

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

MARIA CRISTINA PACHECO DO NASCIMENTO

**MEDIDAS DE CONTROLE DE RISCOS DE UM LABORATÓRIO DE
VACINA VIRAL VETERINÁRIA – ESTUDO DE CASO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2014

MARIA CRISTINA PACHECO DO NASCIMENTO

**MEDIDAS DE CONTROLE DE RISCOS DE UM LABORATÓRIO DE
VACINA VIRAL VETERINÁRIA – ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Orientador: Prof. Msc. Rui Bocchino Macedo UTFPR.

CURITIBA

2014

MARIA CRISTINA PACHECO DO NASCIMENTO

**MEDIDAS DE CONTROLE DE RISCOS DE UM LABORATÓRIO DE
VACINA VIRAL VETERINÁRIA – ESTUDO DE CASO**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

Prof. Msc. Rui Bocchino Macedo
Professor do XXVI CEEST, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Cezar Augusto Romano
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba
2014

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

AGRADECIMENTOS

À Deus, que me manteve persistente em todos os momentos e com fé na vitória. À instituição que contribuiu para que a pesquisa se realizasse.

À Milton Pires Ramos, Gláucia Aparecida Prates e Anderson Cardoso Sakuma pelo apoio.

Ao meu orientador Rui Bocchino Macedo e a todos que de maneira direta ou indireta participaram e contribuíram para a aquisição deste conhecimento.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar as medidas de controle em um laboratório de vacina viral veterinária de Curitiba através de análise documental. Avaliar o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e (EPCs) através de análise do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA e identificar a conformidade dos riscos biológico, químico e físico de acordo com as Normas Regulamentadoras 6 (NR 6) e 9 (NR 9) . O objeto de estudo foi o laboratório de vacina viral de uma instituição pública de Curitiba-PR. Tendo como metodologia a pesquisa documental e bibliográfica e a avaliação das condições de segurança de um laboratório com base no documento PPRA. Comparando com a Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ, observou-se que nos setores avaliados houve lacunas com relação ao EPI protetor respiratório em 9%. Comparando o PPRA com a FISPQ constatou-se que 183 EPIs foram registrados, faltando a inclusão de 16 EPIs em produtos químicos diversos. Sendo esta ausência de 9%. Detectou-se detalhadamente a não inclusão de EPIs na porcentagem de 7%, 10%, 12%, 6%, 17%, 2%, 27% e 8% respectivamente do setor 1 ao setor 8. Considerando os resultados e análise, pôde-se concluir que os objetivos supracitados analisados foram alcançados apesar das limitações de obtenção dos dados devido a correta restrição de entrada nas dependências pelas normas de biossegurança.

Palavras-chave: PPRA, segurança do trabalho, biossegurança, análise de riscos.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the control measures in a laboratory veterinary viral vaccine Curitiba through documentary analysis. Evaluate the use of personal protective equipment (PPE) and (EPCs) by analysis of the Program for Prevention of Environmental Risks - PPRA and identify the compliance of biological , chemical and physical hazards according to the regulations 6 (NR 6) 9 (NR 9). The object of study was the laboratory for viral vaccine a public institution of Curitiba - PR. Having methodology as documentary and bibliographic research and assessment of security conditions of a laboratory -based document PPRA. Comparing with the Information Sheet Chemical Safety - MSDS, it was observed that there were gaps in the sectors assessed in relation to respiratory protective PPE at 9%. Comparing with the PPRA MSDS was found that 183 EPIs were recorded, missing the inclusion of PPE in 16 different chemicals . And this absence of 9 % . It turned out not to include detail of PPE in the percentage of 7 % , 10 % , 12 % , 6 % , 17 % , 2 % , 27 % and 8 % respectively of Sector 1 to Sector 8 . Considering the results and analysis, it was concluded that the above discussed objectives were achieved despite the limitations of data collection due to constraint correct input on the premises by the standards of biosecurity.

Keywords : PPRA , safety , biosecurity risk analysis .

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Biorreator e câmara fria.....	40
Figura 2 - Mapa de risco do setor 1.....	41
Figura 3 - Preparo de reagentes químicos e meio de cultura.....	43
Figura 4 - Mapa de risco do setor 2.....	45
Figura 5 - Sala de homogeneização.....	46
Figura 6 - Mapa de risco do setor 3.....	47
Figura 7 - Lavagem, preparo e desinfecção de equipamentos.....	48
Figura 8 - Mapa de risco do setor 4.....	50
Figura 9 - Envase	51
Figura 10 - Mapa de risco do setor.....	52
Figura 11- Preparo de reagentes químicos.....	53
Figura 12- Mapa de risco do setor 6.....	55
Figura 13- Caldeira.....	56
Figura 14 - Mapa de risco do setor 7.....	58
Figura 15 - Sistema de água.....	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação de risco dos agentes biológicos.....	24
Quadro 2 – Classes de cabines de segurança biológica.....	33
Quadro 3 – Resumo das exigências para os diferentes níveis de biossegurança.....	38
Quadro 4 – Setores e locais estudados	38
Quadro 5 – PPRA do setor 1 discriminando o agente químico e EPI/EPCs utilizados.....	42
Quadro 6 - PPRA do setor 2 discriminando o agente químico e EPI/EPCs utilizados.....	44
Quadro 7 - PPRA do setor 3 discriminando o agente químico e EPI/EPCs utilizados.....	47
Quadro 8 - PPRA do setor 4 discriminando o agente químico e EPI/EPCs utilizados.....	49
Quadro 9 - PPRA do setor 5 discriminando o agente químico e EPI/EPCs utilizados.....	51
Quadro 10 - PPRA do setor 6 discriminando o agente químico e EPI/EPCs utilizado.....	54
Quadro 11 - PPRA do setor 7 discriminando o agente químico e EPI/EPCs utilizados.....	57
Quadro 12 - PPRA do setor 8 discriminando o agente químico e EPI/EPCs utilizados.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS

CIBio - Comissão Interna de Biossegurança
CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT - Consolidação das Leis do Trabalho
CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CSB - Cabines de Segurança Biológica
EPI - Equipamentos de Proteção Individual
EPC - Equipamento de Proteção Coletiva
FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos
GQ - Garantia de Qualidade
HEPA - *High Efficiency Particulated Air*
INPS - Instituto Nacional da Previdência Social
LVV - Laboratório de Vacina Viral
NB - Nível de Biossegurança
NR - Norma Regulamentadora
OGM - Organismos Geneticamente Modificados
OIT - Convenções da Organização Internacional do Trabalho
OPD - O-Phenylenediamine dihydrochloride
PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
POP – Procedimento Operacional Padronizado
PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
SAT - Seguro de Acidente do Trabalho
SCAMS - Setor de Capacitação, Medicina e Segurança
SESMT - Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	12
1.1.1 Objetivo geral	12
1.1.2 Objetivos específicos	13
1.1.3 Justificativas	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 Saúde e segurança do trabalho	14
2.1.1 Conceitos básicos	14
2.1.2 Agentes químicos	15
2.2 A história da segurança	16
2.3 Bases legais sobre a segurança do trabalho	16
2.3.1 Convenções da Organização Internacional do Trabalho – OIT	17
2.3.2 Evolução da legislação brasileira	17
2.4. Documentações de segurança do trabalho	21
2.4.1 Equipamentos de proteção individual (EPIs)	21
2.4.2 Comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA)	22
2.4.3 Mapa de risco	22
2.4.4 Programa de prevenção de riscos ambientais – PPRA	22
2.5 Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com agentes biológicos	23
2.5.1 Classe de risco	23
2.5.2 Nível de biossegurança 2 (NB-2)	24
2.5.2.1 Procedimentos-padrão de laboratório para o NB-2	24
2.5.2.2 Práticas adicionais para o NB-2	25
2.5.2.3 Equipamentos de contenção para o NB-2	27
2.5.2.4 Instalações laboratoriais NB-2	27
2.6 Legislação	30
2.7 Equipamentos de proteção coletiva utilizados em laboratórios	32
2.7.1 Cabines de fluxo laminar	32
2.7.2 Chuveiros de emergência	33
2.7.3 Lavadores de olhos	33
2.7.4 Sistema de ventilação	33
2.8 Prática de biossegurança em profissionais de enfermagem	34
3 METODOLOGIA	36
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
4.1 Descrição dos Ambientes	38
4.1.1 - SETOR 1	39
4.1.1.2 Descrição das funções	39
4.1.2 - SETOR 2	43
4.1.2.1 Descrição das funções	43
4.1.3 - SETOR 3	45
4.1.3.1 Descrição das funções	45
4.1.4 SETOR 4	48
4.1.4.1 Descrição das funções	48

4.1.5 SETOR 5.....	50
4.1.5.1 Descrição das funções.....	50
4.1.6 SETOR 6.....	52
4.1.6.1 Descrição das funções.....	52
4.1.7 SETOR 7.....	55
4.1.7.1 Descrição das funções.....	55
4.1.8 SETOR 8.....	58
4.1.8.1 Descrição das funções.....	58
5 CONCLUSÃO.....	61
REFERÊNCIAS	62

1. INTRODUÇÃO

Os avanços sociais vêm introduzindo novas mentalidades e formando bases sólidas para a efetiva ação dos direitos que todos devem ter à saúde e ao trabalho protegido de riscos ou das condições perigosas e insalubres que põem em risco a vida, a saúde física e mental do trabalhador (LIMA et al., 2005).

Investimentos em projetos para produzir um Brasil inovador e competitivo, com redução de índices de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho devem ser estimulados. Para isso, deve haver a junção de forças de todas as áreas da sociedade e a conscientização na aplicação de programas de saúde e segurança no trabalho. Para que a empresa possa competir em produtividade no mercado globalizado, é fundamental que o trabalhador, além de qualificado, seja também saudável (LIMA et al., 2005).

No desenvolvimento das atividades nos laboratórios, o trabalhador fica exposto a diversos tipos de riscos que podem ser físicos, químicos, biológicos ou ergonômicos. Tais riscos podem levar a ocorrência de acidentes, caso não sejam observados os princípios de segurança do trabalho. Para tanto, é necessário que sejam mantidos programas de orientação profissional, com abordagem em boas práticas laboratoriais e conhecimento da forma adequada de realização de suas técnicas, além de contar com infraestrutura física compatível com a atividade a ser realizada e equipamentos de proteção individual e coletiva (EPI e EPC) adequados às rotinas de trabalho (LIMA et al., 2005).

Por fim, para garantir a preservação da saúde e a integridade dos empregados, a Norma Regulamentadora 9 (NR 9) estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais (BRASIL, 2013d).

1.1. OBJETIVOS

1.1.1 Geral

Avaliar as medidas de controle em um laboratório de vacina viral veterinária de Curitiba através de análise documental.

1.1.2 Específicos

Os objetivos específicos são:

* Avaliar o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e (EPCs) através de análise do PPRA;

* Identificar a conformidade dos riscos biológico, químico e físico de acordo com as Normas Regulamentadoras 6 (NR 6) e 9 (NR 9) .

1.1.3 Justificativas

Levando em consideração os custos financeiros e psicossociais, em relação à saúde ou à vida que um acidente pode significar, toda atenção é exigida ao se trabalhar em laboratórios com riscos físicos, químicos e biológicos. Acreditando nos riscos nas mais diversas situações, previne-se situações irreparáveis.

Com a minuciosa avaliação dos riscos presentes e de sua fonte geradora, os mesmos podem ser reduzidos e administrados. Com esses dados, é possível a melhoria contínua nas atividades através de treinamentos periódicos, da conscientização diária do uso de EPIs e EPCs bem como dos cuidados a serem tomados em cada setor e atividade, a fim de obter um ambiente protegido e eficiente.

Com a avaliação do PPRA apresentado no corpo do trabalho, ter-se-á a comparação dos equipamentos de segurança reconhecidos e avaliados através da Ficha de Instrução de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ, bem como as sugestões citadas no intuito de minimizar ou eliminar cada risco existente. Portanto, o empregador e funcionários poderão utilizar destas sugestões, precavendo-se de futuras perdas e preocupações.

O presente trabalho norteou-se na importância da constante pesquisa e revisão dos documentos, análise dos setores e constante treinamento dos funcionários para que a segurança mantenha-se garantida.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Saúde e segurança do trabalho

Nas empresas, e nas relações que elas mantêm com o meio ambiente, ocorrem fenômenos de natureza física, biológicos, psicológicos, culturais e sociais, constituindo eventos inter-relacionados e interdependentes, os quais, por suas características multifacetadas, podem determinar a ocorrência de acidentes, sugerindo que não existem causas únicas, na ocorrência de danos, mas interações complexas entre os vários fenômenos presentes. Portanto, na elaboração do diagnóstico de segurança de uma empresa foca-se no estudo sistêmico dos fenômenos que tenham potencial para causar danos e perdas pessoais, patrimoniais e ambientais, os quais resultam da ação de dois conjuntos de forças opostas, uma representando o conjunto de fatores que podem produzir o dano, os fatores de risco, e outra, relativas às ações que buscam conduzir à segurança (CARDELLA, 2008).

Não se pode confundir o instinto de sobrevivência da raça humana com o processo educativo de segurança e prevenção, quando o primeiro faz parte da nossa natureza humana, e o segundo é adquirido a partir de um processo educativo e racional com base em experiências sociais que nos conduzem à percepção dos riscos, entendidos como algo negativo e que nos expõem às situações perigosas, capazes de gerar danos. Assim sendo, relaciona o homem na presença do perigo para definir que há risco, independente da existência de equipamentos de proteção, normas ou procedimentos, os quais, sendo adequados, no máximo irão mitigar os riscos. Os sistemas, portanto, trabalham dentro de limites de estabilidade que tendem a falhar com o tempo e dependem da percepção, pelo elemento humano, dos indicadores que precedem eventos de falhas. Tal processo de percepção do risco varia de indivíduo para indivíduo, de acordo com o padrão de funcionamento cognitivo e de seus repertórios de experiências passadas, em função de fatores psicossociais como tempo de serviço, clima de trabalho, equilíbrio emocional e ainda de fatores fisiológicos, como sono, alimentação, sintomas físicos, etc (CUNHA JUNIOR apud BLEY, 2007).

2.1.1 Conceitos básicos

Na avaliação dos agentes de riscos ambientais do trabalho, uma área de interesse específico da higiene ocupacional, são amplamente conhecidos os riscos de natureza física,

química, biológicos, de acidentes e os riscos ergonômicos, além dos efeitos nefastos à saúde relacionados à fadiga, ao estresse e ao envelhecimento precoce em virtude do excesso de horas extras (LIRA, 2010).

2.1.2 Agentes químicos

No campo da higiene ocupacional, são considerados agentes químicos os gases, os vapores e os aerodispersóides (SALIBA, 2008).

Gases são definidos como substâncias que se apresentam no estado gasoso quando sob condições normais de temperatura e pressão (25°C e 760 mmHg) e que podem ser expandidos ou contraídos em razão de mudanças dos parâmetros de pressão ou temperatura, tomam o formato do recipiente que os contem e podem ser liquefeitos sob condições extremas de pressão e temperatura. Na maioria dos casos são inodoros e extremamente perigosos por ocuparem rapidamente os ambientes, na ocorrência de vazamentos, causando sérios danos à saúde ou asfixia e morte (SALIBA, 2008).

Os vapores, por sua vez, são substâncias que, nas condições normais, apresentam-se nos estados líquido ou sólido e as suas concentrações ambientais dependem de suas pressões de vapor, a uma certa temperatura, as quais determinam a saturação, acima da qual podem retornar aos estados iniciais. Na Higiene Ocupacional, gases e vapores são estudados e avaliados sem distinção haja vista que os limites de concentrações ocupacionais encontram-se abaixo dos valores de saturação do ar ambiente (SALIBA, 2008).

Aerodispersóides são as substâncias, líquidas ou sólidas, que se mantêm em suspensão no ar, em razão de suas dimensões e densidades. Os particulados líquidos são denominados *névoas* e *neblinas*, conforme a sua origem, a partir da desagregação mecânica de líquidos ou pela condensação de vapores, respectivamente. Os *fumos* são oriundos de operações com metais, os quais são volatilizados em processos de solda, como exemplo, os quais se condensam em particulados sólidos, inclusive por reação química, em dimensões que permitem a sua permanência em suspensão no ar. As *fibras* são particulados sólidos, de origem animal, vegetal ou mineral, oriundos da ruptura mecânica de materiais sólidos e são diferenciados das poeiras em virtude de sua forma alongada. Finalmente, *poeiras* são materiais particulados oriundos da desagregação mecânica de um material sólido, de origem

mineral ou vegetal, pelo seu simples manuseio ou por ações de trituração, moagem, polimento, peneiramento, explosões, etc. (SALIBA, 2008).

2.2 A historia da segurança

Desde a sua existência o homem sofre acidentes, devido a uma série de riscos presentes nas atividades por ele realizadas. — O risco é uma característica inevitável da existência humana. Nem o homem, nem as organizações e sociedade aos quais pertencem podem sobreviver por um longo período sem a existência de tarefas perigosas, nas atividades (ANSELL, J. WHARTON, 1992 apud ALBERTON, 1996).

Com a revolução industrial, o homem passa a ter muito mais riscos e acidentes devido à complexidade de suas novas tarefas e falta de especialização. O trabalhador para de se acidentar com as antigas atividades para se acidentar nas máquinas. Frente a esses problemas, começaram as primeiras reivindicações por melhores condições de trabalho e começam a surgir então, os passos iniciais para a proteção da saúde e integridade dos trabalhadores. Com o passar do tempo os acidentes e doenças do trabalho deixaram de ser de causas inevitáveis, incontroláveis e aleatórios para serem de causas evitáveis, controláveis e não aleatórios. Fica evidente que não só é importante a correção dos acidentes, mas também a prevenção dos mesmos. Para o crescimento e desenvolvimento econômico e social do país, é necessário se perceber que o trabalhador é a peça chave e que investir em segurança é essencial (ANSELL, J. WHARTON, 1992 apud ALBERTON, 1996).

2.3 Bases legais sobre a segurança do trabalho

A partir dos primeiros estudos publicados na Inglaterra em meados do Século XIX, e das pressões sociais, surgiam naquele país as primeiras leis de segurança no trabalho e de saúde pública regulamentando os problemas de saúde e de doenças profissionais, a Lei de Proteção aos Trabalhadores, que forneceu as bases para criação do *Factory Act*, em 1833, que limitava o número de horas de trabalho para mulheres e crianças na indústria têxtil, mais tarde estendido a todas as outras atividades (RIBEIRO NETO, 2008).

Na França, em 1862, surgia a Regulamentação da Higiene e Segurança no Trabalho e, na Alemanha, em 1865, era aprovada a lei de Indenização obrigatória aos trabalhadores, pela primeira vez responsabilizando os empregadores pelas despesas decorrentes dos acidentes.

Em 1883, na França, era fundada a Associação das Indústrias contra os Acidentes do Trabalho e na Inglaterra, no ano de 1897, firmava-se o Comitê Britânico de Prevenção, logo após o incêndio de Cripplegate (RIBEIRO NETO, 2008).

No início do século XX, era promulgada nos Estados Unidos da América a primeira lei de indenização a beneficiar os trabalhadores, porém ainda limitada ao âmbito dos trabalhadores federais (RIBEIRO NETO, 2008).

No ano de 1919 assinava-se o Tratado de Versailles e criava-se a Organização Internacional do Trabalho (OIT), em substituição à Associação Internacional de Proteção Legal ao Trabalhador, criada em 1900 (RIBEIRO NETO, 2008).

2.3.1 Convenções da Organização Internacional do Trabalho - OIT

No âmbito da evolução das legislações internacionais do trabalho, cumpre salientar a importância da OIT, como um organismo que agrupa centenas de países, com o objetivo de estudar as relações de trabalho nos vários continentes e, em caráter normativo, apoiar a criação de tratados internacionais que são legalmente ratificados por leis promulgadas pelos países signatários destes acordos internacionais. Não é um caminho curto. Os Países membros, após adoção de uma determinada convenção devem submetê-la ao Congresso Nacional para aprovação; o passo seguinte será o da ratificação, pelo Presidente da República, junto à OIT. Por último, medidas legais são adotadas de modo a assegurar a aplicação da convenção, determinando prazos e serviços de fiscalização que zelem pelo seu cumprimento. A abrangência de cada convenção é relatada em seu texto e, a sua adoção parcial ou total, é previamente discutida através de consultas às entidades representativas dos empregados e dos empregadores, devendo ser comunicado à OIT, quaisquer alterações que daí resultarem. (LIRA, 2010)

2.3.2 Evolução da legislação brasileira

Até princípios do século XX, a evolução da indústria brasileira caminhava a passos muito lentos, predominando processos artesanais e a ausência de uma legislação específica de proteção aos trabalhadores. A primeira lei, promulgada em 1919, a respeito dos Acidentes de Trabalho, pautava-se nos conceitos do risco profissional. Promulgada através do Decreto Legislativo nº 3.724, de 15 de janeiro de 1919 (BRASIL, 1919) esta primeira lei já trazia

conceitos sobre o acidente do trabalho, o acidente típico e as doenças profissionais e beneficiava o operário, que seria indenizado pelo patrão, de acordo com a gravidade do acidente. Cabia à vítima, aos familiares ou mesmo ao empregador, a comunicação às autoridades policiais que enviariam o processo para a justiça comum, na qual um juiz tinha um prazo de doze dias para proceder ao julgamento, de forma sumária. No entanto, esta lei não possuía uma abrangência ampla e não previa indenizações de doenças do trabalho, decorrentes das condições em que o mesmo era realizado. Neste período, e até início da década de 1930, as relações de trabalho eram fiscalizadas pelo Ministério da Agricultura, e apesar da nova legislação, não havia a atenção necessária por parte do governo (SANTOS, 2000).

Em 1930 era criado o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, com o objetivo de facilitar ao governo a interferência sistemática nas relações conflitantes entre o capital e o trabalho e, quatro anos após, era promulgada a segunda legislação, através do Decreto-Lei nº 24.637 (BRASIL, 1934).

Esta segunda lei foi promulgada para atender às demandas da aceleração do desenvolvimento industrial e ao crescimento dos centros urbanos daí decorrente. Esta lei ampliou o conceito do acidente de trabalho incluindo “qualquer doença produzida pelo exercício do trabalho ou em consequência dele”. Em 1944, alterava-se a Lei do Acidente de Trabalho, pelo Decreto-Lei nº 7.036, de 10 de novembro de 1944 (BRASIL, 1944); através deste decreto, estabelecia-se, pela primeira vez, uma relação de causa e efeito e incluía os acidentes ocorridos fora do local de trabalho e aqueles ocorridos nos intervalos para refeições, como acidentes do trabalho. A partir desta legislação dava-se às autoridades do Ministério do Trabalho a responsabilidade pela sua aplicação e fiscalização, amparados pela promulgação, um ano antes, do Decreto Lei Nº 5.452, de 1 de maio de 1943 (BRASIL, 1943), que aprovou a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), cujo Capítulo V refere-se à Segurança e Medicina do Trabalho. Porém, apenas a partir da década de 1960, o Brasil veria mudanças substanciais em termos de legislação de Saúde e Segurança do Trabalho (RIBEIRO NETO, 2008).

Este período pode ser dividido, para efeito de estudos, em cinco fases: na primeira delas, de 1966 a 1970, o Brasil aparecia como campeão mundial em acidentes do trabalho nas estatísticas mundiais. Concorria para isto o fato de que os empresários da época não consideravam as questões de segurança do trabalho como prioridade e, ideologicamente,

consideravam o risco como sendo inerente ao trabalho. Nesta fase o governo criou o Instituto Nacional da Previdência Social (INPS), agrupando todos os institutos de previdência existentes, torna responsabilidade do Estado o Seguro de Acidente do Trabalho (SAT) e modifica a estrutura da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes que fora criada em 1944 (RIBEIRO NETO, 2008).

A segunda fase, de 1971 a 1977, contemplou consideráveis mudanças que culminariam no início formal da Higiene e Segurança do Trabalho no Brasil; foi criado o Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) e desenvolveu-se o conceito da combinação Ato Inseguro e Condições Inseguras para a investigação dos acidentes de trabalho que reconhecia que o trabalhador, ao contrario da condição insalubre, não tem ou representa risco, determinando então que o empregador assumisse e pagasse esse risco. Ainda neste período deve-se destacar o Decreto nº 79.037, de 24 de dezembro de 1976 (BRASIL, 1976), que estabeleceu, em seu Anexo I, as atividades profissionais vinculadas aos agentes patogênicos ligados às doenças profissionais e refere, em seu Art.2º:

O Acidente de trabalho é aquele que ocorrer pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

Parágrafo único: Equiparam-se ao acidente do trabalho, para os efeitos deste regulamento:

- I - a doença profissional ou do trabalho, assim entendida a inerente ou peculiar a determinado ramo de atividade e constante da relação que constitui o Anexo I;
- II - o acidente que, ligado ao trabalho, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte, ou a perda ou redução da capacidade para o trabalho;
- III - a doença proveniente de contaminação acidental de pessoal de área médica, no exercício de sua atividade (RIBEIRO NETO, 2008).

Em 22 de dezembro de 1977, a Lei nº 6.514 (BRASIL, 1977) regulamentou o Capítulo V, da CLT, em cujo Art. 200, o Ministério do Trabalho editou a Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978, instituindo as primeiras vinte e oito normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho urbano, mais tarde acrescidas de mais cinco outras normas envolvendo atividades portuárias, aquaviárias, agrícolas, de saúde e em espaços confinados (RIBEIRO NETO, 2008).

Na terceira fase, de 1979 a 1986, iniciou-se o reconhecimento e a conscientização a cerca dos aspectos científicos da saúde do trabalhador, principalmente presentes na NR 15, a respeito das atividades insalubres. Neste período era forte a reivindicação dos Sindicatos dos Metalúrgicos e dos Químicos a respeito das responsabilidades, civil e penal, pelos acidentes de trabalho (RIBEIRO NETO, 2008).

Na quarta fase, considerada de 1987 a 1990, os empregadores demonstram maior interesse e seriedade no trato da questão Saúde e Segurança do Trabalho principalmente após a promulgação da Constituição Federal de 1988, em cujo artigo 7º, inciso XXVIII, refere-se ao “Seguro contra acidentes do trabalho, a cargo do empregador, sem excluir a indenização a que está obrigado, quando incorrer em dolo ou culpa”. Neste mesmo período, algumas Normas Regulamentadoras (NR) são alteradas com o objetivo de ampliar a participação dos trabalhadores. Numa ultima fase, iniciada em 1990 e que perdura até nossos dias, são notadas mudanças sensíveis, principalmente nas Normas que instituíam o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), na NR 9 e do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), na NR 7, notadamente enfatizando a necessidade da sintonia entre os dois programas no sentido de preservar a saúde e a integridade física do trabalhador por meio da antecipação, do reconhecimento, da avaliação e do controle da ocorrência de riscos reais no ambiente de trabalho e com o objetivo de promover e preservar a saúde do trabalhador. (RIBEIRO NETO, 2008).

Estão elencadas resumidamente, para o estudo da análise dos riscos em laboratórios de vacinas virais, de acordo com a sua redação legal para seus principais objetivos, as normas regulamentadoras de segurança do trabalho:

No SESMT da NR 4, estão contemplados os profissionais que devem compor o serviço técnico de saúde e segurança da empresa cuja atividade principal consiste da elaboração e implementação de programas de caráter preventivo de acidentes e de doenças ocupacionais (BRASIL, 2013a).

A NR 5 tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, com a participação de representantes dos trabalhadores e dos empregadores, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador (BRASIL, 2013b).

A NR 6 considera como equipamento de proteção individual (EPI), todo dispositivo ou produto de uso individual do trabalhador destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho; estabelece a obrigatoriedade do fornecimento, sob responsabilidade do empregador, de forma gratuita de acordo com o risco da atividade e sempre que medidas coletivas não fornecerem a proteção suficiente (BRASIL, 2013c).

Na NR 9 entende-se o objetivo da obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados do programa de Prevenção de Riscos Ambientais visando a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais (BRASIL, 2013d).

A NR 15 trata do reconhecimento de condições ambientais que tornam o ambiente de trabalho insalubre e, portanto, prejudicial à saúde do trabalhador. Estabelece os Limites de Tolerância a que os trabalhadores podem permanecer expostos, durante seu período de trabalho, sem que sofram as conseqüências das atividades em ambientes assim qualificados como insalubres (BRASIL, 2013e).

2.4. Documentações de segurança do trabalho

Os principais documentos pesquisados foram:

2.4.1 Equipamentos de proteção individual (EPIs)

Esta norma está regulamentada pela NR 6, no Brasil, e assegurada pelos artigos 166 e 167 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) (ARAÚJO, 2005).

Os equipamentos de proteção individual devem ser usados quando as proteções gerais contra risco de acidentes (EPCs) de trabalho e doenças profissionais não forem suficientes para a conservação da saúde e integridade do trabalhador, quando equipamentos de proteção coletiva (EPC's) estiverem sendo implementados ou em situações de emergência (ARAÚJO, 2005).

Cada atividade exige os seus equipamentos de proteção específicos e cabe ao empregador fornecer aos seus trabalhadores os equipamentos respectivos para cada função,

mostrar aos mesmos como usá-los, trocar quando forem danificados ou em um dado intervalo de tempo e verificar se esses equipamentos estão sendo usados e de forma correta (ARAÚJO, 2005).

2.4.2 Comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA)

Esta comissão está regulamentada pela NR 5, no Brasil, e assegurada pelos artigos 163 a 165 da CLT (ARAÚJO, 2005).

O número de membros, efetivos e suplentes, dessa comissão será indicado de acordo com os com a quantidade de profissionais existentes na empresa. O número de titulares e suplentes na comissão é determinado por setores econômicos pela classificação nacional de atividades econômicas (CNAE). A CIPA tem como atribuições, dentre outras, colaborar com a realização do PPRA e PCMSO junto ao SESMT, pedir à empresa as cópias das Comunicações de Acidentes de Trabalho (CAT) emitidas e Elaboração dos Mapas de Risco (ARAÚJO, 2005).

2.4.3 Mapa de risco

O Mapa de risco tem como função identificar os riscos (físico, químico, biológico, ergonômico ou acidente), presentes em cada setor; se esse risco é pequeno, médio ou grande; quantos trabalhadores estão expostos a esses riscos; quais são os equipamentos de proteção necessários de cada setor de acordo com o risco identificado entre outros (ARAÚJO, 2005).

2.4.4 Programa de prevenção de riscos ambientais - PPRA

Segundo a NR 9, o PPRA deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura: planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma; estratégia e metodologia de ação; forma do registro, manutenção e divulgação dos dados; periodicidade e forma de avaliação do seu desenvolvimento. O PPRA deverá estar descrito num documento-base contendo todos os aspectos estruturais constantes acima; suas alterações e complementações deverão ser apresentados e discutidos na CIPA, quando existente na empresa, de acordo com a NR 5, sendo sua cópia anexada ao livro de atas desta Comissão; suas alterações deverão estar disponíveis de modo a proporcionar o imediato acesso às

autoridades competentes; O cronograma previsto deverá indicar claramente os prazos para o desenvolvimento das etapas e cumprimento das metas do PPRA (BRASIL, 2013d).

O PPRA deverá incluir as seguintes etapas: antecipação e reconhecimentos dos riscos; estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle; avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores; implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia; monitoramento da exposição aos riscos; registro e divulgação dos dados (BRASIL, 2013d).

O reconhecimento dos riscos ambientais deverá conter os seguintes itens, quando aplicáveis: a sua identificação; a determinação e localização das possíveis fontes geradoras; a identificação das possíveis trajetórias e dos meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho; a identificação das funções e determinação do número de trabalhadores expostos; a caracterização das atividades e do tipo da exposição; a obtenção de dados existentes na empresa, indicativos de possível comprometimento da saúde decorrente do trabalho; os possíveis danos à saúde relacionados aos riscos identificados, disponíveis na literatura técnica; a descrição das medidas de controle já existentes (BRASIL, 2013d).

A avaliação quantitativa deverá ser realizada sempre que necessária para: comprovar o controle da exposição ou a inexistência de riscos identificados na etapa de reconhecimento; dimensionar a exposição dos trabalhadores; subsidiar o equacionamento das medidas de controle (BRASIL, 2013d).

2.5 Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com agentes biológicos

As diretrizes estabelecem critérios e condições técnicas, procedimentos e instalações físicas necessários para práticas seguras com agentes biológicos de risco relacionados à saúde humana e ao meio ambiente, para cada um dos quatro Níveis de Biossegurança (NB-1, NB-2, NB-3 e NB-4) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, DIRETRIZES 2010).

Entretanto, a pesquisa vai ater-se ao NB-2 no qual é classificado o laboratório.

2.5.1 Classe de risco

A classificação de risco é graduada de 1 a 4 de acordo com o agente biológico, sendo designado para o laboratório em questão, a classe de risco 2. O Quadro 1 demonstra as classes de risco.

Classe de risco 1 (baixo risco individual e para a comunidade):
Não causam doenças no homem ou nos animais adultos saudáveis. Exemplo: <i>Lactobacillus</i> sp. e <i>Bacillus subtilis</i> .
Classe de risco 2 (moderado risco individual e limitado risco para a comunidade):
Provocam infecções no homem ou nos animais, cujo potencial de propagação na comunidade e de disseminação no meio ambiente é limitado, e para os quais existem medidas terapêuticas e profiláticas eficazes. Exemplo: <i>Schistosoma mansoni</i> e Vírus da Rubéola.
Classe de risco 3 (alto risco individual e moderado risco para a comunidade):
Possuem capacidade de transmissão por via respiratória e que causam patologias humanas ou animais, potencialmente letais, para as quais existem usualmente medidas de tratamento e/ou de prevenção. Representam risco se disseminados na comunidade e no meio ambiente, podendo se propagar de pessoa a pessoa. Exemplo: <i>Bacillus anthracis</i> e Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV).
Classe de risco 4 (alto risco individual e para a comunidade):
Com grande poder de transmissibilidade por via respiratória ou de transmissão desconhecida. Até o momento não há nenhuma medida profilática ou terapêutica eficaz contra infecções ocasionadas por estes. Causam doenças humanas e animais de alta gravidade, com alta capacidade de disseminação na comunidade e no meio ambiente. Esta classe inclui principalmente os vírus. Exemplo: Vírus Ebola e Vírus Lassa

Quadro 1 - Classificação de risco dos agentes biológicos
 Fonte: (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

2.5.2 Nível de Biossegurança 2 (NB-2)

Este nível é exigido para o trabalho com agentes biológicos da classe de risco 2, onde o risco é considerado moderado. Os profissionais deverão possuir treinamento adequado e serem monitorados por outro profissional com conhecida competência no manuseio de agentes e materiais biológicos potencialmente patogênicos. Todo trabalho que possa formar partículas de agentes biológicos deverá ser realizado em cabine de segurança biológica (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

2.5.2.1 Procedimentos-padrão de laboratório para o NB-2

O acesso ao laboratório deve ser restrito aos profissionais envolvidos nas atividades desenvolvidas. Os procedimentos técnicos ou administrativos deverão estar descritos e ser de

conhecimento de toda a equipe. As áreas de circulação devem estar desobstruídas e na porta do laboratório deverá ser fixado o símbolo internacional de risco biológico, bem como a identificação e o telefone de contato do profissional responsável. A lavagem das mãos deverá ser realizada após manipulação de agentes biológicos e antes da saída do laboratório (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

A pipetagem deverá ser realizada com dispositivos apropriados, nunca com a boca. O armazenamento de alimentos no interior do laboratório, não é permitido, exceto quando estes forem objetos de estudo, bem como não se deve comer, beber, fumar e aplicar cosméticos nas dependências do laboratório. O uso de cosméticos e adereços como brincos, pulseiras e relógios no laboratório deve ser evitado. Os materiais e reagentes deverão ser armazenados e estocados em instalações apropriadas no laboratório.

A bancada deverá ser descontaminada ao final do trabalho e/ou sempre que houver contaminação com agentes biológicos ou material biológico potencialmente infeccioso. Não é permitido o reaproveitamento dos recipientes de descarte.

As vidrarias quebradas deverão ser removidas por meios mecânicos e descartadas em recipiente específico. Todos os demais resíduos devem ser descartados segundo as normas vigentes e de acordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos da instituição. Planos de Contingência e Emergência deverão ser estabelecidos e ser de conhecimento de todos os profissionais do laboratório, devendo haver um *kit* de primeiros socorros à disposição para o caso de eventual acidente. Adicionalmente, deve ser estabelecido um Programa de Vigilância em Saúde (epidemiológica, sanitária, ambiental e do trabalhador). (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

2.5.2.2 Práticas adicionais para o NB-2

É recomendável que os profissionais sejam submetidos à avaliação médica e recebam imunizações apropriadas aos agentes manuseados ou potencialmente presentes no laboratório, além de, quando necessário, proceder ao armazenamento de amostra de soro dos membros da equipe. Profissionais imunocomprometidos ou imunodeprimidos não devem permanecer no laboratório. Recomenda-se a elaboração e adoção de um Manual de Biossegurança para o laboratório. Este deve fazer referência, em especial, aos agentes de risco mais frequentes no ambiente de trabalho, e deve ser disponibilizado a todos os profissionais.

Cabe ao profissional responsável pelo laboratório assegurar que toda a equipe tenha domínio dos procedimentos e práticas padrões antes do início de suas atividades com agentes biológicos de classe de risco 2. A equipe deverá receber treinamento anual sobre os potenciais riscos associados ao trabalho.

Os equipamentos deverão ser regularmente descontaminados, bem como após a ocorrência de contato ou potencial contaminação com agentes e materiais biológicos potencialmente patogênicos. Os acidentes que possam resultar na exposição a agentes biológicos devem ser imediatamente avaliados e tratados de acordo com o Manual de Biossegurança e serem comunicados ao profissional responsável pelo laboratório. As portas do laboratório devem permanecer fechadas, enquanto os procedimentos estiverem sendo realizados e trancadas ao final das atividades.

O símbolo internacional indicando risco biológico deve ser afixado nas portas dos locais onde há manipulação dos agentes biológicos pertencentes à classe de risco 2, identificando qual(is) o(s) agente(s) manipulado(s), o nível de biossegurança (NB), as imunizações necessárias, os tipos de EPIs utilizados no laboratório e o nome do profissional responsável com endereço completo, telefone de contato e as diversas possibilidades para a sua localização.

Os EPIs devem ser retirados, antes de sair do ambiente de trabalho, depositados em recipiente exclusivo para esse fim e descontaminados antes de serem reutilizados ou descartados. Não se deve tocar superfícies limpas, tais como teclados, telefones e maçanetas usando luvas de procedimentos. Todos os procedimentos devem ser realizados cuidadosamente a fim de minimizar a criação de aerossóis ou gotículas. Assegurar um sistema de manutenção, calibração e de certificação dos equipamentos de contenção.

A cada seis meses as CSBs e os demais equipamentos essenciais de segurança devem ser testados, calibrados e certificados. Deve ser mantido registro da utilização do sistema de luz ultravioleta das CSBs com contagem do tempo de uso. Os filtros HEPA (*High Efficiency Particulated Air*) da área de biocontenção devem ser testados e certificados de acordo com a especificação do fabricante ou no mínimo uma vez por ano.

Acidentes ou incidentes que resultem em exposição a agentes biológicos ou materiais biológicos potencialmente patogênicos devem ser imediatamente notificados ao profissional responsável e os profissionais envolvidos devem ser encaminhados para avaliação médica,

vigilância e tratamento, sendo mantido registro por escrito desses episódios e das providências adotadas. Todos os materiais e resíduos devem ser descontaminados, preferencialmente esterilizados, antes de serem reutilizados ou descartados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

2.5.2.3 Equipamentos de contenção para o NB-2

Recomenda-se o uso de (EPIs) como jaleco, luvas, óculos, máscaras, como meio de proteção do profissional, sendo que os jalecos devem possuir mangas ajustadas nos punhos e não devem, em hipótese alguma, serem utilizados fora das dependências laboratoriais.

Óculos de proteção devem ser utilizados na realização de experimentos que possuam risco de formação de partículas, e em profissionais que façam uso de lentes de contato. Faz-se necessária a utilização de sapatos fechados como proteção em caso de acidente. O laboratório deve possuir dispositivo de emergência para lavagem dos olhos, além de chuveiros de emergência, localizados no laboratório ou em local de fácil acesso.

O uso de luvas de látex descartáveis deve ser restrito ao laboratório e as mesmas não deverão ser lavadas ou reutilizadas. A utilização de CSB, de Classe I ou Classe II, além de EPIs, como máscaras, jalecos e luvas, deverão ser usados sempre que sejam realizadas manipulações de agentes biológicos patogênicos incluindo cultura de tecidos infectados ou ovos embrionados, procedimentos que envolvam potencial formação de aerossóis como pipetagem, centrifugação, agitação, sonicação, abertura de recipientes que contenham materiais infecciosos, inoculação intranasal de animais e coleta de tecidos infectados de animais ou ovos. Uma autoclave deve estar disponível, em local associado ao laboratório, dentro da edificação, de modo a permitir a descontaminação de todos os materiais utilizados e resíduos gerados, previamente à sua reutilização ou descarte (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

2.5.2.4 Instalações laboratoriais NB-2

As instalações laboratoriais devem ser compatíveis com as regulamentações municipais, estaduais e federais. Os laboratórios devem possuir portas com controle do acesso apenas às pessoas autorizadas. As portas devem ser mantidas fechadas e possuir visores, exceto quando haja recomendação contrária. As instalações físicas devem seguir normas de

segurança e proteção contra incêndio de acordo com as regulamentações do Corpo de Bombeiros local.

A edificação deve possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas, os equipamentos eletroeletrônicos devem estar conectados a uma rede elétrica estável e aterrada e todas as tomadas e disjuntores devem ser identificados. As tubulações das instalações prediais devem estar em perfeitas condições de funcionamento, conforme normas vigentes.

O sistema de abastecimento de água deve possuir reservatório suficiente para as atividades laboratoriais e para a reserva de combate a incêndio, conforme as normas vigentes. As instalações elétricas dos laboratórios e/ou controle de sistemas de climatização devem ser projetados, executados, testados e mantidos em conformidade com as normas vigentes.

As circulações horizontais e verticais tais como, corredores, elevadores, montacargas, escadas e rampas devem estar de acordo com as normas vigentes. As portas para passagem de equipamentos devem possuir dimensões com largura mínima de 1,10m, podendo ter duas folhas, uma de 0,80m e outra de 0,30m.

O laboratório deve ser projetado de forma a permitir fácil limpeza e descontaminação e possuir lavatório exclusivo para lavagem de mãos. O uso de carpetes, tapetes, cortinas, persianas e similares não são recomendados.

Recomenda-se, quando necessário, o uso de películas protetoras para controle da incidência de raios solares. As janelas que permitem abertura devem ser equipadas com telas, como proteção contra insetos.

Os móveis e as bancadas devem ser capazes de suportar peso, serem impermeáveis e resistentes ao calor, aos solventes orgânicos, álcalis e outros produtos químicos. As cadeiras e os bancos utilizados no laboratório devem ser recobertos de material não poroso, que possa ser facilmente limpo e descontaminado.

O mobiliário do laboratório deve ser projetado sem detalhes desnecessários, como reentrâncias, saliências, quebras, cantos, frisos e tipos de puxadores que dificultem a limpeza e a manutenção. Este deve atender os critérios de ergonomia, conforme as normas vigentes.

Deve haver espaço suficiente entre as bancadas, cabines e equipamentos de modo a permitir acesso fácil para a realização da limpeza. As janelas e as portas devem ser de materiais e acabamentos que retardem o fogo e facilitem a limpeza e a manutenção. Não é necessário requisito especial de ventilação, além dos estabelecidos pelas normas vigentes.

A planta do laboratório deve ser projetada de forma a contemplar a existência de chuveiro de emergência e lava-olhos próximos às áreas laboratoriais. No laboratório deve existir uma área para guardar jalecos e outros EPIs de uso laboratorial, sendo recomendável, que os pertences pessoais sejam guardados numa área específica na entrada do laboratório.

É recomendável que exista, no laboratório, uma área com armários e prateleiras para disposição de substâncias e materiais de uso frequente. Ainda, recomenda-se que exista um local ventilado e adjacente ao laboratório, para o armazenamento de grandes quantidades de material de uso.

As saídas de emergência devem estar identificadas e, preferencialmente, localizadas nas áreas de circulação pública e na direção oposta às portas de acesso, com saída direta para a área externa da edificação. As portas de saída de emergência devem ser dotadas de barra antipânico que permita a fácil abertura.

Os cilindros de gás devem ser mantidos na posição vertical e possuem dispositivos de segurança de forma a evitar quedas ou tombamentos. Recomenda-se que os cilindros pressurizados, de quaisquer dimensões, para alimentação das redes, na área interna do laboratório sejam armazenados em local específico, externo, coberto e ventilado em área externa ao laboratório.

A edificação laboratorial deve possuir um abrigo isolado, identificado, para armazenamento temporário dos resíduos, separados por tipo, com local para higienização de contêineres, provido de ponto de água, no pavimento térreo ou em área externa a edificação, com saída para o exterior, de fácil acesso aos veículos de coleta. Estas áreas devem ser cobertas, ventiladas, com piso, paredes e tetos revestidos de materiais lisos, impermeáveis e resistentes a substâncias químicas, conforme as normas vigentes, e o acesso deve ser restrito ao pessoal autorizado. Caso o sistema público não disponha de tratamento de efluente sanitário, deve ser previsto o tratamento primário e secundário, tal como, tanque séptico e filtro biológico, a fim de evitar a contaminação da rede pública. .

O laboratório NB2 deverá estar localizado em área afastada de circulação do público. Deverá ser instalado um sistema de portas com trancas, pois o acesso ao laboratório deverá ser restrito aos profissionais e técnicos capacitados ao trabalho em contenção.

Recomenda-se a instalação de lavatórios com acionamento automático ou acionados com cotovelo ou pé. As cabines de segurança biológica - (CSBs) devem ser instaladas de

forma que as flutuações de ar da sala não interfiram em seu funcionamento, devendo as mesmas permanecer distante de portas, janelas e áreas movimentadas.

O ar de exaustão das CSBs, classe II, filtrado por meio de filtros HEPA, e das capelas químicas devem ser lançados acima da edificação laboratorial e das edificações vizinhas, longe de prédios habitados e de correntes de ar do sistema de climatização. O ar de exaustão das CSBs pode recircular no interior do laboratório se a cabine for testada e certificada anualmente. Os filtros HEPA ou equivalente devem ser regularmente trocados.

As cadeiras também devem ser de material impermeável e de fácil limpeza. Não são recomendadas janelas que se abrem para o exterior, mas caso haja, estas deverão possuir telas de proteção.

Pelo menos uma estação de lavagem de olhos deve estar disponível no laboratório. Deve ser adotado um método para descontaminação do lixo laboratorial para toda a instalação, como por exemplo: autoclave, incineração ou descontaminação química. No planejamento de novas instalações devem ser considerados sistemas de ventilação que proporcionem um fluxo direcional de ar sem que haja uma recirculação para outras áreas internas da edificação. A área de escritório deve ser localizada fora da área laboratorial (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

2.6 Legislação

Uma legislação importante é o Decreto n.º 5.053, de 22 de abril de 2004 que:

“ (...) aprova o Regulamento de Fiscalização de Produtos de Uso Veterinário e dos Estabelecimentos que os Fabriquem e/ou Comerciem, e dá outras providências.

Art. 15. O estabelecimento que apenas comercie, armazene, distribua, importe ou exporte produtos de uso veterinário deverá cumprir as normas de higiene e segurança do trabalho, e atender aos seguintes requisitos:

I - possuir locais fisicamente separados das dependências residenciais ou outras, incompatíveis com a finalidade específica do estabelecimento;

II - contar com dependências adequadas para a correta conservação dos produtos, com ambientes secos e ventilados, construídas com material que os protejam de temperaturas incompatíveis, e assegurem condições de limpeza e desinfecção; e

III - quando trabalhar com produtos que exijam refrigeração, deverá dispor de equipamento para registro das variações de temperatura”. (BRASIL, 2004)

É importante ressaltar o capítulo XI da Resolução RDC nº 17, 16 de abril de 2010 relacionado a higiene pessoal:

Art. 92. Todo o pessoal deve ser submetido a exames periódicos de saúde, incluindo os de admissão e de demissão.

Parágrafo único. Os funcionários que conduzem inspeções visuais também devem ser submetidos a exames de acuidade visual periodicamente.

Art. 93. Todo o pessoal deve ser treinado nas práticas de higiene pessoal.

§ 1º Todas as pessoas envolvidas nos processos de fabricação devem cumprir com as normas de higiene e, particularmente, devem ser instruídas a lavarem suas mãos adequadamente antes de entrarem nas áreas de produção.

§ 2º Devem ser afixados e observados sinais instrutivos para a lavagem de mãos.

Art. 94. As pessoas com suspeita ou confirmação de enfermidade ou lesão exposta que possa afetar de forma adversa a qualidade dos produtos não devem manusear matérias-primas, materiais de embalagem, produtos intermediários e a granel ou produtos terminados até que sua condição de saúde não represente risco ao produto.

Art. 95. Todos os funcionários devem ser instruídos e incentivados a relatar a seu supervisor imediato quaisquer condições relativas à produção, ao equipamento ou ao pessoal, que considerem que possam interferir adversamente nos produtos.

Art. 96. Deve ser evitado o contato direto entre as mãos do operador e as matérias-primas, materiais de embalagem primária, produtos intermediários ou a granel.

Art. 97. Os funcionários devem usar vestimentas limpas e apropriadas a cada área de produção para que seja assegurada a proteção do produto contra contaminação.

Parágrafo único. Os uniformes, caso sejam reutilizáveis, devem ser guardados em ambientes fechados até que sejam lavados e quando for o caso, desinfetados ou esterilizados.

Art. 98. Os uniformes devem ser fornecidos pelo fabricante conforme procedimentos escritos.

Parágrafo único. A lavagem dos uniformes é de responsabilidade da empresa.

Art. 99. Para que seja assegurada a proteção dos funcionários, o fabricante deve disponibilizar Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) e Equipamento de Proteção Individual (EPI) de acordo com as atividades desenvolvidas.

Art. 100. É proibido fumar, comer, beber, mascar ou manter plantas, alimentos, bebidas, fumo e medicamentos pessoais no laboratório de controle de qualidade, nas áreas de produção e armazenamento, ou em quaisquer outras áreas em que tais ações possam influir adversamente na qualidade do produto.

Art. 101. Procedimentos de higiene pessoal, incluindo o uso das vestimentas apropriadas, devem ser aplicados a todos que entrarem nas áreas de produção. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, RDC 2010).

A lei de Biossegurança no 11.105/2005 assessora o trabalhador na prevenção acidentes em ambientes que desenvolvem pesquisa, uso e produção de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) conforme destaca a comissão interna de biossegurança no capítulo V:

Art. 17. Toda instituição que utilizar técnicas e métodos de engenharia genética ou realizar pesquisas com OGM e seus derivados deverá criar uma Comissão Interna de Biossegurança - CIBio, além de indicar um técnico principal responsável para cada projeto específico.

Art. 18. Compete à CIBio, no âmbito da instituição onde constituída:

I – manter informados os trabalhadores e demais membros da coletividade, quando suscetíveis de serem afetados pela atividade, sobre as questões relacionadas com a saúde e a segurança, bem como sobre os procedimentos em caso de acidentes;

II – estabelecer programas preventivos e de inspeção para garantir o funcionamento das instalações sob sua responsabilidade, dentro dos padrões e normas de biossegurança, definidos pela CTNBio na regulamentação desta Lei;

III – encaminhar à CTNBio os documentos cuja relação será estabelecida na regulamentação desta Lei, para efeito de análise, registro ou autorização do órgão competente, quando couber;

IV – manter registro do acompanhamento individual de cada atividade ou projeto em desenvolvimento que envolvam OGM ou seus derivados;

V – notificar à CTNBio, aos órgãos e entidades de registro e fiscalização, referidos no art. 16 desta Lei, e às entidades de trabalhadores o resultado de avaliações de risco a que estão submetidas as pessoas expostas, bem como qualquer acidente ou incidente que possa provocar a disseminação de agente biológico;

VI – investigar a ocorrência de acidentes e as enfermidades possivelmente relacionados a OGM e seus derivados e notificar suas conclusões e providências à CTNBio. (BRASIL, 2005)

De acordo com a Instrução Normativa 13/2003, quanto às Práticas de Fabricação de Produtos de Uso Veterinário ressaltam-se os itens:

5.2 - O fabricante deve ter procedimentos para:

(...)

5.2.3 - programa de vacinação e monitoramento;

(...)

5.8 - Devem existir procedimentos escritos de segurança, incluindo-se a descrição dos equipamentos de segurança individual ou coletiva, necessários para a execução das atividades

2.7 Equipamentos de proteção coletiva utilizados em laboratórios

Os Equipamentos de Proteção Coletiva EPC auxiliam na segurança do trabalhador dos serviços de saúde e laboratórios, na proteção ambiental e também na proteção do produto ou pesquisa desenvolvida. A correta seleção, uso e manutenção do equipamento de segurança permitem ao trabalhador da área de saúde a contenção apropriada contra os inúmeros riscos aos quais está envolvido no seu dia a dia (LIMA e SILVA, 2006).

2.7.1 Cabines de Fluxo Laminar

São os principais EPCs para proteção biológica, tanto do operador quando para evitar contaminação do experimento (AGUIAR, 2007).

Elas contêm um sistema que mantém uma massa de ar ultrafiltrada, criando um ambiente estéril. Também é mantida uma pressão evitando que contaminações externas tenham acesso (HIRATA; MANCINI FILHO, 2002).

O ar é aspirado do ambiente através de filtros, deslocando o ar de forma unilateral,

proporcionando limpeza na área de trabalho e proteção ao operador (AGUIAR, 2007).

Existem três classes de cabines de proteção biológica (I, II e III), conforme observado no Quadro 2. As cabines classe I e II oferecem significativo nível de proteção tanto do pessoal do laboratório quanto do ambiente. A cabine classe III é à prova de gás, oferecendo um maior nível de proteção pessoal e ambiental (HIRATA; MANCINI FILHO, 2002).

Classe I - possuem a janela frontal aberta ou um painel com luvas de borracha, porém a proteção oferecida pode ser comprometida por movimentos bruscos no manuseio das portas, das mãos ou movimentos rápidos em frente à cabine.
Classe II - possui uma cortina de ar contínua em frente à abertura, impedindo a contaminação da área de trabalho.
Classe III - é usada para ocasiões com alto risco, com pressão negativa da cabine e luvas de borracha e a prova de gás. Dessa forma, isolando o material manipulado. Os materiais entram e saem por uma entrada asséptica.

Quadro 2 – Classes de cabines de segurança biológica
Fonte: HIRATA; MANCINI FILHO (2002).

2.7.2 Chuveiros de emergência

Devem estar desimpedidos e prontos para utilização, com um formato de grande abertura para fornecer a ducha de água com a finalidade de lavar totalmente a pessoa acidentadas com soluções inflamáveis e/ou corrosivas. Sua alça de acionamento deve estar ao alcance de pessoas com baixa estatura (HIRATA; MANCINI FILHO, 2002).

2.7.3 Lavadores de olhos

Seu acionamento deve ser fácil, pois o acidentado estará com a visão comprometida, sendo a forma mecânica, o uso de alavancas ativadas com a mão ou o pé. Existem também os acionados por raios infravermelhos, que evitam a contaminação do aparelho. A pressão recomendada está em 30 psi (HIRATA; MANCINI FILHO, 2002).

2.7.4 Sistema de ventilação

Outro sistema que pode ser utilizado para a purificação do ar, é o sistema de ventilação, que é entendido como a operação realizada por meios mecânicos, que visem controlar a temperatura, a distribuição do ar, a umidade e a eliminar agentes poluidores do ar, tais como gases, vapores, poeiras, fumos, névoas, microorganismos e odores (HIRATA;

MANCINI FILHO, 2002).

É necessário insistir, que a ventilação não visa apenas a atender as condições favoráveis para aqueles que trabalham no interior das fábricas ou nos limites das mesmas. Objetiva também, impedir o lançamento na atmosfera, de fumaças, poeiras, gases, vapores e partículas para que estes ao venham a contaminar o ar, ameaçando a saúde e a vida da população. Os sistemas de ventilação se dividem em: Sistemas de Ventilação Geral e Sistemas de Ventilação Local Exaustora. (AGUIAR, 2007).

O sistema de ventilação geral tem por finalidade manter o conforto e a eficiência do homem. Para isto, procura-se realizar: o restabelecimento das condições ambientais do ar, através do controle de umidade e temperatura do mesmo. Estes objetivos são conseguidos da forma mais perfeita nas denominadas instalações de ar condicionado. (AGUIAR, 2007)

Já o sistema de ventilação local exaustora realiza-se com um equipamento captor de ar junto à fonte poluidora, isto é, produtora de um poluente nocivo à saúde, de modo a remover o ar do local para a atmosfera, por um sistema exaustor, ou a tratá-lo devidamente, a fim de ser-lhe dada destinação conveniente, isto é, sem riscos de poluição ambiental (AGUIAR, 2007)

2.8 Prática de biossegurança em profissionais de enfermagem

Pesquisas feitas com profissionais de enfermagem comprovam lacunas na prática da função como cita o autor:

“Após análise dos dados coletados no trabalho, concluiu-se que na unidade avaliada o seguimento dos cuidados de biossegurança e a adoção das precauções-padrão pelos profissionais de enfermagem foi consonante com o que se encontra na literatura. Ou seja, apesar desses profissionais terem um conhecimento teórico satisfatório sobre o que deve ser feito isso não se repercute na prática” (Di Bernardi,2011)

“A imprudência e a negligência foram constantes entre os profissionais de saúde que prestam assistência direta ao paciente. Associado à imprudência relatada pelos profissionais, o estudo levantou que há também negligência dos mesmos com relação ao uso dos EPIs”. (Di Bernardi,2011)

“Foi ainda questionado se o profissional já havia sofrido acidentes em serviço naquele local. Apenas pouco mais de um terço, 10 (35,71%) dos entrevistados, negaram ter sofrido acidentes em serviço, fato este bastante preocupante”. (Di Bernardi,2011)

“E isso não se deve a desconhecimento em relação às obrigações de fornecimento pelo empregador ou de que a ausência do

uso é passível de punição disciplinar, pois 100% dos entrevistados reconhecem que o dever é mútuo, ou seja, o empregador tem o dever de fornecer os EPIs e o trabalhador o dever de usá-los. As outras questões dessa temática foram respondidas com índices de acerto em torno de 90,00%”. (Di Bernardi,2011)

3. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado a partir da pesquisa documental e pela avaliação das condições de segurança com base no documento PPRA disponibilizado pelo SESMT da empresa. Os documentos foram reunidos dos setores: laboratório de vacina viral e setor de garantia da qualidade, como também pela observação dos setores do laboratório, da ampla pesquisa bibliográfica através de livros, documentos eletrônicos e comparação dos dados.

No primeiro momento após a coleta dos documentos, montou-se quadros relacionando o produto químico com os EPIs e EPCs designados pelo PPRA. Comparou-se os dados com a FISPQ específica de cada produto. Como também obteve-se informações e observação visual através de fotos dos setores.

Buscou-se o uso de publicações sobre o tema pretendido pela pesquisa bibliográfica afim de fundamentar os argumentos pesquisados. Desse modo, o levantamento geral sobre as bibliografias destacou-se pela importância e atualidade dos conteúdos analisados. Como também, na pesquisa documental em que a fonte de coleta de dados se restringe a documentos, obteve-se a realidade que se constitui *in loco*, do objeto estudado.

Para avaliar os dados levantados foi aplicado um tratamento estatístico do percentual de ações realizados pela instituição.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisados documentos pertencentes à empresa em questão, destacou-se informações a respeito de procedimentos e classificações determinadas pelo laboratório. Conforme Procedimento Operacional Padronizado (POP) elaborado pelo setor da Garantia de Qualidade (GQ), todos os funcionários envolvidos nas atividades contidas no laboratório de vacina viral (LVV) devem ter título mínimo de proteção para a raiva, avaliado pelo Setor de Capacitação, Medicina e Segurança (SCAMS). Devem utilizar os equipamentos de proteção individual (calça, camiseta, sapato, guarda-pó, touca e luvas de proteção) e estar em plenas condições de saúde no momento da realização das atividades. Como também ser treinados para entrada, permanência e saída de áreas limpas.

Os grupos de risco, laboratórios e níveis de biossegurança são classificados de acordo com o grau de risco do microorganismo manipulado. A classificação baseia-se no grau de patogenicidade, poder de invasão, resistência a processos de esterilização, virulência e capacidade mutagênica. Os técnicos que manipulam estes microorganismos devem conhecer as suas características antes de iniciarem trabalhos práticos com os mesmos, e sempre seguir as normas de biossegurança descritas neste manual.

No LVV são manipulados microorganismos classificados em Nível II de Biossegurança ou Grupo de risco II: risco individual moderado para o trabalhador e com baixa probabilidade de disseminação para a coletividade. Podem causar doenças ao ser humano, para as quais existem meios eficazes de profilaxia ou tratamento sendo que o vírus manipulado é o rábico.

Os níveis de biossegurança consistem em combinação de práticas e técnicas, equipamentos de segurança e instalações de laboratório. O Quadro 3 está registrado no manual de biossegurança do setor de garantia da qualidade da instituição e resume os níveis de biossegurança e as recomendações relacionadas às exigências de acordo com o grau de risco existentes. Os setores analisados pertencem ao nível de biossegurança 2 tendo como exigência a ventilação mecânica e baseada no fluxo de ar dirigido, autoclave no local e câmara de segurança biológica de classe I ou II.

Nível de Biossegurança			
	I	II	III
Isolamento do laboratório	Não	Não	Recomendável
Sala podendo ser hermeticamente fechada para desinfecção	Não	Não	Sim
Ventilação:			
· Fluxo de ar dirigido para dentro	Não	Recomendável	Sim
· Mecânica baseada no sistema de construção	Não	Recomendável	Recomendável
· Mecânica independente	Não	Não	Recomendável
· Exaustor de ar com filtro	Não	Não	Sim
Entrada com porta dupla	Não	Não	Sim
Ante-sala	Não	Não	Não
Ante-sala com chuveiro	Não	Não	Não
Tratamento do fluxo de ar	Não	Não	Não
Autoclave:			
· No local	Sim	Sim	Sim
· Na sala do laboratório	Não	Não	Sim
· De duas terminações	Não	Não	Recomendável
Câmara de segurança biológica:			
· Classe I ou II	Não	Sim	Sim
· Classe III	Não	Não	Recomendável

Quadro 3 - Resumo das exigências para os diferentes níveis de biossegurança.

Fonte: A empresa (2013)

4.1 Descrição dos Ambientes

O LVV veterinárias possui 8 compartimentos conforme observado na Quadro 4:

SETOR	LOCAL
SETOR 1	LVV – Biorreatores
SETOR 2	LVV – Cultivo Celular
SETOR 3	LVV – Sala de Homogeneização
SETOR 4	LVV – Preparo e Esterilização Materiais
SETOR 5	LVV – Envase
SETOR 6	LVV – Preparo de soluções
SETOR 7	LVV – Casa Caldeira
SETOR 8	LVV – Sistema de Água

Quadro 4: Setores e locais estudados

Fonte: A empresa (2013)

Os setores apresentados no quadro possuem diferentes descrições e funções as quais serão analisadas a seguir.

4.1.1 - SETOR 1

O setor constitui-se de edificação com 3 metros de pé direito, cobertura de laje de concreto, forro de gesso e paredes de alvenaria. Os visores de esquadrias de alumínio são dotados de vidros duplos transparentes. As portas de PVC possuem estrutura de aço galvanizado com fechamento hermético. O piso de concreto é revestido com resina epoxi com cantos arredondados. A ventilação é artificial controlada através de central de ar condicionado, sendo que os difusores de ar são dotados de filtros absolutos e sala com pressão negativa para preparação do produto contaminado com vírus. A iluminação é natural e artificial através de luminárias dotadas de lâmpadas fluorescentes.

4.1.1.2 Descrição das funções

A atividade caracteriza-se pelo preparo e utilização de reagentes químicos utilizados na produção da vacina. O trabalho é alternado com posições sentado e em pé, bem como da exigência de esforço físico moderado e movimentos repetitivos, acrescido da interação com microcomputador. O número total é de 11 funcionários.

O setor possui um biorreator conforme mostra a figura 1, salientando-se as seguintes operações:

- Lavar;
- Esterilização com pressões e temperatura;
- Calibrar sondas, inoculação e ampliação de célula no biorreator;
- Inóculo do vírus (preparar);
- Ampliação de vírus no biorreator;
- Coleta a suspensão viral;
- Inativação com beta propiolactona;
- Formulação da suspensão viral inativada em câmara fria;
- Controle de processo: titulação viral em placa; imunofluorescência direta;
- Controle de ph das coletas;

- Movimentação de tanques com suspensão viral e inativos em câmara fria;

A figura 1 apresenta a porta de entrada do biorreator em conformidade com o NB-2 destacando que é fixado o símbolo internacional de risco biológico, seguido dos EPIs utilizados pelo trabalhador bem na montagem do biorreator e na câmara fria.

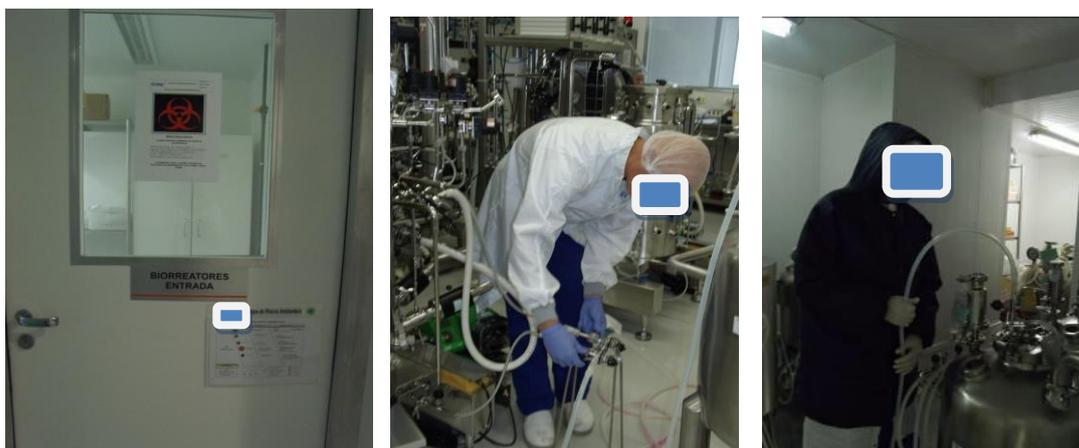


Figura 1: Biorreator e câmara fria

Fonte: A autora (2013)

A empresa em questão possui um SESMT que elaborou o PPRA demonstrado no Quadro 5. Destacou-se em colunas os agentes químicos, as frequências e tempo de exposição dos trabalhadores aos mesmos e em linhas os EPIs, EPCs e as fontes geradoras dos riscos químicos. Estão assinalados com X os EPIs, EPCs conforme determinado pelo documento original elaborado pela empresa e, destacados com 0 (em vermelho) os pesquisados na FISPQ que não constavam no documento original.

Conforme análise das FISPQ relacionadas aos produtos químicos: Ácido sulfúrico, acetona, O-Phenylenediamine dihydrochloride (OPD), timerosal e hidróxido de alumínio existem lacunas em relação à falta de inclusão de protetor respiratório. Entretanto, destacou-se na figura 1 o EPI máscara facial, no funcionário do biorreator. Outro desvio constatado foi que os produtos não estão discriminados no estado de pó, líquido ou vapor.

No mapa, os riscos são representados por círculos variando de tamanho de acordo com o grau, e de cor conforme o tipo de risco. Dentro do círculo está disposto o número de pessoas expostas. Também são descritos nas medidas preventivas, os EPIs/EPCs bem como

recomendações de manutenção dos equipamentos.

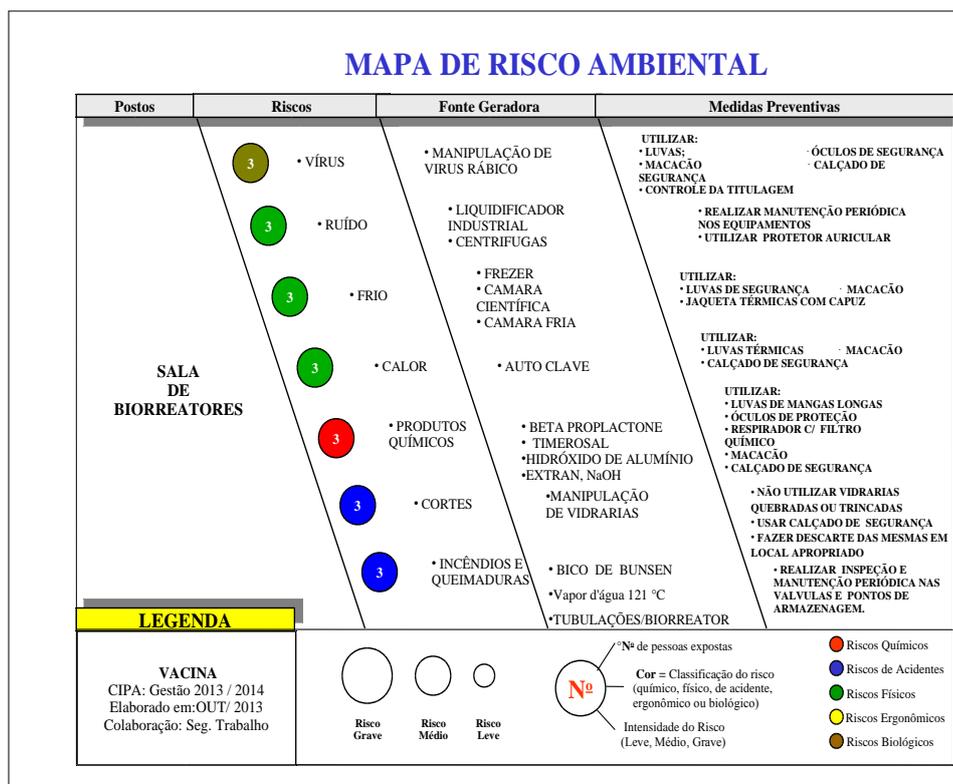


Figura 2: Mapa de risco do setor 1
Fonte: A empresa (2013)

Ag./Freq. .tempo exposição	Ac. sulfúrico ocasional 120 min/mês	Beta propiolac- tona habitual 2 hr/mês	Acetona intermitente 30 min/dia	Hidróxido de sódio Ocasional 4 hr/diaxxx	Azul de tripan leve 30 min/dia	Etanol 77º intermitente 120 min/dia	OPhenylenediamine dihydrochloride (OPD) Ocasional 30 min/dia	Conjugado antinucleo capsideo virus rab. ocasional 60 min/dia	Timerosal intermitente 60 min/dia	Hidróxido de alumínio intermitente 60 min/dia	Vírus rábico suspensão em alta concentração	Resultado: conforme Sim/não
EPI/ EPC												
Óculos seg.tipo ampla visão CA 11285	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Uniforme da área	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
Luva de proced. sem talco (azul) CA 20331	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Prot. Resp. vapor/gases -CA 4115	--	X	--				--		--	--		Não
Calçado de seg. – CA 14014 branc					X	X	X	X	X	X	X	
Avental impermeável				X								
Chuveiro de emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Fluxo laminar								X				
Lava olhos emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Fonte geradora	Preparo reagentes químicos, vacina	Preparo solução inativação vírus	Controle de processo da produção de vacina	Dosagem dos biorreatores	Reagentes químicos cultivo de células	Reagentes químicos cultivo de células	Controle de processo da produção de vacina	Reagentes químicos no cultivo de células	Reagentes químicos no cultivo de células	Reagentes químicos no cultivo de células	Suspensão vírus rábico PV em alta densidade	

Quadro 5 – PPRA do SETOR 1 discriminando os agentes químicos e EPIs/EPCs utilizados.

Fonte: A autora com base nos dados da empresa (2013)

4.1.2 - SETOR 2

A edificação possui 3 metros de pé direito com cobertura de laje de concreto, forro de gesso e paredes de alvenaria. Os visores são dotados de vidros duplos transparentes e as portas são de madeira. O piso é de concreto revestido com resina *epoxi* com cantos arredondados. A ventilação é artificial controlada através de central de ar condicionado, sendo que os difusores de ar são dotados de filtros absolutos e sala com pressão positiva para preparação do cultivo de células. A iluminação é artificial através de luminárias dotadas de lâmpadas fluorescentes.

4.1.2.1 Descrição das funções

Preparo de reagentes químicos utilizados na produção de cultivo de células. O nitrogênio líquido é utilizado para congelar e descongelar as células. O Trabalho é alternado, sendo sentado e em pé, com exigência de esforço físico moderado e movimentos repetitivos. A quantidade é de 10 de funcionários. A figura 3 mostra o trabalhador manipulando agente químico em cabine de proteção biológica e a manipulação do cultivo celular.



Figura 3 - Preparo de reagentes químicos e meio de cultura

Fonte: A autora (2013)

O SESMT da empresa cedeu o PPRA discriminado no QUADRO 6 destacando em colunas os agentes químicos, as frequências e tempo de exposição dos trabalhadores aos mesmos e em linhas os EPIs, EPCs e as fontes geradoras dos riscos químicos.

Estão assinalados com X os EPIs, EPCs conforme documento original, e destacados com - - (em vermelho) os pesquisados na FISPQ que não constavam no documento original.

Fonte/Frequência-tempo exposição	Etanol 77° GL intermitente 120 min/dia	DMSO (Dimetilsulfóxido) ocasional 60 min/semana	Azul de tripan intermitente 30 min/dia	Resultado: Conforme sim/não
EPI/ EPC				
Óculos de segurança tipo ampla visão – CA 11285	X	X	X	
uniforme da área	X	X	X	
Luva de procedimento sem talco (azul) CA 20331	X	X	X	
Prot. Resp. Contra vapor/gases	--	--		Não
Calçado de segurança – CA: 14014 - branco	X	X	X	
Avental impermeável				
Chuveiro de emergência	X	X	X	
Fluxo laminar		X		
lava olhos de emergência	X	X	X	
Fonte geradora	Reagentes químicos congelamento no cultivo celular	Reagentes químicos produção no cultivo celular	Reagentes químicos produção cultivo celular	

Quadro 6 – PPRA do SETOR 2 discriminando os agentes químicos e EPIs/EPCs utilizados.

Fonte: A autora com base nos dados da empresa (2013)

Em relação ao produto etanol, pesquisada a tabela FISPQ consta o respirador com filtro químico havendo discordância com o documento analisado. No produto químico DMSO, também não foi discriminada a máscara em caso de formação de vapores aerossóis/filtro A.

No mapa, os riscos são representados por círculos variando de tamanho de acordo com o grau e de cor conforme o tipo de risco. Dentro do círculo está disposto o número de pessoas expostas. Também são descritos nas medidas preventivas, os EPIs/EPCs bem como recomendações de manutenção dos equipamentos.

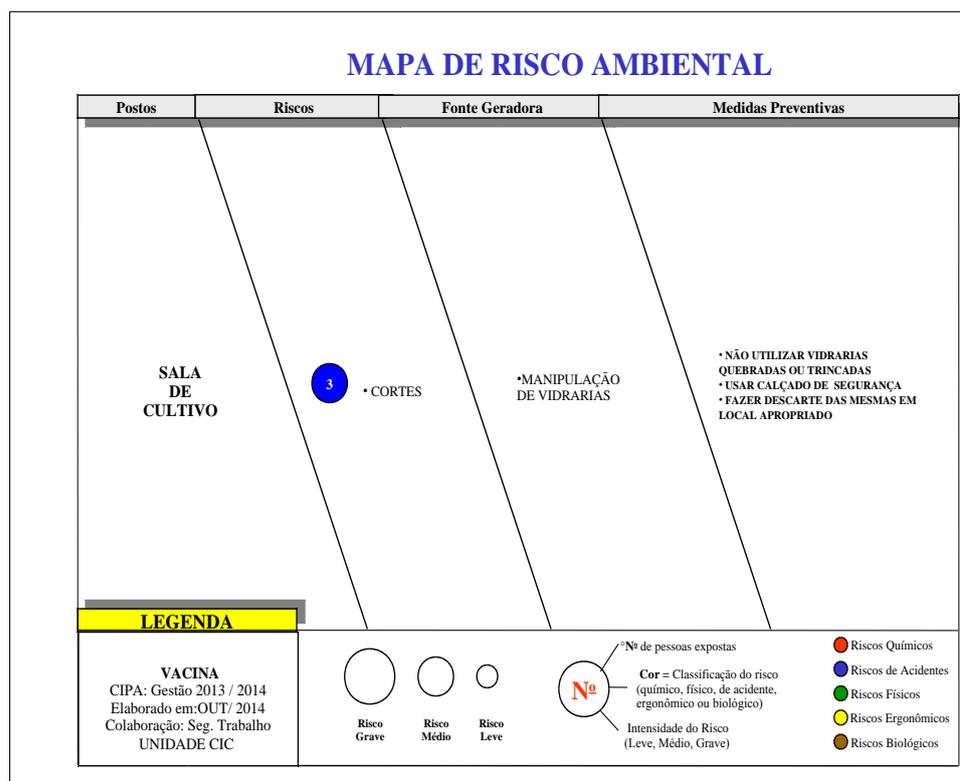


Figura 4: Mapa de risco do setor 2

Fonte: A empresa (2013)

4.1.3 - SETOR 3

A edificação possui 3 metros de pé direito com cobertura de laje de concreto e forro de gesso. As paredes são de alvenaria, os visores são de esquadrias de alumínio dotadas de vidros duplos transparentes e as portas são de madeira revestida. Os pisos são de concreto revestido com resina *epoxi* e com cantos arredondados. A ventilação é artificial controlada através de central de ar condicionado, sendo que os difusores de ar são dotados de filtros absolutos e a iluminação é artificial através de luminárias dotadas de lâmpadas fluorescentes.

4.1.3.1 Descrição das funções

A limpeza e esterilização do tanque é realizado com temperatura e pressões altas. Ocorre o recebimento dos tanques com o produto a granel e a conexão e esterilização com os tanques de produto. A quantidade é de 9 funcionários.

A figura 5 mostra a Sala de Homogeneização onde ocorre a limpeza e esterilização dos tanques.



Figura 5 - Sala de Homogeneização.

Fonte: A autora (2013)

O Quadro 7 apresenta o PPRA elaborado pelo SESMT da empresa destacando em colunas os agentes químicos, as frequências e tempo de exposição dos trabalhadores aos mesmos e em linhas os EPIs, EPCs e as fontes geradoras dos riscos químicos do Setor de Homogeneização. Estão assinalados com X os EPIs, EPCs conforme documento original elaborado pela empresa e, destacados com -- (em vermelho) os pesquisados na FISPQ que não constavam no documento original.

A análise apontou lacunas em branco em comparação com a FISPQ no produto Timerosal pela falta da máscara contra pós e no agente químico Hidróxido de sódio, faltou a inclusão de máscara (semifacial) com filtro contra poeiras, máscara facial inteira com linha de ar, ou ainda, conjunto autônomo de ar respirável destacados em vermelho.

Agente/Frequência-tempo exposição	Timerosal Ocasional 10 min/dia	Hidróxido de sódio ocasional 30min/sem	Glicocola (Hidróxido de sódio)ocas. 10min/dia	Resultado: Conforme
EPI/ EPC				Sim/não
Óculos de segurança tipo ampla visão – CA 11285	x	x	x	
uniforme da área	x	x		
Luva de procedimento sem talco (azul) CA 20331	x	x		
Luva cirúrgica de látex – CA: 8537			x	
Protetor Respiratório	--	--		Não
Avental impermeável			x	
Chuveiro de emergência	x	x	x	
lava olhos de emergência	x	x	x	
Fonte geradora	Preparo reag. químicos	Preparo/lava gem material	Correção de pH da vacina	

Quadro 7 – PPRa do SETOR 3 discriminando os agentes químicos e EPIs/EPCs utilizados.
Fonte: A autora com base nos dados da empresa (2013)

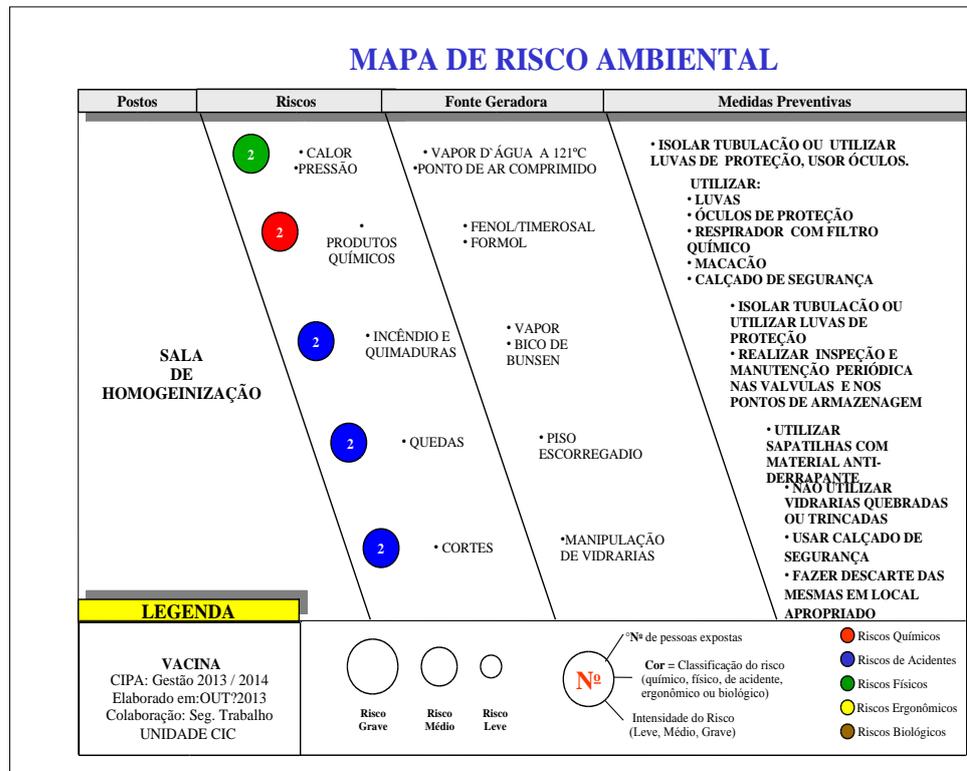


Figura 6: Mapa de risco do setor 3
Fonte: A empresa (2013)

4.1.4 - SETOR 4

A edificação possui 3 metros de pé direito, cobertura de laje de concreto e forro de gesso e paredes de alvenaria. Os visores são de esquadrias de alumínio dotadas de vidros duplos transparentes e portas de madeira. O piso é de concreto revestido com resina *epoxi* e com cantos arredondados. A ventilação artificial é controlada através de central de ar condicionado sendo que os difusores de ar são dotados de filtros de ar e o filtro absoluto está na máquina (central de ar) localizado no piso técnico. A iluminação é natural e artificial através de luminárias dotadas de lâmpadas fluorescentes.

A figura 7 mostra o processo de preparo e esterilização de materiais.



Figura 7 – Lavagem, preparo e desinfecção de equipamento

Fonte: A autora (2013)

4.1.4.1 Descrição das funções

Uso de reagentes químicos para limpeza e desinfecção de vidrarias. As atividades exigem esforço físico moderado e movimentos repetitivos. A quantidade é de 9 funcionários.

No Quadro 8 apresentou-se o PPRA elaborado pelo SESMT da empresa destacando em colunas os agentes químicos, as frequências e tempo de exposição dos trabalhadores aos mesmos e em linhas os EPIs, EPCs e as fontes geradoras dos riscos químicos do Setor de Preparo e Esterilização de Materiais. Estão assinalados com X os EPIs, EPCs conforme documento original elaborado pela empresa e, destacados com -- (em vermelho) os pesquisados na FISPQ que não constavam no documento original.

Agente/Freqüência-tempo exposição	Calor Habitual 6hr/dia 28,5 IBUTG	Extran Permanente 6 hr/dia	Hidróxido de sódio Ocas. 30min/sem	Vidrarias permanente 3 hr	Resultado: conforme sim/ não
EPI/ EPC					
Óculos de segurança tipo ampla visão- CA 11285	x	x	x		
Luva cirúrgica de látex - CA 8537	x	x	x		
Avental impermeável	x	x	x		
Protetor respiratório			--		Não
Chuveiro de emergência	x	x	X		
lava olhos de emergência	x	x	X		
Fonte geradora	Preparo/lavagem materiais	Preparo/lavagem materiais	Preparo e lavagem materiais	Trabalho com vidrarias	

Quadro 8 – PPRA do SETOR 4 discriminando o agente químico e respectivos EPIs/EPCs.

Fonte: A autora com base nos dados da empresa (2013)

Destacado em vermelho dado retirado da tabela FISPQ relacionada ao produto químico Hidróxido de sódio. Não houve inclusão de máscara semifacial com filtro contra poeiras ou máscara facial inteira com linha de ar, ou conjunto autônomo de ar respirável segundo determinação do fabricante.

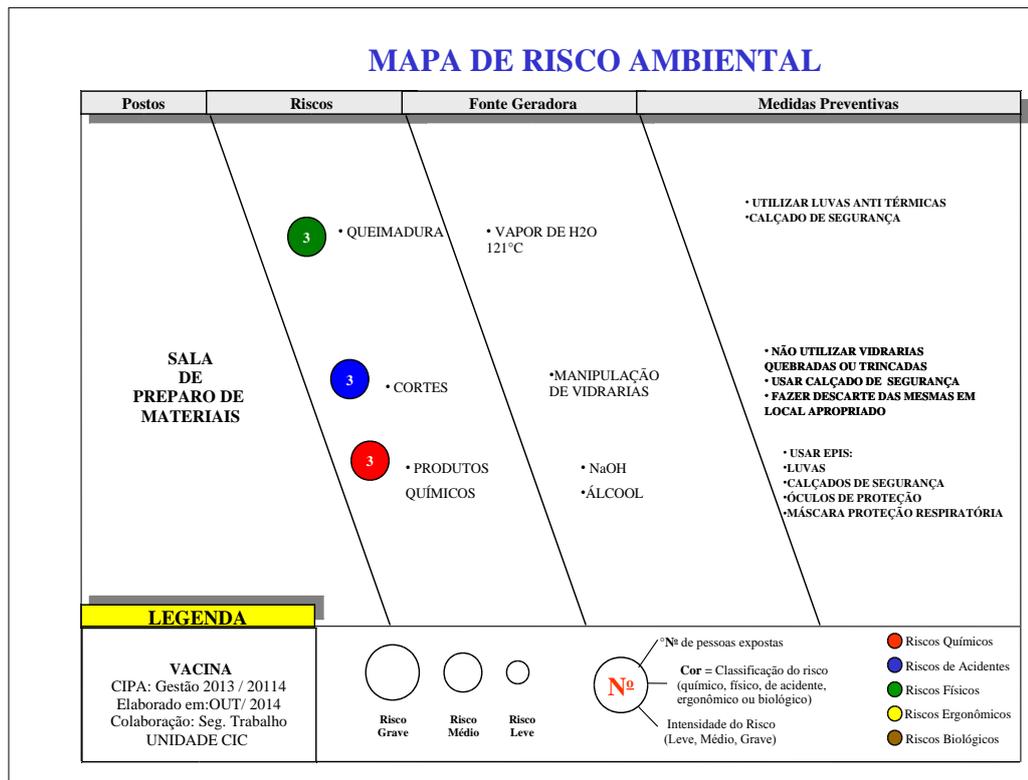


Figura 8: Mapa de risco do setor 4

Fonte: A empresa (2013)

4. 1.5 - SETOR 5

A edificação possui 3 metros de pé direito, cobertura de laje de concreto e forro rebaixado de gesso e paredes de alvenaria. Os visores de esquadrias de alumínio são dotadas de vidros duplos transparentes. As portas são de madeira revestidas de poliuretano. Os piso são de concreto revestido com resina *epoxi* e com cantos arredondados. A ventilação artificial é controlada através de central de ar condicionado, sendo que os difusores de ar são dotados de filtros de ar, filtro absoluto e sala com pressão positiva para envase da vacina. A iluminação é natural e artificial através de luminárias dotadas de lâmpadas fluorescentes.

4. 1.5.1 Descrição das funções

As atividades são de limpeza de laboratório com trabalho alternado (sentado e em pé), com exigência de esforço físico moderado e movimentos repetitivos e de interação com microcomputador. A quantidade é de 5 funcionários.

No Quadro 9 apresentou-se o PPRa elaborado pelo SESMT da empresa destacando

em coluna os agentes químicos, as frequências e tempo de exposição dos trabalhadores aos mesmos e em linhas os EPIs, EPCs e as fontes geradoras dos riscos químicos do Setor de Envase. Estão assinalados com X os EPIs, EPCs conforme documento original elaborado pela empresa e, destacados com -- (em vermelho) os pesquisados na FISPQ que não constavam no documento original.

Agente/Frequência-tempo exposição	Etanol 70 % Ocasional 120 min/ dia	Resultado: Conforme
EPI/ EPC		Sim/não
Óculos de segurança tipo ampla visão – CA 11285	X	
Macacão área limpa	X	
Luva cirúrgica de látex – CA 8537 estéril	X	
Protetor respiratório	--	Não
Chuveiro de emergência	X	
lava olhos de emergência	X	
Fonte geradora	Reagentes químicos utilizados na limpeza e vacina formulada	

Quadro 9 - PPRA do SETOR 5 discriminando o agente químico e respectivos EPIs/EPCs.
Fonte: A autora com base nos dados da empresa (2013)



Figura 9 – Envase
Fonte: A autora (2013)

Destacado em vermelho dado retirado da tabela FISPQ após análise relacionada ao produto químico Etanol 70%, observou-se que não houve inclusão de máscara com filtro para vapores orgânicos ou máscara autônoma.

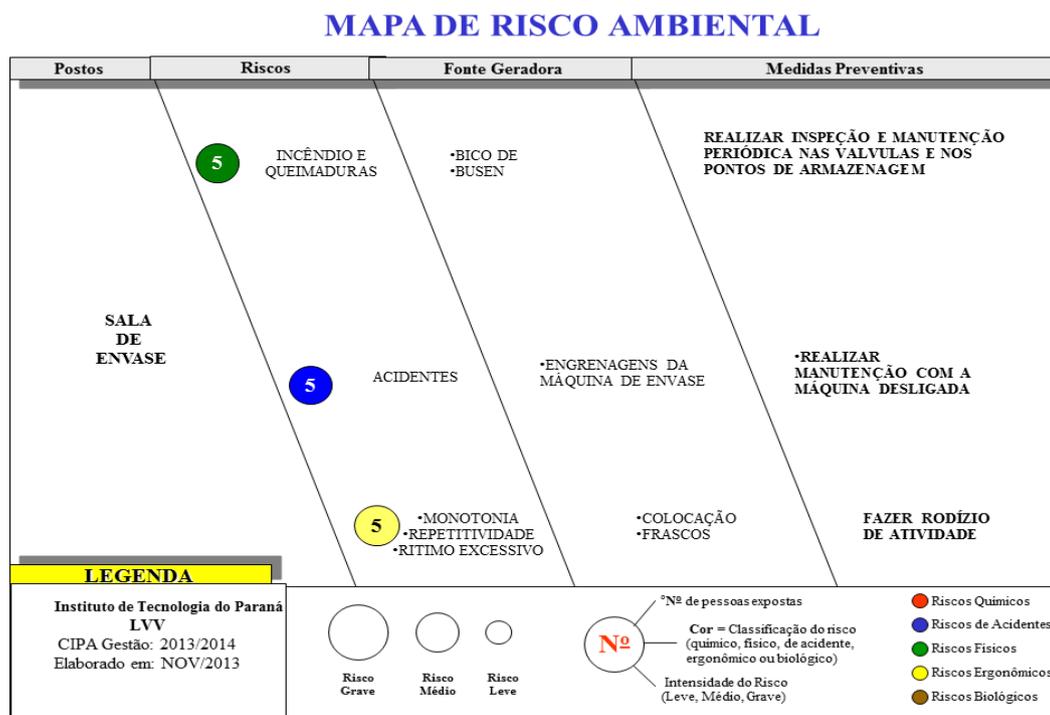


Figura 10: Mapa de risco do Setor 5

Fonte: A empresa (2013)

4.1.6 - SETOR 6

A edificação possui 3 metros de pé direito com cobertura de laje de concreto e forro rebaixado de gesso e paredes de alvenaria. As portas são de madeira revestidas de fórmica líquida (tinta a base de poliuretano). Os pisos são de concreto revestido com resina *epoxi* e com cantos arredondados. A ventilação artificial é controlada através de central de ar condicionado, sendo que os difusores de ar são dotados de filtros de ar e filtro absoluto. A iluminação artificial através de luminárias dotadas de lâmpadas fluorescentes.

5.1.6.1 Descrição das funções

Preparo e utilização de reagentes químicos utilizados na produção e trabalho alternado (sentado e em pé) com exigência de esforço moderado. A quantidade é de 2 funcionários. Na figura 11 apresentou-se a preparação e desinfecção de reagentes e insumos utilizados na

produção.



Figura 11 - Preparo de reagentes químicos
Fonte: A autora (2013)

No Quadro 10 apresentou-se o PPRA elaborado pelo SESMT da empresa destacando em linha os agentes químicos, as frequências e tempo de exposição dos trabalhadores aos mesmos e em colunas os EPIs, EPCs e as fontes geradoras dos riscos químicos do Setor de Preparo de Soluções. Estão assinalados com X os EPIs, EPCs conforme documento original elaborado pela empresa e, destacados com -- (em vermelho) os pesquisados na FISPQ que não constavam no documento original. Houve falta de inclusão dos protetores respiratórios (máscara com filtro para vapor, contra pós ou autônoma nos produtos Etanol 77 GL.

Agente/ Frequência- Tempo exposição	Calor Habitual 48 min/ 28,50	Ruído Habitual 2 hr 80 dB(A)	Umidade Habitual 2 hr/	Ácido sulfúrico habitual 30 min/	Hidróxido de sódio Habitual 30 min	Azul de tripan lintermitente 30 min/dia	Etanol 77 GL intermitente 120 min/dia	Timerosal habitual 30 min	Formaldeído ocasional 15 min	Etanol P. a Habitual 30 min	Ácido clorídrico habitual 30 min/	Resultado: Conforme Sim/não
EPI/ EPC	IBGTU											
Óculos seg. ampla visão – CA 11285				X	X	X	X	X	X	X	X	
Uniforme completo			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Luva nitrilítica CA			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Luva térmic CA: 7417	X											
Prot. auric. plugCA:5745 RRsf 17 dB		X										
Prot.Resp. vapores/gases CA 4115				X	X		--	X		X		Não
Calçado seg 14014 branco			X			X	X	X	X			
Avental impermeável												
Chuveiro de emergência						X	X	X	X			
Sist. exaustão local							X					
lava olhos emergência						X	X	X	X			
Fonte geradora	Estufa elétrica, Gerador vapor	Agitador tanque, fluxo laminar	Lavagem vidrarias utensílios laboratório	Preparo de soluções, Desinfecção insumos produção	Preparo de soluções, Desinfecção insumos produção	Preparo de soluções	Manipulação em utensílios de laboratório	Preparo de soluções, Desinfecção insumos produção	Preparo de soluções	Preparo de soluções, Desinfecção de insumos na produção	Preparo de soluções	

Quadro 10 - PPRA do SETOR 6 discriminando agente químico e respectivos EPIs/EPCs

Fonte: A autora com base nos dados da empresa (2013)

MAPA DE RISCO AMBIENTAL

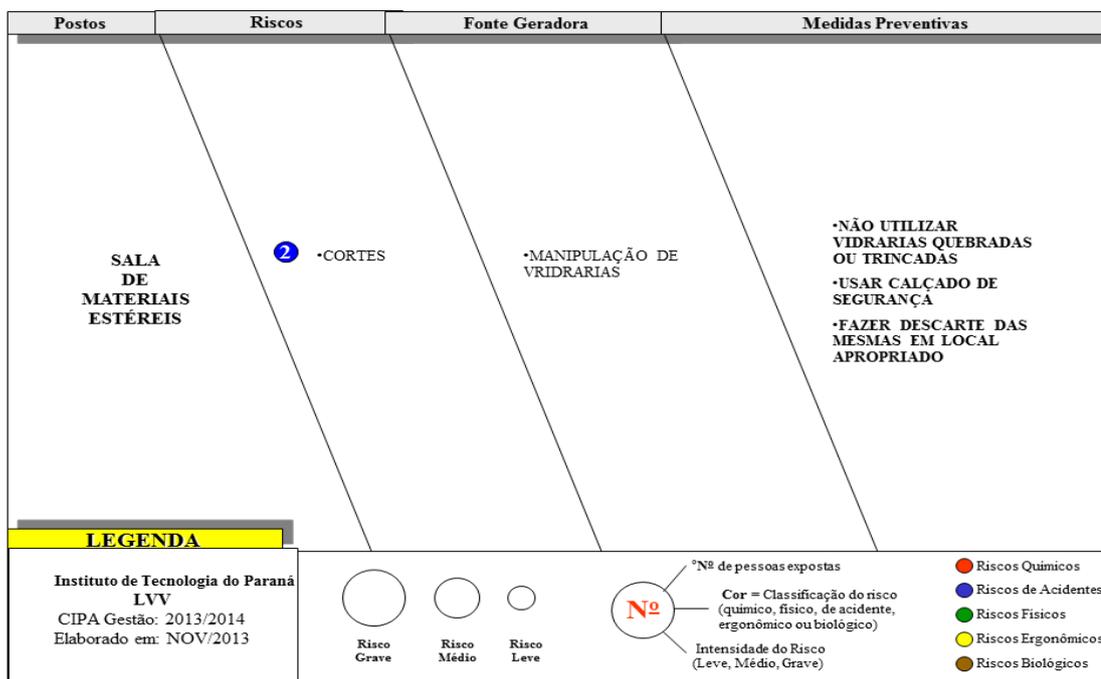


Figura 12: Mapa de risco do setor 6

Fonte: A empresa (2013)

4.1.7 - SETOR 7

A edificação possui 4 metros de pé direito, cobertura com telhas onduladas de fibrocimento e paredes de alvenaria. As portas são de aço e o piso é de concreto. A ventilação é natural e a iluminação é natural e artificial através de luminárias dotadas de lâmpadas fluorescentes.

4.1.7.1 Descrição das funções

O controle e a operação de caldeira alimentada a óleo diesel é através de processo automatizado. Deve-se manter a limpeza e a organização do ambiente de trabalho. O trabalho é alternado (sentado, em pé) com exigência de esforço físico moderado. A quantidade é de 1 funcionário. A figura 13 mostra a caldeira geradora de vapor para o laboratório.



Figura 13 – Caldeira
Fonte: A autora (2013)

No Quadro 11 apresentou-se o PPRA elaborado pelo SESMT da empresa destacando em coluna os agentes químicos, as frequências e tempo de exposição dos trabalhadores aos mesmos e em linha os EPIs, EPCs e as fontes geradoras dos riscos químicos do Setor de Caldeira. Estão assinalados com X os EPIs, EPCs conforme documento original elaborado pela empresa e, destacados com -- (em vermelho) os pesquisados na FISPQ que não constavam no documento original. Destacado em vermelho dado retirado da tabela FISPQ relacionada ao produto químico onde não está incluído no PPRA original o respirador semifacial do tipo pó no produto saneante 433, máscara para proteção com filtro no saneante 631 e lava olhos no saneante 538.

Agente/Frequência-tempo exposição	Calor Habitual 1:20 hr/ 28,50 IBUTG	Ruído Habitual 4 hr 80,00 dB (A)	Saneante Politozhai 433 (Sulfito de sódio) Ocasional 10 min	Saneante Politozhai 631 (tripolifosfato anidro de sódio) 10 min	Saneante Politozhai 538 (Poliacrilato de sódio e hidróxido de sódio)10 min	Óleo Diesel Permanente 8 hr	Resultados conforme sim não
EPI/ EPC							
Óculos de segurança tipo ampla visão – CA 11285			x	x	x		
Luva nitrilíca CA 10146			x	x	x		
Luva térmica – CA: 7417	x						
Prot. Auricular tipo concha – CA 7441 NRRsf 24 dB		X					
Lava olhos			--	--	--		Não
Fonte Geradora	Caldeira a óleo diesel Controle de processo automatizado	Operação de máquinas e equipamentos	Diluição conforme instrução de trabalho, Alimentação manual do reservatório de água	Diluição conforme instrução de trabalho, Alimentação manual do reservatório de água	Diluição conforme instrução de trabalho, Alimentação manual do reservatório de água	Armazenagem de óleo diesel em tanque aéreo, com capacidade de 8000 litros e instalado em cobertura anexa à casa de caldeira	

Quadro 11: PPRA do SETOR 7 discriminando agente químico e respectivos EPIs/EPCs.

Fonte: A autora com base nos dados da empresa (2013)

MAPA DE RISCO AMBIENTAL

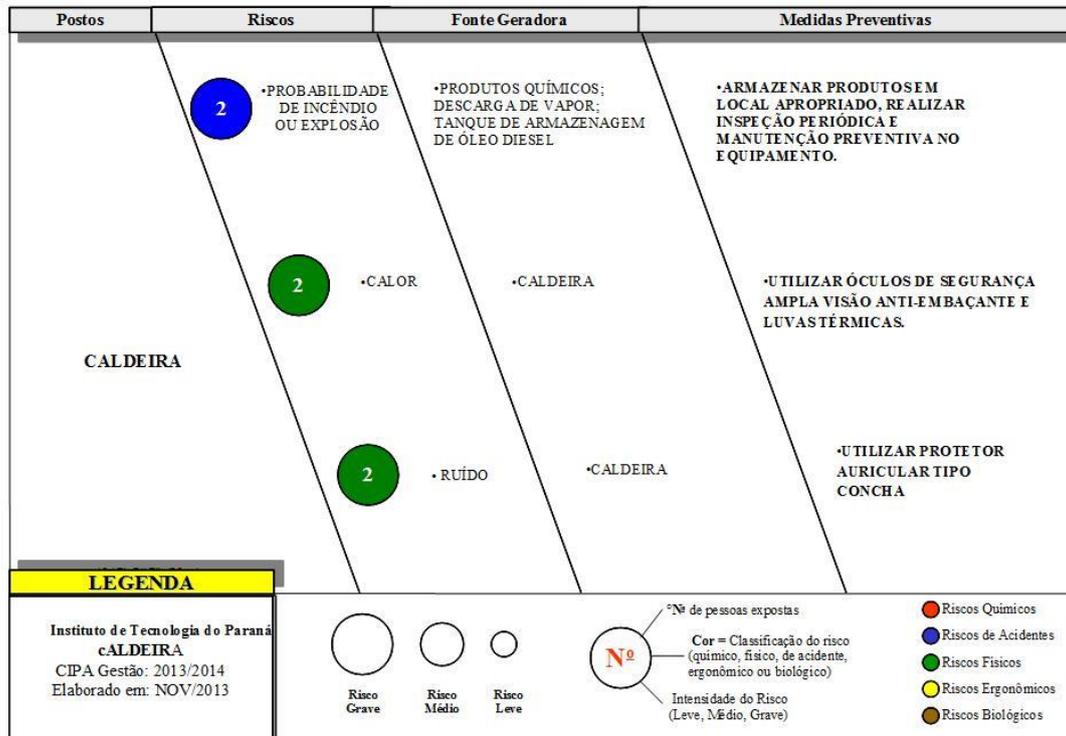


Figura 14: Mapa de risco do setor 7
Fonte: A empresa (2013)

4.1.8 - SETOR 8

A edificação possui 3 metros de pé direito com cobertura de laje de concreto e forro de gesso. As paredes são de alvenaria com janelas de esquadrias de alumínio dotadas de vidros duplos transparentes. As portas são de madeira revestidos de material de poliuretano. Os pisos são de concreto revestido com resina *epoxi* com cantos arredondados. A ventilação é artificial controlada através de central de ar condicionado, sendo que os difusores de ar são dotados de filtros absoluto e sala com pressão positiva para preparação do produto contaminado com vírus. A iluminação é natural e artificial através de luminárias dotadas de lâmpadas fluorescentes. A quantidade é de 4 funcionários.

4.1.8.1 Descrição das funções

Ocorre a sanitização de tanque e looping de água e a verificação da limpeza através da medida de pH.

No Quadro 12 apresentou-se o PPRA elaborado pelo SESMT da empresa destacando em coluna os agentes químicos, as frequências e tempo de exposição dos

trabalhadores aos mesmos e em linha os EPIs, EPCs e as fontes geradoras dos riscos químicos do Setor Sistema de Água. Estão assinalados com X os EPIs, EPCs conforme documento original elaborado pela empresa e, destacados com -- (em vermelho) os pesquisados na FISPQ que não constavam no documento original. Houve lacuna em relação a não inclusão de máscara (semifacial) com filtro contra poeiras, máscara facial inteira com linha de ar, ou ainda, conjunto autônomo de ar respirável no produto químico Hidróxido de Sódio.

Agente/Frequência-tempo exposição	Glutamaraldeído Ocasional 15 min	Hidróxido de sódio ocasional 60 min/dia	Resultados: conforme sim/não
EPI/ EPC			
Óculos segurança tipo ampla visão – CA 11285	x	x	
Luva cirúrgica de látex – CA 8537	x		
Luva procedimento sem talco (azul) CA 20331		x	
Protetor respiratório		--	Não
Avental impermeável	x		
Uniforme completo		x	
Chuveiro de emergência	x	x	
Sistema de exaustão local	x		
lavaolhos de emergência	x	x	
Fonte geradora	Sanitização de tanque linha de água T	Preparo e lavagem de materiais	

Quadro 12 - PPRA do SETOR 8 discriminando agente químico e respectivos EPIs/EPCs.
Fonte: A autora com base nos dados da empresa (2013)



Figura 15 – Sistema de Água

Fonte: A autora (2013)

Após avaliação dos resultados, levantou-se as seguintes discussões:

Comparando o PPRA dos setores avaliados com a FISPQ relacionada ao produto químico utilizado, constatou-se que 183 EPIs foram registrados dentro dos 8 setores avaliados, faltando a inclusão de 16 EPIs. Sendo esta ausência de 9%. Detectou-se a não inclusão de EPIs do setor 1 ao setor 8 respectivamente na porcentagem de 7%, 10%, 12%, 6%, 17%, 2%, 27% e 8% . Observou-se que a maior incidência de EPIs/EPCs não registrados ocorreram nos setores S3, S5 e no S7. Dados estes que estão registrados no gráfico 1.

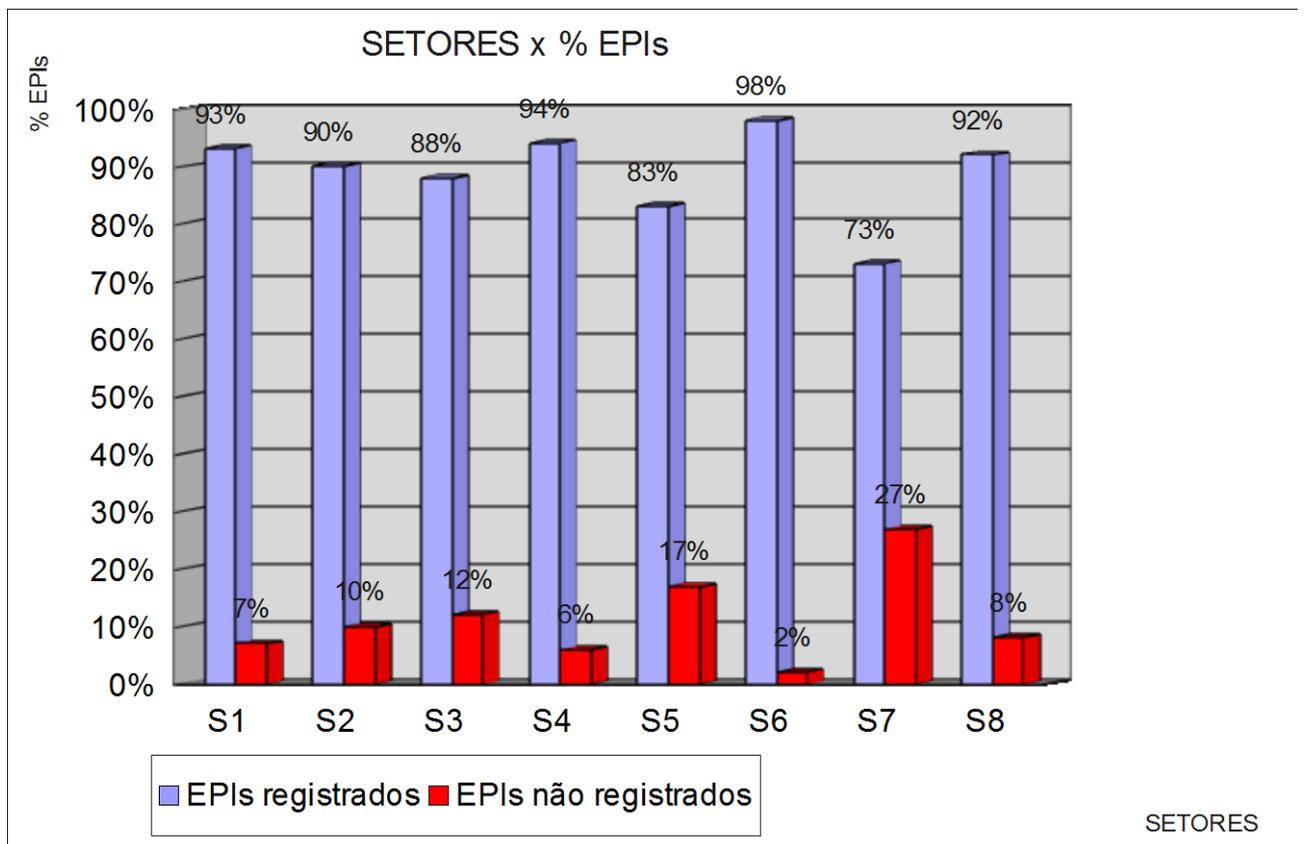


Gráfico 1 - % de EPIs registrados ou ausentes no PPRA da instituição
Fonte : A autora (2014)

6. CONCLUSÃO

Através do referido estudo, pode-se concluir que apesar do PPRA analisado e comparado com as NRs e com a FISPQ, estar em conformidade em grande parte dos requisitos estabelecidos, foram detectadas lacunas com relação aos requisitos de EPIs, mais especificamente aos protetores respiratórios, nas áreas avaliadas. Considerando os resultados levantados, poderão servir como possíveis ações nos planejamentos futuros do programa de segurança do trabalho da instituição.

Apesar dessas lacunas existirem, podem ser facilmente controlados e minimizados. Para isto, cada setor deve ser cuidadosamente analisado com a finalidade de reconhecer e avaliar os riscos presentes, bem como identificar a fonte geradora dos mesmos e as possíveis consequências trazidas por eles. Com esses dados, é possível a sugestão de enfatizar estas lacunas nos treinamentos, especificamente no uso de proteções coletivas e individuais bem como de cuidados a serem tomados em cada setor e atividade, a fim de obter um ambiente de trabalho mais seguro e produtivo. O presente estudo poderá ainda ser utilizado como referência a novos trabalhos em laboratórios. Assim sendo, espera-se contribuir para futuros treinamentos e adequação às normas regulamentadoras e de biossegurança.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Grazielle Maria **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais em laboratório de Microbiologia Industrial e Patologia Animal no Município de Carambeí/PR**. Curitiba, 2007
- ALBERTON, A. **Uma Metodologia para auxiliar no gerenciamento de riscos e na seleção de alternativas de investimentos de segurança**. Florianópolis, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.
- ARAÚJO, Giovanni M. de. **Normas Regulamentadoras comentadas: legislação de segurança e saúde no trabalho**. Rio de Janeiro, 2005
- BLEY, Juliana Zilli. **Comportamento Seguro: a psicologia da segurança no trabalho e a educação para a prevenção de doenças e acidentes**. 2A Ed. Curitiba: Sol, 2007
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 4 - SESMT. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013a
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 5 - CIPA. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013b.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 6 - EPI. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013c.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 9 - PPRA. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013d.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 15 – Atividades e Operações Insalubres. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013e.

BRASIL. Decreto Legislativo nº 3.724, de 15 de janeiro de 1919. Regula as obrigações resultantes dos acidentes no trabalho. **Diário Oficial da União**, Brasília: Imprensa Nacional, Seção 1 – 18 jan., 1919, Página 1013.

BRASIL. Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. **Diário Oficial da União**, Brasília: Imprensa Nacional, 19 abr., 1991.

BRASIL, Decreto-Lei nº 24.637, de 10 de julho de 1934. Estabelece sob novos moldes as obrigações resultantes dos acidentes do trabalho e dá outras providências. **Diário Oficial da União** – Brasília: Imprensa Nacional, Seção 1 – 12 jul., 1934, Página 14001.

BRASIL, Decreto-Lei nº 7.036, de 10 de novembro de 1944. Reforma da Lei de Acidentes do Trabalho. **Diário Oficial da União** - Seção 1 – 13 nov., 1944, Página 19241.

BRASIL, Decreto Lei Nº 5.452, de 1 de maio de 1943 Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. **Diário Oficial da União** - Seção 1 – 9 ago., 1943, Página 11937.

BRASIL, Decreto nº 79.037, de 24 de dezembro de 1976. Aprova o Regulamento do Seguro de Acidentes do Trabalho. **Diário Oficial da União** - Seção 1 - Suplemento A – 28 dez., 1976.

BRASIL, Lei nº 6.514. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho, e dá outras providências. **Diário Oficial da União** - Seção 1 - 23/12/1977, Página 17777.

BRASIL, Lei nº 11.105. Estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança . **Diário Oficial da União** – 28 mar, 2005

BRASIL, Instrução Normativa 13/2003. Avaliação das condições de fabricação e garantia de qualidade dos produtos de uso veterinário e, considerando, ainda, a importância de ser compatibilizada a legislação nacional aos regulamentos no âmbito do MERCOSUL, referente às Boas Práticas de Fabricação, e o que consta do Processo nº 21000.007560/2003-16. **Diário Oficial da União** – 06 out, 2003

CARDELLA, Benedito. **Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes. Uma abordagem holística: Segurança Integrada à Missão Organizacional com Produtividade, Qualidade, Preservação Ambiental e Desenvolvimento de Pessoas.** São Paulo: Atlas, 2008

Di Bernardi, Raffaello P. **Práticas de Biossegurança entre profissionais de enfermagem – um estudo de caso.** (Monografia de Especialização), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2011.

CHAGAS NETO, F. **Estudo das condições laborais em estações de tratamento de esgoto.** (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Edwar Abreu. **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho.** 4a Ed. São Paulo: LTR, 2008

HIRATA, M. H.; MANCINI FILHO, J. **Manual de Biossegurança.** São Paulo: Editora Manole, 2002.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. 3. reimpr. São Paulo: Atlas, 2006.

LIMA E SILVA, Francelina Helena Alvarenga. **EPI E EPC como Barreiras.** Curso de Atualização: Biossegurança um Portal para as Instituições de Saúde. unidade 9, módulo 3. Programa de Educação à Distância. Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas e Núcleo de Biossegurança. Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2006.

LIMA, L.P. ; COSTA E.; CHAGAS NETO Francisco das **Avaliação das condições de segurança do trabalho no laboratório do núcleo de análises e desenvolvimentos de processos da Universidade Federal do Ceará.** Universidade Federal do Ceará.

LIRA, MARIO J. de **Avaliação e controle dos riscos relacionados à exposição à sílica livre cristalizada em uma pedreira da Região Metropolitana do Recife.** (especialização) Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, Recife, 2010.

MARTHA, G. B. **Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho; textos básicos para estudantes de engenharia.** Fundacentro, São Paulo, 1981.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 1914 de 09/08/2011. Aprova a Classificação de Risco dos Agentes Biológicos elaborada em 2010, pela Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS), do Ministério da Saúde. **Diário Oficial da União** – Seção I, 11/08/2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretrizes Gerais para o Trabalho em Contenção com Agentes Biológicos.** Editora MS, 3ª edição, Brasília, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. RESOLUÇÃO RDC Nº 17, DE 16 DE ABRIL DE 2010. **Dispõe sobre as Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos.** Diário Oficial da União - 21 de ago., 2006,

ROCHA, S. S. **Biossegurança: um novo desafio na formação do profissional de Saúde Pública: Avaliação da implementação do Programa Nacional de Capacitação em Biossegurança Laboratorial na Bahia.** (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.

SALIBA, T. M. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional.** São Paulo: LTR, 2ª Ed.2008.

RIBEIRO NETO, João Batista M.; TAVARES, José da Cunha; HOFFMANN, Silvana Carvalho. **Sistemas de Gestão Integrados: Qualidade, Meio Ambiente, Responsabilidade Social e Segurança e Saúde no Trabalho.** São Paulo: Editora Senac, 2008

SANTOS, R.V. **Silicose ocupacional: a face de uma problemática social.** São Paulo : LTR, 2000.