannon descreveram que funcionários de laboratórios na Inglaterra apresentavam um risco muito maior de adquirir a tuberculose do que o tamanho da população daquele país (BRASIL, 2000).

Na década de 70 aconteceu a Conferência de Asilomar na Califórnia, e se tornou a precursora do princípio da precaução, constituindo-se em um marco na história, pois nela discutiram-se pela primeira vez as diretrizes da proteção aos profissionais e pesquisadores no campo da engenharia genética (POSSAS; MINARÉ, 2002).

Esta conferência constitui-se como um marco no que tange às questões de ética nas pesquisas científicas e, a partir deste evento, muitos países colocaram em práticas as suas próprias regulamentações no campo da biotecnologia (ROCHA, 2011).

Segundo Schutz, Teixeira e Teixeira (2003), com a epidemia do Vírus da Imunodeficiência Adquirida (HIV) no Brasil nos anos 80, cresceu a preocupação da população com a doença, havendo assim a urgência da adoção de normas rígidas de biossegurança nos laboratórios clínicos do país.

A epidemia do HIV fez crescer notoriamente a preocupação com os acidentes de trabalho e, em especial, os acidentes com material biológico. Após o início da epidemia, quando foram determinados vários grupos acometidos pelo vírus, como por exemplo, os usuários de drogas injetáveis e homossexuais, percebeu-se a incidência também da contaminação pelo vírus nos trabalhadores da área de saúde, o que reforçou a importância das normas de biossegurança (MALISKA, 2005).

De acordo com GUIMARÃES (2012), além de sua estruturação em outras décadas, a biossegurança no Brasil teve o seu reconhecimento difundido através da Organização Mundial de Saúde (OMS), no ano de 1981, quando esta promoveu o primeiro programa internacional de biossegurança.

Além destes e de outros eventos citados anteriormente, ainda nos anos 80 o surgimento da biossegurança teve seu destaque através do primeiro Workshop de Biossegurança em laboratórios realizado pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) no ano de 1984, no Rio de Janeiro, evento que, dessa forma, destacou-se como pioneiro na elaboração de propostas e manuais em biossegurança, com o objetivo de atender as demandas das instituições de saúde no país (GUIMARÃES, 2012).

Entre as iniciativas em biossegurança no Brasil, vale destacar o primeiro levantamento de riscos em laboratórios realizado em 1986 pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz (INCQS – Fiocruz), onde também aconteceu, no ano anterior, o primeiro curso voltado à biossegurança na área de saúde no país. (ROCHA, 2011).

No ano de 1992, na cidade do Rio de Janeiro, aconteceu a Conferência Rio 92, em que além de inúmeras discussões sobre desenvolvimento e meio ambiente, foi proposto o Princípio da Precaução, considerado um meio de proteção à saúde pública e ao meio ambiente e conceituado como “a garantia contra riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda definidos”. (POSSAS; MINARÉ, 2002, p. 184).

Ainda na década de 90, além dos cursos e seminários ofertados no âmbito da Fiocruz, a biossegurança começou a ser direcionada para a biotecnologia com foco

na tecnologia do DNA recombinante, com a criação das primeiras plantas transgênicas comerciais, como o milho e a soja (GUIMARÃES, 2012).

No ano de 1995, no Brasil, o então presidente Fernando Henrique Cardoso sancionou a Lei de Biossegurança nº 8.974 que preconiza as normas de biossegurança referentes ao uso das técnicas de engenharia genética (ARAÚJO; VASCONCELOS, 2004).

Esta lei, que foi a primeira relacionada à biossegurança no Brasil, estabelece as diretrizes quanto às técnicas de engenharia genética dentro do contexto da fiscalização, porém não estabelece normas referentes à manipulação de micro-organismos (BRASIL, 1995).

Outro evento que marcou a história da biossegurança no Brasil ocorreu no ano de 1999, com a inauguração da Associação Nacional de Biossegurança (AnBio). Neste mesmo ano, aconteceu o Iº Congresso Brasileiro de Biossegurança, que se caracterizou como um importante evento no âmbito da divulgação científica (GUIMARÃES, 2012).

Em 24 de março de 2005 foi aprovada a lei nº 11.105, que:

(...) 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, tendo 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 (BRASIL, 2005b, p. 1).

Esta é a lei de biossegurança que atualmente está em vigor no Brasil, e sua aplicação define-se como um conceito aplicável à manipulação de qualquer tipo de microorganismo e, portanto, é considerada como uma lei universal em biossegurança (SILVA; FURTADO, SILVA, 2007).

A biossegurança praticada está amparada por diversas normas, leis e regulamentações, dentre as quais as Resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), bem como as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (COSTA, Marco; COSTA, Maria, 2010).

No Quadro 2, estão explicitadas as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) referentes a estabelecimentos de serviços de assistência da saúde.

**Quadro 2: Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego relacionadas aos serviços de saúde.**

<b>Número da NR</b>	<b>Descrição</b>
<b>5</b>	Estabelece e normatiza a Cipa (Comissão Interna de Prevenção de acidentes de trabalho).
<b>6</b>	Regulamenta o uso de EPIs.
<b>7</b>	Estabelece implementação do PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional).
<b>9</b>	Estabelece a implementação do PPRA (Programa de Prevenção de Riscos ambientais).
<b>11</b>	Define as operações de trabalho e de atividades insalubres.
<b>17</b>	Estabelece parâmetros relacionados à ergonomia.
<b>24</b>	Regulamenta as condições sanitárias e de conforto no trabalho
<b>26</b>	Estabelece a sinalização de segurança nas áreas de trabalho.
<b>32</b>	Estabelece diretrizes de saúde dos trabalhadores

Fonte: Adaptado de Shütz e Teixeira, 2010, p. 162).

Uma importante resolução a ser citada é a Resolução nº 305 do CONAMA, de 12 de junho de 2002, que “dispõe sobre o licenciamento ambiental, estudo de

impacto ambiental e relatório de impacto no meio ambiente de atividades e empreendimentos com OGMs e seus derivados” (BRASIL, 2002).

Diversas instituições e órgãos governamentais, como por exemplo, a Fundação Oswaldo Cruz e o Ministério da Saúde, começaram a criar seus próprios manuais voltados às necessidades dos laboratórios brasileiros (PENNA *et al*, 2010).

Cita-se aqui um importante manual que contribui com a biossegurança, denominado Manual Técnico de Classificação de Risco dos Agentes Biológicos, também do Ministério da Saúde, voltado para profissionais das instituições de ensino e estabelecimentos de saúde que manipulam agentes biológicos (Brasil, 2010).

## 2.2 PRINCÍPIOS DE BIOSSEGURANÇA

A biossegurança estabelece as normas de contenção a serem empregadas nos laboratórios para a manipulação com os diferentes tipos de agentes que possam causar danos à saúde humana, bem como estabelece regras de conduta em todos os procedimentos laboratoriais (MASTROENI, 2005).

Os métodos de contenção nos laboratórios são divididos em primários e secundários. A contenção primária consiste na proteção dos indivíduos e refere-se aos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e em Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs).

As barreiras de contenção secundária consistem na estrutura física dos laboratórios e incluem as instalações e infraestrutura, assim como o projeto arquitetônico dos laboratórios (PENNA, 2010).

### 2.2.1 Riscos nos laboratórios

Os riscos nos laboratórios são classificados em: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e riscos de acidentes, e estão descritos a seguir conforme o Manual de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde da ANVISA (BRASIL, 2006a).

a) riscos físicos: constituem-se as diversas formas às quais os indivíduos estão expostos, sejam elas as temperaturas, os materiais perfurocortantes, as radiações e os ruídos e vibrações;

b) riscos químicos: os riscos químicos são todas as substâncias que podem entrar em contato com as pessoas através da pele e das mucosas ou através da inalação e ingestão acidental destas substâncias;

c) riscos biológicos: compreendem todos os agentes e materiais biológicos como fungos, parasitas, vírus, príons, amostras biológicas e os organismos geneticamente modificados (OGMs).

d) riscos ergonômicos: compreendem aqueles riscos capazes de causarem no indivíduo alterações psicofisiológicas e que geram desconforto e agravos à saúde humana.

e) riscos de acidentes: os riscos de acidentes constituem-se em quaisquer fatores ou situações que possam colocar o indivíduo em alguma situação de perigo que possa afetar a sua integridade moral e física.

### 2.3 CLASSES DE RISCO DOS AGENTES BIOLÓGICOS

São considerados agentes biológicos “os micro-organismos geneticamente modificados ou não; as culturas de células; os parasitas; as toxinas e os príons” (BRASIL, 2005a).

A avaliação quanto aos riscos dos agentes biológicos depende de uma série de critérios, como a patogenicidade e virulência do agente; o seu modo de transmissão; a origem do agente biológico; a disponibilidade de medidas profiláticas e de um tratamento eficaz.

De acordo com o Guia Técnico dos Riscos Biológicos do Ministério do Trabalho e Emprego, a transmissão de um agente biológico pode ocorrer de duas formas: por vias diretas ou indiretas. Na via direta, a transmissão se dá sem a intermediação de algum vetor. Já na via indireta, a transmissão do agente ocorre por intermédio de algum vetor ou veículo como, por exemplo, através das mãos contaminadas, alimentos contaminados ou através de superfícies (BRASIL, 2008).

Corroborando com o descrito anteriormente, Filho (2010) cita que existem diversas formas de contágio dos agentes biológicos que incluem o contato direto e o indireto, a transmissão através de vetores mecânicos como os insetos, por exemplo, e a transmissão através de vetores biológicos onde se incluem aqueles hospedeiros intermediários de determinadas doenças. Ainda segundo o autor, os agentes

biológicos ainda podem ser transmitidos através de alimentos contaminados e do solo contaminado.

Os agentes biológicos recebem quatro classificações, de acordo com a Portaria nº 1.914 de 9 de agosto de 2011. Esta Portaria, além de classificá-los, estabelece observações sobre suas classificações (BRASIL, 2008).

Conforme Brasil (2006c), a classificação de risco dos agentes biológicos é dividida segundo o modo de virulência e a patogenicidade; o modo de transmissão; o fator endemia e por final, se há ou não profilaxia e tratamento para aquele determinado agente biológico.

As classes de risco dos agentes biológicos classificam-se em:

a) classe de risco 1: indicam os agentes biológicos que possuem baixo risco de causarem doença no indivíduo. Ex: *Lactobacillus sp*;

b) classe de risco 2: indica os agentes biológicos que possuem risco moderado, cuja propagação é limitada para uma comunidade e seu tratamento é eficaz. Ex: *Schistosoma mansoni*;

c) classe de risco 3: indica aqueles agentes biológicos que possuem um risco maior ao indivíduo, porém com baixa probabilidade de disseminação. Ex: Vírus da Imunodeficiência Adquirida (HIV);

d) classe de risco 4: indica aqueles agentes biológicos que possuem alto nível de risco individual e de disseminação a uma comunidade. Ex: Vírus Ebola.

No quadro 3 é descrita a síntese do perfil das classes de risco dos agentes biológicos:

**Quadro 3: Perfil das classes de risco dos agentes biológicos.**

<b>Classe de risco</b>	<b>Risco individual</b>	<b>Risco coletivo</b>	<b>Doença</b>
<b>1</b>	Baixo	Baixo	Não
<b>2</b>	Moderado	Limitado	Sim
<b>3</b>	Alto	Moderado	Sim
<b>4</b>	Alto	Alto	Sim

Fonte: Brasil, 2008.

### 2.3.1 Níveis de biossegurança

Existem quatro níveis de biossegurança nos laboratórios que são identificados pela sigla NB e constituem os requisitos de segurança a serem observados de acordo com cada uma das quatro classes dos agentes biológicos (BRASIL, 2006a). Estes níveis são determinados de acordo com o grau de proteção e visam à integridade física dos indivíduos de um laboratório, ao meio ambiente e à toda a comunidade.

Os níveis de biossegurança se encontram em ordem crescente de NB1 à NB4 e são também denominados de biocontenção (BRASIL, 2010a).

NB1: o nível de biossegurança 1 é aplicado em laboratórios de nível básico e que utilizam um nível básico de contenção para agentes da classe de risco 1. O nível de contenção destes laboratórios se fundamenta na utilização das Boas Práticas Laboratoriais (BPLs) e no uso de EPIs e EPCs.

NB2: neste nível, o acesso ao laboratório é restrito aos profissionais da área mediante autorização de um responsável e os agentes biológicos nos laboratórios são pertencentes a classe de risco 2.

NB3: este nível é aplicável não somente aos agentes biológicos de classe de risco 3, mas também aos agentes de classe de risco 2. Os profissionais nos laboratórios do NB3 deverão ter treinamento específico em relação à segurança na manipulação desses micro-organismos.

NB4: este nível é aplicado aos laboratórios que requerem um maior nível de contenção e na manipulação dos agentes biológicos da classe de risco 4.

Os níveis de biossegurança estão sintetizados no quadro 4.

**Quadro 4: Síntese dos níveis de biossegurança.**

<b>Níveis de biossegurança</b>	<b>Riscos: escala individual e coletiva</b>	<b>Tipos de micro-organismos</b>	<b>Tipos de laboratórios</b>
<b>1</b>	Fraco em ambas escalas.	Pouco suscetíveis de causarem doenças.	Ensino básico.
<b>2</b>	Individual: moderado. Coletiva: limitado.	Patogênicos, mas que não representam sério perigo.	Hospitais de nível primário; ensino e diagnóstico; saúde pública e postos de saúde de primeira linha.
<b>3</b>	Individual: elevado. Coletiva: limitado.	Patógenos, podendo causar doenças e com risco elevado para quem os manipula.	Diagnóstico especializado.
<b>4</b>	Elevado em ambas as escalas.	Agente patogênico que pode causar grave doença e é de fácil transmissão o qual geralmente não há medidas de tratamento.	Unidade de germes patogênicos perigosos.

Fonte: adaptado de Costa (2010).

## 2.4 RESÍDUOS LABORATORIAIS

Nos últimos anos a questão dos resíduos dos serviços de saúde tem ganhado muita importância, pois está inserida dentro da problemática ambiental com o comprometimento dos recursos naturais disponíveis, assim como vem afetando a saúde da população (BRASIL, 2006a).

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) devem ter um tratamento correto para a sua destinação final, principalmente aqueles que apresentam possibilidades de contaminação à saúde humana e ao meio ambiente.

### 2.4.1 Classificação dos resíduos laboratoriais

De acordo com a Resolução nº 5 de 1993, do CONAMA, os resíduos sólidos são:

[...] resíduos nos estados sólido e semi-sólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (BRASIL, 1993, p.1).

O quadro 5 mostra os grupos de resíduos conforme a Resolução nº 358 de 29 de abril de 2005 do CONAMA, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de estabelecimentos de saúde, de forma a preservar o meio ambiente e a saúde.

**Quadro 5: Grupos dos resíduos laboratoriais.**

<b>Grupo</b>	<b>Descrição do resíduo</b>	<b>Subgrupo</b>
<b>A</b>	Possível presença de agentes biológicos, podendo apresentar risco de infecção devido à capacidade de virulência.	A1 – A2 – A3 – A4 – A5.
<b>B</b>	Presença de substâncias químicas que podem afetar a saúde pública e meio ambiente de acordo com características de: toxicidade, reatividade, corrosividade e inflamabilidade.	Inexistente.
<b>C</b>	Materiais resultantes de atividades que possuam radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação estabelecidos pela CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.	Inexistente.
<b>D</b>	Não apresentam risco biológico, químico ou radiológico, sendo equiparados aos resíduos domiciliares.	Inexistente.
<b>E</b>	Materiais perfurocortantes ou escarificantes.	Inexistente.

Fonte: Brasil, 2005c.

#### **2.4.2 Gerenciamento dos resíduos laboratoriais**

No Brasil, existe a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), criada através da lei nº 12.305 de dois de agosto de 2010, que versa sobre a gestão dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010b).

Ainda de acordo com a PNRS, os resíduos devem ser gerenciados observando a ordem dos seguintes critérios: não geração, redução, reutilização e reciclagem.

O gerenciamento dos resíduos possui uma legislação própria em muitos municípios e estados, contudo, nem sempre as legislações são respeitadas e o gerenciamento de resíduos acaba não sendo tão eficaz no País (GARCIA; RAMOS, 2004).

O gerenciamento de resíduos laboratoriais merece atenção não só na perspectiva de danos causados à saúde humana, mas também nos danos causados ao meio ambiente (SILVA, BONFADA, 2012).

Cabe ressaltar que o nível de preparo dos profissionais envolvidos no gerenciamento de resíduos de serviços de saúde é fundamental para que haja o correto manejo dos mesmos e conseqüentemente, a diminuição de danos causados à saúde (CORRÊA; LUNARDI; COUTO, 2007).

Corroborando com esta colocação, torna-se importante destacar que a atitude incorreta de muitos profissionais em relação ao gerenciamento de resíduos de laboratórios torna-se uma potencial fonte de riscos, uma vez que alguns profissionais consideram a disposição de resíduos e a limpeza como não sendo de responsabilidade do profissional técnico, mas sim, do pessoal do serviço de limpeza de determinado estabelecimento (FERREIRA; SISINNO, 2010).

#### **2.5 A IMPORTÂNCIA DA BIOSSEGURANÇA NO ENSINO**

A biossegurança tem se tornado um importante instrumento de segurança nas escolas, pois, com o crescente aumento das tecnologias laboratoriais, a preocupação no ambiente escolar necessita de intervenções na área de segurança de forma a preservar não somente a saúde dos alunos que utilizam os laboratórios

de ensino, mas também dos profissionais que necessitam utilizar-se das normas de biossegurança (PEREIRA *et al*, 2012).

Costa e Costa (2002) ainda descrevem a biossegurança como um tema de relevante interesse na área educacional, pois, além de ser pertinente à preservação da saúde humana, a biossegurança possui relação com aspectos éticos e morais que são constantemente demonstrados na mídia.

Um estudo que aborda a importância de instituições de ensino na prevenção de infecções descreve:

O ensino desta temática é antes de tudo, um compromisso ético, tanto das IES, quanto dos educadores. E consideramos que deva ser estabelecida, com urgência, uma política em que seja dada a ênfase necessária à prevenção de doenças infecciosas que se adquire ocupacionalmente, e de tanta importância para os profissionais da área de saúde (SANTOS *et al*, 2006, p. 97).

Corroborando com o descrito acima, um estudo anterior feito com acadêmicos descreve que a abordagem desta temática nos cursos de graduação é de vital relevância, uma vez que consiste em forma de prevenção aos riscos causados nos ambientes laboratoriais (CARRARO *et al*, 2012).

De acordo com Carvalho (2008), o ensino da biossegurança não está presente nas grades curriculares do ensino de ciências na educação pública e privada, mesmo considerando a atual necessidade de esta disciplina estar presente nas escolas. O autor ainda cita que se a temática da biossegurança for inserida no cotidiano escolar desde a educação infantil, o aluno no ensino médio estará mais preparado intelectualmente para lidar com as questões de biossegurança.

Na concepção de Costa *et al* (2008) a necessidade da inserção do ensino da biossegurança pode ser notado, na análise dos livros didáticos do ensino médio, bem como dos livros utilizados em cursos profissionalizantes relacionados à área da saúde. No estudo dos autores, foi realizada a análise em livros de ciências e foi possível identificar certa carência sobre o tema, uma vez que alguns livros não abrangem a biossegurança ou o fazem de forma superficial, o que demonstra a necessidade de discussões neste sentido.

Costa *et al* (2008) relatam em sua pesquisa, ainda em relação ao conteúdo de biossegurança em livros, a falta de uma maior expressividade sobre o assunto no

que tange ao uso de ilustrações e diagramas, bem como a falta de exercícios sobre a temática.

Outra pesquisa que vai ao encontro da importante questão da falta da abordagem da biossegurança no ensino é a de Andrade e Sanna (2007), onde os autores enfatizam a carência do assunto nas diretrizes curriculares do Brasil.

Carvalho (2008) destaca a relevância da inserção da biossegurança no ensino de ciências, assim como já vêm tendo destaque assuntos relacionados ao tema em concursos públicos nas áreas de ensino e saúde.

Em um estudo realizado por Andrade e Sanna (2007) é questionado se a formação dos profissionais da área de saúde está sendo suficiente para a inserção destes profissionais no mercado de trabalho e ainda ressaltam a importância da implantação da biossegurança na educação.

Costa e Costa (2004) relatam que a inclusão da biossegurança na educação de profissionais do setor de saúde, mesmo em se tratando de um tema relativamente complexo, ainda acontece de uma forma retraída devido a falhas na educação formal acerca do tema.

Corroborando com esta idéia, Costa *et al* (2008) apontam para a ausência da discussão acerca da Lei de Biossegurança e da falta de atualização dos docentes para lidarem com o assunto.

Em outro estudo realizado por Costa e Costa (2010), é descrito que a biossegurança está mais focada em normas e no fator prevenção do que em outros aspectos como os legais e éticos, por exemplo, o que demonstra a necessidade de um melhor entendimento sobre o assunto.

Outro estudo que se refere à educação em biossegurança é descrito por Sousa *et al* (2014, p. 86-87), no qual avalia-se a preparação de docentes quanto a este tema e a sua importância no processo de ensino: “[...] o docente assume papel de guia do processo de aprendizagem devendo apresentar pleno conhecimento sobre o tema para que dessa forma possua capacidade para explorar sobre o mesmo na sala de aula.”

Bonis e Costa (2008, p. 2.109) descrevem o teor reducionista com o qual o ensino da biossegurança vem sendo inserido nas escolas: “A biossegurança não se resume somente a normas de prevenção e controle; a sua dimensão científica

requer dos indivíduos uma formação educacional adequada para a compreensão e execução dos seus objetivos.”

Entender a biossegurança à luz de saberes multidisciplinares ainda constitui-se como um desafio contemporâneo. O conceito de biossegurança deve ser abordado de forma ampla, relacionando as situações tecnológicas com os riscos não somente à saúde humana, mas também com o meio ambiente (AUGUSTO, 2012).

A educação em biossegurança possui além de sua importância no âmbito científico, um caráter social, uma vez que é capaz de contribuir com a formação do caráter do ser humano com responsabilidade para o exercício das práticas laboratoriais (BONIS; COSTA, 2009).

Bonis e Costa (2009) acrescentam a relação entre o caráter do indivíduo e a sua relação com o ensino da biossegurança e fazem alusão à teoria de Paulo Freire. Os autores discutem que a prática da educação desta temática deve ser contextualizada com os aspectos sócio-culturais dos sujeitos.

Pereira *et al* (2012) concluíram em seu estudo que o ensino da biossegurança não deve ser abordado apenas nos cursos superiores, mas deve fazer parte do cotidiano escolar em diferentes níveis da educação. Os autores ainda enfatizam que geralmente os alunos só aprendem as normas de biossegurança nas práticas laboratoriais, o que mais uma vez nos desperta para a necessidade da inserção desta temática no ensino.

Em função dos pressupostos teóricos citados anteriormente, faz-se necessário a discussão da compreensão da biossegurança e a sua inserção na prática educativa.

## 2.6 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

De acordo com Moreira (2007), a aprendizagem significativa é conceituada através da visão construtivista de alguns autores e sua visão clássica é defendida por David Ausubel, que cita os subsunçores como sendo aqueles conceitos já adquiridos previamente pelos alunos e que, relacionados com conceitos já existentes sobre determinado assunto, transforma o processo do educar em uma aprendizagem significativa.

Na visão de Moreira, um subsunçor consiste em:

[...] um conceito, uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de 'âncora' a uma nova informação de modo que esta adquira, assim, significado para o indivíduo (isto é, que ele tenha condições de atribuir significados a essa informação) (MOREIRA, 2006a, p. 15).

A teoria da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel preconiza que os conhecimentos prévios do indivíduo são capazes de interagir, de forma significativa, com conceitos novos (MOREIRA, 2008). Desta forma, a assimilação do conhecimento só é possível quando há a interação entre o que o aluno já sabe com uma nova ideia.

Diferente da chamada aprendizagem mecânica, ou seja, aquela aprendizagem na qual não ocorre a interação com conceitos da estrutura cognitiva, a aprendizagem significativa ocorre quando há a relação com os conhecimentos prévios do aluno. David Ausubel destaca os subsunçores que são caracterizados pelos conceitos já armazenados na estrutura cognitiva do aluno (PELIZZARI *et al*, 2002).

Ainda em relação a memorização mecânica, Lemos destaca:

Quando a estrutura cognitiva do indivíduo não possui subsunçores diferenciados e estáveis para ancorar (subsumir) a nova informação, o indivíduo a armazenará de forma literal e não substantiva, ou seja, realizará aprendizagem mecânica. O conhecimento aprendido mecanicamente pode ir paulatinamente sendo relacionado com novas ideias e reorganizado na estrutura cognitiva caso o sujeito continue interagindo com o novo conhecimento (LEMOS, 2006, p. 56).

Conforme preconizam Santos *et al* (2011) quanto à teoria da aprendizagem significativa na visão clássica de David Ausubel, a memorização mecânica distancia o aluno. Ainda enfatiza que a aprendizagem ocorre através da relação de conhecimentos já existentes de determinado conteúdo com conhecimentos novos sobre o mesmo, a partir da estrutura cognitiva de um indivíduo. No modelo ausubeliano da teoria aqui apresentada, os indivíduos possuem estruturas cognitivas que são informações organizadas, e quando estas estruturas se integram às novas informações, a aprendizagem significativa de faz presente.

Para que esta relação ocorra, ou seja, a relação de conhecimentos novos com os conhecimentos já adquiridos pelo indivíduo, é preciso que o material didático seja adequado e tenha relação com a sua estrutura cognitiva de forma significativa (CARVALHO; PORTO; BELHOT, 2001). Ainda segundo os autores, outro importante fator constitui-se no nível de motivação em que se encontra o aluno, para que assim a aprendizagem significativa seja efetiva e, desta forma, o professor educador possa atingir os seus objetivos.

A memorização mecânica, ou seja, aquela aprendizagem em que o aluno apenas é capaz de decorar algum conteúdo de ensino possui como pressuposto o fato de que, ao contrário da aprendizagem significativa, não é capaz de ativar a cognição do aluno (GOMES *et al*, 2008). Considerando esta visão dos autores, quando os estímulos necessários à prática educativa são dados pelos professores, estes obtêm a resposta necessária àquele aprendizado.

Entretanto, cabe ressaltar que no estudo de Moraes e Grigoli (2006, p. 133), cita-se o destaque que Ausubel dá quanto à aprendizagem mecânica:

[...] é inevitável e às vezes necessária, uma vez que a estrutura vai se diferenciando gradualmente. Por exemplo, ao se apresentar um determinado nome científico ao aluno [...], ou o nome dos precursores da teoria celular [...] estes nomes serão aprendidos de forma mecânica em um primeiro momento.

De acordo com Lemos (2006), a aprendizagem significativa deve ser favorecida pelo professor; porém, o aluno deverá ser capaz de construir o seu conhecimento a partir de suas interpretações sobre determinado assunto, favorecendo assim a aprendizagem significativa.

Para Cunha (2011), a aprendizagem significativa é, portanto, uma associação de novos conceitos presentes na estrutura cognitiva de cada indivíduo.

Ausubel (2000) define que a ocorrência desta teoria de aprendizagem acontece a partir de dois fatores: a vontade do aluno em aprender e o uso de um material didático que seja significativo.

### **2.6.1 Aprendizagem significativa no ensino da biossegurança**

A abordagem no ensino sobre a temática da biossegurança feita pelo professor em sala de aula torna-se exaustiva quando esta é feita somente de forma teórica e pragmática, de maneira a apenas repassar os seus conteúdos para seus alunos ou educandos (FREIRE, 1996). Ainda segundo o autor, vale ressaltar que educar não se resume apenas em transferir conhecimento, mas sim, estimular no aluno a sua potencialidade de argumentos e de autonomia.

As formas de educar têm sido muito discutidas, e na grande maioria destas discussões é explicitada a necessidade de uma reforma nos métodos de ensino e aprendizagem, bem como na oferta de conteúdos disciplinares aos educandos.

Nesse contexto, a proposta de abordagem da teoria da aprendizagem significativa descrita por David Ausubel neste projeto baseou-se na ideia da criação do produto em questão, neste caso um manual impresso educativo, que será feito levando em consideração as respostas ao questionário aplicado nesta pesquisa sobre conceitos em biossegurança.

Ressalta-se também que a escolha desta teoria de ensino nesta pesquisa não ocorreu pelo fato de a mesma ser considerada como a mais eficiente no processo ensino-aprendizagem, pois: “Sem desprezar que a qualidade da aprendizagem do aluno depende de um bom ensino, defenderei que ensinar e aprender são ações que não possuem relação direta de causa e efeito e, além disso, que não existe um modelo de ensino ideal” (LEMOS, 2006, p. 54).

De acordo com Santos *et al* (2011), a ocorrência da teoria de aprendizagem aqui apresentada só é possível a partir de três situações: o conhecimento prévio do aluno, também chamado de subsunçores, o interesse do aluno e uma organização do material a ser apresentado de forma hierárquica.

Corroborando com esta idéia, Pelizzari *et al* (2002) descrevem em seu artigo que a disposição do aluno em aprender, assim como a apresentação de um conteúdo de forma organizada, são precursores desta teoria de aprendizagem.

Segundo Santos (2015), a prática do ensino de biossegurança deve ser feita com a capacidade de proporcionar ao aluno a formação de competências através de informações já presentes em sua estrutura cognitiva. Nesse sentido, o aluno será capaz de julgar os conteúdos que lhe são apresentados sobre este tema de forma autônoma e arbitrária.

Assim, Moreira (2006), em seu artigo sobre a teoria aqui explanada, cita que o aprendiz é capaz de promover a auto-aprendizagem através de seus conhecimentos prévios, relacionando-os com o conteúdo que está sendo estudado.

Paulo Freire reprovava a chamada “educação bancária” em que o aluno apenas recebe o conteúdo que lhe é dado e assim, o deposita em sua estrutura cognitiva (FREIRE, 1996). Diferente deste tipo de metodologia educacional, o uso da aprendizagem significativa é pertinente não somente no ensino da biossegurança, mas como em quaisquer outras temáticas, pois é capaz de levar em consideração o que o aluno já sabe e estimulá-lo na compreensão do conteúdo estudado (SANTOS, 2015).

Galvão (2006) relata em seu artigo que aquele professor que utiliza modelos tradicionais de ensino não é capaz de construir conhecimentos de forma significativa. Torna-se importante que o professor seja capaz de reconhecer que desenvolver métodos de ensino é viável para que o aprendizado seja mais motivacional, tanto para o aluno quanto para ele mesmo.

Através desta breve pesquisa sobre a teoria cognitivista aqui abordada, é possível inferir que a sua prática é relevante no processo de ensino-aprendizagem em biossegurança. Conforme Carvalho (2008), os professores possuem inúmeros desafios no que tange à educação escolar, e mais que a escolha de uma teoria de ensino que atenda as necessidades do sistema educacional, estes devem ser capazes de se manterem constantemente atualizados frente à dinâmica das mudanças científico-tecnológicas.

### 3 METODOLOGIA

Neste capítulo é demonstrado o percurso na qual esta pesquisa foi elaborada de forma a atender ao que se propôs. O termo metodologia, de acordo com Minayo (2011), refere-se à descrição dos métodos e técnicas empregadas na solução de um determinado problema ou de uma determinada situação.

A presente pesquisa é considerada como um estudo de caso de cunho descritivo e abordagem qualitativa. O estudo de caso segundo Gil (2006), busca a pesquisa de fenômenos empíricos, bem como permite o questionamento ou validação de teorias referentes ao assunto estudado.

De acordo com Yin (2005), um estudo de caso possui algumas etapas a serem seguidas e a primeira consiste na construção de uma teoria, seguida da segunda etapa, que é a escolha dos sujeitos da pesquisa. A terceira etapa refere-se à condução da pesquisa e finalmente, a última etapa representa a apresentação e discussão dos dados obtidos no estudo de caso.

#### 3.1 CENÁRIO DA PESQUISA

O cenário escolhido para esta pesquisa foi a instituição de ensino superior particular denominada Faculdade Presidente Antônio Carlos (FUPAC), situada no município de Leopoldina, no estado de Minas Gerais.

O município de Leopoldina está localizado no estado de Minas Gerais, na região denominada Zona da Mata Mineira e, de acordo com o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano de 2010, a cidade possui 51.130 habitantes. Ainda de acordo com o IBGE, a cidade de Leopoldina possui um alto índice de desenvolvimento humano (IDH), e o fator que mais contribui para esta faixa constitui-se na longevidade, com índice de 0,867 (IBGE, 2010).

A cidade possui quatro Instituições de Ensino Superior e dentre elas, a Faculdade Presidente Antônio Carlos (FUPAC), que está presente no município desde o ano de 1991, além de estar também presente em outros municípios. Em Leopoldina, a FUPAC conta com 4 cursos superiores, sendo três cursos de Bacharelado em Biomedicina, Engenharia Ambiental e Ciências Contábeis, e um curso de Licenciatura em Educação Física (FUPAC, 2015).

### 3.2 SUBMISSÃO AO COMITÊ DE ÉTICA

Este estudo atendeu aos preceitos éticos da resolução nº 196/96 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa que preconiza as normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos (BRASIL, 1996).

A partir desta resolução, as instituições de ensino possuem um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que é o setor responsável pelas avaliações éticas das pesquisas científicas com seres humanos (MOLINARO ORGS; 2009).

Desta forma, a presente pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro Universitário de Volta Redonda, sendo aprovado com o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) de nº 37603414.0.0000.5237 deste Comitê, conforme o Parecer Consubstanciado do CEP (anexo A).

### 3.3 PLANO DA AMOSTRA

Quanto ao plano de amostra, os sujeitos da pesquisa constituem-se por acadêmicos dos cursos de Biomedicina e Engenharia Ambiental da Faculdade Presidente Antônio Carlos e que cursam os segundos e sextos períodos destes respectivos cursos, o que corresponde um número de 127 alunos como universo desta pesquisa.

Para a escolha deste plano de amostra, foi utilizado como critério o uso comum de laboratórios, ou seja, aqueles alunos dos períodos que utilizam os laboratórios de Bioquímica e de Microbiologia da Instituição pesquisada.

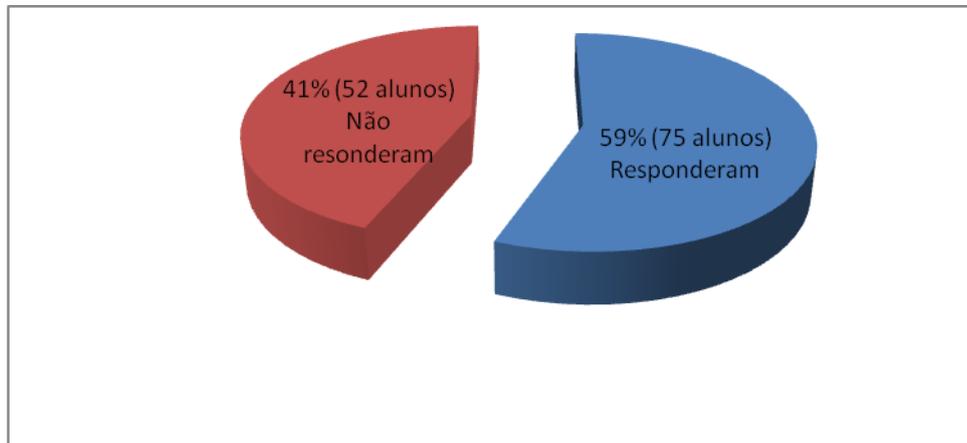
Do total dos 127 alunos, 59 pertencem ao curso de Biomedicina, sendo que 34 alunos correspondem ao segundo período e 25 alunos correspondem ao sexto período. Em relação ao número de alunos do curso de Engenharia Ambiental, este total é de 68 alunos, sendo que 32 correspondem ao segundo período e 36 alunos correspondem ao sexto período. A tabela 1 torna melhor explícita a distribuição dos períodos na população total de pesquisados.

**Tabela 1: Distribuição dos períodos na amostra.**

Cursos		
Períodos	Biomedicina	Engenharia Ambiental
2º	34 alunos	32 alunos
6º	25 alunos	36 alunos
<b>Total por curso</b>	59 alunos	68 alunos
<b>Total</b>	127 alunos	

Fonte: Dados da pesquisa.

Do total de 127 alunos que perfazem o universo desta pesquisa, 75 alunos responderam ao questionário e os 52 alunos restantes não tiveram interesse em participar, conforme é demonstrado no gráfico 1.

**Gráfico 1: Percentual de participação na pesquisa.**

Fonte: Dados da pesquisa.

### 3.4 COLETA DE DADOS

Para o desenvolvimento da coleta de dados foi utilizado como instrumento um questionário semi-estruturado explicitado no apêndice A. Este questionário possui um total de 13 questões divididas entre objetivas e dissertativas e que versam sobre as percepções e atitudes da população deste estudo sobre a biossegurança, com o intuito de investigar a base teórica em relação ao assunto, assim como a adoção de medidas de segurança nos laboratórios da Instituição.

Os questionários foram distribuídos em dias alternados (um dia diferente para cada período), no mês de novembro de 2014, no âmbito da FUPAC e durante as aulas teóricas, com a autorização dos professores presentes em cada período de cada curso participante da pesquisa. Antes da entrega dos mesmos, foi solicitada aos alunos a anuência formal através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de forma a garantir a confidencialidade das respostas (apêndice B).

Após a coleta dos dados, cada questionário respondido recebeu uma identificação da seguinte forma: iniciou-se pelas turmas do curso de Biomedicina dos segundos e sextos períodos respectivamente, utilizando a letra “B” acompanhada de numeração sequencial (B1, B2, B3, etc.). Para o curso de Engenharia Ambiental foi utilizada a letra “E” e também a numeração sequencial (E1, E2, E3, etc.). Esta forma de definição foi escolhida reiterando a garantia de sigilo dos nomes dos sujeitos da pesquisa.

### 3.5 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

#### 3.5.1 Manual de biossegurança

Como produto desta pesquisa, foi desenvolvido um material educativo no formato de manual que contém normas de biossegurança para ser utilizado em laboratórios de saúde. Para tal, buscou-se o uso de uma linguagem simples e objetiva de forma que as informações fossem interpretadas sem muitas dificuldades.

Através da análise das respostas dos questionários aplicados aos sujeitos da pesquisa, foi possível delinear o caminho a ser feito na elaboração do produto. Ressalta-se nesta pesquisa a utilização da teoria da Aprendizagem Significativa na produção do Manual de Biossegurança. Uma vez identificados e escolhidos alguns itens que merecessem uma atenção diferenciada, escolheu-se a inserção no manual de quadros denominados “notas importantes” de forma a descrevê-los de uma forma que pudesse ter maior ênfase para o leitor. Além disso, o manual foi confeccionado através da pesquisa em documentos nacionais como, por exemplo, referências de documentos do Ministério da Saúde, do Meio Ambiente, ANVISA, assim como de normas do Ministério do Trabalho e Emprego, dentre outros documentos.

No manual, foram utilizadas fotos dos equipamentos dos laboratórios de ensino da FUPAC para a melhor demonstração dos conceitos em biossegurança. Para isto, foi necessária uma autorização prévia por escrito da FUPAC de acordo com o apêndice C para que as mesmas pudessem ser tiradas e expostas no referido manual. Após a autorização para a obtenção das fotos, foi marcada previamente uma data e neste dia, as fotos foram feitas com o acompanhamento de um responsável pelos laboratórios da FUPAC.

### **3.5.2 Avaliação do manual**

Com o intuito de avaliar o manual de biossegurança, foi aplicado um questionário impresso para cinco professores da FUPAC, escolhidos aleatoriamente dos cursos de Biomedicina e Engenharia Ambiental. O critério utilizado para a escolha destes foi o de que os mesmos lecionem disciplinas práticas nos laboratórios de bioquímica e microbiologia da instituição pesquisada.

Neste questionário constam cinco questões que visam avaliar a linguagem e conteúdo do referido manual, assim como o seu papel como instrumento de educação, conforme o apêndice D. Este questionário foi aprovado pelo COEPS - UniFOA e foi aplicado após a disponibilidade das versões impressas do manual de biossegurança aos cinco professores escolhidos para a sua avaliação. Tais professores receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) conforme o apêndice E, garantindo desta forma o sigilo das respostas. Os 5 questionários receberam as letras de “a” até “e” para a análise dos mesmos, garantindo a confidencialidade das respostas dos professores.

## **3.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

A metodologia aqui proposta, no que tange a análise dos dados coletados nesta pesquisa, foi idealizada levando em consideração o caráter qualitativo do instrumento de coleta de dados utilizado, que consiste em um questionário de método misto, conforme o apêndice A.

De acordo com Fontoura (2011), a interpretação de dados coletados a partir de questões abertas necessita de certa organização para que haja o efetivo entendimento dos dados obtidos.

A partir deste pressuposto, as questões abertas foram analisadas utilizando-se o método de análise de conteúdo, de acordo com os preceitos teóricos descritos por Helena Fontoura (FONTOURA, 2011), conhecidos como tematização e muito utilizados nas pesquisas em saúde com abordagem qualitativa.

Inicialmente estes dados foram transcritos em planilhas do programa denominado Microsoft Office Excel, e assim, os núcleos temáticos ou categorias foram organizados, com o conteúdo relevante tendo sido delineado e posteriormente, foram definidas as unidades de análise como, por exemplo, através da escolha de palavras e sentenças. Para a explanação dos resultados, foram utilizados quadros com os temas das questões contidas no questionário.

Destaca-se que expor as questões abertas através de categorias foi uma escolha definida de forma a analisá-las sem interferências subjetivas e, desta forma, expor os resultados em consonância com os objetivos desta pesquisa.

Além da tematização ou categorização utilizada, optou-se pela demonstração dos dados das questões consideradas objetivas ou fechadas através de gráficos e quadros para uma melhor explanação das respostas em questão, que foram transcritas e analisadas à luz do Microsoft Office Excel.

Em relação à análise dos dados obtidos através do questionário disposto no apêndice D, e que foi aplicado a fim de avaliar o manual de biossegurança, foi utilizada a Escala de Likert para as questões fechadas e a demonstração dos resultados foi feita através de tabelas.

De acordo com Gil (2006), o uso de escalas na interpretação de questões de opinião, ocorre com o intuito de se transformar dados qualitativos em dados quantitativos. Nas respostas abertas deste questionário foram utilizados gráficos para a demonstração dos resultados, também inicialmente transcritos no Microsoft Office Excel.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados e as análises dos dados parciais desta pesquisa são mostrados neste capítulo, no qual foram avaliadas as respostas referentes ao questionário aplicado aos alunos. Em concomitância às análises feitas aqui, são explicitadas bases teóricas em relação à temática da biossegurança, de modo a comparar e discutir tais resultados.

Neste mesmo capítulo será descrito o produto desta pesquisa confeccionado no formato de um manual de biossegurança.

### **4.1 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS**

A partir da análise de conteúdo com a tematização, foi possível identificar duas categorias nas respostas de 71 alunos, no que tange à primeira pergunta do questionário e que se refere ao conhecimento dos alunos sobre a definição de biossegurança, conforme mostrado na tabela 2, e 4 alunos não responderam a esta pergunta.

**Tabela 2: Núcleo temático 1.**

<b>Conceito de biossegurança</b>		
<b>Categorias</b>	<b>Unidades de análise</b>	<b>Frequência de alunos</b>
A: Técnicas e normas.	Manuseio de equipamentos.	5
	Uso de EPIs e EPCs.	19
	Conhecer e obedecer a regras.	15
Total de alunos nesta categoria:	39	
B: Proteção e prevenção.	Outros riscos.	6
	Riscos biológicos.	26
Total de alunos nesta categoria:	32	

Fonte: Dados da pesquisa.

As definições acerca da temática compreendem muitos fatores e legalmente, a biossegurança está amparada no Brasil pela lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. No entanto, a chamada biossegurança praticada é sustentada por normas e leis advindas de órgãos brasileiros, como exemplo o MS, o MTE, dentre outros (BRASIL, 2005b).

Ao analisar a categoria “técnicas e normas”, o número mais expressivo se refere ao uso de EPIs e EPCs, conforme as transcrições de algumas respostas abaixo:

“Biossegurança é o significado que tem que tomar cuidado nos laboratórios para sua segurança e usar os equipamentos de proteção.” (E54)

“Trabalhar utilizando equipamentos de proteção, pode ser o individual ou coletivo para que não ocorra acidentes, tendo segurança para trabalhar.” (B6)

“Biossegurança é a forma de se prevenir contra qualquer acidente de trabalho, se for usado corretamente as normas de segurança com EPIS E EPCS.” (E44)

Ainda no núcleo sobre o conceito da biossegurança, especificamente na categoria “proteção e prevenção”, grande parte dos alunos a relacionaram com a proteção pessoal e em apenas três respostas foi citada a prevenção a terceiros.

“Biossegurança é o conjunto de medidas estabelecidas e tomadas para a segurança de um indivíduo e das pessoas ao seu redor.” (B4)

“Biossegurança estuda a segurança em laboratórios, de forma a proteger os funcionários/alunos...” (E6)

“É um conjunto de normas estudadas para minimizar os riscos de acidentes para o trabalhador e o ambiente.” (E45)

A resposta do entrevistado aqui denominado de E45 foi analisada com cuidado, pois a mesma pode ter uma dupla interpretação. O termo “ambiente” do sujeito da pesquisa em questão infere que o mesmo o relacionou com os outros indivíduos que ali estão expostos aos riscos laboratoriais.

Em um estudo anterior no qual os autores relacionaram a biossegurança à segurança não somente do profissional, relatou-se que os estudos sobre a temática necessitam de uma maior relevância à segurança também dos pacientes (CARRARO *et al*, 2012).

A colocação da fala do aluno E45 chamou a atenção para outra questão que normalmente é abordada quando se discorre sobre o assunto da biossegurança: a proteção ao meio ambiente. O termo “ambiente” foi julgado na referida resposta como sendo “risco a terceiros”, mas poderia ser entendido como o risco ao meio ambiente, justamente pelo fato de que coincidentemente, o próximo questionário analisado, que se refere ao aluno E46, ter mencionado o termo “outros organismos”, como descrito a seguir.

“...que tem como objetivo proteger e prevenir a vida tanto de seres humanos quanto de outros organismos.” (E46)

Quando se fala em normas e conceitos em biossegurança, geralmente a proteção ao meio ambiente é mencionada, como por exemplo, se considerarmos o descarte de produtos químicos advindos de laboratórios e que, conseqüentemente, podem contaminar o meio ambiente.

Ressalta-se que a Resolução nº 358 do CONAMA de 29 de abril de 2005, que dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, estabelece que a responsabilidade da destinação final destes resíduos é dos responsáveis por estes estabelecimentos (BRASIL, 2005a).

Garcia e Ramos (2004) descrevem em sua pesquisa que a biossegurança relacionada aos resíduos não apenas pode se referir aos danos causados aos indivíduos através de agentes infecciosos, mas também aos danos causados ao meio ambiente.

Ainda segundo esses autores, a problemática da preservação ambiental deve sempre estar relacionada aos resíduos dos serviços de saúde, e não somente o risco da transmissão de doenças infecciosas deve ser considerado quando se trata destes tipos de resíduos (GARCIA e RAMOS, 2004).

A biossegurança envolve não somente as boas práticas laboratoriais, mas também uma série de normas voltadas aos riscos ambientais, como o gerenciamento de resíduos na perspectiva da minimização daqueles riscos (ROCHA e FARTES, 2001).

Em oposição à ausência da relação biossegurança/meio ambiente nesta pesquisa, essa relação foi citada em um estudo feito por acadêmicos de um curso de enfermagem em que alguns alunos relataram que a contaminação ambiental se relaciona com o tema da biossegurança e que as normas devem ser vistas não só como forma de segurança ao indivíduo, mas que também em uma perspectiva ecológica (CARRARO *et al*, 2012).

Desta forma, a análise das respostas mostra que apenas um aluno (E46) menciona que a biossegurança está relacionada também à proteção ambiental.

Ainda na categoria “técnicas e normas”, cinco alunos responderam que o termo biossegurança está relacionado ao manuseio de equipamentos de laboratórios, porém em nenhuma resposta estes equipamentos foram descritos, e quatro alunos não responderam à questão sobre o significado de biossegurança.

Analisando ainda a categoria “proteção e prevenção”, estes termos foram relacionados aos diversos tipos de riscos presentes em laboratórios: físicos, químicos, biológicos e riscos ergonômicos. Das 32 questões que pertencem a esta categoria, 26 englobaram, além dos outros riscos, os riscos biológicos e algumas delas estão transcritas abaixo:

“São normas de precaução que cada um deve ter, com contato com bactérias e vírus”. (E70)

“Medidas que visam eliminar os riscos para os manipuladores de microrganismos.” (B25)

“Saber os cuidados e procedimentos que precisamos ter num determinado local para que não venham acontecer acidentes com materiais que contenham microorganismos.” (B2)

“...é o termo utilizado na proteção em laboratórios onde há um risco de contaminação biológica.” (E72)

Os riscos de acidentes com fluidos corporais são muito enfatizados pelos profissionais de laboratórios de saúde. Por seu caráter emergencial, os acidentes com materiais biológicos e que por ventura possam estar contaminados, devem imediatamente receber medidas intervencionistas com o intuito de eliminar o risco de futuras infecções (CANEDO, 2009).

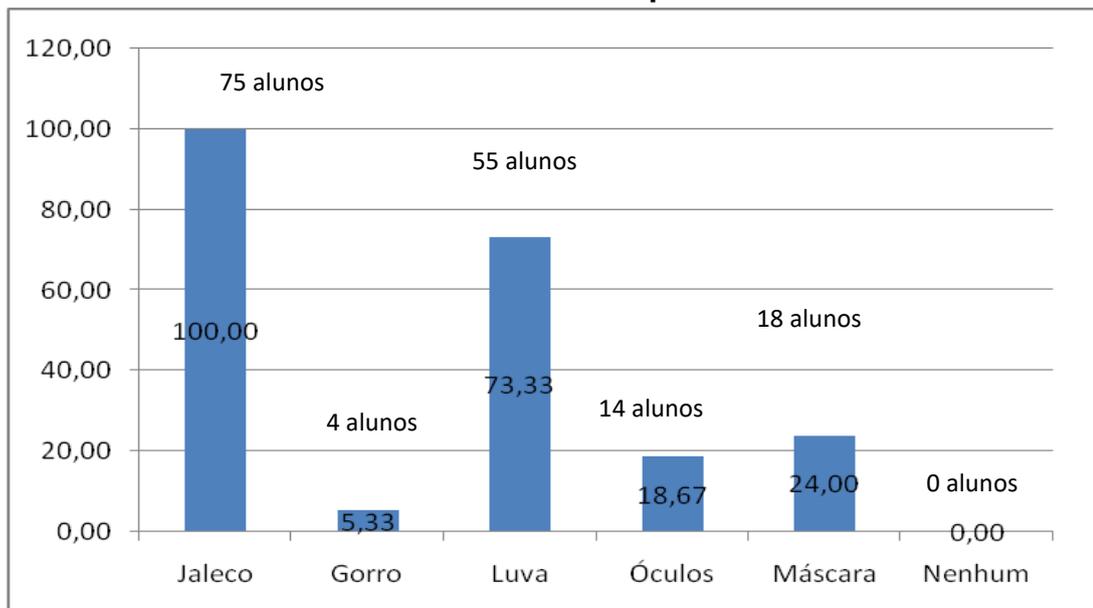
Muitos estudos e pesquisas descrevem que o maior número de acidentes em laboratórios e estabelecimentos de saúde está relacionado com fluidos biológicos e em especial, através de materiais perfurocortantes.

De acordo com Santos *et al* (2006, p. 92) “Os Profissionais da Área de Saúde (PAS) estão expostos a vários tipos de riscos ocupacionais, sendo de maior impacto, o risco biológico”.

A segunda pergunta do questionário foi em relação aos equipamentos de proteção individual mais usados pelos alunos, em que tinham algumas opções para marcarem. Foi constatado que todos usam o jaleco e o segundo equipamento mais usado é a luva, enquanto uma minoria de alunos usa apenas gorro, óculos e

máscara. O gráfico 1 mostra a distribuição de porcentagem quanto ao uso destes equipamentos e ressalta-se que nesta segunda questão os alunos puderam escolher entre as opções que foram fornecidas, como demonstrado a seguir.

**Gráfico 1: EPIs utilizados pelos alunos.**



Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com Araújo e Vasconcelos (2004), o uso de EPIs em laboratórios constitui-se como um procedimento a que deve ser dada uma maior atenção, pois, além da facilidade de uso, os EPIs garantem proteção adequada quanto à contaminação por agentes infecciosos de acordo com o nível do laboratório.

Em contrapartida, um estudo realizado por Machado e Kathler (2002) revelou que apesar do uso das barreiras protetoras serem consideradas essenciais para a segurança laboratorial, assim como serem exigidos pelo Ministério da Saúde, foi possível constatar que muitos profissionais de saúde não os utilizam por diversos fatores, que vão desde o econômico até a falta de hábito de fazê-lo.

O jaleco foi o EPI apontado por todos os alunos, seguido das luvas, que são eficientes na prevenção quanto ao contato com materiais biológicos. Barros *et al* (2016) colocam em seu estudo que a luva foi o equipamento mais utilizado pelos sujeitos de sua pesquisa, apesar de não constituírem proteção contra materiais perfurocortantes.

Outra consideração importante a respeito dos EPIs a ser descrita é o fato de que o seu uso deve ser considerado de forma multidisciplinar, apesar de em muitos casos a adoção deles ser negligenciada (BOHNER, 2011).

Ainda em relação à segunda pergunta do questionário, além das opções para serem marcadas, os alunos podiam especificar aqueles EPIs que mais utilizavam e não estavam contidos nas opções da questão. Apesar de ser considerada uma pergunta aberta, não foi possível analisá-la através da metodologia da tematização, pois os 24 alunos que responderam, o fizeram através de apenas um termo. As respostas estão organizadas na tabela 3:

**Tabela 3: Respostas relativas ao item “outros” da segunda questão.**

<b>Equipamentos de segurança</b>	<b>Frequência de alunos</b>
<b>Bota</b>	2
<b>Sapato fechado</b>	14
<b>Jaleco de manga comprida</b>	1
<b>Calça</b>	5
<b>Cabelos amarrados</b>	2
<b>Total de respostas:</b>	24

Fonte: Dados da pesquisa.

Optou-se na tabela acima pela não utilização do termo EPI, mas pelo termo “equipamentos de segurança”, uma vez que calça comprida não é necessariamente considerada como tal e, além disto, dois alunos descreveram que os cabelos amarrados seriam uma forma de proteção. Apenas um aluno destacou o jaleco como sendo de manga comprida, o que muitos estudiosos consideram mais efetivo em relação à segurança.

Um trecho importante da pesquisa que vai de encontro à necessidade do uso de EPIs está descrito a seguir:

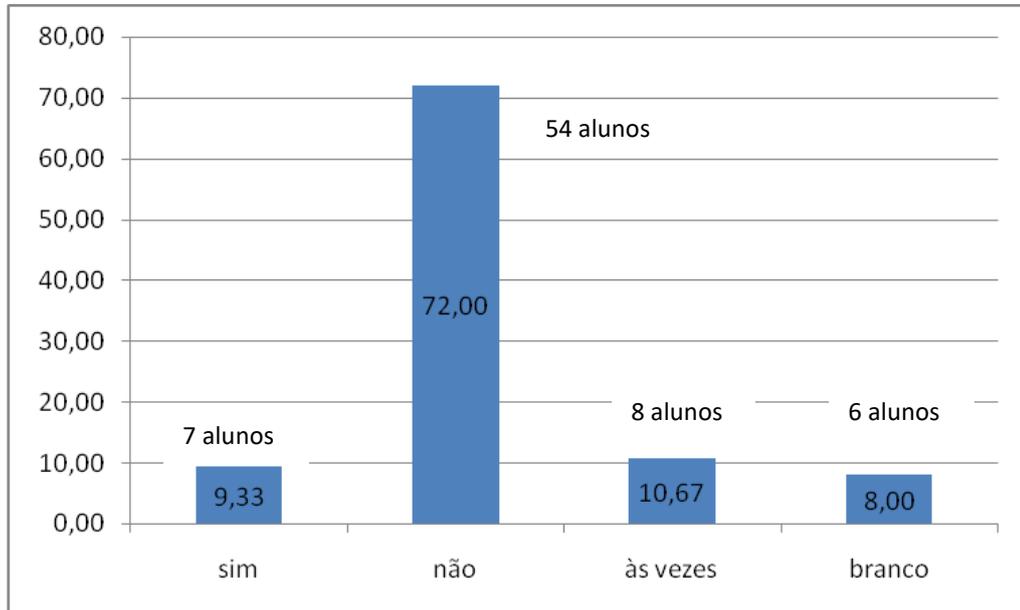
Os maiores números de acidentes de trabalho foram relacionados com respingo de sangue que pode indicar falta de utilização ou utilização inadequada de EPI (equipamento de proteção individual), contusões que podem indicar espaço físico inapropriado ou distribuição espacial inadequada de equipamentos que podem prejudicar a movimentação... (CANEDO, 2009, p. 62).

Ao serem questionados se julgavam desnecessários alguns dos EPIs descritos no gráfico 2, apenas o gorro foi escolhido por 5 alunos. Dentre estes, 4 afirmaram que este equipamento não protege de forma significativa e um aluno o julgou desnecessário devido ao fato de nos laboratórios não existirem “equipamentos giratórios que possam puxar os cabelos”, o que demonstra o desconhecimento sobre a importância deste equipamento de proteção.

Os EPIs são equipamentos considerados necessários para a prática laboratorial e devem ser recomendados de forma a garantir a proteção adequada aos seus usuários. Tal afirmativa pode ser corroborada com um estudo realizado em um Hospital Universitário no estado do Espírito Santo, onde se relatou que o uso dos EPIs é considerado essencial para a minimização de riscos (CASTRO E MORAES, 2013).

Enfatizando a necessidade do uso dos EPIs nos laboratórios, Sousa *et al* (2014) descreve que o uso destes equipamentos corresponde a um meio relevante de proteção quanto à exposição a agentes biológicos.

Através da análise dos dados levantados na questão número 4 sobre o questionamento a respeito da utilização de todos os EPIs nos laboratórios, obtiveram-se os seguintes resultados:

**Gráfico 2: Você utiliza todos os EPIs no laboratório?**

Fonte: Dados da pesquisa.

Na pergunta número 5 questionou-se a justificativa dos alunos para o não uso de equipamentos de segurança nos laboratórios, e a mesma continha 3 opções para escolha: esquecimento, falta de necessidade e outros. Pode-se perceber o seguinte: 39 alunos (52%) relataram que o fazem por esquecimento, enquanto 20 alunos (26,67%) acham desnecessário usarem meios de proteção nos laboratórios e 16 alunos (21,33%) relataram outros motivos, como demonstrado na tabela 4.

**Tabela 4: Justificativa dos alunos para o não uso de equipamentos de segurança nos laboratórios.**

Justificativa	Frequência de alunos
Falta de exigência do professor	5
Só necessário quando há manipulação de algum agente	1
Experiência relaciona-se com a falta de uso	1
Mesmo sabendo ser necessário o esquecimento é vital	1
Falta do equipamento para a demanda de alunos	2
Irresponsabilidade	2
Depende do experimento	2
Falta de conhecimento da necessidade do uso	1
Improbabilidade de acontecer acidente comigo	1

Fonte: Dados da pesquisa.

Nesta tabela destaca-se a falta da exigência do professor quanto ao uso de EPIs pelos alunos, mesmo que com baixa frequência, levando-se em consideração a relevância da observação dos docentes quanto ao uso de equipamentos de proteção nas aulas ministradas nos laboratórios.

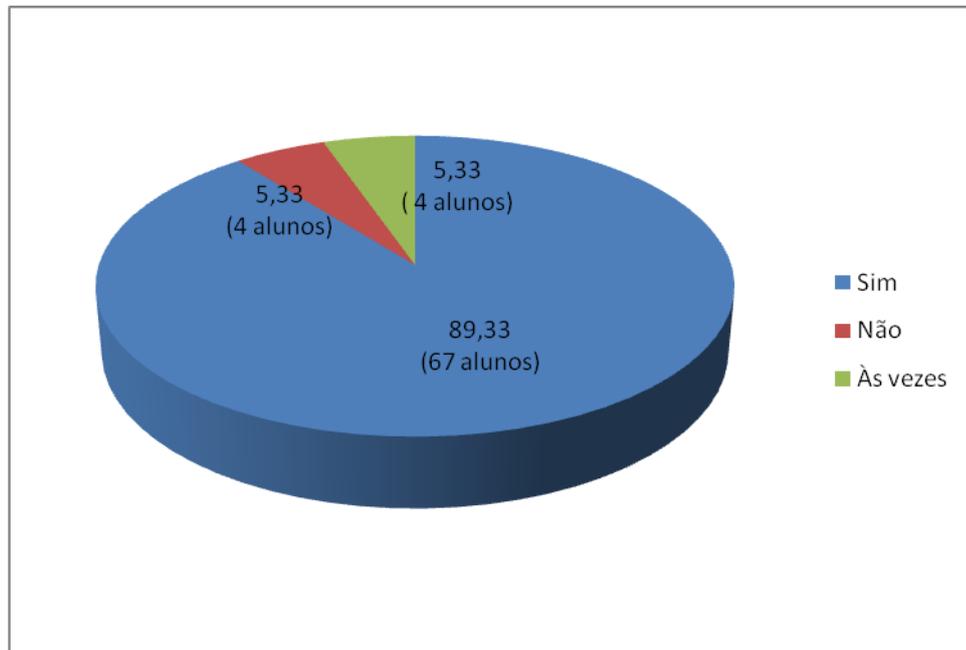
Em pesquisa similar, foi demonstrada a importância do papel do professor na educação em biossegurança quando citado que o docente possui um papel fundamental na promoção de um ambiente laboratorial mais seguro (SANGIONI *et al*, 2013).

Outra pesquisa que vai ao encontro do descrito acima cita que os responsáveis por um laboratório têm a responsabilidade de fornecer instruções quanto às condutas a serem aplicadas em relação à segurança no local (RABINOVICH, ARMÔA, 2010).

Na pergunta seguinte, os alunos foram questionados se recebem instruções sobre biossegurança antes das aulas práticas, e havia três opções para as respostas: “sim”, “não”, e “às vezes”. Dentre os estudantes pesquisados, 67 alunos

responderam que receberam instruções sobre normas de biossegurança, enquanto que quatro alunos disseram que não receberam estas instruções.

**Gráfico 3: Prevalência de instruções dadas aos alunos antes das aulas práticas nos laboratórios**



Fonte: Dados da pesquisa.

Castro e Alves (2013) relataram em pesquisa sobre a temática da biossegurança que alguns de seus sujeitos pesquisados relacionaram a importância de instruções de segurança com a minimização de acidentes em laboratórios, bem como destacaram que tal atitude visa à prevenção de acidentes, minimizando assim o risco de infecções.

Aos alunos que responderam a opção “às vezes”, foi solicitado na mesma questão que explicassem esta opção, e quatro alunos assim o fizeram.

“Ocorre esquecimento do professor a este fato.” (E75)

“Falta o professor cobrar dos alunos maiores cuidados e a instituição também cuidar melhor dos laboratórios”. (B7)

As situações descritas pelos alunos E75 e B7 merecem atenção. Nestes dois casos ficou explícito que a atuação do professor influencia no comportamento dos alunos quanto ao respeito às normas de biossegurança. Corroborando com este fato, cabe ressaltar o que foi demonstrado nesta pesquisa, quando foi solicitado aos alunos que explicassem os motivos pela não utilização de equipamentos de proteção, conforme foi demonstrado no quadro 8: cinco alunos responderam que não utilizam todos os equipamentos de proteção necessários devido à falta de exigência do professor.

Cardoso *et al* (2009) relatam em seu artigo a ocorrência de acidentes em decorrência da falta de utilização de EPIs por acadêmicos de determinada instituição de ensino, fato que poderia ser prevenido se houvesse a orientação dos professores, além de pessoal responsável pelo local.

Na sequência do questionário quanto à pergunta sobre a preocupação dos alunos em relação a segurança nos laboratórios, 6 alunos não responderam e 32 alunos responderam “sim” ou “lógico”, neste caso entende-se não haver diferença entre os dois termos de forma a interferir na interpretação do resultado. Os demais resultados puderam inferir nas unidades de análise descritas na tabela 5.

**Tabela 5: Núcleo temático 2.**

<b>Preocupação com segurança</b>		
<b>Categorias</b>	<b>Unidades de análise</b>	<b>Frequência de alunos</b>
Sim	Há riscos	8
	Medo de provocar	6
	Posso me acidentar	7
	Muito perigoso	12
	Falta experiência	4
Total de alunos nesta categoria:	37	

Fonte: Dados da pesquisa.

Na primeira unidade de análise os alunos relataram que nos laboratórios existem diversos riscos e 2 alunos citaram tais riscos:

“..., pois somos expostos a riscos de acidentes.” (B19)

“Temos muitos riscos de contaminação” (B24)

Destes 37 alunos, 17 foram incluídos em 3 diferentes unidades de análises que têm relação entre si, que são “medo de provocar”, “posso me acidentar” e “falta de experiência”, sendo possível deduzir que há o receio destes acidentes serem causados por eles próprios.

De acordo com Consiglieri e Hanata (2002), a conscientização dos alunos quanto aos riscos presentes em laboratórios é de extrema importância na sua prevenção.

Em um estudo análogo a este em que as percepções de biossegurança são investigadas por uma determinada amostra, relata-se que o conhecimento de normas de biossegurança é importante não somente para a segurança direta de quem lida em ambientes laboratoriais, mas também para pacientes e o meio ambiente (CARRAO *et al*, 2012).

Na questão número 8 foi feita a seguinte pergunta: “Você tem consciência dos riscos aos quais está sujeito, caso não utilize os equipamentos de proteção necessários para as aulas práticas nos laboratórios?”. Nesta questão, foi possível identificar 3 unidades de análise divididas nas respostas de 21 alunos, conforme a tabela 6:

**Tabela 6: Núcleo temático 3.**

<b>Consciência dos riscos quanto à falta de equipamentos.</b>		
<b>Categoria</b>	<b>Unidades de análise</b>	<b>Frequência de alunos</b>
Sim, claro ou lógico	Importância dos equipamentos	8
	Riscos diversos	6
	Obrigatório	7
Sim, lógico ou claro apenas	-	47
Total de alunos nesta categoria:	68	

Fonte: Dados da pesquisa.

As unidades de análise deste quadro englobam o fato de que, além de responderem “sim”, os alunos relacionaram a consciência quanto a importância dos equipamentos de proteção, bem como a obrigatoriedade dos mesmos. Destes 21 que responderam “sim”, 6 alunos descreveram os tipos de riscos, dentre eles queimaduras, seringas e bactérias. O total de 47 alunos respondeu apenas com “sim”, “lógico” ou “claro”.

Ainda referente ao núcleo temático 3, em 2 respostas não foi possível determinar uma categoria, conforme descrito a seguir e 5 alunos não responderam à questão:

“Eu tenho, mas antes de todas as aulas não são falados os riscos que temos.”  
(E54)

“Tenho consciência, mas falta muito as instruções para nós sobre como agir para termos mais segurança.” (E73)

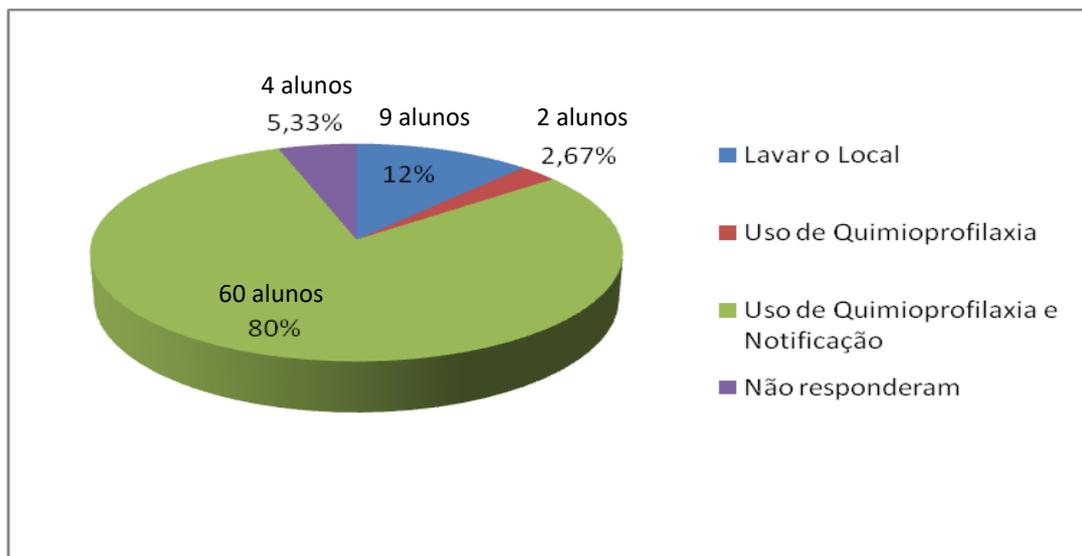
As respostas dos alunos acima corroboram com o descrito na tabela 5 desta pesquisa em relação aos motivos pelos quais os alunos não utilizam os

equipamentos de proteção, em que 5 alunos disseram que falta a exigência do professor quanto às normas ou exigência do uso de EPIs.

Na avaliação da ocorrência de acidentes sofridos pelos alunos nos laboratórios da FUPAC, todos os 75 alunos participantes da pesquisa relataram que não sofreram nenhum tipo de acidente.

Foi solicitado, em outra questão, que os alunos marcassem opções sobre as medidas a serem tomadas, caso sofressem algum tipo de acidente com material perfurocortante. A distribuição das respostas estão representadas no gráfico 4.

**Gráfico 4: Medidas de segurança escolhidas pelos alunos frente aos acidentes com material perfurocortante.**



Fonte: Dados da pesquisa.

Foi observado que 9 alunos relataram que apenas lavariam o local, o que constata uma falha na apropriação de conhecimento sobre as medidas a serem tomadas, caso haja algum acidente com material perfurocortante e que comumente, possui material biológico.

O MS preconiza que, após os acidentes que envolvam materiais biológicos possivelmente contaminados, além da necessidade de se lavar o local deve ser feita a coleta de sangue para a realização de testes sorológicos e fazer o uso de quimioprofilaxia, a fim de evitar infecções. Além destas medidas, deverá haver a notificação do acidente ao órgão responsável (BRASIL, 2006d).

Comparativamente, em pesquisa anterior foi demonstrado que o conhecimento de estudantes sobre medidas profiláticas quanto à acidentes com materiais perfurocortantes foi razoável, fazendo-se necessária a potencialização de instruções quanto à medidas profiláticas quanto a este assunto (CARDODO *et al*, 2009).

Apenas 2 alunos escolheram somente o uso de quimioprofilaxia e 60 alunos informaram que a notificação articulada com a quimioprofilaxia são as medidas corretas no pós-acidente com material perfurocortante. Não responderam a esta questão um total de 4 alunos.

De acordo com evidências de uma pesquisa sobre riscos em laboratórios descrita pelos autores Caixeta e Branco (2005), os acidentes com material perfurocortante correspondem à maioria dos relatos e tais acidentes podem ser reduzidos quando as normas de biossegurança são implementadas em sua totalidade.

Na questão número 12, em que os alunos foram indagados sobre como proceder em caso de algum outro acidente nos laboratórios, foi possível chegar às seguintes categorias demonstradas na tabela 7.

Tabela 7: Núcleo temático 4.

<b>Medidas frente a acidentes</b>		
<b>Categorias</b>	<b>Unidades de análise</b>	<b>Frequência de alunos</b>
A: Produtos químicos	Lavar com água.	11
	Chuveiro de emergência.	5
	Lavar o local com água e procurar unidade de saúde	3
Total de alunos nesta categoria:	19	
B: Respingos nos olhos	Lavar os olhos imediatamente.	21
	Lavar os olhos imediatamente e notificar.	2
Total de alunos nesta categoria:	23	
C: Quebra de vidraria	Comunicar ao responsável.	2
Total de alunos nesta categoria:	2	
D: Contato com materiais diversos (não especificados)	Lavar	17
	Procurar unidade de saúde	3
Total de alunos nesta categoria:	20	
E: Queimaduras	Lavar o local; atendimento médico	3
Total de alunos nesta categoria:	3	

Fonte: Dados da pesquisa.

No núcleo temático da tabela 7, as categorias foram organizadas pelos tipos de acidentes que os alunos exemplificaram em suas respostas, totalizando as

respostas de 67 alunos. Desta forma, dos 8 alunos restantes, 4 não responderam a esta questão e em 4 respostas não foi possível identificar uma categoria para as mesmas, conforme as análises a seguir.

“Procurar profissional devidamente habilitado para devidas providências.” (E67)

Analisando a resposta do E67, é possível constatar que o aluno não se ateve ao fato do preparo do indivíduo quanto às normas de biossegurança, além de ter como objetivo a prevenção pessoal, de terceiros e do meio ambiente, é indicada também para as medidas profiláticas e medidas de urgência frente aos acidentes.

O aluno E47 apenas mencionou que basta tirar o jaleco quando há algum derramamento de material nele, mas não especificou que tipo de material seria, assim como o aluno B2 mencionou que quaisquer acidentes devem ser avisados à instituição onde ocorrerem.

Quanto à quarta resposta que não obteve uma categoria, o aluno B19 descreveu que, quando há um derramamento de resíduo, o local deve ser limpo com vassoura e o chão deve ser higienizado. Neste caso, inferiu-se que o aluno não considerou acidentes que envolvessem diretamente o profissional, mas apenas o ambiente físico do laboratório. Neste caso, dependendo do tipo de material, alguns procedimentos específicos deverão ser feitos, mas não foi mencionado qual o tipo de material nesta resposta.

Na categoria dos acidentes envolvendo materiais químicos, dos 19 alunos, 11 responderam que bastava apenas lavar o local com água. Conforme o “Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência a Saúde”, da ANVISA, caso haja derramamento de produtos químicos em superfícies, deve-se utilizar areia ou vermiculina para conter o produto. Posteriormente deve ser recolhido para posterior descarte. O Manual ainda alerta que os EPIs são necessários para estes procedimentos (BRASIL, 2013).

Ainda nesta categoria, cinco alunos mencionaram que usariam o chuveiro de emergência caso houvesse derramamento de produtos químicos. Vale lembrar que a grande maioria dos modelos de chuveiros de emergência vem acoplada com o lava-olhos, específico para o derramamento neste local do corpo. Os chuveiros são considerados EPCs e têm a finalidade de minimizar as consequências de possíveis

acidentes (PENNA *et al*, 2010). Somente três alunos disseram procurar alguma unidade de saúde frente a este tipo de acidente.

Das 23 respostas incluídas na categoria de acidentes com respingos nos olhos, todos mencionaram que deveriam lavá-los imediatamente, o que mostra maturidade frente a este tipo de acidente. Destes 23, além de lavar os olhos, os alunos relataram que o procedimento correto seria também a notificação. Este fato chamou a atenção, pois de todas as categorias descritas no núcleo temático do quadro 9, apenas dois alunos disseram que seria necessária a notificação do acidente.

Segundo o manual da FUNASA denominado “Biossegurança em Laboratórios Biomédicos e de Microbiologia”, os laboratórios devem ter um controle de acidentes que envolvam diversos tipos de materiais. Para isto, torna-se importante que seja feita a notificação de acidentes ao estabelecimento a fim de manter o efetivo gerenciamento de segurança do local e intervir com ações que forem necessárias para a diminuição de riscos de acidentes (BRASIL, 2000).

Apenas dois alunos mencionaram acidentes com vidraria e que nesse caso, apenas a comunicação a um responsável seria o suficiente. Entretanto, existem outras situações que envolvem acidentes com vidrarias. Na maioria dos casos, além do dano físico que pode causar no manipulador através de cortes, o tipo de material contido dentro das vidrarias deverá ser considerado quanto ao tipo de procedimento a ser feito. No caso de fluidos biológicos como sangue, por exemplo, vários fatores devem ser avaliados: se o sangue teve contato com alguma mucosa ou ferida do profissional, se ele caiu na pele intacta ou se apenas caiu em alguma superfície.

Além do controle interno de biossegurança adotado pelos estabelecimentos de saúde e imprescindíveis no controle de agravos à saúde nesses locais, há a preocupação por parte de órgãos públicos quanto as notificações compulsórias relativas a acidentes nestes estabelecimentos, uma vez que muitas vezes estas notificações não são realizadas.

Tais notificações são necessárias aos órgãos específicos considerando a necessidade de o poder público investir em ações que possibilitem o controle de riscos em estabelecimentos de saúde através dessas informações (JÚLIO; FILARDI; MARZIELI, 2014).

A última pergunta do questionário aplicado aos 75 alunos refere-se ao núcleo temático explicitado na tabela 8, onde 48 alunos responderam “sim” e justificaram suas respostas. Do total dos pesquisados, 23 alunos responderam apenas com “sim” ou “claro”, e 4 alunos não responderam.

**Tabela 8: Núcleo temático 5.**

<b>Relação entre os benefícios e as práticas de segurança</b>		
<b>Categorias</b>	<b>Unidades de análise</b>	<b>Frequência de alunos</b>
A: Sim	Uso contínuo de equipamentos	4
	Desconhecimento de alguns riscos	4
	Desnecessidade de uso de equipamentos	3
	Indispensáveis	11
	Prevenção de acidentes	17
	Futuro profissional	7
	Credibilidade da Instituição	2
Total de alunos nesta categoria:	48	

Fonte: Dados da pesquisa.

É possível observar que 7 alunos relacionaram os benefícios das práticas de segurança com o uso de equipamentos de proteção. Deste total, 4 alunos disseram usar sempre estes equipamentos. Contrapondo estas respostas, 3 alunos relataram que consideram desnecessário o uso de equipamentos, mas não descreveram em quais casos.

Foi possível notar que nos artigos pesquisados sobre biossegurança, quando as normas de segurança são descritas, sempre há a ênfase nos equipamentos de proteção, sejam eles individuais ou coletivos.

Reforçando o descrito acima, cita-se a pesquisa de Mastroeni (2005), segundo a qual, além da prática de condutas baseadas em regras de proteção em

laboratórios, o uso dos EPIs e dos EPCs são fundamentais para um ambiente mais seguro.

Os EPIS são também citados em uma pesquisa com profissionais da área odontológica e foi constatado que a maioria daqueles profissionais pesquisados usavam os EPIs necessários para a prática laboral, o que demonstra também a importância do destaque para os equipamentos de proteção

Cabe ressaltar que as comparações entre os diferentes períodos dos cursos de Graduação em Biomedicina e Engenharia Ambiental em relação às questões, não tiveram uma relevância significativa, de forma que pudessem inferir nos resultados, bem como não foram os objetivos desta pesquisa.

#### 4.2 AVALIAÇÃO DO MANUAL

Participaram da avaliação do manual 5 professores da FUPAC escolhidos a partir do critério de todos utilizarem os laboratórios de bioquímica e microbiologia da instituição.

A primeira pergunta do questionário foi em relação à linguagem do manual e de acordo com o uso da Escala de Likert, obtiveram-se os seguintes apresentados na Tabela 9.

**Tabela 9: Questão referente a linguagem do manual.**

<b>Alternativa</b>	<b>Frequência (f)</b>	<b>Peso (p)</b>	<b>f.p</b>	<b>Média</b>
<b>Fácil</b>	3	4	12	
<b>Objetiva</b>	2	3	6	
<b>Difícil</b>	0	2	0	
<b>Incompreensível</b>	0	1	0	
<b>Total</b>	5		17	3,4

Média: divisão de f.p pelo total da frequência.

Escala de Likert: peso 4 a 1 de acordo com o nível das alternativas.

Fonte: Dados da pesquisa.

Diante dos resultados da tabela 9 foi possível verificar que a linguagem do manual foi considerada adequada para o uso em laboratórios de saúde. Nesta

mesma questão os entrevistados tinham a opção de fazerem outras considerações sobre a linguagem do manual, mas nenhum entrevistado fez alguma observação a respeito.

Na próxima questão, solicitou-se a classificação do manual como recurso de ensino, e os resultados encontram-se explicitados na tabela 10.

**Tabela 10: Questão referente ao manual como recurso de ensino.**

<b>Alternativa</b>	<b>Frequência (f)</b>	<b>Peso (p)</b>	<b>f.p</b>	<b>Média</b>
<b>Excelente</b>	2	4	8	
<b>Adequado</b>	3	3	9	
<b>Inadequado</b>	0	2	0	
<b>Ruim</b>	0	1	0	
<b>Total</b>	5		17	3,4

Média: divisão de f.p pelo total da frequência.

Escala de Likert: peso 4 a 1 de acordo com o nível das alternativas.

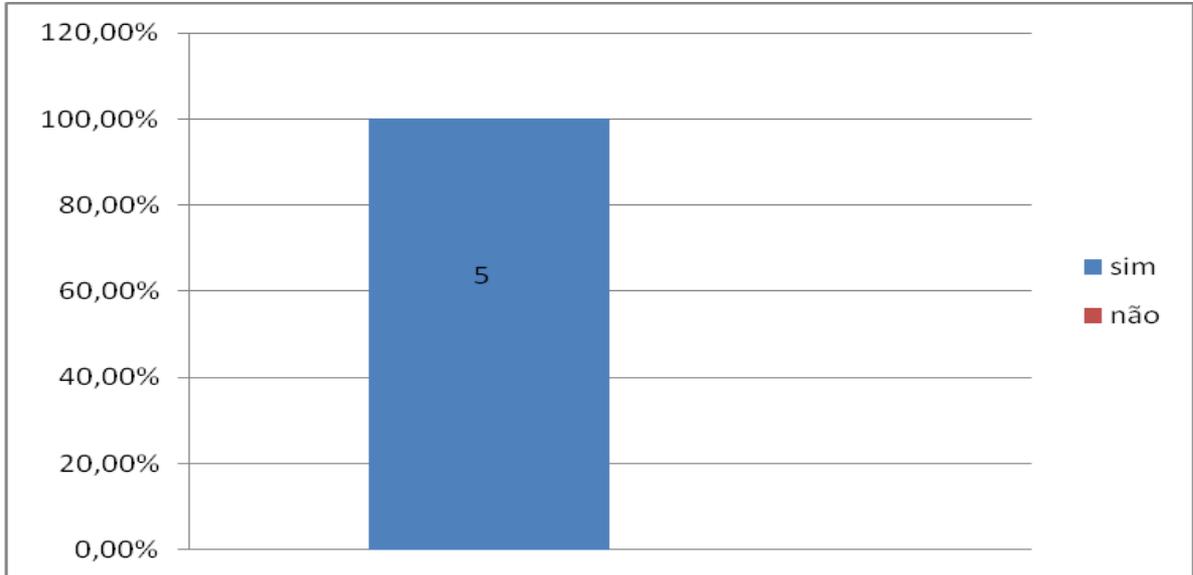
Fonte: Dados da pesquisa.

Na avaliação do manual como um recurso de ensino, a média obtida de valor 3,4 revela que os participantes da avaliação consideram que o presente produto foi bem avaliado como recurso educacional, considerando o peso máximo de valor 4 nesta pergunta.

Em um estudo realizado em 2015, Aguiar e Ferreira (2016) descrevem a importância de manuais de biossegurança, e que estes devem estar sempre atualizados de forma a garantir as adequadas informações acerca do assunto.

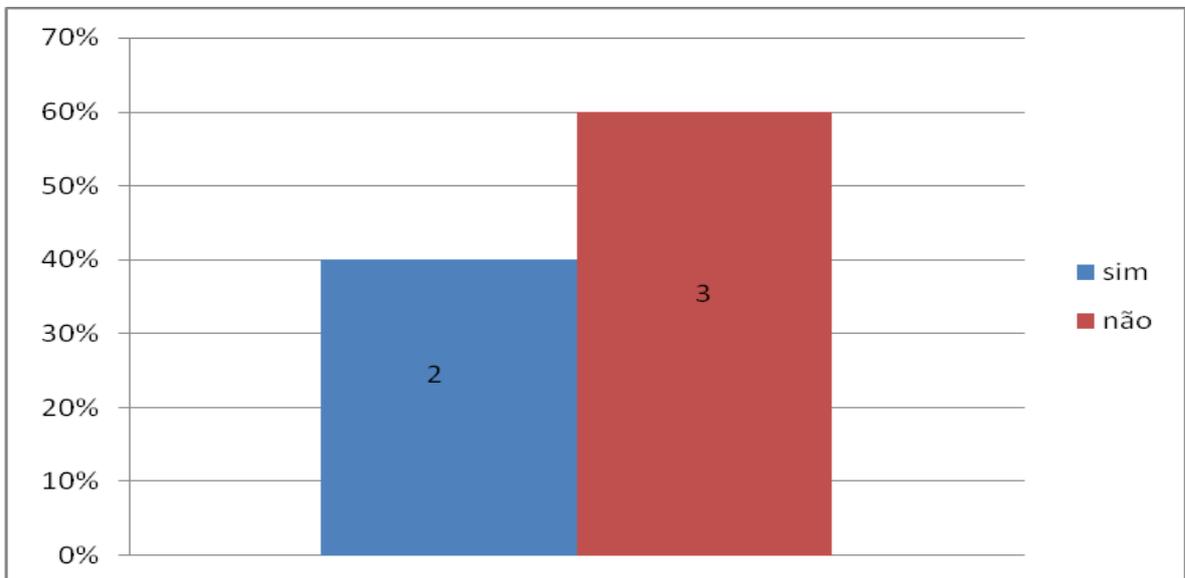
Na sequência do questionário de avaliação, as 3 questões seguintes continham opções de escolha denominadas de “sim” ou “não”, e os resultados obtidos encontram-se nos gráficos 5, 6 e 7.

**Gráfico 5: Resultado relativo à pergunta “Você considera os temas constantes no manual adequados?”**



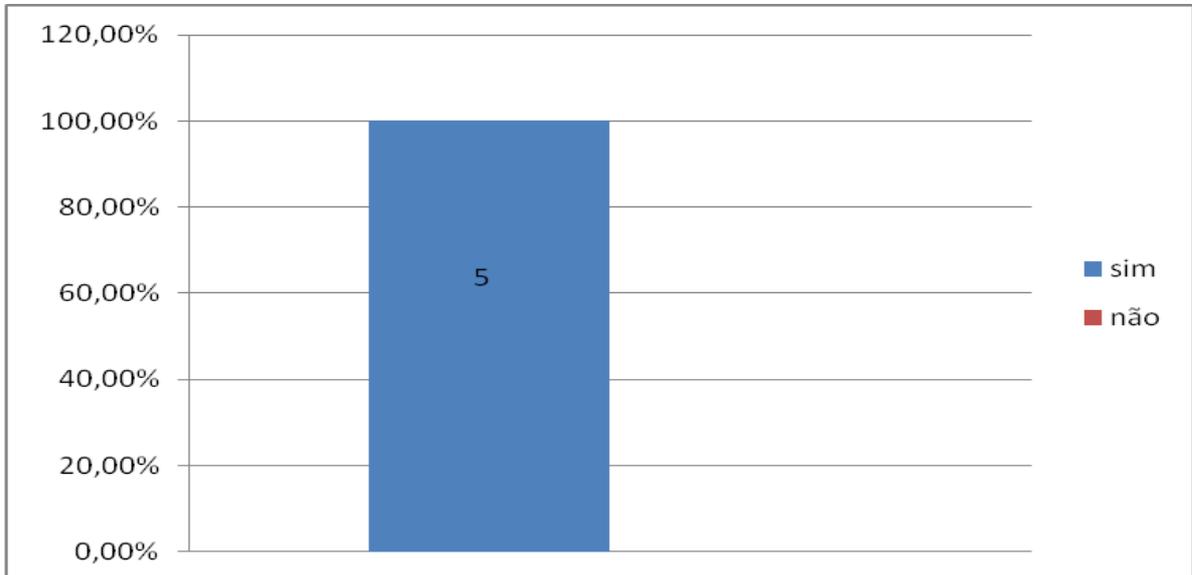
Fonte: dados da pesquisa.

**Gráfico 6: Resultado relativo à pergunta “Você faria alguma modificação no manual?”**



Fonte: dados da pesquisa.

**Gráfico 7: Resultado relativo à pergunta “Como professor, você faria uso do manual de biossegurança nas suas aulas?”**



Fonte: dados da pesquisa.

Observando-se o gráfico 3, os 5 participantes da avaliação consideraram que os assuntos abordados no manual estão adequados. Em relação às modificações propostas pelos professores, conforme o gráfico 6, 2 professores sugeriram pequenas modificações e o restantes dos professores não sugeriram alguma modificação.

Dentre estas sugestões, foi sugerido que fosse colocada uma observação referente ao autoclave descrito no item 2.2.1.5 do capítulo 2, que descreve os equipamentos de segurança. Desta forma, foi inserida uma observação denominada “nota importante” no manual constando informações sobre a importância do manuseio com segurança do autoclave.

A outra sugestão solicitada refere-se aos itens “a” e “d” que descrevem as boas práticas laboratoriais relacionadas ao uso do jaleco, e estão contidas no capítulo 1 do manual. Segue a transcrição feita pelo avaliador do manual:

“As letras “a” e “d” do capítulo 1 que fala das boas práticas é referente ao uso do jaleco. Assim, sugiro que juntem as informações numa mesma seção.” (a)

Optou-se por manter a versão inicial destes itens considerando que as referências dadas ao jaleco foram diferentes em cada item, bem como tais modificações não influenciam na qualidade do manual.

Em relação ao gráfico 7 sobre o uso do manual nas aulas, todos responderam com afirmativas. Nesta questão, foi sugerido aos professores que justificassem suas repostas. A justificativa dada nesta questão no questionário identificado com a letra “a” foi de que o manual possui linguagem clara e objetiva, o que vai o encontro dos objetivos desta pesquisa em relação ao produto. Nesta resposta ainda foi descrito que o manual ajudaria em aulas nos laboratórios por ser um meio prático de acesso às normas de biossegurança.

Outra resposta que corrobora com os objetivos desta pesquisa em relação ao manual refere-se à resposta do questionário “d”, transcrita abaixo.

“Por ter apontamentos objetivos e de fácil compreensão.” (d)

Outra avaliação feita no manual refere-se à resposta do questionário “b” e que está transcrita a seguir:

“Acredito que, da forma que foi elaborado, o mesmo possa ser adotado e utilizado de maneira simples e objetiva por qualquer técnico, acadêmico ou aluno que por ventura realizarem atividades ou aulas em laboratórios, sob a orientação de um professor ou responsável.” (b)

Ressalta-se a inserção nesta fala sobre o papel do professor ou responsável pelos laboratórios nas instituições de ensino discutido nos resultados desta pesquisa, e que se mostraram importantes no sentido em se promover a segurança laboratorial.

Ainda na análise da mesma questão de acordo com o gráfico 7, o seguinte participante (questionário “c”) mencionou de forma objetiva que se o manual fosse usado nas aulas práticas, ele contribuiria para a conscientização dos alunos em relação à segurança nestes locais.

Na avaliação do último questionário denominado pela letra “e” ainda em relação ao gráfico 7, foi descrito pelo participante que o manual descreve de forma ampla as precauções e perigos nos laboratórios de saúde em geral.

A partir dos questionários aplicados, verifica-se que o manual foi bem avaliado pelos professores da instituição pesquisada, principalmente em relação à sua linguagem. Desta forma, entende-se que o produto desta pesquisa pode ser considerado como uma importante ferramenta pedagógica a ser utilizada nas instituições de ensino.

#### 4.3 APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

O produto oriundo dessa pesquisa é um manual, contendo 47 páginas coloridas, com as dimensões 21cm X 14cm e preso por espiral.

Quanto ao conteúdo, este foi organizado por meio de capítulos voltados para o campo prático da biossegurança, no intuito de acompanhar alunos e professores nas práticas laboratoriais. No primeiro capítulo, há uma breve definição do conceito de biossegurança e normas de condutas gerais em laboratórios de saúde.

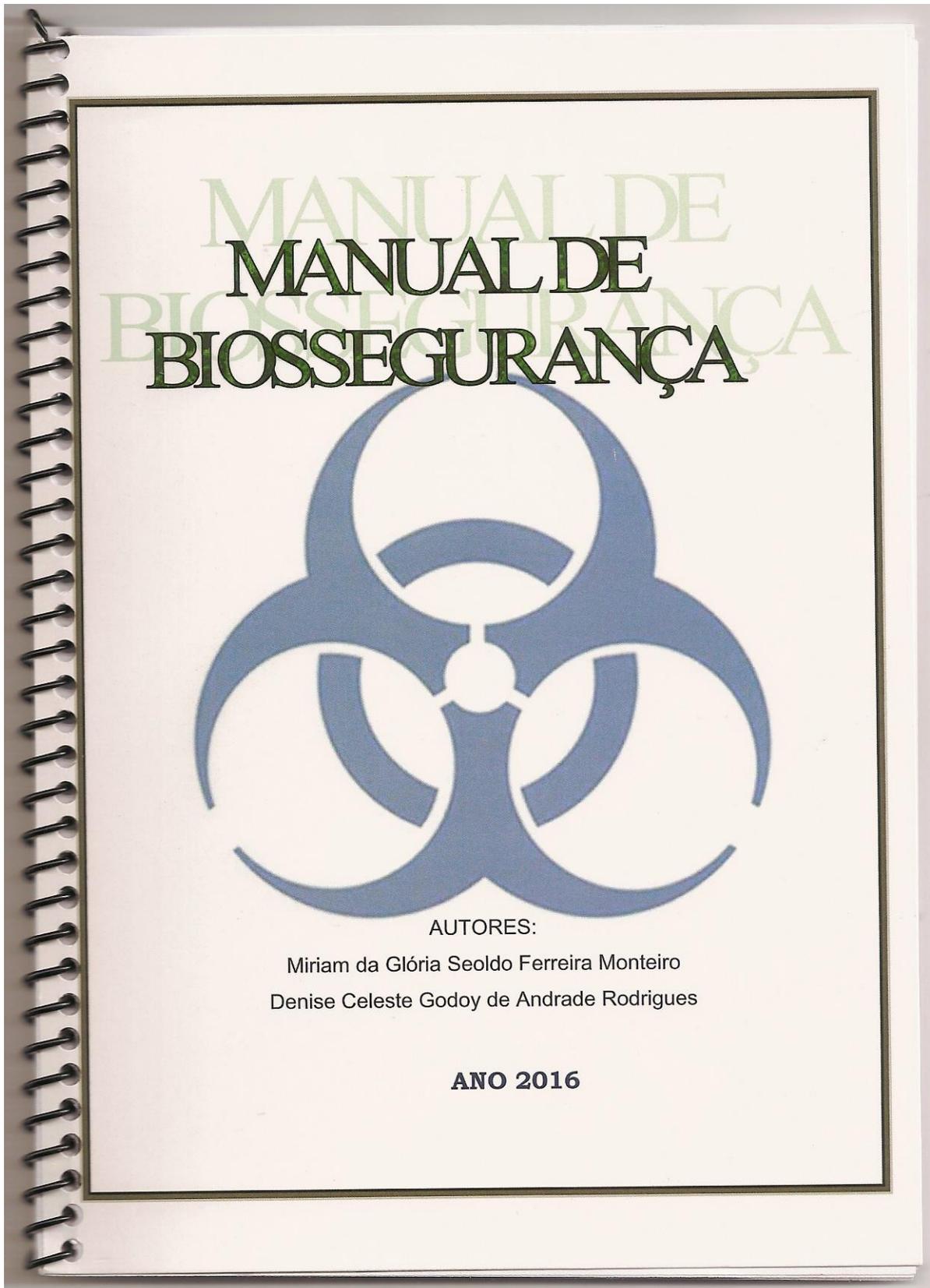
No segundo capítulo, são apresentados os equipamentos de proteção preconizados em laboratórios de saúde. Já nos capítulos 3 e 4 são descritos os riscos laboratoriais e os conceitos de mapas de risco, respectivamente.

As classificações de risco dos agentes biológicos estão expostas no capítulo 5 do manual de biossegurança e no capítulo 6, serão tratados os diferentes níveis de biossegurança. A segurança química em laboratórios está abordada no capítulo 7, e no capítulo 8 é explicitada a administração de amostras laboratoriais.

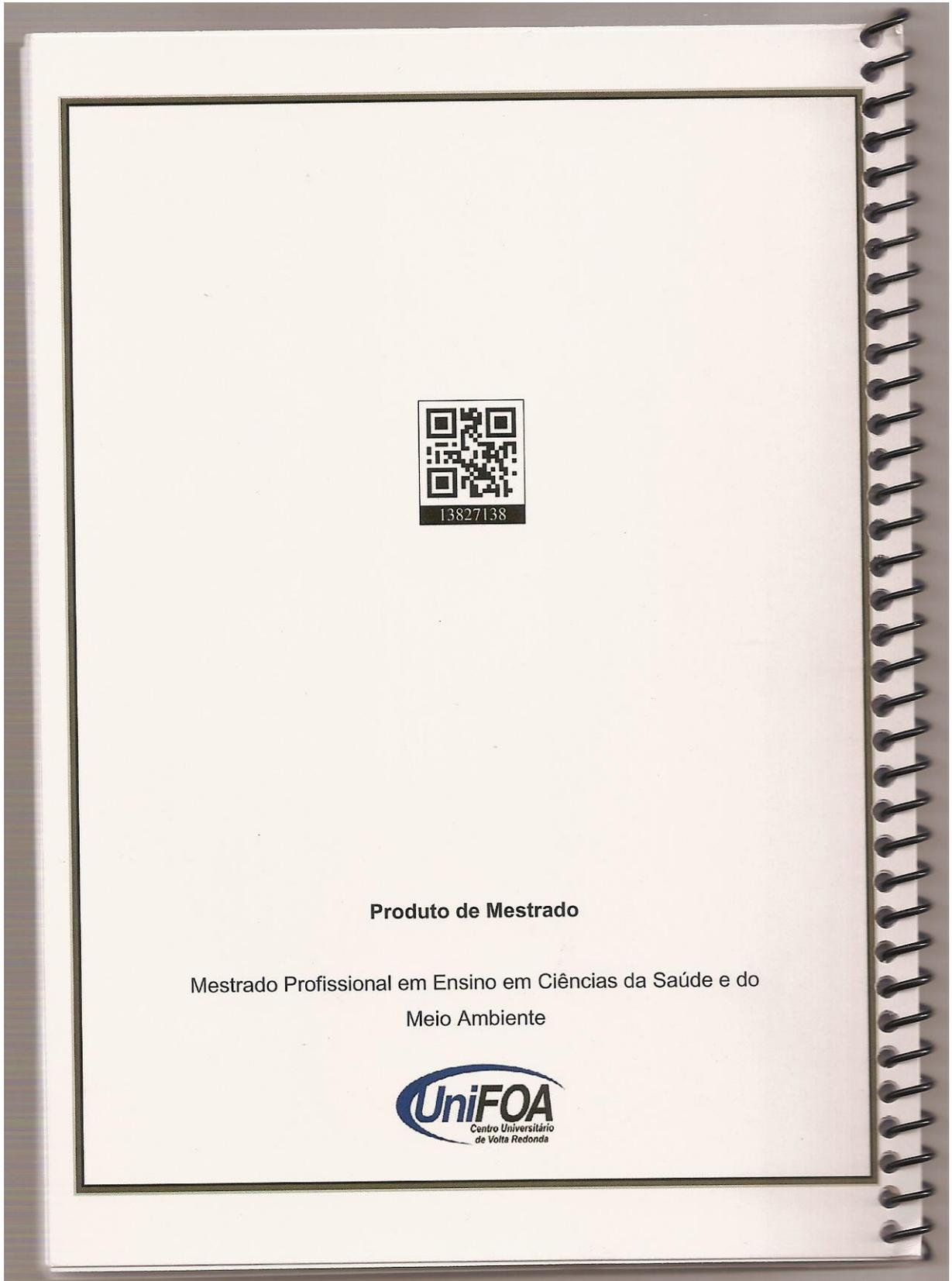
Outro assunto importante e necessário do manual são os resíduos laboratoriais, seus diferentes tipos e a forma de descarte dos mesmos. Finalmente, o manual fará a descrição e as instruções acerca da limpeza e desinfecção de superfícies nos laboratórios e as referências consultadas são apresentadas ao final.

Nas figuras 1 e 2 são apresentados respectivamente a capa e contra-capas do manual de biossegurança e no quadro 6 são mostrados os capítulos abordados.

Figura 1: Capa do manual de biossegurança.



**Figura 2: Contra-capa do manual de biossegurança.**



**Quadro 6: Capítulos do manual de biossegurança.**

<b>Capítulo</b>	<b>Descrição</b>
<b>I</b>	Biossegurança
<b>II</b>	Equipamentos de segurança
<b>III</b>	Riscos laboratoriais
<b>IV</b>	Mapas de risco
<b>V</b>	Classificação de risco dos agentes biológicos
<b>VI</b>	Níveis de biossegurança
<b>VII</b>	Segurança química em laboratórios
<b>VIII</b>	Manejo de amostras no laboratório
<b>IX</b>	Resíduos laboratoriais
<b>X</b>	Referências bibliográficas

Fonte: Dados da pesquisa.

Este produto em sua versão final será disponibilizado nos laboratórios da FUPAC em Leopoldina - MG, bem como poderá ser distribuído em outras instituições de ensino que possuam laboratórios de saúde, de modo que seja utilizado como instrumento pedagógico.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos laboratórios de saúde torna-se imprescindível a atenção quanto às normas de biossegurança, bem como a relação saúde-doença. Desta forma, promover a segurança em laboratórios não só de instituições de ensino, mas nos demais laboratórios de saúde, constitui-se como responsabilidade de todos.

Destaca-se a influência do papel dos docentes nas instituições de ensino superior em relação à conduta dos alunos, de forma que estes locais sejam ambientes seguros.

Os resultados parciais obtidos neste estudo demonstraram que os alunos possuem conhecimentos sobre a adoção de normas de biossegurança nos laboratórios, porém muitos deles demonstraram algum despreparo em relação a este assunto. Desta forma, faz-se necessária a ênfase quanto às normas de biossegurança, de forma a assegurar a saúde daqueles envolvidos nos laboratórios da Instituição pesquisada.

A presente pesquisa levou ainda a inferir sobre a conduta do professor nas aulas práticas laboratoriais, uma vez que muitos alunos relataram como justificativa ao não uso de equipamentos de proteção, o fato do professor não cobrar sobre o uso dos mesmos nas aulas práticas.

A partir dos dados é possível inferir que os alunos não são estimulados nas aulas práticas a fazer uso de EPIs, o que demanda assim a intensificação de atitudes em relação às condutas de biossegurança. Tais atitudes colaboram com a prevenção de acidentes nos laboratórios de saúde, assegurando aos professores, alunos e aqueles que utilizam estes laboratórios, melhor relação saúde-doença.

Faz-se importante destacar aqui que a presente pesquisa não objetivou realizar um tipo de “fiscalização” na instituição pesquisada, mas tem o objetivo de desenvolver um estudo capaz de estimular aquelas pessoas envolvidas em laboratórios de saúde a promoverem a prática habitual de normas de biossegurança necessárias à proteção de todos.

Para que a prática das normas de biossegurança seja observada e incorporada nos laboratórios, é necessário que a aprendizagem sobre segurança laboratorial ocorra não somente na fase acadêmica, mas também em outros níveis de aprendizado onde é possível fazer a relação risco-saúde.

Diante dos resultados obtidos nesta pesquisa, acredita-se que a confecção e utilização de um manual que aborde as normas de biossegurança possa ser útil para que os alunos exerçam suas aulas práticas com mais segurança.

## **6 CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO PARA A ÁREA DE ENSINO**

Atualmente, a sociedade vive uma era científica e tecnológica em que cada vez mais buscam-se informações a respeito dos mais variados temas.

Segundo Auler e Delizoicov (2006), há a necessidade cada vez maior de tornar cidadãos reflexivos e que sejam capazes de tomar decisões responsáveis no âmbito da sociedade e do trabalho.

Desta forma, compreender a biossegurança torna-se um instrumento pedagógico que articula questões técnicas e sociais, o que influencia na formação de indivíduos preparados para lidar com este assunto.

Nesse sentido, acredita-se que este estudo possa contribuir com os conhecimentos acerca da temática da biossegurança, assim como fornecer um material educativo no formato de um manual de normas de biossegurança em laboratórios.

## 7 REFERÊNCIAS

ANTUNES, H. M. *et al.* Biossegurança e ensino de Medicina na Universidade Federal de Juiz de Fora, (MG). **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 3, jul./set. 2010. Disponível em: <<http://www.educacaomedica.org.br/edicoes/index.php>>. Acesso em: 30 ag. 2014.

ANDRADE, A. C.; SANNA, M. C. Ensino da biossegurança na graduação em enfermagem: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 60, n. 5, p. 569-572, set-out. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672007000500016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672007000500016)>. Acesso em: 18 abr. 2015.

AGUIAR, P. M.; FERREIRA, M. B. C. Análise de manuais de biossegurança de instituições de ensino em odontologia. **Prêmio Aluno Pesquisador TCC, 2016**. Disponível em: <[https://www.imed.edu.br/Uploads/E-book\\_Aluno-pesquisador-IMED\\_2016.pdf#page=103](https://www.imed.edu.br/Uploads/E-book_Aluno-pesquisador-IMED_2016.pdf#page=103)>. Acesso em: 29 out. 2016.

ARAÚJO, E. M.; VASCONCELOS, S. D. Biossegurança em laboratórios universitários: um estudo de caso na Universidade Federal de Pernambuco. **Rev. Bras. Saúde Ocup.**, São Paulo, v. 29, n. 110, p. 33-40, 2004. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0303-76572004000200005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-76572004000200005). Acesso em: 03 out. 2015.

AUGUSTO, L. G. da S. Reflexão crítica sobre a invisibilidade da biossegurança e da biosseguridade. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 293-294, Fev. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232012000200003&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000200003&lang=pt)>. Acesso em: 30 abr. 2016.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano: 2000.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 2006; 2 (5): 337-355. Disponível em: <<http://www.webs.uvigo.es/reec>>. Acesso em: 01 nov. 2015.

BADARÓ M. M. *et al.* Análise das medidas de biossegurança utilizadas em consultórios de ortodontia em Belém - Pará. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, 2009; 11 (1): 4-10. Disponível em: <<http://periodicos.ufes.br/RBPS/article/view/441/305>>. Acesso em: 09 jul. 2016.

BARROS, D. X. de *et al.* Análise de 10 anos de acidentes com material biológico entre a equipe de enfermagem. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, v. 18, jun. 2016. ISSN 1518-1944. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/fen/article/view/35493/21259>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

BONIS, M. de; COSTA, M. A. F. da. Educação em biossegurança e bioética: articulação necessária em biotecnologia. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 6, p. 2107 - 2114, 2009 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232009000600017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232009000600017&script=sci_arttext)>. Acesso em: 13 out. 2015.

\_\_\_\_\_. Ética da alteridade nas relações entre biossegurança em saúde e bioética. **Ciências e Cognição**, v. 14, n. 3. p. 92 - 102, 2009. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/175/108>>. Acesso em: 05 ag. 2016.

BOHNER *et al.* Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar em contribuição à educação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, 2011, UFSM, v. 4, n°4, p. 380-386.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde**. 1 ed. Brasília, 2006a. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual\\_gerenciamento\\_residuos.pdf](http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf)>. Acesso em: 14 fev. 2015.

\_\_\_\_\_, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência a Saúde**. Brasília, 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia**. Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2000. 290p.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Riscos Biológicos: Guia Técnico**. Brasília, 2008. Disponível em: <[http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF8080812BCB2790012BD509161913AB/guia\\_tecnico\\_cs3.pdf](http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF8080812BCB2790012BD509161913AB/guia_tecnico_cs3.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Classificação de Risco dos Agentes Biológicos**. 2 ed. Brasília, 2010a. Disponível em: <[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao\\_risco\\_agentes\\_biologicos.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao_risco_agentes_biologicos.pdf)>. Acesso em: 03 out. 2015.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 485 de 11 de novembro de 2005. Aprova a norma regulamentadora nº 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder executivo. Brasília, DF, 16 nov. 2005. Seção 1, p. 80, 2005a.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Lei nº 11.105 de 24 de março de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 mar. 2005b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm)>. Acesso em: 15 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 358 de 29 de abril de 2005. **Dispõe sobre o Tratamento e a Disposição Final dos Resíduos dos Serviços de Saúde e dá Outras Providências.** Brasília, DF, 2005c.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com agentes biológicos.** 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2006c.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção a Saúde. Departamento de Ações Programáticas. **Exposição a materiais biológicos.** Brasília: Ministério da Saúde, 2006.d (Série A. Normas e Manuais Técnicos -Saúde do Trabalhador, 3. Protocolo de Complexidade Diferenciada).

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 005. **Gestão de Resíduos e Produtos Perigosos.** Brasília, 1993. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=130>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Resolução nº 305, de 12 de junho de 2002. Dispõe sobre Licenciamento Ambiental, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto no Meio Ambiente de atividades e empreendimentos com Organismos Geneticamente Modificados e seus derivados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 127, p. 81-82, 4 jul. 2002. Seção 1.

\_\_\_\_\_. Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 201, 16 out. 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério Do Meio Ambiente. Lei nº 12.305. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, 2010b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 02 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Lei nº 8.974 de 05 de janeiro de 1995. **Lei de Biossegurança.** Brasília, 1995. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8974.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8974.htm)>. Acesso em: 05 mar. 2015.

CARABETTA, V. J. A utilização de mapas conceituais como recurso didático para a construção e inter-relação de conceitos. **Revista Brasileira de Educação Médica.** Rio de Janeiro, v. 37, n. 3, set. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-55022013000300017&lang=pt](http://www.scielo.br/http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022013000300017&lang=pt)>. Acesso em: 06 mai. 2015.

CARDOSO, S. M. O. *et al.* Acidentes perfurocortantes: prevalência e medidas profiláticas em alunos de odontologia. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional.** São Paulo, v. 34, n. 119, p. 06-14, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0303-76572009000100002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-76572009000100002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em 30 mai. 2016.

CARVALHO, R. S. *et al.* Aspectos de Biossegurança Relacionados ao Uso do Jaleco Pelos Profissionais de Saúde: **Uma Revisão de Literatura**. Texto e Contexto Enfermagem, Santa Catarina, v. 18, p. 355-360n. 2, abril/junho, 2009.

\_\_\_\_\_, A. C. B. D; PORTO, A. J. V; BELHOT, R. V. **Aprendizagem significativa no ensino de engenharia**. Prod., São Paulo, v. 11, n. 1, jun 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v11n1/v11n1a06.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2015.

\_\_\_\_\_, P. R. O olhar docente sobre a biossegurança no ensino de ciências: **um estudo em escolas da rede pública do Rio de Janeiro**. Tese (Doutorado) - Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrador/Meus%20documentos/Downloads/carvalhoprd.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2015.

CAIXETA, R. B.; BRANCO A. B. Acidente de trabalho com material biológico em profissionais de saúde de hospitais públicos do Distrito Federal, Brasil, 2002/2003. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 737-746, 2005.

CANEDO, R. C. R. **Acidentes de trabalho no centro cirúrgico do hospital de câncer II - HC II INCA**. Dissertação (Mestrado) - Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/2348>>. Acesso em: 04 jun. 2016.

CARRARO, T. E. *et al.* A biossegurança e segurança do paciente na visão de acadêmicos de enfermagem. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 33, n. 3, p. 14-19, 2012. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/RevistaGauchadeEnfermagem/article/view/24196>>. Acesso em: 04 jun. 2016.

CASTRO, M. R.; MORAES C. D. Conduas da equipe de enfermagem de um hospital universitário frente à minimização da exposição aos riscos ocupacionais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, Vitória, v. 15, n. 2, p. 56-63, 2013.

CONSIGLIERI, V. O.; HANATA, R. D. C. (2002). "Biossegurança em laboratórios de ensino e da área de Saúde", in HIRATA, M. H.; MANCINI FILHO, J, **Manual de Biossegurança**. São Paulo: Manole, 2002, pp. 47-55.

CORREA, L. B; LUNARDI, V. L; CONTO, S. M. O processo de formação em saúde: o saber resíduos sólidos de serviços de saúde em vivências práticas. **Revista Brasileira de Enferm.**, Brasília, v. 60, n. 1, fev 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-1672007000100004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-1672007000100004)>. Acesso em: 06 abr. 2015.

COSTA, M. A. F da; COSTA, M. F. B. da. Educação em biossegurança: contribuições pedagógicas para a formação profissional em saúde. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, supl. 1, jun. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232010000700086&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000700086&lang=pt)>. Acesso em: 14 fev. 2014.

\_\_\_\_\_, M. A. F. da; COSTA, M. F. B. da. Biossegurança de OGM: **uma visão integrada**. Rio de Janeiro: Publit, 2009. Disponível em:

<[http://www.fiocruz.br/ioc/media/101027\\_Biosseguranca%20de%20OGM\\_V1.pdf](http://www.fiocruz.br/ioc/media/101027_Biosseguranca%20de%20OGM_V1.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2015.

\_\_\_\_\_, M. A. F. da; COSTA, M. F. B. da. Educação e competências em biossegurança. **Revista Brasileira de Educação Médica**, 2004, v. 28, p. 46-50. Disponível em: <[http://educacaomedica.org.br/UserFiles/File/2004/volume28\\_1/educacao\\_e\\_competencias.pdf](http://educacaomedica.org.br/UserFiles/File/2004/volume28_1/educacao_e_competencias.pdf)>. Acesso em: 09 mai. 2015.

\_\_\_\_\_, M. A. F. da *et al.* **Biossegurança no ensino médio: uma discussão preliminar sobre conteúdos em livros didáticos de ciências e práticas docentes**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, 1., 2008, Belo Horizonte. Disponível em: <[http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_senept/anais/terca\\_tema1/TerxaTema1Artigo3.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Artigo3.pdf)>. Acesso em: 12 mai. 2015.

CUNHA, K. M. C. B. da. **O ensino e a aprendizagem significativa da célula no contexto da disciplina biologia do primeiro ano do ensino médio em uma escola pública do Rio de Janeiro**. 2011. 218f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/4061>>. Acesso em: 06 set. 2015.

FERREIRA, J. A.; SISINNO, C. L. S. (2010). “Gerenciamento de resíduos de laboratórios”, in Pedro Teixeira e Silvio Valle (orgs), **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 259-276.

FILHO, A. N. B. Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental. São Paulo: Atlas, 2010. 3 ed.

FONTOURA, H. A. Tematização como proposta de análise de dados na pesquisa qualitativa. In: Fontoura HA (org). **Formação de professores e diversidades culturais: múltiplos olhares em pesquisa**. Niterói: Intertexto; 2011, p. 61-83.

FRANÇA, T. C. C *et al.* A questão da defesa contra agentes de guerra biológica nas Forças Armadas e no Brasil. **Revista Militar de Ciência e Tecnologia**, 2008, v. 25, p. 56-67. Disponível em: <[http://rmct.ime.eb.br/arquivos/RMCT\\_2\\_quad\\_2008/defesa\\_contra\\_agentes\\_bio.pdf](http://rmct.ime.eb.br/arquivos/RMCT_2_quad_2008/defesa_contra_agentes_bio.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2015.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: **saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 35 ed.

FURTADO, J. C. F. O desafio de promover a aprendizagem significativa. **Revista UNIABEU**, v. 20, p. 29-37, 2006. Disponível em: <<http://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RU/issue/archive>>. Acesso em: 12 mai. 2016.

GALVÃO, V. S. A formação científica de professores do 2º ciclo numa perspectiva de aprendizagem significativa do tema “amadurecimento de frutos”. **Revista de**

**Mestrado em Educação da UCDB**, n. 21, p. 91-106, jan./jun., 2006. Série Estudos, Campo Grande, MS. Disponível em: <<http://site.ucdb.br/public/downloads/9025-edicao-21-jan-jun-2006.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2016.

GARCIA, L. P.; RAMOS, B. G. Z. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 744-752, jun. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2004000300011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2004000300011&script=sci_arttext)>. Acesso em: 11 abr. 2015.

Gil, A. C. **MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA SOCIAL**. SÃO PAULO: ATLAS, 2006.

GUIMARÃES, A. C. R. **Gestão da biossegurança no Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde/FIOCRUZ: a situação dos resíduos de serviços de saúde**. 2012. 88f. (Trabalho de conclusão de curso) – FIOCRUZ/INCQS, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://phl.incqs.fiocruz.br/controle/tc/9811.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2015.

GOMES, A. P. *et al.* A educação médica entre mapas e âncoras: a aprendizagem significativa de David Ausubel, em busca da arca perdida. **Rev. Bras. De Educ. Méd.** Rio de Janeiro, v. 32, n. 1, mar., 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-55022008000100014&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022008000100014&lang=pt)>. Acesso em: 03 mai. 2015.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

JÚLIO, R. S.; FILARDI, M. B. S.; MARZIALE, M. H. P. Acidentes de trabalho com material biológico ocorridos em municípios de Minas Gerais. **Rev. bras. enferm.**, Brasília, v. 67, n. 1, p. 119-126, fev. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672014000100119](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672014000100119)>. Acesso em 30 mai. 2016.

LEMOS, E. S. A. A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. **Revista de Mestrado em Educação da UCDB**, n. 21, p. 53-66, jan./jun., 2006. Série Estudos, Campo Grande, MS. Disponível em: <<http://site.ucdb.br/public/downloads/9025-edicao-21-jan-jun-2006.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

MAFFRA, S. M. **Mapas conceituais como recurso facilitador da aprendizagem significativa: uma bordagem prática**. 2011. 129f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <[http://www.ifrj.edu.br/webfm\\_send/3058](http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/3058)>. Acesso em: 22 ago. 2015.

MACHADO, G. L.; KATHER, J. M. Estudo do controle da infecção cruzada utilizada pelos cirurgiões-dentistas de Taubaté. **Revista Biociências**. 2002; 8(1):37-44.

MALISKA, I. C. **O itinerário terapêutico dos indivíduos portadores do HIV/AIDS**. Dissertação. Florianópolis: Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina; 2005.

MARINHO, C.; GOMEZ, C. M.; DEGRAVE, W. Qualificação e percepção de riscos de trabalhadores da área biotecnológica: setores público e privado. **Caderno CRH**, Salvador, vol. 13, p. 259-278, jan./jun. 2000. Disponível em: <<http://www.cadernocrh.ufba.br/viewissue.php?id=19>>. Acesso em: 12 set. 2015.

MASTROENI, M.F. **Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde**. São Paulo, SP: Atheneu, 2005. 338p.

MINAYO, M. C. S. Pesquisa social: **teoria, método e criatividade**. 30 ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

MOLINARO, E. M; CAPUTO, L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. (orgs.). Conceitos e métodos para formação de profissionais em laboratórios de saúde. Rio de Janeiro: EPSFV; IOC, 2009, v. 1. Disponível em: <<http://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/8658/2/Livro%20EPSJV%20009311.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2016.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa segundo Ausubel. In: MOREIRA M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. São Paulo: Vetor, 2008.

\_\_\_\_\_, M. A. Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão crítica. **Indivisa: Boletín de estudios e investigación**, n. 8, p. 83-98, 2007.

\_\_\_\_\_, M. A. **A teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006a.

\_\_\_\_\_, M. A. Aprendizagem significativa subversiva. **Revista de Mestrado em Educação da UCDB**, n. 21, p. 15-32, jan./jun., 2006b. Série Estudos, Campo Grande, MS. Disponível em: <<http://site.ucdb.br/public/downloads/9025-edicao-21-jan-jun-2006.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

PELLIZZARI, A. *et al.* Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2002. Disponível em: <<http://www.cic.pt/pec/>>. Acesso em: 23 abr. 2016.

PENNA, P. M. M. *et al.* Biossegurança: uma revisão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.77, n.3, p.555-465, 2010. Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v77\\_3/penna.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v77_3/penna.pdf)>. Acesso em: 13 set. 2015.

PEREIRA, M. E. C. **Transporte e manuseio de material biológico**. Material instrucional do curso QBA/on-line Sensibilização em Gestão da Qualidade, Biossegurança e Ambiente. Fiocruz, Ensp/EAD, 2008.

\_\_\_\_\_, M. E. C. *et al.* A importância da abordagem contextual no ensino de biossegurança. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1643-

1648, Jun. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232012000600027](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000600027)>. Acesso em: 12 set. 2015.

PORTO, M. F. S. Análise de riscos nos locais de trabalho: conhecer para transformar. **Cadernos de Saúde do Trabalhador**. 2000. Disponível em: <[https://normasregulamentadoras.files.wordpress.com/2008/06/riscos\\_trabalho.pdf](https://normasregulamentadoras.files.wordpress.com/2008/06/riscos_trabalho.pdf)>. Acesso em: 13 out. 2016.

POSSAS, C. A.; MINARÉ, R. L. O princípio ético da prudência ou precaução na engenharia genética: implicações para a saúde humana e o meio ambiente. **Rev. Parcerias Estratégicas**, vol. 7, n. 16, p. 183-191, out. 2002. Disponível em: <[http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias\\_estrategicas/article/view/229](http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/view/229)>. Acesso em: 11 set. 2015.

RABINOVICH, L.; ARMÔA, G. R. G. **Biossegurança e bactérias patogênicas**. Separata de: Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. 2 ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010. 442 p.

RAPPARINI, C. **Acidentes de trabalho com material biológico**. Separata de: Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. 2 ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010. 442 p.

ROCHA, S. S. da. **Invisibilidade de situações de risco biológico no campo da saúde pública: desafios de biossegurança e biosseguridade**. 2011. 124 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Centro de Pesquisas Ageu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Recife, 2011.

\_\_\_\_\_, S. S.; FARTES, V. L. B. Biossegurança e competência profissional: um novo desafio para a educação no setor saúde. *Caderno CRH*, Salvador, n. 34, p. 125-140, 2001.

SANTOS, M. J. dos. **Biossegurança on-line: uma proposta de sensibilização à luz da teoria da aprendizagem significativa**. 2015. 142 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/13367>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

\_\_\_\_\_, M. *et al.* Ensino de biossegurança e meio ambiente: uma experiência na Fundação Oswaldo Cruz. **Ciência e Cognição**, v.16(1), p.193-205, 2011. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/442/485>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

\_\_\_\_\_, S. L. V. dos *et al.* O papel das instituições de ensino superior na prevenção das doenças imunopreveníveis. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, v. 08, n. 01, p. 91– 98, 2006. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/fen>>. Acesso em: 31 mai. 2016.

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

SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE. **Portal Cidadão**. Disponível em: <<http://www.saude.mg.gov.br/component/gmg/story/6370-prevencao-e-fundamental-para-evitar-as-doencas-relacionadas-ao-trabalho>>. Acesso em: 29 abr. 2014.

SCHÜTZ, G.E.; TEIXEIRA, P. **A construção de indicadores de biossegurança em laboratórios biomédicos**. Separata de: Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. 2 ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010. 442 p.

\_\_\_\_\_, G.; TEIXEIRA, P.; TEIXEIRA, M. **Um dilema ético para a educação à distância: exclusão digital de pessoas ou exclusão da tecnologia digital?** In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA MERCOSUL, 7, 2003, Florianópolis. Anais. Florianópolis: Senai/CTAI, 2003.

SILVA, I. T. S.; BONFADA, D. Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde e Meio Ambiente: percepção da equipe de enfermagem. **Revrene**, Fortaleza, v. 13, Março 2012. Disponível em: <<http://www.revistarene.ufc.br/revista/index.php/revista/article/view/732/pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

\_\_\_\_\_, R. M. G.; FURTADO, S. T. F.; SILVA, C. V. Biossegurança no laboratório de química: um estudo de caso. **Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 1, p. 23-30, jan./ jun., 2007. Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/rev\\_bio.php?vol=69&num=1](http://www.biologico.sp.gov.br/rev_bio.php?vol=69&num=1)>. Acesso em: 27 out. 2015.

SOUSA, A. F. L. *et al.* O ensino da biossegurança em saúde por docentes da graduação em enfermagem. **Revista Interdisciplinar**, Teresina, v. 7, n. 1, p. 85-92, jan./fev./mar. 2014. Disponível em: <<file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrador/Meus%20documentos/Downloads/238-1019-1-PB.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2016.

TEIXEIRA, P.; BORBA, C. M. **Riscos biológicos em laboratórios de pesquisa**. Separata de: Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. 2 ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010. 442 p.

\_\_\_\_\_, L. R. M. A abordagem psicogenética de Jean Piaget. **Revista de Mestrado em Educação da UCDB**, n 21, p. 67-80, jan./jun., 2006. Série Estudos, Campo Grande, MS. Disponível em: <<http://site.ucdb.br/public/downloads/9025-edicao-21-jan-jun-2006.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Método**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

## 8 APÊNDICES

### APÊNDICE A

#### Questionário para Coleta de Dados

Prezado aluno (a), este questionário é parte integrante de um trabalho empírico para conclusão do curso de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente do Centro Universitário de Volta Redonda, intitulado **“Ensino da Biossegurança: estudo de caso em uma Instituição de Ensino Superior”**. Trata-se de um instrumento para coleta de dados referente à temática da Biossegurança.

OBS: As perguntas se referem às aulas nos laboratórios de Bioquímica e Microbiologia.

Neste sentido, peço sua participação e colaboração nesta pesquisa para a construção do saber.

Atenciosamente.

Miriam da Glória Seoldo Ferreira Monteiro.  
Mestranda.

#### **Caracterização do participante:**

A) Curso:

( ) Biomedicina      ( ) Engenharia Ambiental

B) Período atual:

( ) 2º                      ( ) 6º

#### **Perguntas:**

1: Resuma o significado do termo Biossegurança para você:

2: Quais EPIs são mais utilizados por você nas aulas práticas nos laboratórios de Bioquímica e/ou Microbiologia?

( ) Jaleco      ( ) Gorro      ( ) Luvas      ( ) Óculos      ( ) Máscara  
( ) Nenhum      ( ) Outros

No caso de Outros, citar quais:

3: Dos EPIs acima, você considera algum desnecessário? Explique.

4: Você utiliza todos os EPIs no laboratório?

Sim     Não     Às vezes

5: A não utilização de todos os equipamentos de proteção se dá devido:

Ao esquecimento do aluno

Ao fato de você achar que não há necessidade de usá-los

Outros motivos

Explique.

6: Anteriormente ao início de alguma aula prática nos laboratórios da Instituição, você recebe alguma instrução quanto à biossegurança?

Sim     Não     Às vezes

Se respondeu às vezes, explique.

7: Você se preocupa com a segurança nos laboratórios?

8: Você tem consciência dos riscos aos quais está sujeito, caso não utilize os equipamentos de proteção necessários para as aulas práticas nos laboratórios?

9: Você já teve algum acidente em algum laboratório (Bioquímica / Microbiologia)?

Sim     Não

\*Caso responda não, pular para a pergunta nº11.

10: Qual foi a sua atitude ao se acidentar? Houve alguma notificação?

11: Você sabe como proceder em caso de acidente com material perfuro cortante?

Lavar o local apenas     Fazer uso de quimioprofilaxia apenas

Notificar a Instituição e fazer uso de quimioprofilaxia

12: E como proceder em relação a algum outro acidente nos laboratórios? Exemplifique um tipo e explique.

13: Você acha que as práticas de biossegurança trazem benefícios para acadêmicos, Instituição e toda a equipe dos laboratórios? Explique.

## APÊNDICE B

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido****Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CoEPS/UniFOA****1-Identificação do responsável pela execução da pesquisa:**

Título do Projeto: Ensino da biossegurança: estudo de caso em uma instituição de ensino superior.
Coordenador do projeto: Miriam da Glória Seoldo Ferreira Monteiro
Telefones de contato do Coordenador do Projeto: (32) 3441 -8495 / (32) 9904 -2997 / (24) 99938 - 9847
Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa: Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, nº 1325, Três Poços, Volta Redonda/ RJ. Cep: 27240-560

**2-Informações ao participante ou responsável:**

(a) Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem como objetivo principal investigar o conhecimento de discentes sobre a temática do ensino da disciplina de Biossegurança, dos cursos de Biomedicina e Engenharia Ambiental na Faculdade Presidente Antônio Carlos na cidade de Leopoldina / MG.

(b) Antes de aceitar participar da pesquisa, leia atentamente as explicações abaixo que informam sobre o procedimento:

(c) Você será convidado a responder um questionário semi estruturado com questões que versarão sobre a percepção e adoção de medidas de biossegurança pelos discentes pesquisados, bem como suas bases teóricas sobre o tema.

(d) Buscando promover um trabalho articulado, pretende-se criar um Manual de Biossegurança atualizado e que obedeça a critérios do Comitê Técnico Nacional de Biossegurança (CTNBio). A pesquisa atenderá aos preceitos éticos da resolução nº 196/96 e será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos.

(e) Você poderá recusar a participar da pesquisa e poderá abandonar o procedimento em qualquer momento, sem nenhuma penalização ou prejuízo. Durante o procedimento de coleta de dados através de questionários, você

poderá recusar a responder qualquer pergunta que por ventura lhe causar algum constrangimento.

(f) A sua participação como voluntário não auferirá nenhum privilégio, seja ele de caráter financeiro ou de qualquer natureza, podendo se retirar do projeto em qualquer momento sem prejuízo a V.Sa..

(g) A sua participação não envolverá riscos físicos.

(h) Serão garantidos o sigilo e privacidade, sendo reservado ao participante ou seu responsável o direito de omissão de sua identificação ou de dados que possam comprometer-lo.

(i) Na apresentação dos resultados não serão citados os nomes dos participantes.

(j) Confirmando ter conhecimento do conteúdo deste termo. A minha assinatura abaixo indica que concordo em participar desta pesquisa e por isso dou meu consentimento.

Leopoldina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

Participante: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE C

**Autorização para uso de imagem****AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM**Instituição: Faculdade Presidente Antônio CarlosEndereço: Rua Carmita Monteiro, s/ nº.Bairro: Pirineus Tel: (32) 3441-4293

Autorizo, gratuita e espontaneamente, a utilização pela Pesquisadora de imagens dos equipamentos e instalações dos laboratórios de Bioquímica e Microbiologia da Fundação Presidente Antônio Carlos, para as finalidades descritas a seguir:

Publicação em revistas científica. Exposição em congressos científicos. Publicação de um manual sobre Biossegurança. Publicação de uma dissertação de mestrado.

A utilização deste material não gera nenhum compromisso de ressarcimento, a qualquer preceito, por parte da pesquisadora.

Leopoldina, MG , 14/09/15

Pesquisadora

  
Gleides G. Góis Serrão  
Assinatura da Instituição  
DIRETORA  
FAPAC - LEOPOLDINA

## APÊNDICE D

## QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO MANUAL DE BIOSSEGURANÇA

Este questionário é parte integrante de um trabalho empírico para conclusão do curso de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente do Centro Universitário de Volta Redonda, intitulado “**Ensino da Biossegurança: estudo de caso em uma Instituição de Ensino Superior**”. Para a finalização do estudo, sou orientada a desenvolver um produto e assim, foi criado o Manual de Biossegurança a ser utilizado nos laboratórios desta Instituição.

Neste sentido, peço sua participação e colaboração no sentido de avaliar a sua opinião sobre este Manual.

Obrigada pela sua colaboração.

Miriam da Glória Seoldo Ferreira Monteiro  
Mestranda  
Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA

---

### **Perguntas:**

1: Como você considera a linguagem do manual de biossegurança?

( ) Fácil    ( ) Incompreensível    ( ) Difícil    ( ) Objetiva

Outros:

2: Como você classifica o manual de biossegurança como recurso de ensino?

( ) Excelente    ( ) Adequado    ( ) Inadequado    ( ) Ruim

3: Você considera os temas constantes no manual adequados?

( ) Sim    ( ) Não

Se não, quais conteúdos você acredita que deveriam ser inseridos ou retirados?

4: Você faria alguma modificação no manual?

Sim     Não

Qual (is)?

5: Como professor, você faria uso do manual de biossegurança nas suas aulas?

Sim     Não

Por quê?

APÊNDICE E: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA A PARTICIPAÇÃO DOS PROFESSORES NA AVALIAÇÃO DO MANUAL

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

**Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos–CoEPS/UniFOA**

**1-Identificação do responsável pela execução da pesquisa:**

Título do Projeto: Ensino da biossegurança: estudo de caso em uma Instituição de Ensino Superior.
Coordenador do projeto: Miriam da Glória Seoldo Ferreira Monteiro
Telefones de contato do Coordenador do Projeto: (32) 3441 -8495 / (66) 9976 - 9338
Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa: Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, nº 1325, Três Poços, Volta Redonda / RJ. CEP: 27240-560

**2-Informações ao participante:**

(a) Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem como objetivo principal investigar o conhecimento de discentes sobre a temática do ensino da disciplina de Biossegurança, dos cursos de Biomedicina e Engenharia Ambiental na Faculdade Presidente Antônio Carlos na cidade de Leopoldina / MG. O objetivo específico dessa etapa é avaliar junto aos docentes da instituição o conteúdo de um manual de biossegurança, que foi elaborado decorrente dessa pesquisa.

(b) Antes de aceitar participar da pesquisa, leia atentamente as explicações abaixo que informam sobre o procedimento:

(c) Você será convidado a responder um questionário para avaliar um manual de biossegurança que lhe será disponibilizado de forma impressa, o qual contém normas de biossegurança a serem utilizadas em laboratórios de saúde. Este questionário contém um total de cinco questões que visam analisar sobre seu conteúdo e linguagem, bem como sobre sua aceitação como um recurso pedagógico no ensino da biossegurança. A pesquisa atende aos preceitos éticos da resolução nº 196/96 e foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos de nº 37603414.0.0000.5237.

(d) Você poderá recusar a participar da pesquisa e poderá abandonar o procedimento em qualquer momento, sem nenhuma penalização ou prejuízo. Durante o procedimento de coleta de dados através de questionário, você poderá recusar a responder qualquer pergunta que por ventura lhe causar algum constrangimento.

(e) A sua participação como voluntário (a) não auferirá nenhum privilégio, seja ele de caráter financeiro ou de qualquer natureza, podendo se retirar do projeto em qualquer momento sem prejuízo a V.S<sup>a</sup>.

(f) A sua participação não envolverá riscos físicos.

(g) Serão garantidos o sigilo e privacidade, sendo reservado ao participante ou seu responsável o direito de omissão de sua identificação ou de dados que possam comprometê-lo.

(h) Na apresentação dos resultados não serão citados os nomes dos participantes.

(i) Confirmando ter conhecimento do conteúdo deste termo. A minha assinatura abaixo indica que concordo em participar desta pesquisa e por isso dou meu consentimento.

Leopoldina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

Participante: \_\_\_\_\_

## 9 ANEXOS

### ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Ensino da Biossegurança: Estudo de Caso em uma Instituição de Ensino Superior

**Pesquisador:** Miriam da Glória Seoldo Ferreira Monteiro

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 37603414.0.0000.5237

**Instituição Proponente:** FUNDACAO OSWALDO ARANHA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DA NOTIFICAÇÃO

**Tipo de Notificação:** Outros

**Detalhe:** Atorização para uso de imagem

**Justificativa:** O documento refere-se à autorização para uso de imagem dos equipamentos dos

**Data do Envio:** 16/09/2015

**Situação da Notificação:** Parecer Consubstanciado Emitido

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.269.657

##### Apresentação da Notificação:

Trata-se de uma pesquisa descritiva de cunho qualitativo a respeito da Biossegurança nos laboratórios dos cursos de graduação em Biomedicina e Engenharia Ambiental na Faculdade Presidente Antônio Carlos na cidade de Leopoldina / MG. Além de pesquisa bibliográfica serão aplicados questionários a 127 alunos dos períodos segundo e sexto de ambos os curso. Será realizada uma Análise de Conteúdo com as respostas obtidas. Haverá a elaboração dos Protocolos e Manual de Biossegurança, com a participação dos docentes e discentes.

##### Objetivo da Notificação:

Primário: Investigar o conhecimento e adoção de normas de segurança por discentes dos cursos de Biomedicina e Engenharia Ambiental na Universidade Presidente Antônio Carlos da cidade de

**Endereço:** Avenida Paulo Erlei Alves Abrantes, nº 1325  
**Bairro:** Prédio 01 - Bairro Três Poços **CEP:** 27.240-560  
**UF:** RJ **Município:** VOLTA REDONDA  
**Telefone:** (24)3340-8400 **Fax:** (24)3340-8404 **E-mail:** coeps@foa.org.br



Continuação do Parecer: 1.269.657

Leopoldina / MG.

Secundário: Descrever as medidas de biossegurança adotadas pelos laboratórios de ensino da instituição; Identificar a percepção dos alunos a respeito da implantação e adoção de medidas de segurança nestes laboratórios correlacionando os diferentes períodos dos cursos e propor, em conjunto com professores e alunos, a criação de protocolos de acidentes e de procedimento operacional padrão para os ensaios e técnicas utilizadas pelos alunos. Além disso, pretende-se elaborar com os professores e alunos, um manual de segurança laboratorial que obedeça aos critérios da CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança) e descrever uma pesquisa que possa ser capaz de fornecer orientações para futuros trabalhos.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Não há riscos;

Benefícios: Espera-se que haja uma mudança na metodologia de ensino em Biossegurança do curso de Biomedicina da Unipac de Leopoldina/MG e que tais resultados possam ser utilizados para futuras pesquisas, além de servirem de produto para artigos e seminários sobre o assunto. Pressupõe-se que outro fator a ser mensurado, é a minimização de acidentes entre os alunos e demais pessoas que circulem nos laboratórios de ensino.

**Comentários e Considerações sobre a Notificação:**

Não foi realizada a correção recomendada no TCLE, nem a criação de um segundo TCLE par os docentes. Foi apresentada uma carta de autorização de uso de imagem, sem o reconhecimento/identificação da pesquisadora autorizada pela direção da instituição. Consta apenas a assinatura da pesquisadora sem a presença de número de documento de identidade ou cpf.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Folha de Rosto devidamente preenchida e assinada;

TCLE deve sofrer correções conforme exposto no primeiro parecer e agora no item Conclusões ou Pendências

Caso os docentes participem como sugerem os objetivos secundários, deve-se preparar um TCLE para os docentes, ou inclui-los no primeiro parágrafo do já existente;

Carta de Anuência OK;

Carta de Ciência OK;

Questionário totalmente pertinente OK

Endereço: Avenida Paulo Erlei Alves Abrantes, nº 1325  
 Bairro: Prédio 01 - Bairro Três Poços CEP: 27.240-560  
 UF: RJ Município: VOLTA REDONDA  
 Telefone: (24)3340-8400 Fax: (24)3340-8404 E-mail: coeps@foa.org.br



Continuação do Parecer: 1.269.657

Autorização do uso de imagem, não consta nome completo e algum documento de identificação da pesquisadora como carteira de identidade ou cpf. Consta tão somente a assinatura da mesma (neste sentido)

**Recomendações:**

Recomenda-se a correção de erros no TCLE conforme disposto no item Considerações Finais e a adequação do termo de autorização do uso de imagem.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sobre o TCLE reapresentado:

O item (b)apresenta repetição de vocábulo (questionário questionários);

Introduzir "docentes" no primeiro parágrafo, visto que participarão da elaboração dos protocolos e do manual de biossegurança, ou criar em TCLE específico para os docentes;

Item c: Correção do português;

Sobre a autorização do uso de imagem: No texto se faz necessário o nome completo do pesquisador responsável e a sua identificação via número de carteira de identidade ou cpf.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Sobre o TCLE reapresentado:

O item (b)apresenta repetição de vocábulo (questionário questionários);

Introduzir "docentes" no primeiro parágrafo, visto que participarão da elaboração dos protocolos e do manual de biossegurança, ou criar em TCLE específico para os docentes;

Item c: Correção do português;

Sobre a autorização do uso de imagem: No texto se faz necessário o nome completo do pesquisador responsável e a sua identificação via número de carteira de identidade ou cpf.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	autorizacao.jpg	16/09/2015 10:33:51	Miriam da Glória Seoldo Ferreira Monteiro	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Endereço: Avenida Paulo Erlei Alves Abrantes, nº 1325  
 Bairro: Prédio 01 - Bairro Três Poços CEP: 27.240-560  
 UF: RJ Município: VOLTA REDONDA  
 Telefone: (24)3340-8400 Fax: (24)3340-8404 E-mail: coeps@foa.org.br



Continuação do Parecer: 1.269.657

Não

VOLTA REDONDA, 08 de Outubro de 2015

---

**Assinado por:**  
**Sérgio Elias Vieira Cury**  
**(Coordenador)**