

RAFAEL RIBEIRO PADULA

ESTRUTURAÇÃO DE UM PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA (PPR)
EM UM HOSPITAL DO INTERIOR PAULISTA

São Paulo

2018

RAFAEL RIBEIRO PADULA

ESTRUTURAÇÃO DE UM PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA (PPR)
EM UM HOSPITAL DO INTERIOR PAULISTA

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para a
obtenção do título de Especialista em
Engenharia de Segurança do Trabalho

São Paulo
2018

Dedico este trabalho a minha esposa,
minha família e meus amigos pelo apoio e
suporte.

AGRADECIMENTOS

A minha esposa e família pelo suporte.

A Teresa Cristina Maria de Moraes e Silva, Fabio Suraci Picchiotti e a toda equipe do SESMT do Hospital das Clínicas pela amizade e conhecimento passado a mim nestes poucos meses em que trabalhamos juntos.

Ao corpo docente e toda equipe da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo pelo profissionalismo e ajuda que me disponibilizaram durante o curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

“Não prever, é já lamentar”
(Leonardo da Vinci)

RESUMO

Este estudo se deu nas locações de um Hospital do interior de São Paulo, situado nas dependências do Campus da Universidade local e teve como foco o Departamento de Patologia, observando riscos químicos e biológicos inaláveis, com a finalidade de estruturar um Programa de Proteção Respiratória para o setor. Para tal, foram coletadas informações disponíveis no Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) do Hospital, como o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) mais recente, análises de riscos feitos pelo próprio SESMT ou por empresas terceirizadas e listagem de Equipamentos de Proteção Respiratória (EPRs) disponíveis. Foram realizadas observações em local de trabalho e coletadas informações oriundas de Procedimentos Operacional Padrão (POPs), tipos de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) disponíveis nos locais e EPRs encontrados. Com este trabalho foi possível observar a falta de treinamentos disponíveis e aplicados para os funcionários relativos à proteção respiratória, ocasionando o não conhecimento da escolha de respirador correto para as atividades falta de aderência ao uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI) e irregularidades no armazenamento e guarda do EPR. A partir dos dados coletados e observações das atividades e local de trabalho foi possível estruturar um Programa de Proteção Respiratória (PPR) para o departamento de patologia que servirá de base para outros setores do hospital conforme o Manual de Proteção Respiratória (TORLONI & VIEIRA, 2003) e Programa de Proteção Respiratória (VIEIRA et. al., 2016). De acordo com Golçalves (2017), as máscaras para proteção respiratória são a última linha de defesa dos profissionais de saúde contra a infecção tuberculosa, portanto o PPR é de extrema importância para a saúde do trabalhador, atuando na prevenção de doenças ocupacionais e indicando o EPR necessário para o cumprimento de atividades laborais de forma segura, além de fornecer treinamento para o seu uso.

Palavras-chave: Programa de Proteção Respiratória.EPR.Hospital.

ABSTRACT

This study was conducted at the facilities of a Hospital from the state of São Paulo, situated within Campus' grounds of the local University and it had as its main focus the Pathology Department, observing chemical and biological inhalable risks, with the purpose of structuring a Respiratory Protection Program for the sector. For such, available information was collected at the Hospital's Specialized Services in Safety Engineering and Occupational Medicine (SESMT), such as the most recent Environmental Risk Prevention Program (ERPP), a analysis of risks performed by either the SESMT or by contracted companies and the listing of available Respiratory Protection Equipment (RPEs). Observations were conducted in the workspace and information was collected from Standard Operating Procedures (SOPs), types of Collective Protection Equipment (CPEs) available in the area and RPEs found. With this study it was possible to notice the lack of available and applied training for the staff regarding respiratory protection, leading to not knowing which is the correct respirator for their tasks, lack of adherence to the use of Personal Protective Equipment (PPE) and irregularities on the stashing and storing of the RPE. With the collected data and observations of the activities and workspace it was possible to structure a Respiratory Protection Program (RPP) for the pathology department that will serve as a base for other sectors in the hospital according to the Respiratory Protection Manual (TORLONI & VIEIRA, 2003) and the Respiratory Protection Program (VIEIRA et. al., 2016). According to Golçalves (2017), respiratory protection masks are the last line of defense for the health professionals against tuberculous infection, Therefore the RPP is of extreme importance to the health of the worker, acting on the prevention of occupational diseases and indicating the RPE necessary for the accomplishment of labor activities in a safe manner, besides providing training for its use.

Keywords: Respiratory Protection Program. RPE. Hospital.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mascara Semifacial Filtrante CA: 10578.....	39
Figura 2 – Mascara Hospitalar CA: 8357.....	39
Figura 3 – Armazenamento de EPR sem proteção contra riscos físicos, químicos e contaminação.....	40
Figura 4 – Detalhe dos EPRs em meio a outros objetos.....	41
Figura 5 – Mesa de montagem manual de lâminas.....	42
Figura 6 – Montadora automatizada de lâminas LEICA CV 5030.....	42
Figura 7 – Armazenagem de amostras em álcool nos armários do laboratório de Citologia.....	43
Figura 8 – Capela de exaustão de agentes químicos para coloração manual de lâminas de exame Papanicolau.....	44
Figura 9 – Cabine de segurança biológica classe 2 de fluxo laminar para processamento das amostras biológicas.....	44
Figura 10 – Funil e recipiente para o recolhimento do álcool.....	45
Figura 11 – Cabine e bancada com exaustão tipo coifa.....	45
Figura 12 – Lixos para descarte de material e recipiente com funil para recolhimento do formol.....	46
Figura 13 – Barriletes com torneira para abastecimento de formol.....	47
Figura 14 – Tubo de exaustão a 1,5 metros do solo e recipiente para coleta de formol no nível do chão.....	48
Figura 15 – Chuveiro e lava-olhos.....	49
Figura 16 – Peças em formol em espera para o corte.....	50
Figura 17 – Galão de hipoclorito utilizado na esterilização.....	50
Figura 18 – Filtro químico modelo 6003 da 3M utilizado nos respiradores para os procedimentos de autópsia.....	51
Figura 19 – Armazenagem dos respiradores em caixas.....	52
Figura 20 -- Respirador de peça Facial inteira modelo 6800 da 3M.....	52
Figura 21 – Local de descarte de formol.....	53
Figura 22 – Galões cheios com formol.....	53
Figura 23 – Primeira parte do Diagrama de escolha de respirador.....	60
Figura 24 – Segunda parte do Diagrama de escolha de respirador.....	61

Figura 25 – Terceira parte do Diagrama de escolha de respirador.....	62
Figura 26 – Quarta parte do Diagrama de escolha de respirador.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Processos e Agentes químicos do Laboratório de Macroscopia.....	28
Tabela 2 – Processos e Agentes químicos do Laboratório de Histologia.....	29
Tabela 3 – Processos e Agentes químicos do Laboratório de Colorações Especiais e Imunohistoquímica.....	30
Tabela 4 – Processos e Agentes químicos do Laboratório de Imunofluorescência..	31
Tabela 5 – Processos e Agentes químicos do Laboratório de Citologia.....	32
Tabela 6 – Monitoramento de Agentes Químicos.....	33
Tabela 7 – EPIs utilizados no Laboratório de Macroscopia.....	35
Tabela 8 – EPIs utilizados no Laboratório de Histologia.....	36
Tabela 9 – EPIs utilizados no Laboratório de Colorações Especiais e Imunohistoquímica.....	36
Tabela 10 – EPIs utilizados no Laboratório de Imunofluorescência.....	37
Tabela 11 – EPIs utilizados no Laboratório de Citologia.....	37
Tabela 12 – Riscos biológicos existentes no Hospital.....	56
Tabela 13 – Riscos Biológicos do procedimento de necropsia.....	57
Tabela 14 – Agentes químicos inaláveis do Departamento de Patologia.....	57
Tabela 15 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS da Acetona.....	72
Tabela 16 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Ácido acético.....	72
Tabela 17 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Ácido clorídrico.....	73
Tabela 18 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Ácido nítrico.....	73
Tabela 19 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Ácido sulfúrico.....	73
Tabela 20 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Álcool metílico.....	74
Tabela 21 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Amônia.....	74
Tabela 22 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Clorofórmio.....	75
Tabela 23 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Etanol.....	75
Tabela 24 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Fenol.....	76
Tabela 25 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Formaldeído.....	76
Tabela 26 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Glutaraldeído.....	77
Tabela 27 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Potássio.....	77
Tabela 28 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Hidróxido de Sódio.....	78
Tabela 29 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Hipoclorito de Sódio.....	78
Tabela 30 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Mercúrio.....	78

Tabela 31– Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Peróxido de Hidrogênio	79
Tabela 32 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Propanol.....	79
Tabela 33 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Tolueno.....	80
Tabela 34 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Xilol.....	80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CDC	<i>Centers of Disease Control and Prevention</i>
CPE	<i>Collective Protective Equipment</i>
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPR	Equipamento de Proteção Respiratória
ERPP	<i>Environmental Risks Prevention Program</i>
POP	Procedimento Operacional Padrão
PPE	<i>Personal Protective Equipment</i>
PPR	Programa de Proteção Respiratória
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
RPE	<i>Respiratory Protective Equipment</i>
RPP	<i>Respiratory Protection Program</i>
SESMT	Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
SOP	<i>Standard Operational Procedure</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 OBJETIVO	18
1.2 JUSTIFICATIVA.....	18
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	19
2.1 HISTÓRIA DO EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA.....	19
2.2 INFECÇÕES HOSPITALARES POR MEIO DE TRATO RESPIRATÓRIO	20
2.2.1 Gotículas	20
2.2.2 Aerossóis.....	21
2.3 EXPOSIÇÃO A SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS.....	22
2.3.1 Risco químico em Hospitais.....	23
2.3.2 Acidente químico em laboratório.....	24
2.4 PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA.....	25
3 MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1SEÇÃO DE ANATOMIA PATOLÓGICA/DEPARTAMENTO DE PATHOLOGIA....	27
3.1.1 Recepção da Patologia Cirúrgica.....	28
3.1.2 Laboratório de Macroscopia.....	28
3.1.3 Laboratório de Histologia.....	19
3.1.4 Laboratório de Colorações Especiais e Imunohistoquímica.....	30
3.1.5 Laboratório de Imunofluorescência.....	31
3.1.6 Recepção Citologia.....	32
3.1.7 Laboratório de Citologia.....	32
3.1.8 Monitoramento de agentes químicos do Setor de Patologia.....	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 OBSERVAÇÕES DAS CONDIÇÕES DO DEPARTAMENTO DE PATHOLOGIA	35
4.2 PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA.....	53
4.2.1 Política da empresa na área de proteção respiratória.....	53
4.2.2 Abrangência do programa.....	54
4.2.3 Indicação do administrador do programa.....	54
4.2.4 Regras e responsabilidades dos principais atores envolvidos.....	54
4.2.5 Avaliação dos riscos respiratórios.....	56

4.2.6 Seleção do respirador.....	66
4.2.7 Avaliação das condições físicas, psicológicas e médicas dos usuários	71
4.2.8 Treinamento.....	72
4.2.9 Ensaio de vedação.....	73
4.2.10 Uso do respirador e política da barba.....	73
4.2.11 Manutenção, inspeção, limpeza e higienização dos respiradores.....	74
4.2.12 Guarda e estocagem.....	74
4.2.13 Qualidade do ar/gás respirável.....	74
4.2.14 Revisão do programa.....	75
4.2.15 Arquivamento de registros.....	75
4.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
5 CONCLUSÃO.....	76
REFERENCIAS.....	77
ANEXO.....	78

1 INTRODUÇÃO

A existência de um programa de proteção respiratória, seja para indústrias, laboratórios ou hospitais é de extrema importância para a saúde do trabalhador, atuando na prevenção de doenças ocupacionais como a silicose ou infecções por aerossóis como a tuberculose, trabalhando em favor da saúde dos locais de trabalho, evitando a perda ou afastamento do funcionário (TORLONI & VIEIRA, 2003).

Segundo a Cartilha de Proteção Respiratória contra Agentes Biológicos para Trabalhadores de Saúde – Fundacentro (GREGORCIC et al., 2009), o uso de Equipamentos de Proteção Respiratória (EPR) por profissionais que atuam em Serviços de Saúde é uma estratégia importante para prevenir doenças como a tuberculose, o sarampo, a varicela, a hantavirose, a gripe aviária, causadas por agentes biológicos, cuja principal forma de transmissão é a via aérea. Apesar de não ser, na atualidade, a principal causa de mortalidade no Brasil, as doenças transmissíveis ainda ocupam papel de destaque no que se refere à morbidade, constituindo um problema de saúde pública no país e no mundo.

O trabalhador da área da Saúde, pela própria característica de suas atividades, tem contato direto com pacientes e portadores de diferentes agentes etiológicos, tornando-se mais vulnerável à infecção por esses agentes. Por isso, a importância da utilização de medidas de controle de ordem geral e, secundariamente, de ordem individual, das quais destacam-se o uso de Equipamentos de Proteção Respiratória (EPR), indicados para prevenção de disseminação de alguns agentes de transmissão por via respiratória, como o Bacilo de Koch, o vírus do sarampo e o vírus da SRAG/SARS. No caso da tuberculose (TB), por exemplo, um programa efetivo de controle de infecção pelo bacilo requer a identificação, isolamento e tratamento das pessoas com TB ativa. Para reduzir a morbidade e a mortalidade entre pacientes e Trabalhadores de Saúde nos Estados Unidos adotou-se recomendações do *Centers for Disease Control and Prevention* que incluem o uso de medidas administrativas para reduzir o risco da exposição a pessoas que possuem TB ativa; o uso de controles de engenharia para prevenir a disseminação e reduzir a concentração das gotículas e aerossóis infectantes, bem

como o uso de EPR em áreas e/ou procedimentos onde haja o risco de exposição ao bacilo (GREGORCIC et al., 2009).

De acordo com Gonçalves (2001), as máscaras para proteção respiratória são a última linha de defesa dos profissionais de saúde contra a infecção tuberculosa, devendo ser utilizadas pelos profissionais em locais onde medidas administrativas e de engenharia não são suficientes para impedir a inalação de partículas infectantes e ainda em quartos de isolamento de pacientes com tuberculose de vias aéreas, confirmada ou suspeita; durante procedimentos médicos com potencial de gerar aerossóis pela tosse; e, na manipulação de secreções potencialmente contaminadas com a *M. tuberculosis*.

Um hospital também apresenta químicos em forma de remédios, gases e vapores que podem entrar em contato direto com a pele do trabalhador ou serem inalados resultando em doenças ocupacionais, não sendo incomum o aparecimento de reações alérgicas e problemas reprodutivos, incluindo o aborto em profissionais da saúde e, portanto deve-se minimizar a exposição dos trabalhadores a estes (XELEGATI & ROBAZZI, 2003).

Para Torloni e Vieira (2003), dependendo da natureza das partículas, da sua toxicidade e da atuação dos mecanismos de defesa, os efeitos sobre o organismo são diversos e incluem doenças pulmonares, efeitos sistêmicos, câncer, irritação, mutação e alterações genéticas.

Sendo o equipamento de proteção respiratória a última linha de defesa do trabalhador, é imprescindível que seja escolhido dentre os vários tipos, o correto para o procedimento que se vai realizar e que seu estado de conservação esteja em acordo com a legislação. Mais ainda, mesmo cumprindo os requisitos citados, o funcionário precisa estar treinado para o seu uso, com conhecimento de manutenção do equipamento para preservar sua vida útil. Para tanto, um bom PPR se faz indispensável (TORLONI & VIEIRA, 2003).

1.1 OBJETIVO

Implementar um programa de proteção respiratória que atenda as necessidades da seção de anatomia patológica para que mais tarde o programa se estenda a todo o hospital.

1.2 JUSTIFICATIVA

O Programa de Proteção Respiratória (PPR) é de extrema importância para a saúde do trabalhador atuando na prevenção de doenças ocupacionais e indicando o EPR (Equipamento de Proteção Respiratória) necessário para o cumprimento de atividades laborais de forma segura, além de fornecer treinamento para o seu uso, com conhecimento de manutenção do equipamento para preservar sua vida útil. Um bom PPR se faz indispensável para qualquer local de trabalho que envolva risco de contaminação pelo trato respiratório, seja químico ou biológico.

O Tema foi escolhido, pois ao questionar o SESMT a respeito de qual trabalho a ser desenvolvido seria de maior proveito para o hospital, a resposta foi a urgência de um Programa de Proteção Respiratória, principalmente para o setor de anatomia Patológica.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 HISTÓRIA DO EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Proteger o trabalhador para enfrentar condições perigosas à saúde no ambiente de trabalho é uma prática que pode ser observada desde os primeiros séculos da era cristã. Em seu livro “De História Naturalis”, Plínio o velho (23 – 79 dc), descreve que os escravos trabalhadores de minas protegiam-se de poeiras e resíduos minerais com a guisa, uma espécie de máscara de pano ou membrana de bexiga de carneiro usada para diminuir a inalação de poeiras (MENDES, 1995).

Um autor desconhecido através de uma obra denominada *Regimen Sanitatis Salerni*, distinguiu doenças adquiridas pelo paciente através do contato deste com outros pacientes, objetos e até mesmo a distância pelo ar e a partir de tais conhecimentos, médicos começaram a usar botas, capote fechado, máscara embebida em vinagre para neutralizar o cheiro de putrefação e pelas crenças da época, diminuir o risco de contágio (FERNANDES, et.al, 2000).

De acordo com Torloni e Vieira (2003), Leonardo da Vinci, no século XVI, recomendava para trabalhos com produtos químicos o uso de um pano molhado sobre as vias respiratórias e para trabalhos de longos períodos sob água, a utilização de um “snorkel” ligado a um longo tubo cuja extremidade livre ficava presa a uma boia na superfície da água.

Bernardino Ramazzini (1633-1714) faz críticas a proteção respiratória inadequada que os mineiros de sua época utilizavam para trabalhar com arsênico, gesso, calcário e que outros trabalhadores usavam para manipular tabaco, cereais em grão, ou cortar pedras (TORLONI & VIEIRA, 2003).

A condição primordial para ser bombeiro nos anos de 1700 a 1800 era possuir uma barba grande e densa que podia ser embebida em água e tomada entre os dentes, o que possibilitava alguma ação de proteção na hora de combate ao fogo, pelo menos na retenção de partículas maiores de fuligem e cinza e de gases solúveis em água (TORLONI & VIEIRA, 2003).

Juntamente com a revolução industrial do século XIX surgiram as primeiras leis em defesa do trabalhador devido às péssimas condições de trabalho que estes se encontravam. Em 1802 a “Lei de Saúde Moral dos Aprendizes” estabelece as primeiras regulamentações, e duas décadas mais tardes, em 1833, a “Factory Act”

trás novas regulamentações (MENDES, 1995). É no auge da revolução industrial, entre 1800 e 1850, que a diferença entre os contaminantes particulados e gasosos passa a ser reconhecida, pois anteriormente eram consideradas apenas poeiras (TORLONI & VIEIRA, 2003).

Em 1825, John Roberts desenvolveu o “filtro contra fumaça” para bombeiros, um capuz de couro com um tubo preso na perna do usuário que captava o ar menos contaminado mais próximo ao solo. Esta ideia é aperfeiçoada com a descoberta em 1854 da capacidade do carvão ativo de remover vapores orgânicos e gases do ar contaminado, o que proporcionou a E. M. Shaw e o famoso físico John Tyndall a oportunidade de criar o “filtro contra fumaça” para bombeiros que proporcionava proteção contra particulados, gás carbônico e outros gases e vapores. Mas é com a chegada das duas grandes guerras que ocorrem rápidos avanços para os equipamentos de proteção respiratória, principalmente na Primeira Guerra Mundial, com as máscaras de uso militar com filtros desenvolvidos pelos ingleses para os aerossóis altamente tóxicos dos alemães (TORLONI & VIEIRA, 2003).

2.2 INFECÇÕES HOSPITALARES POR MEIO DE TRATO RESPIRATÓRIO

O ambiente hospitalar possui um equilíbrio delicado, e é preciso que o funcionário da saúde esteja atento as precauções e medidas de proteção para que não se torne vítima da doença que pretende curar (GREGORCIC et al., 2009).

De acordo com o Manual para prevenção das infecções hospitalares da USP de Gregorcic et. al. (2009), as infecções de transmissão respiratória são adquiridas através de gotículas ou aerossóis e suas definições e medidas de precauções segundo o manual se encontram a seguir.

2.2.1 Gotículas

A transmissão por gotículas ocorre através do contato próximo com o paciente, principalmente por conta do tamanho de suas partículas, consideradas de grande porte. São eliminadas durante a fala, respiração, tosse, e procedimentos como aspiração, atingindo até um metro de distância, e rapidamente se depositando no chão, cessando a transmissão. Portanto, a transmissão não ocorre em distâncias

maiores, nem por períodos prolongados. Exemplos de doenças transmitidas por gotículas: Doença Meningocócica e Rubéola.

Segundo o manual, o quarto privativo para pacientes com estas doenças é obrigatório podendo ser compartilhado somente entre portadores do mesmo microrganismo. Ao entrar no quarto com este tipo de paciente, o profissional da saúde deve utilizar máscara cirúrgica que deve ser desprezada na saída.

Deve-se evitar o transporte de pacientes com as doenças citadas e quando necessário, o paciente deverá usar máscara cirúrgica. Também deverá ser feita a comunicação do diagnóstico do paciente à área onde será transportado.

2.2.2 Aerossóis

Diferente da transmissão por gotículas, algumas partículas de aerossóis eliminadas durante a respiração, fala ou tosse, se ressecam e ficam suspensas no ar, permanecendo durante horas e atingindo ambientes diferentes, inclusive quartos adjacentes, pois são carreadas por correntes de ar.

Poucos microrganismos são capazes de sobreviver nessas partículas, podendo ser citados como exemplos: M.tuberculosis, Vírus do Sarampo, Vírus Varicela-Zoster.

Para estas doenças também é obrigatório o quarto privativo, que deve ser mantido com porta fechada e ventilação externa. Preferencialmente deve-se dispor de sistema de ventilação com pressão negativa e filtro de alta eficácia.

É obrigatório o uso de máscara tipo N95, que deve ser colocada antes de entrar no quarto e retirada somente após a saída, podendo ser reaproveitada pelo mesmo profissional enquanto não estiver danificada.

Deve-se evitar ao máximo o transporte deste tipo de paciente e quando for necessário sair do quarto, este deverá usar máscara cirúrgica e os funcionários da saúde deverão comunicar o diagnóstico do paciente à área para onde será transportado.

Em resumo a diferenciação de gotículas e aerossóis se dá por seu tamanho e por consequência sua forma de transmissão. De acordo com a Cartilha de Proteção Respiratória contra Agentes Biológicos para Trabalhadores de Saúde (2009), gotículas têm tamanho maior que 5 μm e podem atingir a via respiratória alta, ou seja, mucosa das fossas nasais e mucosa da cavidade bucal. Já para os aerossóis,

as partículas são menores, permanecem suspensas no ar por longos períodos de tempo e, quando inaladas, podem penetrar mais profundamente no trato respiratório.

2.3 EXPOSIÇÃO A SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

Extraídas desde os primórdios da civilização humana as substâncias químicas fazem parte da natureza, sendo utilizadas para os mais diversos fins. Sua utilização foi crescendo ao longo do tempo e aumentou significativamente com a industrialização que tornou a convivência com estas substâncias obrigatória e permanente. Desta forma, tornou-se importante também para os trabalhadores envolvidos em processos produtivos que direta ou indiretamente utilizem estas substâncias em razão dos danos à saúde e ao ambiente que podem resultar de sua utilização (ARCURI et al, 2006).

Os trabalhadores da saúde, não estão isentos do contato com tais substâncias. O ambiente hospitalar possui produtos químicos, desta forma, seja nos medicamentos a serem ministrados aos pacientes ou nas análises laboratoriais o risco e perigo relacionado a substâncias químicas se faz presente(ARCURI et al, 2006).

Segundo Arcuri et al (2006), o reconhecimento e a análise dos riscos relacionados a agentes químicos são atividades prioritárias para qualificar a intervenção na defesa da saúde do trabalhador, mas a análise de exposição ao risco relacionados à substâncias químicas são complexas e requerem aprofundamento para sua contextualização em razão de dificuldades as quais destacam-se:

- As medições atmosféricas de concentrações de produtos em volume apenas expressam potencialidades de contato e de contaminação, não sendo retrato da realidade.
- Há interação entre os agentes químicos e o corpo humano onde as reações adversas ou de homeostase ocorrem de acordo com padrões em que a variabilidade é dada, como regra, pela suscetibilidade individual.
- É possível estabelecer padrões de reação em relação ao tipo de efeito e órgão alvo e, quanto maior a exposição, maiores os efeitos em termos epidemiológicos. Entretanto, em termos individuais, a reação é medida por variáveis cíclicas e constantes relativas ao histórico de vida e patrimônio genético dos indivíduos, e a regra, também aqui, é sempre a variabilidade.

- Os limites de tolerância não são capazes de dar conta destas variações e têm uma margem de falhas que comprometem seu uso como instrumento para a prevenção de danos à saúde.

2.3.1 Risco químico em Hospitais

De acordo com Xelegati & Robazzi (2003), os hospitais apresentam uma variedade de riscos, dentre os quais os riscos químicos parecem estar relacionados mais intensamente com as drogas antineoplásicas, os gases anestésicos, os agentes esterilizantes e os irritantes de pele, ocasionando nos trabalhadores intoxicações agudas e estados crônicos e pré-patológicos de várias doenças ocupacionais, destacando o desenvolvimento de reações alérgicas (dermatites, rinites, entre outras) até a ocorrência de abortos espontâneos.

A exposição a gases anestésicos, antineoplásicos e esterilizantes é potencialmente prejudicial aos processos reprodutivos (abortos espontâneos, defeitos congênitos, infertilidade) e deve-se minimizar essa exposição principalmente em trabalhadoras grávidas ou que planejam engravidar. Além do fato de que a descendência dos trabalhadores expostos ocupacionalmente a gases anestésicos, gases esterilizantes, mercúrio e radiações X, correm risco significativo de apresentar problemas como anencefalia, espinha bífida, defeitos no sistema urinário e genital (XELEGATI & ROBAZZI, 2003).

Outro risco ocupacional químico encontrado, segundo Xelegati & Robazzi (2003), foi o proporcionado pela exposição a vapores de formaldeído e glutaraldeído e a gases esterilizantes (óxido de etileno). O aparecimento de reações alérgicas, causadas pelo uso do glutaraldeído, já foi confirmada. Um dos estudos avaliados pelos autores relatou o caso de enfermeiras e médicos de uma unidade de endoscopia que passaram a apresentar manifestações clínicas como lacrimejamento dos olhos, rinites, dermatites, dificuldades respiratórias, náuseas e dor de cabeça após a exposição ao glutaraldeído 2%.

Xelegati & Robazzi (2003) relatam ainda que, o contato da pele com desinfectantes como os formaldeídos também pode causar alergias, mas a freqüência aumentada da ocorrência de abortos espontâneos entre funcionários que trabalham em procedimentos de esterilização, principalmente durante a gravidez, apresenta correlação com a exposição a óxido de etileno, e não com a utilização de

glutaraldeído ou formaldeído.

2.3.2 Acidente químico em laboratório

De acordo com Gavetti (2013) os acidentes em laboratórios ocorrem principalmente por ato inseguro, com o não cumprimento de normas de segurança e por condições inseguras devido a irregularidades no local de trabalho. Para o autor os acidentes mais comuns envolvendo produtos químicos são:

Queimaduras químicas: comuns em situações de derramamento de ácidos e outras substâncias que causam forte reação quando em contato com a ele, como as bases fortes. Nessa situação, as vestimentas contaminadas do acidentado devem ser imediatamente removidas e a área da pele afetada, lavada com água por pelo menos quinze minutos. A vítima deve ser imediatamente transportada para um hospital.

Intoxicação: através da ingestão ou inalação de produtos químicos. Nesses casos é fundamental conhecer o agente químico e nos casos de intoxicação respiratória, a vítima deve ser retirada do local contaminado o mais breve possível e com extrema cautela, para que quem presta o socorro a vítima também não se torne uma.

Contaminação: geralmente ocorre pelo contato de particulados químicos em contato com a pele e mucosas. Nesses casos, a região afetada deve ser lavada imediatamente com muita água corrente. É importante lembrar que o cabelo é um grande depósito de substâncias tóxicas; assim é aconselhável mantê-lo preso e se possível coberto durante o trabalho.

Derrame de substância tóxica: quando frascos com substâncias químicas são derrubados e seu conteúdo extravasa contaminando o ambiente. Nesses casos todas as pessoas aos arredores devem ser avisadas para que as devidas precauções sejam tomadas, a área deve ser isolada e em casos com desprendimento de vapores o local deve ser arejado o mais breve possível. Durante a limpeza, os equipamentos de proteção individual (EPIs) e equipamentos de proteção coletiva (EPCs) adequados devem ser utilizados, e se necessário o local deverá permanecer isolado para descontaminação.

Um importante EPI para quem trabalha com substâncias tóxicas, principalmente algumas de alta volatilidade é o EPR que tem como objetivo principal

prevenir a exposição de substâncias perigosas como também proteger o trabalhador a exposição a ar com deficiência de oxigênio. Quando não for possível prevenir a exposição ocupacional, o controle da exposição adequada deve ser alcançado, tanto quanto possível, pela adoção de outras medidas de controle, tais como, substituição de substâncias por outras menos tóxicas, enclausuramento ou confinamento da operação e sistema de ventilação local e redução do tempo de exposição (TORLONI et. al., 2016).

2.4 PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

O Programa de Proteção Respiratória foi criado pela Instrução Normativa nº 1, de 11 de abril de 1994, do Ministério do Trabalho e Emprego e sua primeira versão foi elaborada pela equipe técnica Antonio Vladimir Vieira, Delcir José Pacífico Mendes e Eduardo Algranti, tendo como coordenador técnico Maurício Torloni, e teve como referência:

- Norma ANSI Z88.2-1992 – American National Standard for Respiratory Protection;
- Code of Federal Regulations, Title 29, Part 1910.134, Appendix – A Fit Testing Procedures (Mandatory) (TORLONI et. al., 2016).

O PPR aborda aspectos relacionados a seleção ao uso dos respiradores, bem como treinamentos, ensaios de vedação, avaliação médica do usuário do respirador, manutenção e monitoramento do uso e do risco, dentre outros. De acordo com a Instrução Normativa, sempre que existir a necessidade de uso de respiradores em um local de trabalho, a empresa deverá implementar um Programa de Proteção Respiratória - PPR, seguindo as instruções emanadas pela Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Medicina Segurança no Trabalho – FUNDACENTRO em sua publicação (COELHO, 2004).

As recomendações do programa referem-se à proteção de trabalhadores contra a inalação de contaminantes perigosos e contra a inalação de ar com deficiência de oxigênio nos locais de trabalho por meio do uso de respiradores. É importante lembrar que o uso de EPR é considerado o último recurso na hierarquia das medidas de controle e deve ser adotado somente após cuidadosa avaliação dos riscos, entretanto, existem situações nas quais ainda pode ser necessário o uso de um respirador, tais como: a) outras medidas de controle já foram adotadas, mas a exposição à inalação não está adequadamente controlada; b) a exposição por

inalação excede os limites de exposição e as medidas de controle necessárias estão sendo implantadas; c) a exposição por inalação é ocasional e de curta duração, sendo impraticável a implantação de medidas de controle permanentes (por exemplo, em trabalhos de manutenção, de emergência, fuga e resgate). Em tais situações, respiradores apropriados devem ser usados em conformidade com os requisitos apresentados no programa (TORLONI et. al., 2016).

De acordo com Torloni e Vieira (2003), para a seleção do respirador adequado para qualquer situação concreta devem ser considerados:

- a natureza do risco;
- as características da operação ou processo;
- a localização da área perigosa relativamente à que seja segura e que disponha de ar respirável;
- o tempo que o respirador deve ser utilizado;
- a atividade do trabalhador na área de risco;
- as características físicas, capacidade funcional e as limitações dos vários tipos de respiradores;
- fatores de proteção e vedação dos respiradores.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado nas locações do Hospital do interior de São Paulo, situado nas dependências do Campus de uma universidade local e com foco nos laboratórios da patologia do hospital, bem como sala de necropsia para os riscos químicos e biológicos. A coleta de dados se deu no período janeiro a fevereiro de 2018.

Para tal, foram coletadas informações disponíveis no SESMT do Hospital, como o PPRA mais recente, análises de riscos feitos pelo próprio SESMT ou por empresas terceirizadas e listagem de EPRs disponíveis no hospital. Dos setores avaliados foram coletadas informações oriundas de POPs, mapas de risco, tipos de EPCs disponíveis nos locais e EPRs encontrados. Também foram verificados os treinamentos disponíveis e aplicados para os funcionários relativos a proteção respiratória.

Para verificar os riscos biológicos e químicos aos quais os trabalhadores estão expostos, a presença ou não de EPCs, EPIs, bem como sua utilização, estado de conservação e armazenamento, foram realizadas visitas em todo o setor.

3.1 SEÇÃO DE ANATOMIA PATOLÓGICA/DEPARTAMENTO DE PATHOLOGIA

O Serviço de Patologia do Hospital vinculada a Faculdade de Medicina é composto pelos setores de Patologia Cirúrgica e Citopatologia. A Patologia Cirúrgica é responsável pelo diagnóstico de doenças baseado no exame (macro e microscópico) de peças ou biópsias (cirúrgicas e ambulatoriais) provenientes do Hospital em questão, Hospital Estadual do município e das Unidades Básicas de Saúde da região. O setor de Citopatologia é responsável pelo diagnóstico citológico através da análise de materiais biológicos humanos (citologia exfoliativa cervico-vaginal, líquidos cavitários, punções aspirativas, etc.) provenientes do Hospital e mais de 30 municípios das regiões próximas.

Sua estrutura físico-administrativa está ligada ao Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina, incluindo o Programa de Residência Médica em Patologia e Programa de Aprimoramento em Citologia Oncótica.

Sendo um dos locais mais críticos com relação a químicos inaláveis e risco biológico o acompanhamento de seus processos e meios de proteção ao trabalhador são imprescindíveis para este trabalho.

O fluxo do Material Biológico e os processos observados na Seção de Anatomia Patológica se encontram nos itens 3.1.1 a 3.1.7.

3.1.1 Recepção da Patologia Cirúrgica

Responsável pelo recebimento das amostras (peças cirúrgicas e produto de biópsia) provenientes do Centro Cirúrgico, Ambulatórios do HC, Hospital Estadual e Unidades Básicas da região; registro e identificação e encaminhamento para o Laboratório de Macroscopia.

3.1.2 Laboratório de Macroscopia

Amostras recebidas são analisadas, seccionadas e acondicionadas em cassetes histológicos devidamente identificados para posterior inclusão em parafina e exame microscópico e encaminhamento para o Laboratório de Histologia ou para o Laboratório de Imunofluorescência quando acondicionadas em meio de transporte ou soro fisiológico.

Tabela 1 - Processos e Agentes químicos do Laboratório de Macroscopia

Processo	Agentes químicos utilizados
Preparação de cassetes para a Histologia	Tinta nanquim, Eosina e Formol tamponado
Preparação de Glutaraldeido para Amostras	Tampão fosfato e glutaraldeido
Tampão Fosfato de Sorensen	Sodium Dihydrogen Phosphate Heptahydrate
Tetróxido de ósmio	Tetróxido de ósmio

Fonte: Arquivo Pessoal

3.1.3 Laboratório de Histologia

No Laboratório de Histologia realiza-se o processamento das amostras, inclusão em parafina; cortes histológicos (amostras colocadas em lâminas de vidro),

desparafinização; coloração de Hematoxilina e Eosina; montagem e identificação das lâminas; distribuição aos Patologistas responsáveis. Após a análise da coloração de Hematoxilina e Eosina, o Patologista encaminha solicitação de realização de técnicas especiais e ou imunoistoquímica para diagnóstico.

Tabela 2 - Processos e Agentes químicos do Laboratório de Histologia

Processo	Agentes químicos utilizados
Preparação da solução de “Formol Tamponado”	Fosfato de sódio monobásico, Fosfato de sódio bibásico, Formol e Água quente
Preparo de Hematoxilina	Óxido de mercúrio vermelho, Hematoxilina, Sulfato de alumínio e potássio
Preparação de cassetes para a Histologia	Tinta nanquim, Eosina e Formol tamponado
Congelar peças à -16 °C	Parafina, xanol; álcool, hematoxilina (etanol absoluto, óxido vermelho de mercúrio e sulfato de alumínio e potássio), eosina (floxina, etanol e ácido acético), permount (resina “polímero dissolvido em tolueno”), gel (Tissue-tek) e Diferenciador (etanol e ácido clorídrico).
Corte Histológico	Parafina, Xanol; álcool, Hematoxilina (etanol absoluto, óxido vermelho de mercúrio e sulfato de alumínio e potássio) Eosina (floxina, etanol e ácido acético) e permount (resina “polímero dissolvido em tolueno”)
Descalcificação	Ácido nítrico e bicarbonato de sódio
Inclusão do Material (Fragmentos)	Parafina: Há aquecimento; Xanol 98,5%; Álcool Absoluto 99,5%.
Solução Dubosq – Brasil (Renal)	Formol, álcool absoluto, ácido acético e ácido pícrico
Soluções Hematoxilina, Eosina e Diferenciador	Xanol, álcool, hematoxilina, eosina, resina, etanol absoluto, óxido de mercúrio, sulfato de alumínio, permount (resina “polímero dissolvido em tolueno”), gel para congelar (Tissue-tek) e ácido clorídrico

Fonte: Arquivo pessoal

3.1.4 Laboratório de Colorações Especiais e Imunohistoquímica

Neste laboratório são realizados cortes histológicos, desparafinização, adição de colorações especiais e ou reação de imunohistoquímica, é feita a montagem e identificação das lâminas e a distribuição aos Patologistas responsáveis.

Tabela 3 - Processos e Agentes químicos do Laboratório de Colorações Especiais e Imunohistoquímica

Processo	Agentes químicos utilizados
Coloração de MASSON	Hematoxilina – pronto, Fixador de Bowin – preparado, Fucsina Ponceau – preparado, Diferenciador Masson – preparado, Azul de Anilina – preparado e Ácido Acético 1% - preparado
Coloração de RETÍCULO	Permanganato de Potássio a 0,3%, Ácido Oxálico a 5%, Sulfato Férrico a 3%, Nitrato de prata a 10%, Hidróxido de Potássio a 10%, Amoníaco a 25%, Formol 20%, Cloreto de Ouro a 1%, Tiosulfato de Sódio a 3%, Van Gienson (mistura preparada) e Álcool Etílico Absoluto
Coloração HE (Hematoxilina e Eosina)	Hematoxilina (etanol absoluto, óxido vermelho de mercúrio e sulfato de alumínio e potássio) Eosina (floxina, etanol e ácido acético) e Permount (resina). Eosina (água destilada, floxina, etanol e ácido acético) Diferenciador (etanol e ácido clorídrico).
Coloração Azul de Toluidina	Azul de toluidina, álcool absoluto, xanol e permount (resina)
Coloração Perls	Ferrocianeto de potássio, ácido clorídrico, vermelho rápido nuclear, álcool absoluto, xanol e permount (resina sintética)
Corte Histológico	Álcool absoluto e xanol
Faraco e Ziehl	Óleo de soja/xanol (1:1), carbol-fucsina (fucsina básica, fenol fundido, álcool absoluto e água destilada), álcool e ácido clorídrico
Técnica de Fontana Masson	nitrato de prata/amoniacial, tiosulfato de sódio, eosina/fluoxina e xanol
Técnica de PAS com e sem Diastase	Ácido periódico, reativo de schiff, HE de Harris e resina sintética (Permount)
Solução de prata amoniacial	Nitrato de prata e hidróxido de amônio
Técnica de Gomori Grocott	Ácido crômico, bissulfito de sódio, metenamina-nitrato de prata, cloreto de ouro, tiosulfato de sódio, corante verde luz, xanol e resina sintética

Continua

Tabela 3 - Processos e Agentes químicos do Laboratório de Colorações Especiais e Imunohistoquímica

Conclusão

Processo	Agentes químicos utilizados
Técnica de Mucicarmim	Hematoxilina, mucicarmim, amarelo de metalino, xanol e resina sintética
Técnica de Von Kossa	Solução de nitrato de prata, tiossulfato de sódio, vermelho rápido nuclear, xanol e resina sintética
Técnica de Gram, técnica de hematoxilina fosfotungstica, alcian blue e Calleja.	Fucsina básica, formol, ácido pírico, álcool 95%, violeta de cristal, lugol, xanol, anilina, bicromato de potássio, permanganato de potássio, ácido oxálico, hematoxilina fosfotungstica, Fixador de bowin, orceína ácida, álcool, ácido clorídrico e picro índigo carmin
Vermelho congo	Hematoxilina de harris, solução alcalina, vermelho congo (corante), xanol e resina sintética
Coloração Perls	Ferrocianeto de potássio, ácido clorídrico, vermelho rápido nuclear, álcool absoluto, xanol e permount (resina)

Fonte: Arquivo pessoal

3.1.5 Laboratório de Imunofluorescência

Neste laboratório são realizados cortes histológicos; reação de imunofluorescência; montagem e identificação das lâminas e distribuição aos Patologistas responsáveis.

Tabela 4 - Processos e Agentes químicos do Laboratório de Imunofluorescência

Processo	Agentes químicos utilizados
Técnica para Acetilcolinesterase	Meio de incubação (solução), álcool absoluto, xanol, PPD (3,3' Diaminobenzidine), Buffer e tetróxido de ósmio (solução)
Técnica de Imunofluorescência	Meio de Michel (conservante), gel (Tissue-tek) e PBS (Solução Salina tamponada)
Meio de Michel	Acetiliocolina, Buffer acetato, sulfato de cobre, citrato de sódio ISO-OMPA, n-etyl maleimid, Hidróxido de potássio e sulfato de amônio.

Continua

Tabela 4 - Processos e Agentes químicos do Laboratório de Imunofluorescência

Conclusão

Processo	Agentes químicos utilizados
Solução meio de Incubação	Acetiltiocolina, Buffer, sulfato de cobre, citrato de sódio, ISO-OMPA, acetato de sódio e ferrocianato de potássio.
Soluções diversas	Azul de Evans, Glicerina, cloreto de sódio, fosfato de sódio monobásico, fosfato de sódio dibásico e mertiolato em pó
Técnica C4D Imunofluorescência	Meio de Michel (conservante), gel (Tissue-tek) e PBS (Solução Salina tamponada)

Fonte: Arquivo pessoal

3.1.6 Recepção Citologia

Recebimento das amostras (lâminas de esfregaços colpocitológicos, esfregaços, punções aspirativas), material biológico para ser processado como urinas, lavados vesicais, líquidos pleurais, lavado brônquico e escarros, provenientes dos ambulatórios e enfermarias do hospital, bem como do Hospital Estadual e Unidades Básicas de Saúde da região. É feito então a conferência e encaminhamento deste material para o Laboratório de Citologia.

3.1.7 Laboratório de Citologia

Separção das amostras e requisições; registro e identificação; processamento; coloração; montagem; distribuição aos Citotécnicos para leitura diagnóstica.

Tabela 5 - Processos e Agentes químicos do Laboratório de Citologia

Processo	Agentes químicos utilizados
Processamento dos líquidos cavitários e liquor	Álcool 95%
Processamento de material Hemorrágico	Álcool etílico 95%, ácido acético e solução hemólise

Continua

Tabela 5 - Processos e Agentes químicos do Laboratório de Citologia

Conclusão

Processo	Agentes químicos utilizados
Fixadores em amostras citológicas	álcool 95%, metanol 100% e polietilenoglicol
Hematoxilina de Harris (Solução de papa nicolau)	Hematoxilina, álcool absoluto, alúmen de amônia e potássio e óxido vermelho de mercúrio
Hidratação e Desidratação (Coloração)	álcool 95, 80%, 70%, 60% e 50%, Hematoxilina, Orange G (corante), álcool absoluto e corante EA/36 (corante Eosina)
Preparo de material biológico para análise citológica	Álcool 95% e solução de Bouin modificado (álcool absoluto, ácido acético e formol)
Montagem de lâminas	Resina Permount e xitol
Coloração de lâminas	Álcool 95% e solução carnoy (álcool absoluto e ácido acético glacial)
Soluções diversas	Álcool absoluto e ácido acético glacial

Fonte: Arquivo pessoal

3.1.8 Monitoramento de agentes químicos do Setor de Patologia

Devido a grande quantidade de químicos utilizados no setor de Patologia em seus processos já relatados, foi realizada por uma empresa terceirizada contratada pelo hospital uma análise química com objetivo de monitoramento de agentes químicos a qual se encontra a seguir:

Tabela 6 – Monitoramento de Agentes Químicos

MONITORAMENTO DE AGENTES QUÍMICOS		concentração obtida		LT		referênci
Área	Avaliação	mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	
Macroscopia	acetona	4	1,7	1870	780	NR 15
	formaldeído	0,03	0,026	2,3	1,6	NR 15
	hidróxido de sódio	nd	nd	2	1,2	ACGIH
	ácido acético	nd	nd	20	8	NR 15
	glutaraldeído	nd	nd	0,2	0,05	ACGIH

Continua

Tabela 6 – Monitoramento de Agentes Químicos

Conclusão

MONITORAMENTO DE AGENTES QUÍMICOS		concentração obtida		LT		referênci a
Área	Avaliação	mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	
Citologia	hipoclorito de sódio	nd	nd	2,3	0,8	NR 15
Imunofluorecência	álcool metílico	nd	nd	200	156	NR 15
	ácido acético	nd	nd	20	8	NR 15
	ácido acético	nd	nd	20	8	NR 15
	ácido sulfúrico	nd	nd	0,2	0,05	ACGIH
	fenol	nd	nd	15	4	NR 15
	propanol	nd	nd	983	400	ACGIH
	xitol	nd	nd	340	78	NR 15
	mercúrio	nd	nd	0,04	0,005	NR 15
Imunoistoquímica	formaldeído	0,05	0,04	2,3	1,6	NR 15
	hidróxido de sódio	nd	nd	2,3	0,8	NR 15
	hidróxido de potássio	0,018	0,008	2	0,9	ACGIH
	etanol	12	6,4	1480	780	NR 15
	amônia	nd	nd	14	20	NR 15
	peróxido de hidrogênio	nd	nd	1,4	1	ACGIH
	ácido clorídrico	nd	nd	5,5	4	NR 15
	formaldeído	0,19	0,15	2,3	1,6	NR 15
	ácido acético	nd	nd	20	8	NR 15
	ácido nítrico	nd	nd	10	4	ACGIH
	xitol	110	25	340	78	NR 15
Histologia	propanol	nd	nd	492	200	ACGIH
	hipoclorito de sódio	nd	nd	2,3	0,8	NR 15
	etanol	35	19	1480	780	NR 15
	tolueno	0,4	0,1	290	78	NR 15
	clorofórmio	nd	nd	20	94	NR 15
	amônia	0,2	0,3	14	20	NR 15

Fonte: Arquivo pessoal

Como a análise de monitoramento data de 2014 e a nova análise está em processo de compra e considerando ainda que a antiga análise não encontrou nenhum químico que atingisse o LT, foi considerado para a seleção dos respiradores

FPA mínimo de 100 para todas as substâncias listadas. Apenas considerou-se FPA 10 para os processos realizados em capelas com sistema próprio de exaustão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 OBSERVAÇÕES DAS CONDIÇÕES DO DEPARTAMENTO DE PATHOLOGIA

Ao observar a tabela 6 percebe-se que, segundo relatório fornecido pela empresa contratada, nenhum agente químico está acima do limite de tolerância, mas isto não significa que a situação não possa mudar ou que EPIs e EPCs não devam ser exigidos conforme legislação. Além disto, mesmo quando a exposição está comprovadamente abaixo dos limites de exposição aceitáveis (limite de exposição ocupacional e nível de ação), alguns trabalhadores podem sentir a necessidade do uso de respiradores a fim de obter um nível adicional de proteção ou conforto (TORLONI; et al, 2016).

Com observação no local de trabalho e informações oriundas de POPs de cada laboratório em relação ao uso de EPI no setor de Patologia, foi possível compreender o número de funcionários, duração e EPI utilizado em cada processo. Os resultados obtidos foram compilados nas tabelas 7 à 11 a seguir:

Tabela 7 – EPIs utilizados no Laboratório de Macroscopia

Processo	Nº de funcionários necessários	Duração	EPI utilizado
Preparação de cassetes para a Histologia	2 (dois)	1 hora	Luvas de látex, máscara de peça facial inteira e jaleco
Preparação de Glutaraldeido para Amostras	1 (um)	30 minutos	Nenhum
Tampão Fosfato de Sorensen	1 (um)	1 hora	Nenhum
Tetróxido de ósmio	2 (dois)	30 minutos	Nenhum

Fonte: Arquivo pessoal

Tabela 8 – EPIs utilizados no Laboratório de Histologia

Processo	Nº de funcionários necessários	Duração	EPI utilizado
Preparação da solução de “Formol Tamponado”	2 (dois)	20 minutos	Luvas de látex, máscara PFF2 e avental cirúrgico descartável
Preparo de Hematoxilina	1 (um)	30 minutos	Luvas e avental
Preparação de cassetes para a Histologia	2 (dois)	1 hora e 15 minutos	Luvas de látex, máscara de peça facial inteira e jaleco
Congelar peças à -16 °C	3 (três)	15 minutos	luvas e jaleco
Corte Histológico	4 (quatro)	6 horas	máscara PFF2
Descalcificação	2 (dois)	15 minutos	luvas
Inclusão do Material (Fragmentos)	4 (quatro)	4 horas	máscara PFF2 e jaleco
Solução Dubosq – Brasil (Renal)	1 (um)	15 minutos	luvas e jaleco
Soluções Hematoxilina, Eosina e Diferenciador	3 (três)	4 horas	Nenhum

Fonte: Arquivo pessoal

Tabela 9 – EPIs utilizados no Laboratório de Colorações Especiais e Imunohistoquímica

Processo	Nº de funcionários necessários	Duração	EPI utilizado
Coloração de MASSON	2 (dois)	45 minutos	Nenhum
Coloração de RETÍCULO	2 (dois)	1 hora	Nenhum

Continua

Tabela 9 – EPIs utilizados no Laboratório de Colorações Especiais e Imunohistoquímica

Continuação

Processo	Nº de funcionários necessários	Duração	EPI utilizado
Coloração HE (Hematoxilina e Eosina)	1 (um)	4 horas	Nenhum
Coloração Azul de Toluidina	1 (um)	4 horas	Nenhum
Coloração Perls	1 (um)	4 horas	Nenhum
Corte Histológico	3 (três)	4 horas	Nenhum
Faraco e Ziehl	2 (dois)	1 hora	Nenhum
Técnica de Fontana Masson	2 (dois)	1 hora	Nenhum
Técnica de PAS com e sem Diastase	2 (dois)	1 hora	Nenhum
Solução de prata amoniacial	2 (dois)	1 hora	Nenhum
Técnica de Gomori Grocott	2 (dois)	1 hora	Nenhum
Técnica de Mucicarmim	2 (dois)	1 hora	Nenhum
Técnica de Von Kossa	2 (dois)	1 hora	Nenhum
Técnica de Gram, técnica de hematoxilina fosfotungstica, alcian blue e Calleja.	2 (dois)	1 hora	Nenhum
Vermelho congo	2 (dois)	1 hora	Nenhum
Coloração Perls	2 (dois)	4 horas	Nenhum

Fonte: Arquivo pessoal

Tabela 10 – EPIs utilizados no Laboratório de Imunofluorescência

Processo	Nº de funcionários necessários	Duração	EPI utilizado
Técnica para Acetilcolinesterase	2 (dois)	1 hora	Nenhum
Técnica de Imunofluorescência	2 (dois)	1 hora	Nenhum
Meio de Michel	2 (dois)	1 hora	Nenhum
Solução meio de Incubação	2 (dois)	1 hora	Nenhum
Soluções diversas	2 (dois)	1 hora	Nenhum
Técnica C4D Imunofluorescência	2 (dois)	1 hora	Nenhum

Fonte: Arquivo pessoal

Tabela 11 – EPIs utilizados no Laboratório de Citologia

Processo	Nº de funcionários necessários	Duração	EPI utilizado
Processamento dos líquidos cavitários e liquor	1 (um)	40 minutos	Luvas
Processamento de material Hemorrágico	3 (três)	5 horas	Nenhum
Fixadores em amostras citológicas	3 (três)	4 horas	Nenhum
Hematoxilina de Harris (Solução de papa nicolau)	3 (três)	4 horas	Nenhum
Hidratação e Desidratação (Coloração)	3 (três)	4 horas	Nenhum
Preparo de material biológico para análise citológica	3 (três)	4 horas	Nenhum
Montagem de lâminas	3 (três)	4 horas	Nenhum
Coloração de lâminas	3 (três)	4 horas	Nenhum
Soluções diversas	3 (três)	4 horas	Nenhum

Fonte: Arquivo pessoal

Ao analisar as tabelas percebe-se que somente em quatro processos os funcionários do setor de Patologia utilizam EPR, sendo eles: Preparação de cassetes para a Histologia com utilização de máscara facial com respirador (tabela 7 e 8), Preparação da solução de “Formol Tamponado” com utilização de máscara facial de carvão ativado (tabela 8), Corte Histológico e Inclusão do Material com utilização de máscara de pó (tabela 8).

A escolha de utilização do EPR no setor não parece seguir uma lógica. Utilizado em alguns processos envolvendo o formaldeído e em outros com o mesmo agente não, negligenciando o uso de um respirador, por exemplo, no processo envolvendo o glutaraldeído que possui um LT de apenas 0,05 ppm (ACGIH) que pode causar lacrimejamento dos olhos, rinites, dermatites, dificuldades respiratórias, náuseas e dores de cabeça. Apesar de sua concentração obtida na análise de monitoramento (tabela 6) ter sido insignificante a falta de EPI adequado em um processo envolvendo tal produto poderia gerar adoecimento do trabalhador.

Em todos os laboratórios foram encontradas máscaras semifaciais PFF2-S de cor azul para fumos, poeiras e nevoas e de cor branca para material hospitalar compatível com N-95, conforme figuras 1 e 2.

Figura 1 Mascara Semifacial
Filtrante CA: 10578



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 2 Mascara Hospitalar
CA: 8357



Fonte: Arquivo pessoal

Apesar de presente nos locais de trabalho, as máscaras do tipo PFF2 pouco são utilizadas e mesmo nos processos em que seu uso foi identificado conforme tabelas já apresentadas, sua utilização não é regular e nem todos os trabalhadores aderem ao EPI.

Para se obter êxito em um PPR a aceitabilidade é um fator tão importante quanto a eficiência do respirador. Embora todo respirador provoque certo desconforto, funcionários treinados conseguem tolerá-los. Uma omissão de uso por desconforto prejudica o nível de proteção do respirador (TORLONI & VIEIRA, 2003).

De acordo com os autores além do treinamento, outros fatores como colocação incorreta no rosto ocasionando dor, válvulas de exalação e inalação mal projetadas causando desconforto, nível de esforço da tarefa, condições ambientais desfavoráveis e participação do usuário na seleção podem influenciar na aceitabilidade do respirador.

Também é preciso lembrar que as máscaras PFF2 são apenas para material particulado e não possuem camada de carvão ativado suficiente para conter agentes químicos, portanto mesmo os funcionários que aderiram ao uso do EPI não estão

protegidos, por exemplo, contra o formaldeído e o tolueno, intenção na qual era mais utilizada.

A armazenagem das máscaras de peça facial inteira com filtro classe 1 para vapores orgânicos e gases ácidos é feita em caixas entre luvas e outros objetos conforme figuras 3 e 4.

Figura 3 - Armazenamento de EPR sem proteção contra riscos físicos, químicos e contaminação



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 4 - Detalhe dos EPRs em meio a outros objetos



Fonte: Arquivo pessoal

A guarda e armazenagem das máscaras está em desacordo com o PPR já que é realizada em bandejas dispostas em prateleiras expostas ao ambiente, próximas ao Laboratório de Macroscopia que possui risco de contaminação biológica.

Torloni et. al. (2016) descrevem no Programa de Proteção Respiratória que os respiradores devem ser guardados de acordo com as instruções do fabricante, de modo que estejam protegidos contra agentes físicos e químicos, tais como vibração, choque, luz solar, calor, frio excessivo, umidade elevada ou contaminantes com o cuidado para que as partes de borracha ou outro elastômero não se deformem. E relata que jamais devem ser colocados em gavetas ou caixa de ferramentas, a menos que estejam protegidos contra contaminação, distorção ou outros danos.

Parte dos processos realizados no setor de patologia consiste em montar ou desmontar lâminas para estudo e exames, podendo ser feito de forma manual ou com a utilização de equipamento automatizado, conforme figuras 5 e 6.

Figura 5 - Mesa de montagem manual de lâminas



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 6 Montadora automatizada de lâminas LEICA CV 5030



Fonte: Arquivo pessoal

Com a montagem manual das lâminas é mais fácil ao funcionário perceber quais químicos estão sendo utilizados no processo e por consequência a

necessidade do uso de EPI, mas com a utilização de equipamento automatizado esta necessidade pode por vezes ficar mascarada. Nas observações de campo notou-se que quando algum funcionário utilizava a Montadora automatizada, não existia a preocupação de utilização de EPR, mas os químicos utilizados são os mesmos da manual com a adição de uma resina com base de *permount* (polímero dissolvido em tolueno).

Outra questão observada foi a necessidade de adequação ou adição de EPCs, principalmente sistemas de exaustão.

O laboratório de Citologia é responsável pelo preparo para exame citológico de amostras provenientes de mais de trinta municípios da região. Estas amostras ficam armazenadas nos armários do laboratório embebidas em álcool conforme figura 7.

Figura 7 - Armazenagem de amostras em álcool nos armários do laboratório de Citologia



Fonte: Arquivo pessoal

O laboratório também possui capela de exaustão de agentes químicos para a coloração manual de lâminas e cabine de segurança biológica classe 2 para o manuseio de material com risco biológico conforme figuras 8 e 9 respectivamente.

Figura 8 - Capela de exaustão de agentes químicos para coloração manual de lâminas de exame Papanicolau



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 9 - Cabine de segurança biológica classe 2 de fluxo laminar para processamento das amostras biológicas



Fonte: Arquivo pessoal

Outro procedimento realizado neste laboratório é a filtragem do álcool das amostras para reaproveitamento do mesmo conforme figura 10.

Presenciou-se forte odor de álcool no laboratório devido aos processos e armazenagem e verificou-se que apenas as cabines e a bancada próxima à cabine de coloração manual possuem sistema de exaustão (figura 11). O processo de filtragem para reaproveito do álcool é feito sobre a bancada sem exaustão, já que a bancada que possui o sistema tem espaço reduzido e sobre esta fica locada uma estufa alem de produtos e instrumentos necessários para o procedimento de coloração manual.

Figura 10 - Funil e recipiente para o álcool



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 11 - Cabine e bancada com recolhimento do exaustão tipo coifa



Fonte: Arquivo pessoal

A NR 32 item 32.3.7.1.3 recomenda a utilização de equipamentos que garantam a exaustão dos produtos químicos de forma a não potencializar a exposição de qualquer trabalhador, envolvido ou não, no processo de trabalho, não devendo ser utilizado o equipamento tipo coifa. Portanto, é recomendável a substituição do sistema de exaustão tipo coifa existente por outro que atenda todo o laboratório.

Outro local que merece atenção em relação à adequação de sistema de exaustão é o laboratório de Macroscopia que possui grande quantidade de peças anatômicas embebidas em formol.

As peças anatômicas são manipuladas sobre bancada e o excesso de material é descartado em dois pequenos lixos e o formol despejado em recipiente com漏斗 localizado abaixo da bancada (figura 12).

Figura 12 - Lixos para descarte de material e recipiente com漏斗 para recolhimento do formol



Fonte: Arquivo pessoal

O laboratório possui dois recipientes de armazenagem com torneira contendo formol disponível para os seus processos (Figura 13).

Figura 13 - Barriletes com torneira para abastecimento de formol



Fonte: Arquivo pessoal

O formol ao evaporar se deposita mais próximo ao solo devido a sua densidade (815 kg/m³) e os tubos de exaustão instalados a 1,5 m do solo podem não drenar para fora os vapores tóxicos e inflamáveis, comprometendo a segurança do trabalhador.

Figura 14 tubo de exaustão a 1,5 metros do solo e recipiente para coleta de formol no nível do chão



Fonte: Arquivo pessoal

Verificou-se a presença de um chuveiro e lava-olhos para casos de emergência, apesar de suas dimensões estarem em acordo com a NBR 16291:2014, estes não se encontram em funcionamento por possível entupimento. Para evitar o não funcionamento a norma recomenda que os chuveiros e lava olhos devam ser testados num período máximo de sete dias, devendo-se abri-los e deixar a água escoar por pelo menos 1 minuto. Caso seja notada a presença de ferrugem na água, falta d'água, pouca pressão d'água ou dificuldade de abertura de válvula ou qualquer irregularidade, informar imediatamente o setor de segurança do trabalho.

Figura 15 - Chuveiro e lava-olhos



Fonte: Arquivo pessoal

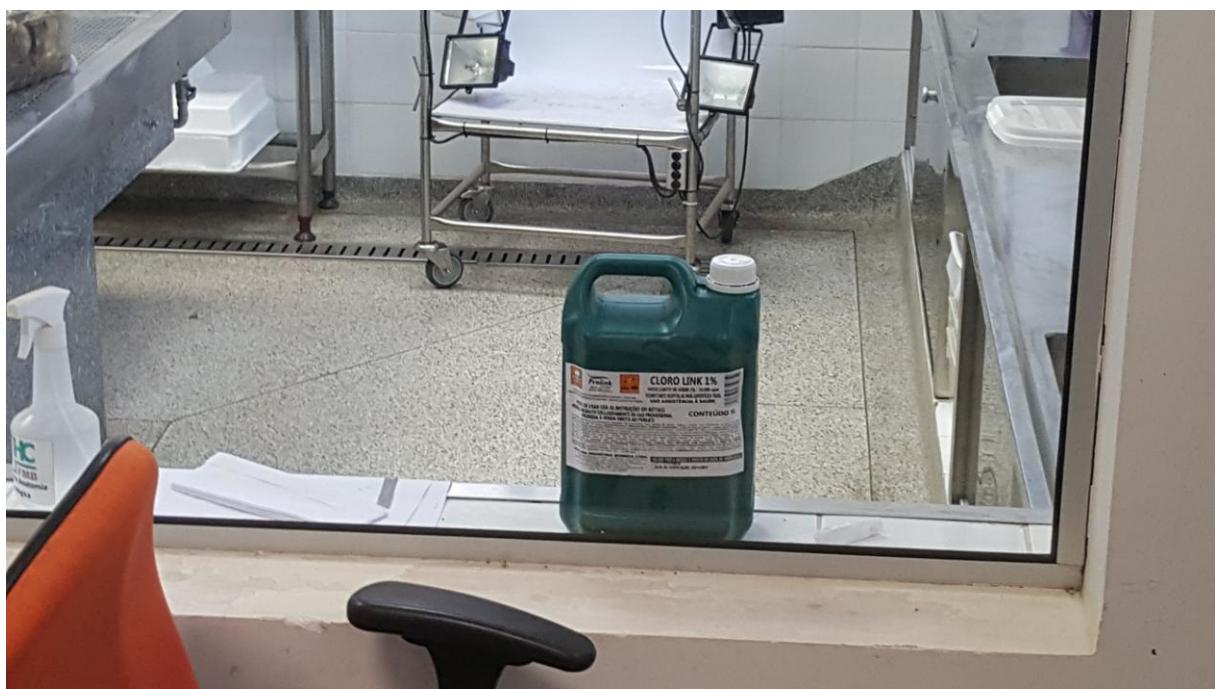
A sala de autópsia da patologia possui grande quantidade de peças em formol e hipoclorito para a desinfecção dos instrumentos de corte.

Figura 16 - Peças em formol em espera para o corte



Fonte: Arquivo pessoal

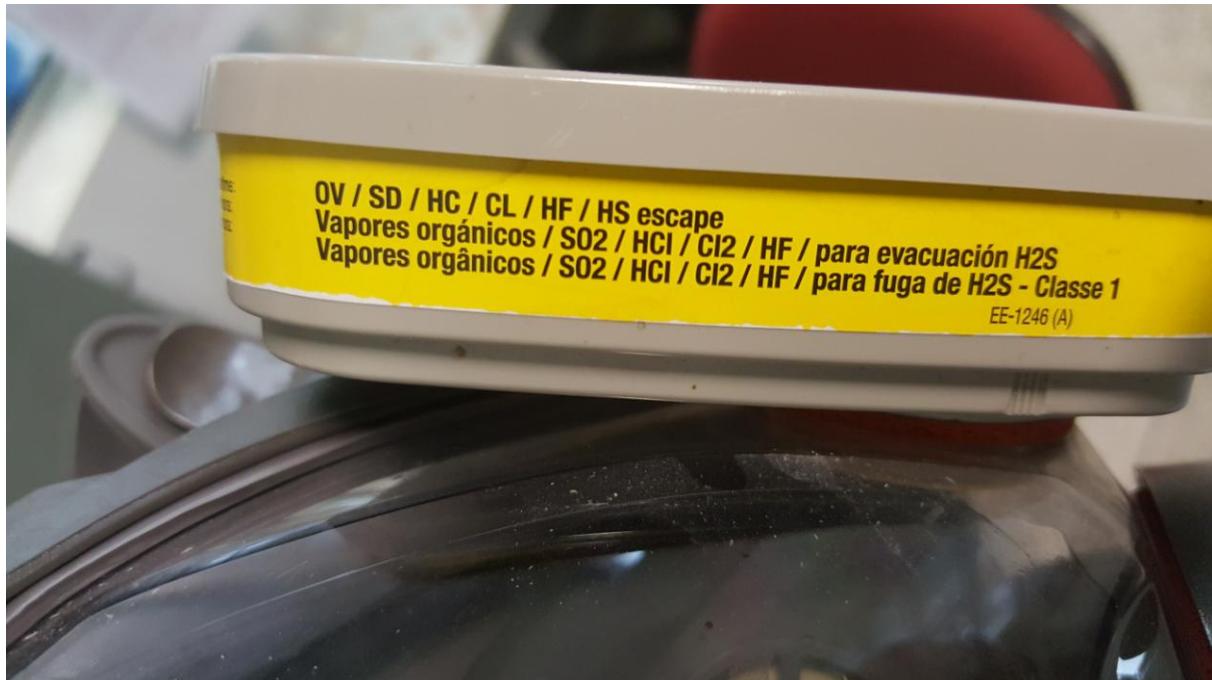
Figura 17 Galão de hipoclorito utilizado na esterilização



Fonte: Arquivo pessoal

Para realizar a autopsia de cadáver os funcionários utilizam respiradores de peça facial inteira com filtro para vapores orgânicos classe 1.

Figura 18 filtro químico modelo 6003 da 3M utilizado nos respiradores para os procedimentos de autópsia



Fonte: Arquivo pessoal

Os respiradores são utilizados somente nos procedimentos de autopsia de cadáver, principalmente pelo medo de contaminação e forte odor, em outros procedimentos de corte de peças anatômicas para exame ou seleção de amostras para aulas de anatomia o EPR não é utilizado. Novamente um problema de aderência ao EPI como já visto anteriormente.

Outra observação pertinente realizada é o fato de que os funcionários não estão protegidos contra risco biológico com o filtro utilizado em um trabalho em que envolve risco de contaminação por vários agentes, ficando sujeitos a contraírem tuberculose por exemplo. Para corrigir este problema é necessário a utilização de filtro combinado químico e mecânico P2.

A armazenagem dos respiradores da seção de autopsia também se encontra em desacordo com o PPR. Guardados em caixas na sala de observação de autopsia utilizada para aula prática de medicina e residência médica, os respiradores não estão protegidos e podem comprometer sua eficiência, não realizando sua função de proteger o trabalhador e reduzindo seu tempo de vida útil.

Figura 19 - Armazenagem dos respiradores em caixas



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 20 - Respirador de Peça Facial Inteira modelo 6800 da 3M



Fonte: Arquivo pessoal

A sala de processamento de insumos, local em que é feito o recolhimento de formaldeído utilizado para descarte e lavagem de vidraria possui um funil no topo de um dos armários da pia que se destina a receber o formol descartado e direciona-lo a um galão abaixo deste (figura 21). Com a porta do armário fechada o funcionário não tem visão de quanto o galão já recebeu de produto, ocasionando o transbordo do formol no chão da sala criando um ambiente prejudicial a segurança do trabalhador.

Figura 21 - Local de descarte de formol



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 22 - Galões cheios com formol



Fonte: Arquivo pessoal

As observações realizadas permitiram a estruturação de um PPR específico para o Departamento de Patologia o qual se encontra a seguir.

4.2 PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

4.2.1 Política da empresa na área de proteção respiratória

O Hospital em questão é antigo e sua construção data de 1948, criado inicialmente para atender pacientes com tuberculose, acabou mais tarde se tornando uma faculdade de medicina e uma referência em toda a região do interior de São Paulo. Desta forma, sua estrutura não foi planejada para atender o público e a

segurança de seus funcionários de forma concomitante, de modo que foi sofrendo adaptações ao longo dos anos para atender as demandas. Estima-se que a abrangência de atendimento do Hospital seja de dois milhões de pessoas advindas de setenta e cinco municípios.

Com o entendimento de que nos tempos atuais para que os trabalhadores desempenhem seu papel de forma eficiente é preciso estar atento às medidas de segurança tanto para os funcionários quanto para o público flutuante ali presente. O Hospital tem como meta se adequar completamente a estas medidas.

No que diz respeito à proteção respiratória sua política não será diferente. O Hospital se comprometerá em fornecer equipamentos, treinamentos e estabelecer medidas de segurança para garantir o bem estar de todos.

4.2.2 Abrangência do programa

Como primeira medida o PPR terá início na Seção de Anatomia Patológica, com foco principal nos riscos químicos. Estabelecido com sucesso no setor, o programa se estenderá para as enfermarias do hospital com foco principal nos perigos biológicos presentes e mais tarde para setores específicos como endoscopia e radioterapia.

4.2.3 Indicação do administrador do programa

O SESMT ficará como responsável pelo programa que será administrado por sua Engenheira de Segurança com especialidade em Higiene Ocupacional já atuante no mesmo, que contará com uma equipe de quatro técnicos de segurança, duas técnicas em química, dois bombeiros civis e equipe de medicina do trabalho.

4.2.4 Regras e responsabilidades dos principais atores envolvidos

O administrador do PPR é responsável pela efetiva gestão do programa, que inclui:

- a) preparação dos procedimentos operacionais escritos para uso correto dos respiradores em situações de rotina e de emergência;
- b) medições, estimativas ou informações atualizadas acerca da concentração do contaminante na área de trabalho antes de ser feita a seleção do respirador e periodicamente, durante o seu uso, com a finalidade de garantir que o respirador apropriado esteja sendo utilizado;
- c) seleção do respirador apropriado que proporcione proteção adequada para cada contaminante presente ou potencialmente presente;
- d) manutenção de registros e procedimentos escritos de tal maneira que o programa fique documentado e permita uma avaliação da sua eficácia;
- e) providências para que todos os envolvidos conheçam o conteúdo do programa;
- f) avaliação anual da eficácia do programa;
- g) revisão periódica dos procedimentos escritos;
- h) indicação e treinamento de pessoas competentes para o cumprimento de tarefas ou funções no programa;
- i) atualização de seus conhecimentos e o de seus colaboradores para que possam desempenhar eficientemente as tarefas relativas ao PPR.
- j) o administrador do programa deve guardar documentação sobre a capacidade do candidato ao uso do respirador selecionado.

Para que as medidas implantadas surtam efeito, o usuário é responsável, no mínimo, por:

- a) usar o respirador fornecido de acordo com as instruções e treinamento recebidos;
- b) no caso de uso de respirador com vedação facial, não apresentar pelos faciais (barba, cavanhaque etc.) que interfiram na selagem do respirador em seu rosto;
- c) guardar o respirador, quando não estiver em uso, de modo conveniente para que não se danifique ou deforme;
- d) deixar imediatamente a área contaminada se observar que o respirador não está funcionando bem e comunicar o defeito à pessoa responsável indicada nos procedimentos operacionais escritos;
- e) comunicar à pessoa responsável qualquer alteração em seu estado de saúde que possa influir na capacidade de uso seguro do respirador

Os prestadores de serviço, a qualquer título, devem cumprir todas as exigências cabíveis relativas ao uso de respiradores contidas no PPR da

contratante. As responsabilidades pelo fornecimento do respirador adequado, pelo treinamento, pelo ensaio de vedação etc. devem ser contempladas no contrato de prestação de serviço.

4.2.5 Avaliação dos riscos respiratórios

A tabela 12 apresenta os riscos biológicos existentes no Hospital, segundo o PPRA , que podem ser inalados através do aparelho respiratório dos trabalhadores.

Tabela 12 – Riscos biológicos existentes no Hospital

Identificação	Causa / Fonte	Vias de penetração e de entrada
Bacilo da Tuberculose (Mycobacterium tuberculosis)	Paciente bacilífero (com tuberculose pulmonar ou laríngea) não isolado	Respiratória: Inalação de aerossóis
Vírus do sarampo	Pacientes com a doença que não forem adequadamente isolados	Respiratória: Inalação de aerossóis
Influenza (gripe)	Pacientes com a doença, objetos ou superfícies contaminados	Respiratória: inalação de gotículas
Vírus da caxumba	Pacientes com a doença	Respiratória: inalação de gotículas
Vírus da rubéola	Pacientes com a doença	Respiratória: inalação de gotículas
Bactéria da difteria (Corynebacterium diphtheriae)	Pacientes com a doença, objetos contaminados por secreções orofaringe ou de lesões em outras localizações	Respiratória: inalação de gotículas
Bactéria da coqueluche (Bordetella pertussis)	Pacientes com a doença ou portadores assintomáticos, objetos contaminados por secreções de doentes	Respiratória: inalação de gotículas
Vírus Varicela-Zoster	Pacientes com varicela ou imunossuprimidos com herpes zoster pelo contato direto ou secreções respiratórias	Contato com pele ou superfícies contaminados e aerossóis expelidos ao tossir, espirrar ou falar.

Fonte: PPRA do Hospital

De acordo com a Cartilha de Proteção Respiratória contra Agentes Biológicos para Trabalhadores (GREGORCIC, 2009), durante a necropsia os trabalhadores

ficam sujeitos a contaminação por agentes biológicos que requerem isolamento e são transmitidos por aerossóis conforme tabela 13.

Tabela 13 – Riscos Biológicos do procedimento de necropsia

Infecção/Condição/Microorganismo	Tipo de Transmissão	Período de Isolamento
Herpes Zoster disseminado ou localizado (em imunossuprimidos)	Contato + Aerossóis	Até todas as lesões se tornarem crostas (secas)
Vírus do Sarampo	Aerossóis	Durante o período da doença
Síndrome Respiratória Aguda Grave	Contato + Aerossóis	Durante o período da doença
Tuberculose Pulmonar	Aerossóis	Até 3 exames BAAR negativos ou 2 semanas de terapêutica eficaz
Tuberculose Laríngea	Aerossóis	Até 3 exames BAAR negativos ou 2 semanas de terapêutica eficaz.
Vírus Varicela-Zoster	Contato + Aerossóis	Até todas as lesões tornarem-se crostas

Fonte: Cartilha de Proteção Respiratória contra Agentes Biológicos para Trabalhadores de Saúde modificada (2009).

Os agentes químicos que apresentam maior risco ao serem inalados pelos trabalhadores do Departamento de Patologia do Hospital se encontram nas tabelas a seguir

Tabela 14 – Agentes químicos inaláveis do Departamento de Patologia

Área	AGENTES QUÍMICOS	LT		Referência
		mg/m ³	ppm	
Macroscopia	acetona	1870	780	NR 15
	formaldeído	2,3	1,6	NR 15
	hidróxido de sódio	2	1,2	ACGIH
	ácido acético	20	8	NR 15
Citologia	glutaraldeído	0,2	0,05	ACGIH
	hipoclorito de sódio	2,3	0,8	NR 15
	álcool metílico	200	156	NR 15

Continua

Tabela 14 – Agentes químicos inaláveis do Departamento de Patologia

Conclusão

Área	AGENTES QUÍMICOS	LT		Referência
		mg/m ³	ppm	
Imunofluorecência	ácido acético	20	8	NR 15
	ácido acético	20	8	NR 15
	ácido sulfúrico	0,2	0,05	ACGIH
	fenol	15	4	NR 15
	propanol	983	400	ACGIH
	xitol	340	78	NR 15
Imunoistoquímica	mercúrio	0,04	0,005	NR 15
	formaldeído	2,3	1,6	NR 15
	hidróxido de sódio	2,3	0,8	NR 15
	hidróxido de potássio	2	0,9	ACGIH
	etanol	1480	780	NR 15
	amônia	14	20	NR 15
Histologia	peróxido de hidrogênio	1,4	1	ACGIH
	ácido clorídrico	5,5	4	NR 15
	formaldeído	2,3	1,6	NR 15
	ácido acético	20	8	NR 15
	ácido nítrico	10	4	ACGIH
	xitol	340	78	NR 15
Sala de Autópsia	propanol	492	200	ACGIH
	hipoclorito de sódio	2,3	0,8	NR 15
	etanol	1480	780	NR 15
	tolueno	290	78	NR 15
	clorofórmio	20	94	NR 15
	amônia	14	20	NR 15
Sala de Autópsia	formaldeído	2,3	1,6	NR 15
	hipoclorito de sódio	2,3	0,8	NR 15

Fonte: Arquivo pessoal

Foram criadas para o PPR as tabelas 15 a 34, que se encontram em anexo, contendo as vias de entrada, sintomas causados e situação IPVS para cada um destes químicos.

Não foram identificadas situações IPVS no Departamento de Patologia.

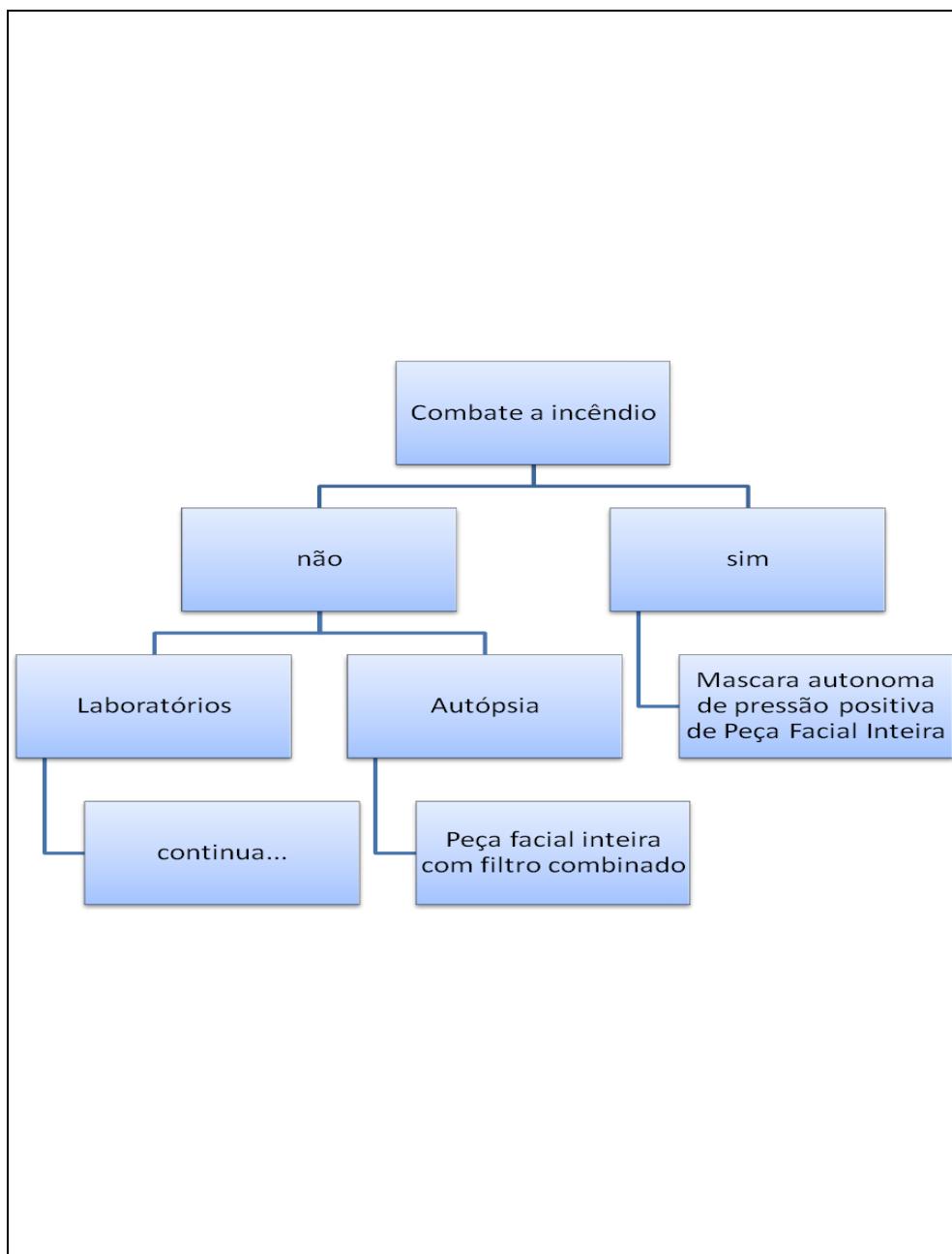
4.2.6 Seleção do respirador

Para contaminante irritante aos olhos, optou-se por um respirador com peça facial inteira com filtro químico.

Torloni e Vieira (2003) relatam no manual de proteção respiratória que de acordo com o CDC para proporcionar proteção contra o bacilo da tuberculose, qualquer classe de filtro (N, P ou R) pode ser utilizada. Por tanto, para a proteção contra risco biológico optou-se por utilizar um respirador de Peça Facial Inteira com um filtro combinado (filtro químico e filtro P2).

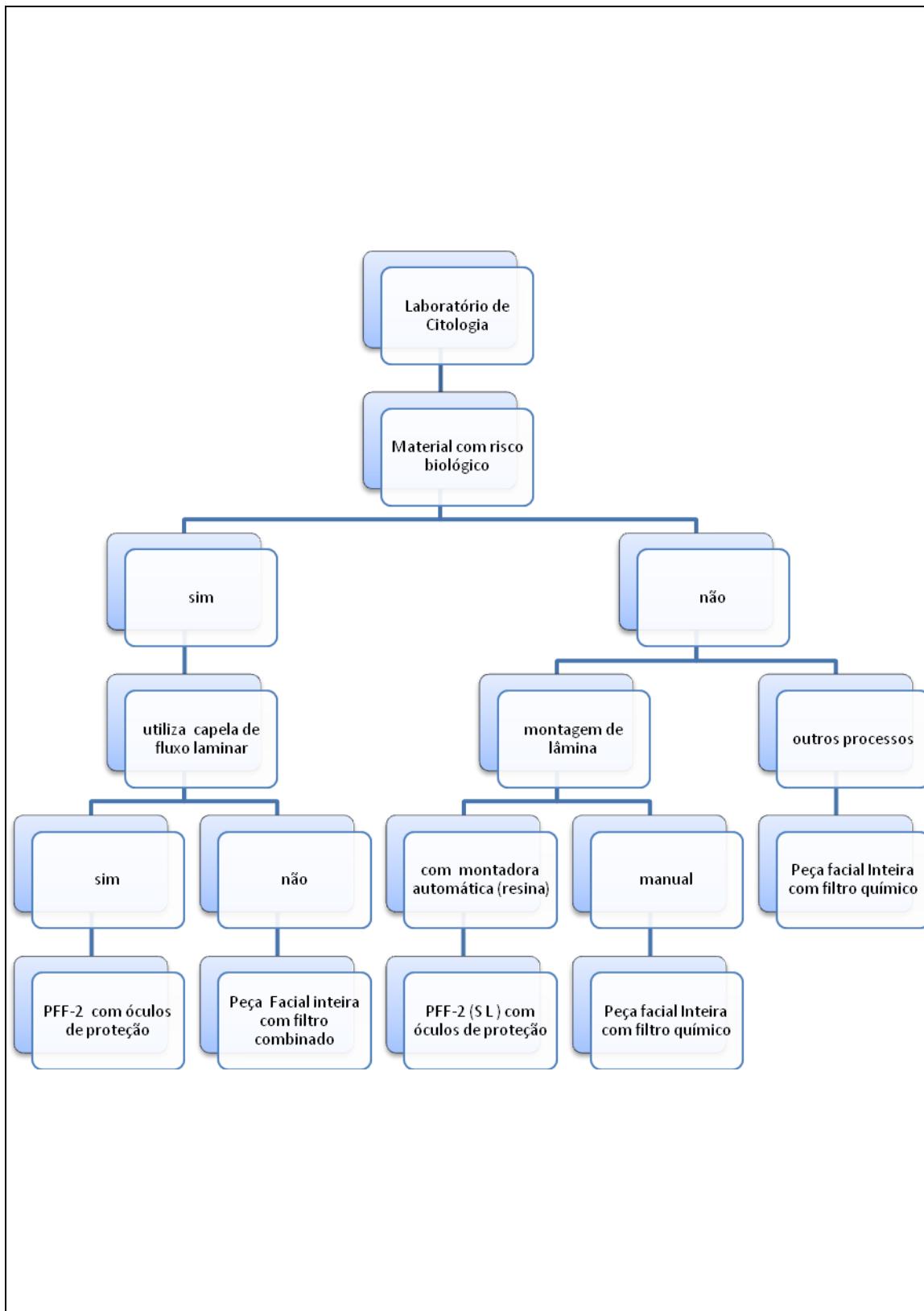
O diagrama indicando a escolha do respirador a ser feita para realização de trabalhos ou situação de emergência no Departamento de Patologia se encontra a seguir nas figuras 23 a 26.

Figura 23 - Primeira parte do Diagrama de escolha de respirador



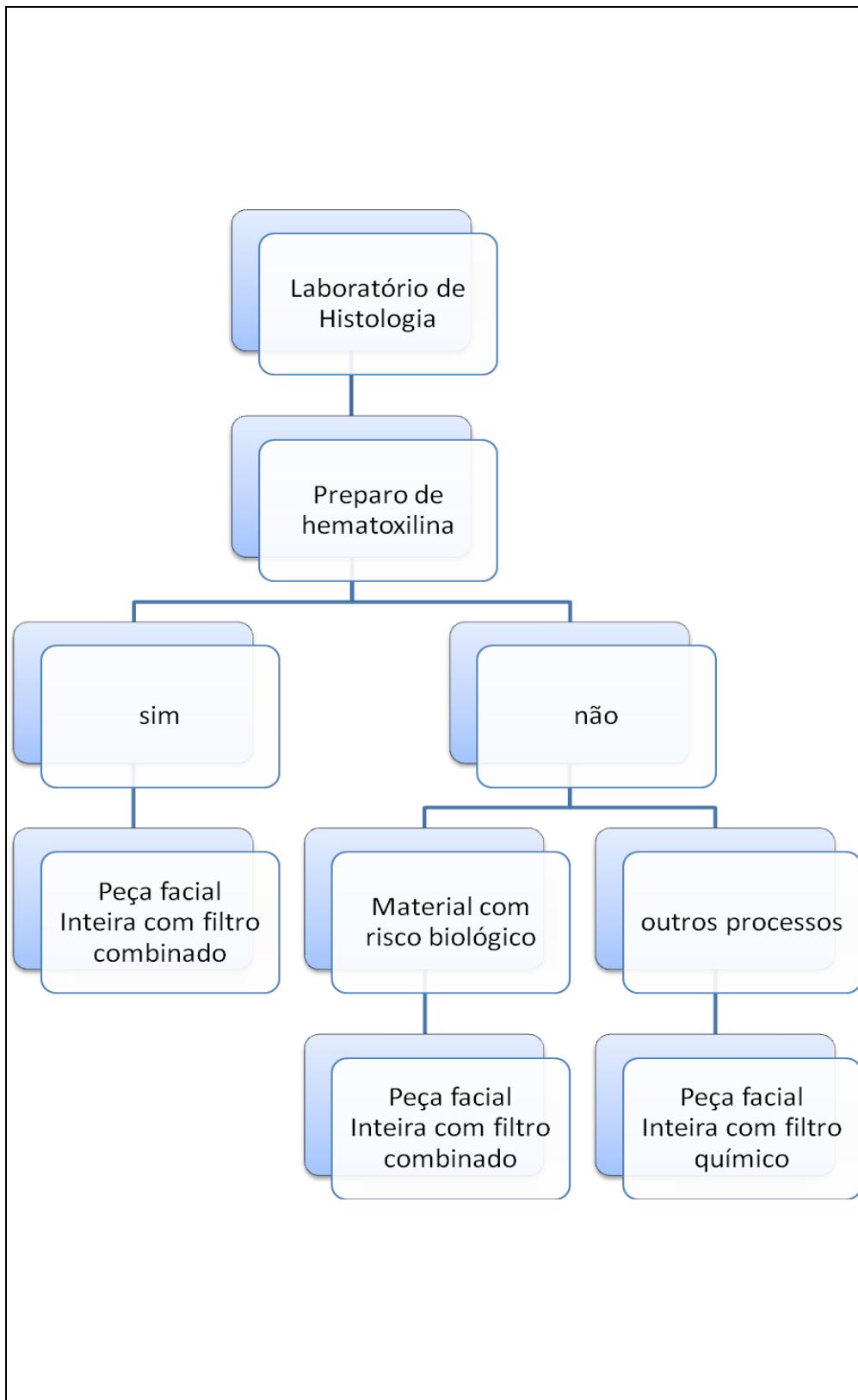
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 24 - Segunda parte do Diagrama de escolha de respirador



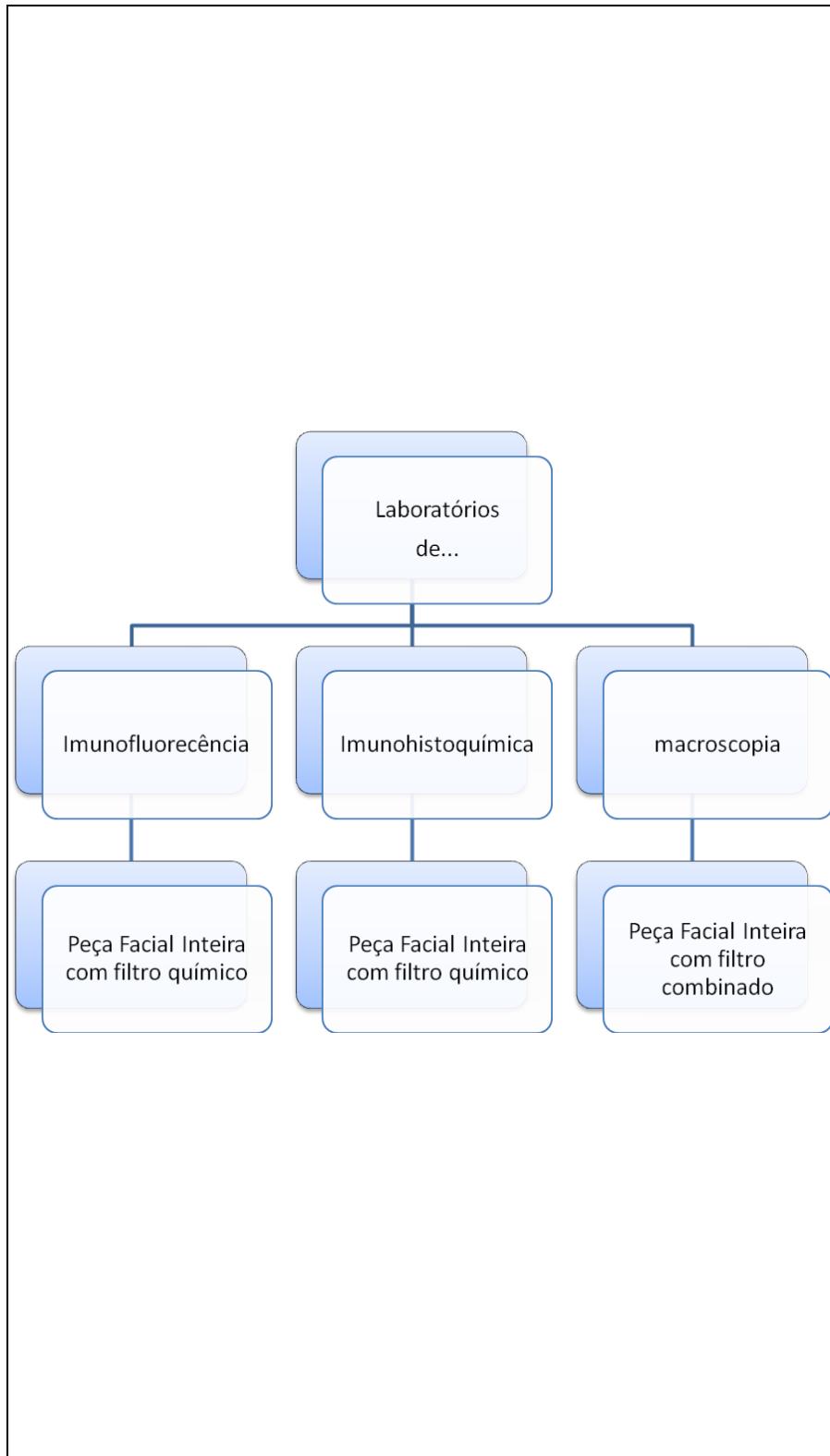
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 25 - Terceira parte Diagrama de escolha de respirador



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 26 - Quarta parte Diagrama de escolha de respirador



Fonte: Arquivo pessoal

Se um usuário não se adaptar a um determinado tipo de respirador, deverá ser escolhido outro tipo que ofereça a mesma proteção e seja adequado sob todos

os demais aspectos. A condição física diária do usuário também é importante e ele não deve utilizar o respirador se não se sentir em condição de saúde suficiente para isso (TORLONI et. al., 2016).

4.2.7 Avaliação das condições físicas, psicológicas e médicas dos usuários

Os trabalhadores terão exames periódicos de seis em seis meses e serão avaliados pela equipe de medicina do trabalho vinculada ao SESMT do Hospital. Além de exames convencionais de monitoramento de peso, pressão arterial, coleta de sangue, urina e administração de vacinas, serão feitos também exames preventivos com o utensílio estéril Swab na região da boca olhos e nariz dos funcionários, para monitorar a presença de microorganismos que possam infectar através do trato respiratório. Nos exames serão aplicados os questionários médicos e psicológicos exigidos no PPR de Torloni et. al. (2016).

Será observada no exame médico qualquer alteração de condição que possa interferir na vedação do respirador, como, por exemplo, alteração de 10% ou mais da massa corpórea, aparecimento de cicatriz na área de vedação, alteração na arcada dentária (perda de dente, próteses etc.) e cirurgia reconstrutiva. Também será observado o uso de lentes de contato, que deverá constar no prontuário médico, a presença de irritação da pele provocada pela sensibilidade dérmica devida ao contato direto de materiais do respirador com a pele (TORLONI et. al., 2016).

Segundo a literatura citada anteriormente, em virtude de razões psicológicas, como claustrofobia ou sensação de isolamento, ou por problemas neurológicos, tais como epilepsia, ataxia e tremores, os funcionários podem não aderir ao uso de respiradores. Para atender as condições psicológicas de seus empregados o Hospital conta com profissionais da área da psicologia e assistência social que monitoram a saúde mental e a necessidade de possível transferência de área ou função.

4.2.8 Treinamento

Para que o programa tenha sucesso é imprescindível que sejam realizados treinamentos periódicos com o objetivo de preparar o funcionário quanto ao uso manutenção e guarda dos EPRs, bem como apresentar ao trabalhador os riscos respiratórios (biológicos e químicos) aos quais estarão expostos em seu posto de trabalho.

Os treinamentos atenderão os requisitos PPR segundo a literatura de Torloni et. al (2016) e deverão conter:

- as medidas de controle coletivo e administrativo adotadas e a necessidade do uso de respiradores para proporcionar a proteção adequada;
- o motivo de ter sido escolhido aquele tipo de respirador contra aquele risco respiratório;
- os perigos, os riscos e as consequências da não utilização do respirador de modo correto;
- o funcionamento, as características e as limitações do respirador selecionado, incluindo a vida útil dos filtros e os respiradores utilizados em situações de emergência;
- realização de exercícios práticos referentes à colocação e ao uso dos respiradores, à verificação da vedação na colocação, bem como explicações acerca da necessidade do ensaio de vedação;
- as consequências da omissão do uso;
- a influência da vedação no FPA;
- realização de exercícios práticos com o objetivo de familiarizar o usuário com a inspeção, a manutenção, a higienização e a guarda dos respiradores;
- os procedimentos a serem obedecidos em caso de emergência e o uso de respiradores em situação de fuga;
- as normas e os regulamentos sobre o uso de respiradores;
- a necessidade de informar ao supervisor qualquer problema que tenha ocorrido consigo ou com seus colegas de trabalho devido ao uso do respirador.

Os treinamentos deverão preparar o trabalhador a executar seu serviço utilizando o EPR, com a finalidade de aumento de adesão ao EPI, bem como evitar acidentes e elevar os cuidados com a integridade do respirador.

Como treinamento para situação de emergência os funcionários receberão atenção especial no combate a incêndio pela grande quantidade de material inflamável no Departamento de Patologia. O curso de Brigada de incêndio já atuante no Hospital trará informações específicas para o setor em como reagir em caso de sinistro.

O setor conta também com quite de emergência para acidente químico, sobre o qual os funcionários também receberão treinamento de uso.

Cursos e palestras ministrados, bem como seus temas e palestrantes ficarão ao encargo do administrador do programa.

4.2.9 Ensaio de vedação

Os ensaios de vedação devem seguir exatamente os passos do Programa de Proteção Respiratória de Torloni et. al (2016) e Manual de Proteção Respiratória de Torloni e Vieira (2003). De acordo com os autores o ensaio de vedação deve ser realizado para cada usuário de respirador com vedação facial, no mínimo, uma vez a cada 12 meses e deve ser repetido toda vez que o usuário apresentar uma alteração de condição que possa interferir na vedação.

4.2.10 Uso do respirador e política da barba

Os funcionários possuidores de barba ou rosto não barbeado no período de oito horas não poderão utilizar respiradores faciais devendo estes serem substituídos por respirador do tipo capuz. A vedação facial somente oferecerá a proteção esperada quando se ajustar ao contorno da face e se mantiver firme na posição. Por este motivo é preciso atenção ao uso adornos faciais como piercing, que pode interferir no funcionamento da válvula ou no posicionamento da peça facial e o uso de cremes que pode provocar o deslizamento da mesma (TORLONI et. al., 2016).

4.2.11 Manutenção, inspeção, limpeza e higienização dos respiradores

A inspeção do respirador deverá ser realizada antes de qualquer processo em que ocorra sua utilização, observando seu estado de integridade e no caso das Peças Faciais Inteiras, se o filtro está correto para o serviço a ser realizado.

No caso de qualquer irregularidade identificada no equipamento, este deverá ser devolvido ao SESMT para substituição e análise do ocorrido.

A limpeza e higienização dos respiradores ficarão ao encargo dos próprios usuários e por conta do risco de contaminação biológica existente, deverá ser realizada antes e após o uso ou sempre que houver necessidade.

O contato com o álcool no processo de higienização do respirador pode danificar o visor da máscara causando embassamento gradual e ressecamento, portanto o produto ideal a ser utilizado é o quaternário de amônio, desinfetante de alto nível que não reage em contato com o equipamento e realiza o controle biológico.

4.2.12 Guarda e estocagem

Os respiradores serão guardados de acordo com as instruções do fabricante, de modo que estejam protegidos contra agentes físicos e químicos, tais como vibração, choque, luz solar, calor, frio excessivo, umidade elevada ou contaminantes com o cuidado para que as partes de borracha ou outro elastômero não se deformem (TORLONI et. al, 2016). Para cumprir com o PPR, armários próprios para armazenagem serão instalados no setor de forma a organizar e acondicionar corretamente os equipamentos respiratórios.

Uso de respirador para fuga, emergências e resgates;

Para situações de emergência o setor contará com Respirador Autônomo de Pressão positiva de Mascara Facial Inteira guardado em local estratégico, próximo ao quite de contenção de químicos.

4.2.13 Qualidade do ar/gás respirável

Serão realizadas análises periódicas para a verificação da qualidade do ar no ambiente de trabalho

A qualidade do ar comprimido gasoso respirável utilizado nas máscaras autônomas para emergência, também deverá ser testada com frequência e deverá satisfazer, aos requisitos mínimos em acordo com a norma ABNT NBR 12543 indicados no Quadro 4 do PPR de Torloni et. al (2016).

4.2.14 Revisão do programa

O programa será revisado a cada doze meses ou no caso de aderência de outro setor ao programa ou reforma nos setores onde já está implementado, com a finalidade de corrigir falhas e deficiências.

4.2.15 Arquivamento de registros

Registros sobre a qualidade do ar, revisão do PPR, treinamentos, entre outros ficaram arquivados no SESMT sob a responsabilidade do administrador do programa com o objetivo de demonstrar a efetividade do programa e também para consultas quando necessário.

4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os POPs dos laboratórios do departamento de patologia não seguiam uma lógica embasada em conhecimento a respeito de proteção respiratória.

Foi observado falta de aderência ao EPR.

Muitas vezes observou-se equívoco dos funcionários a respeito do EPR ou filtro que estavam utilizando, acreditando estarem protegidos contra um agente químico ou biológico específico, como o formaldeído ou *Mycobacterium tuberculosis*, quando na verdade não estavam.

A armazenagem dos EPRs estava em desacordo com o exigido pelo PPR, não protegendo os mesmos contra condições ambientais que pudessem causar danos ou contaminação dos equipamentos.

Foram encontrados EPCs em desacordo com as normas, como chuveiro e lava olhos não operativos e equipamento de exaustão inadequados, do tipo coifa, ou com eficiência suspeita.

Observou-se a necessidade de adequação dos filtros utilizados nos respiradores de máscara facial inteira para proteger o trabalhador contra agentes biológicos, adicionando um filtro P2 ao filtro químico.

5 CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi atingido, pois as observações realizadas permitiram a implementação de um PPR específico para o Departamento de Patologia.

REFERÊNCIAS

- ARCURI, A.; et al. **Risco químico: atenção à saúde dos trabalhadores expostos ao benzeno / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas.** 1. ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006. 47 p.
- CASSETARI, C. V.; BALSAMO, A. C.; SILVEIRA, I. R. **Manual para prevenção das infecções hospitalares 2009.** São Paulo: Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, 2009. 89 p.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC, Index of Chemical Names, Synonyms and Trade Names, Disponível em <<https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgsyn-g.html>> acesso em 29 jan. 2018.
- COELHO, L. R. C. **Determinação do tempo de troca de um filtro Químico de um Respirador. Uma ferramenta gerencial para o Programa de Proteção Respiratória –PPR..** 2004. 71 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental)- UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.
- FERNANDES, A. T.; et.al. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde.** 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2000. 1956 p.
- GAVETTI S. M. V. C. **Guia para utilização de laboratórios químicos e biológicos.** Sorocaba: Universidade Estadual Paulista, 2013. 28 p.
- GONSALVES, M. L. C. Transmissão nosocomial da tuberculose: diminuindo o risco. Bol. Pneumol. Sanit., Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p.21-26, dez. 2001 Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-60X2001000200005&lng=pt&nrm=iso>. acesso em 29 jan. 2018
- GREGORCIC, A.; et al. **Cartilha de Proteção Respiratória contra Agentes Biológicos para Trabalhadores de Saúde,** São Paulo : Fundacentro, 2009. 34 p.
- MENDES, R. **Patologia do trabalho.** 1 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995. 634 p.
- TORLONI, M.; VIEIRA, A. V. **Manual de proteção respiratória.** 3. ed. São Paulo: ABHO, 2003. 520 p.
- TORLONI, M.; et al. **Programa de Proteção Respiratória.** 4. ed. São Paulo: Fundacentro, 2016. 210 p.
- XELEGATI R. & ROBAZZI M.L.C.C. Riscos químicos a que estão submetidos os trabalhadores de enfermagem: uma revisão de literatura. **Rev Latino-am Enfermagem**, maio-junho, 2003.

ANEXO

Tabela 15 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS da Acetona

Acetona	
Vias de entrada no organismo:	inalação, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos
Pode ocasionar:	irritação nos olhos, nariz, garganta; dor de cabeça, tonturas, depressão do sistema nervoso central; dermatite
Situação IPVS	2500 ppm

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 16 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Ácido acético

Ácido acético	
Vias de entrada no organismo:	inalação, pele e / ou contato com os olhos
Pode ocasionar:	Irritação nos olhos, pele, nariz, garganta; queimaduras na pele; sensibilização da pele; erosão dentária; escurecimento da pele, hiperqueratose; conjuntivite, lacrimejamento (descarga de lágrimas); edema faríngeo, bronquite crônica.
Situação IPVS	50 ppm

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 17 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Ácido clorídrico

Ácido clorídrico	
Vias de entrada no organismo:	inalação, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos
Pode ocasionar:	irritação no nariz, garganta e laringe; tosse, estrangulamento de glote; dermatite; espasmo laríngeo; edema pulmonar; quando em solução: queimaduras oculares e cutâneas; em estado líquido: congelamento.
Situação IPVS	50 ppm

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 18 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Ácido nítrico

Ácido nítrico	
Vias de entrada no organismo:	inalação, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos
Pode ocasionar:	irritação dos olhos, pele, mucosa; edema pulmonar tardio, pneumonite, bronquite; erosão dentária
Situação IPVS	25 ppm

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 19 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Ácido sulfúrico

Ácido sulfúrico	
Vias de entrada no organismo:	inalação, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos

Continua

Tabela 19 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Ácido sulfúrico

Conclusão

Ácido sulfúrico	
Pode ocasionar:	irritação dos olhos, pele, nariz, garganta; edema pulmonar, bronquite; enfisema; conjuntivite; estomatite; erosão dentária; olhos, queimaduras na pele; dermatite
Situação IPVS	15 mg/m ³

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 20 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Álcool metílico

Álcool metílico	
Vias de entrada no organismo:	inalação, absorção pela pele, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos
Pode ocasionar:	irritação dos olhos, pele, sistema respiratório superior; dor de cabeça, sonolência, tonturas, náuseas, vômitos; distúrbios visuais, dano do nervo óptico (cegueira); dermatite
Situação IPVS	1500 ppm

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 21 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Amônia

Amônia	
Vias de entrada no organismo:	inalação, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos

Continua

Tabela 21– Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Amônia

Conclusão

Amônia	
Pode ocasionar:	Irritação dos olhos, nariz, garganta; dispnéia (dificuldade respiratória), sibilância, dor torácica; edema pulmonar; escarro espumoso rosa; queimaduras na pele, vesiculação; líquido: congelamento
Situação IPVS	300 ppm

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 22 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Clorofórmio

Clorofórmio	
Vias de entrada no organismo:	inalação, absorção pela pele, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos
Pode ocasionar:	irritação dos olhos, pele; tonturas, tonturas mentais, náuseas, confusão; dor de cabeça, lassitude (fraqueza, exaustão); anestesia; fígado alargado; [carcinógeno ocupacional potencial]
Situação IPVS	500 ppm

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 23 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Etanol

Etanol	
Vias de entrada no organismo:	inalação, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos

Continua

Tabela 23 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Etanol

Conclusão

Etanol	
Pode ocasionar:	irritação dos olhos, pele, nariz; dor de cabeça, sonolência, lassitude (fraqueza, exaustão), narcose; tosse; dano no fígado; anemia; efeitos reprodutivos e teratogênicos
Situação IPVS	3300 ppm

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 24 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Fenol

Fenol	
Vias de entrada no organismo:	inalação, absorção pela pele, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos
Pode ocasionar:	Irritação dos olhos, nariz, garganta; anorexia, perda de peso; lassitude (fraqueza, exaustão), dor muscular, dor; urina escura; cianose; fígado, danos nos rins; queimaduras na pele; dermatite; ocronose; tremores, convulsões, espasmos
Situação IPVS	250 ppm

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 25 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Formaldeído

Formaldeído	
Vias de entrada no organismo:	inalação, contato com a pele e / ou com os olhos

Continua

Tabela 25 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Formaldeído

Conclusão

Formaldeído	
Pode ocasionar:	irritação dos olhos, nariz, garganta, sistema respiratório; lacrimejamento (descarga de lágrimas); tosse; sibilos; [carcinógeno ocupacional potencial]
Situação IPVS	20 ppm

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 26 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Glutaraldeído

Glutaraldeído	
Vias de entrada no organismo:	inalação, absorção pela pele, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos
Pode ocasionar:	irritação dos olhos, pele, sistema respiratório; dermatite, sensibilização da pele; tosse, asma; náuseas, vômitos
Situação IPVS	Desconhecida

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 27 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Potássio

Hidróxido de Potássio	
Vias de entrada no organismo:	inalação, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos
Pode ocasionar:	irritação dos olhos, pele, sistema respiratório; tosse, espirros; olhos, queimaduras na pele; vômitos, diarreia
Situação IPVS	Desconhecida

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 28 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Hidróxido de Sódio

Hidróxido de Sódio	
Vias de entrada no organismo:	inalação, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos
Pode ocasionar:	irritação dos olhos, pele, mucosa; pneumonia; queimaduras na pele; perda temporária de cabelo.
Situação IPVS	10 mg/m ³

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 29 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Hipoclorito de Sódio

Hipoclorito de Sódio	
Vias de entrada no organismo:	inalação, contato com a pele e / ou com os olhos
Pode ocasionar:	danos aos olhos, podem ser corrosivos para os metais, causam irritação da pele e podem causar irritação nas vias respiratórias.
Situação IPVS	10 mg/m ³

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 30 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Mercúrio

Mercúrio	
Vias de entrada no organismo:	inalação, absorção pela pele, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos

Continua

Tabela 30 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Mercúrio

Conclusão

Mercúrio	
Pode ocasionar:	irritação dos olhos, pele; tosse, dor torácica, dispneia (dificuldade respiratória), bronquite, pneumonite; tremor, insônia, irritabilidade, indecisão, dor de cabeça, lassitude (fraqueza, exaustão); estomatite, salivação; distúrbios gastrointestinais, anorexia, perda de peso; proteinúria
Situação IPVS	10 mg/m ³

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 31 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Peróxido de Hidrogênio

Peróxido de Hidrogênio	
Vias de entrada no organismo:	inalação, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos
Pode ocasionar:	Irritação dos olhos, nariz, garganta; úlcera da córnea; eritema (vermelhidão da pele), vesiculação da pele; cabelo branqueador
Situação IPVS	75 ppm

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 32 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Propanol

Propanol	
Vias de entrada no organismo:	inalação, absorção pela pele, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos

Continua

Tabela 32 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Propanol

Conclusão

Propanol	
Pode ocasionar:	Irritação dos olhos, nariz, garganta; pele seca com rachaduras; sonolência, dor de cabeça; ataxia, dor gastrointestinal; cólicas abdominais, náuseas, vômitos, diarréia
Situação IPVS	800 ppm

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 33 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Tolueno

Tolueno	
Vias de entrada no organismo:	inalação, absorção pela pele, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos
Pode ocasionar:	Irritação dos olhos, nariz; lassitude (fraqueza, exaustão), confusão, euforia, tonturas, dor de cabeça; pupilas dilatadas, lacrimejamento (descarga de lágrimas); ansiedade, cansaço muscular, insônia; parestesia; dermatite; fígado, danos nos rins
Situação IPVS	500 ppm

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)

Tabela 34 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Xanol

Xanol	
Vias de entrada no organismo:	inalação, absorção pela pele, ingestão, contato com a pele e / ou com os olhos

Continua

Tabela 34 – Vias de entrada, sintomas e situação IPVS do Xitol

Conclusão

Xitol	
Pode ocasionar:	irritação dos olhos, pele, nariz, garganta; tonturas, excitação, sonolência, incoordenação, marcha assombrosa; vacuolização da córnea; anorexia, náuseas, vômitos, dor abdominal; dermatite
Situação IPVS	900 ppm

Fonte: Centers For Disease Control And Prevention – CDC (2018)