

VIVIANE DA CRUZ NUNES

IMPLANTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA - PPR EM
UM LABORATÓRIO DE ANATOMIA PATOLÓGICA

SÃO PAULO

2019

VIVIANE DA CRUZ NUNES

IMPLANTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA - PPR EM
UM LABORATÓRIO DE ANATOMIA PATOLÓGICA

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

2019

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a mim, por esses 13 anos de estudo (Gestão Ambiental, Tecnólogo em Gestão Ambiental, Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia de Segurança do Trabalho e Higiene Ocupacional) e dedicação, aos meus 02 filhos (Vitória e Miguel) e esposo Adriano, que se privaram de algumas atividades devida aos meus estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família que sempre esteve ao meu lado, me ajudando, ao Prof. Dr. José Otavio Costa Auler Junior – então diretor da Faculdade de Medicina da USP, quando intermediou pleiteando bolsa de estudos para a pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho e pós-graduação em Higiene Ocupacional da USP.

RESUMO

NUNES, Viviane da Cruz. Implantação de um Programa de Proteção Respiratória-PPR em um Laboratório de Anatomia Patológica. 2019. 66 f. Monografia (Especialização em Higiene Ocupacional) - Programa de Educação Continuada, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Neste trabalho apresentaremos sobre as exposições dos funcionários no ambiente de Laboratório de Anatomia Patológica, analisando os agentes biológicos e químicos utilizados e quais as medidas de proteção respiratória aplicadas em prol à saúde do funcionário. Teremos como fonte de dados a visita no local, PPRA e FISPQ: os produtos químicos e suas concentrações (medições realizadas em 2015), a infraestrutura do local (ventilação, equipamento de proteção coletiva), e informações pertinentes para completar o levantamento. Como resultados, alguns produtos químicos precisariam realizar a medição de concentração ambiental para melhor classificação do respirador, essas informações fará uma análise da dinâmica do local, através de técnica de amostragem e métodos de coletas dos produtos químicos, para acompanhamentos e reanálises.

Palavra chave: Produtos químicos. Proteção respiratória. Análises Preliminar de Risco. Exposição. Laboratório.

ABSTRACT

NUNES, Viviane da Cruz. Implantação de um Programa de Proteção Respiratória-PPR em um Laboratório de Anatomia Patológica. 2019. 66 f. Monografia (Especialização em Higiene Ocupacional) - Programa de Educação Continuada, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. In this paper we will present the exposures of employees in the Pathological Anatomy Laboratory environment, analyzing the biological and chemical agents used and the respiratory protection measures applied for the health of the employee. We will have as data source the site visit, PPRA and MSDS: chemicals and their concentrations (measurements taken in 2015), site infrastructure (ventilation, collective protective equipment), and pertinent information to complete the survey. As a result, some chemicals would need to perform environmental concentration measurement for better respirator classification, this information will make an analysis of site dynamics through sampling technique and chemical collection methods for follow-up and reanalysis.

Keyword: Chemicals. Breath protection. Preliminary Risk Analyzes. Exhibition. Laboratory.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Exemplos dos modelos de máscaras	22
Figura 2	Fatores de Proteção Atribuída – FPA	29
Figura 3	Máxima Concentração de uso de um filtro químico	30
Figura 4	Fluxo para seleção do respirador	31
Figura 5	Capela exaustora do Laboratório	38
Figura 6	Capela exaustora do Laboratório	38
Figura 7	Capela exaustora do Laboratório	39
Figura 8	Armário de armazenamento dos produtos químicos	39
Figura 9	Armário de armazenamento dos produtos químicos	40
Figura 10	Armazenamento das peças anatômicas com formol	40
Figura 11	Avaliação qualitativa Ácido Nítrico	43
Figura 12	Avaliação qualitativa Formaldeído	44
Figura 13	Avaliação qualitativa Xileno e Etilbenzeno	45
Figura 14	GHE 02	55
Figura 15	GHE 03	56
Figura 16	Inventários de produtos químicos - GHE 03	58
Figura 17	Planta arquitetônica do Laboratório	61
Figura 18	Ficha de informação do produto químico – Ácido Nítrico	62
Figura 19	Ficha de informação do produto químico – Formaldeído	63
Figura 20	Ficha de informação do produto químico – Xileno	65
Figura 21	Ficha de informação do produto químico – Etilbenzeno	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Tipos de filtros X objetivo	22
Tabela 2	Infecção X período de isolamento	24
Tabela 4.1.	Resumos da toxicidade dos produtos químicos	46
Tabela 4.2.	Cálculo do FPMR da mistura	47
Tabela 4.3	FPA	47
Tabela 4.4.	Precauções dos produtos químicos	48
Tabela 4.5.	Cronograma de ações	49

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACGIH- American Conference of Governmental Industrial Hygienists
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Ministério da Saúde)
APR - Análise Preliminar de Risco
BPL - Boas práticas laboratoriais
CA - Certificado de Aprovação
CCIH – Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
EAS - Estabelecimentos Assistenciais de Saúde
EPC – Equipamento de Proteção Coletiva
EPI – Equipamento de Proteção Individual
EPR – Equipamento de Proteção Respiratória
FMH - Solução de formaldeído
FPA – Fator de Proteção Atribuído
FPMR – Fator de Proteção Mínimo Requerido
FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
GCIH – Grupo de Controle de Infecção Hospitalar
GHE – Grupo Homogêneo de Exposição
HCFMUSP – Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
IPVS - Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde
NBR – Norma Brasileira Regulamentadora
PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
POP – Procedimentos Operacionais Padrões
PPR – Programa de Proteção Respiratória
PPRA – Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
TLV – Threshold Limit Value
TWA – Time Weighted Average

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. Objetivo	10
1.2. Justificativa	10
2. REVISÃO DA LITERATURA	11
3. MATERIAS E MÉTODOS	17
3.1. Caracterização da empresa	17
3.2. Política da Empresa	17
3.3. Responsabilidades	18
3.3.1. INSTITUCIONAL	18
3.3.2. RESPONSABILIDADE DO SESMT	19
3.3.3. RESPONSABILIDADE DA COMISSÃO DE CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR	20
3.3.4. RESPONSABILIDADE DO FUNCIONÁRIO	20
3.4. Treinamento	20
3.4.1. CONT. MÍNIMO DOS TREINAMENTOS AOS USUÁRIOS	21
3.6. Definições dos respiradores	21
3.7. Definição do agente contaminante e análise da exposição	23
3.7.1. CONTAMINANTES NO AMBIENTE DE TRABALHO	23
3.7.2. AGENTES BIOLÓGICOS	23
3.7.3. AGENTES QUÍMICOS	25
3.7.4. ANÁLISE DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS, APROVAÇÃO E OUTROS	32
3.8. Limpeza, higienização, inspeção, manutenção, descarte e guarda	34
3.8.1. DESCONTAMINAÇÃO	34
3.8.2. LIMPEZA E HIGIENIZAÇÃO	34
3.8.3. INSPEÇÃO	34
3.8.4. MANUTENÇÃO	36
3.8.5. DESCARTE	36
3.8.6. GUARDA E ARMAZENAGEM	36
3.9. Exames médicos	37
3.10. Revisão do programa	37
3.11. Arquivamento de registros	37
4. RESULTADOS	38
4.1. Agente Biológico	41
4.1.1. AEROSSÓIS	41
4.1.2. GOTÍCULAS	42
4.2. Agente Químico	42
4.2.1. SELEÇÃO DO RESPIRADOR	43
5. CONCLUSÃO	50
6. REFERÊNCIAS	52
ANEXO I	54
ANEXO II	60

1. INTRODUÇÃO

A exposição aos agentes químicos e biológicos são os mais comuns que encontramos em um Laboratório de Análises Clínicas, estudaremos o Laboratório de Anatomia Patológica que fornece diagnóstico de biópsias e exames anatomopatológicos ao Hospital Público especializado em Ortopedia e Traumatologia localizado na cidade de São Paulo, a demanda deste laboratório é conforme os encaminhamentos das peças anatômicas vinda do centro cirúrgico por remoção ou amputação de membro / parte do membro do paciente. O laboratório utiliza alguns produtos químicos para realizar as análises nas peças anatômicas com potencial de tumores em ossos (por ser hospital especializado em ortopedia e traumas não atende outras especialidades da medicina). Os funcionários que realizam atividades, são técnicos de laboratórios ou médicos patologistas estando expostos a agentes químicos e biológicos. Nosso objetivo é avaliar a exposição dos funcionários do laboratório que realiza as análises dessas peças anatômicas, o tempo e frequência de exposição, equipamentos de proteção individual, quantidade de funcionários expostos (através do PPRA), analisar a infraestrutura e equipamentos de proteção coletiva (visita no local), analisar as consequências da exposição a esses agentes químicos (consulta a sites de confiança) e principalmente consulta a CCIH para entendermos a metodologia para a utilização de qual equipamento de proteção individual conforme a moléstia infecciosa que há na peça retirada do paciente.

Tendo essas exposições que há necessidade de implantar o Programa de Proteção Respiratória – PPR, para que haja a seleção adequada do EPR a ser utilizado durante as atividades.

1.2. Objetivo

Preservação da saúde e da integridade física dos funcionários contra riscos respiratórios por meio da utilização adequada de equipamentos de proteção respiratória. Esses equipamentos somente podem ser utilizados quando necessário para complementar as medidas de proteção coletiva implementadas, ou enquanto as mesmas estiverem sendo implantadas e nas emergências.

1.3. Justificativa

Este tema foi escolhido, devido a facilidade de obtenção dos dados, por se tratar de produtos químicos, uma área que me encanta devido a diversas ações e

precauções que devemos ter, acredito ser que tema muito interessante para explorar cada vez mais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Para a construção, licenças e operação de laboratório de análises há legislações voltadas para que sejam realizadas essas etapas com segurança para o construtor, como para os funcionários que irão trabalhar no laboratório e segurança ao paciente. Vejamos abaixo alguns trechos de legislações sobre o assunto abordado.

Resolução – RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. “Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. ”, onde consta o passo a passo para projetar, construir e funcionar (organização físico funcional) o laboratório conforme recomendações da ANVISA, inclusive sobre qualidade do ar “climatização no interior do laboratório”. No item “Critérios para projetos de estabelecimentos assistenciais de saúde 5 - condições ambientais de conforto. ” nesta mesma RDC 50 da ANVISA (2002, pg. 92), “[...] Os sistemas de controle ambiental nos EAS abrangem duas dimensões: a endógena, que considera o edifício em sua finalidade de criar condições desejáveis de salubridade através do distanciamento das pessoas das variáveis ambientais externas, e a exógena, que observa os impactos causados pelas construções no meio ambiente externo alterando, de forma positiva ou negativa, suas condições climáticas naturais. As decisões de projeto dos EAS devem preocupar-se em atender sua dimensão endógena sem acarretar interferências negativas nas características ambientais de seu entorno.”

Referente a questão de higiene e desinfecção do local, a RDC Anvisa nº 50/2002, os materiais de revestimento de piso, teto e parede devem ser laváveis e resistentes ao uso da água e do desinfetante. Já as bancadas de manuseio das peças e amostras também devem ser de material resistente e não corrosível, pois estão suscetíveis a interações com produtos químicos.

Resolução de Diretoria Colegiada – RDC Nº 302, de 13 de outubro de 2005 – “Dispõe sobre Regulamento Técnico para funcionamento de Laboratórios Clínicos. ” no item 4.6 – “[...] Biossegurança: Condição de segurança alcançada por um conjunto de ações destinadas a prevenir, controlar, reduzir ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam comprometer a saúde humana, animal e o meio ambiente.” No item 5.7.1 “[...] O laboratório clínico e o posto de coleta laboratorial devem manter atualizados e disponibilizar, a todos os funcionários, instruções escritas de

biossegurança, contemplando no mínimo os seguintes itens: a) normas e condutas de segurança biológica, química, física, ocupacional e ambiental; b) instruções de uso para os equipamentos de proteção individual (EPI) e de proteção coletiva (EPC); c) procedimentos em caso de acidentes; d) manuseio e transporte de material e amostra biológica.”

Pode-se dizer que neste Laboratório de Anatomia Patológica são realizadas atividades que produzem odores devido às peças anatômicas / peças dos tecidos a serem examinadas e à manipulação de componentes químicos. Por isso, deve-se atentar para a devida exaustão, climatização e ventilação. Caso opte-se por climatização central, não serão permitidas a recirculação do ar exaurido, a instalação de ar condicionado de janela ou split, e as portas deverão ser mantidas fechadas por meio de dispositivo de fechamento automático (SÃO PAULO, 2013, p. 1-3). A sala destinada à macroscopia deve dispor de água corrente; contentores apropriados e diferenciados para os distintos tipos de restos de tecidos, líquidos orgânicos e materiais perfurocortantes; armários, caixas de contenção, contentores para o armazenamento dos recipientes com as peças operatórias; sistema adequado de esgotos, extração de cheiros e vapores tóxicos ou irritantes, de forma a assegurar um ambiente saudável. Já as salas destinadas à histopatologia e à citologia devem: dispor de água corrente, contentores apropriados e diferenciados para os distintos tipos de resíduos produzidos; e possuir um sistema adequado de esgotos e extração de cheiros e vapores tóxicos ou irritantes, de forma a assegurar um ambiente saudável (SÃO PAULO, 2013, p. 3).

A biossegurança pode ser definida como o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando à saúde do homem, dos animais, à preservação do meio ambiente e à qualidade dos resultados (TEIXEIRA & VALLE, 2010). No Brasil, existem duas vertentes da biossegurança: a legal e a praticada. A primeira está voltada à manipulação de organismos geneticamente modificados (OGMs) e de células tronco, regulamentada pela Lei nº. 11.105/05. A segunda, está relacionada aos riscos químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes encontrados nos ambientes laborais, amparada principalmente pelas normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), Resoluções da Agência Nacional de Vigilância em Saúde (ANVISA) e do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), entre outras (COSTA, 2005).

Princípios de biossegurança e a segurança biológica referem-se ao emprego do conhecimento, das técnicas e dos equipamentos, com a finalidade de prevenir a exposição do profissional, dos acadêmicos, dos laboratórios, da comunidade e do meio ambiente, aos agentes biológicos potencialmente patogênicos. Para isso, estabelecem as condições seguras para a manipulação e a contenção de agentes biológicos, incluindo: os equipamentos de segurança, as técnicas e práticas de laboratório, a estrutura física dos laboratórios, além da gestão administrativa (HIRATA & MANCINI FILHO, 2002; BRASIL, 2006; MASTROENI, 2005). Equipamentos de segurança: são considerados como barreiras primárias de contenção e, juntamente com as boas práticas em laboratório, visam à proteção dos indivíduos e dos próprios laboratórios, sendo classificados como equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) (HIRATA & MANCINI FILHO, 2002; BRASIL, 2006; PENNA et al., 2010).

De acordo com HIRATA & MANCINI FILHO (2002), os riscos estão classificados em: de acidente, ergonômicos, físicos, químicos e biológicos: a) Risco de acidente: considerado como sendo as situações de perigo que possam afetar a integridade, o bem-estar físico e moral dos indivíduos presentes nos laboratórios. Nos laboratórios de ensino, compreendem: infraestrutura física com problemas (pisos lisos, escorregadios e instalações elétricas com fios expostos e/ou com sobrecarga elétrica); armazenamento ou descartes impróprios de substâncias químicas; dentre outras. b) Risco ergonômico: é qualquer ocorrência que venha a interferir nas características psicofisiológicas do indivíduo, podendo gerar desconforto ou afetando sua saúde. São consideradas as lesões determinadas pelo esforço repetitivo (LER) e as doenças osteomusculares relacionadas com o trabalho (DORT); como exemplo, cita-se: a pipetagem, pesagens, adoção de posturas físicas inadequadas durante a execução das atividades, etc. Além disso, o levantamento e o transporte manual de peso elevado, o ritmo e a carga horária excessivas de trabalho, a monotonia durante a realização de técnicas meticulosas que demandam maior atenção, também são considerados riscos ergonômicos relacionados às atividades nos laboratórios de ensino de microbiologia e parasitologia. c) Risco físico: é considerado como sendo as diversas formas de energia que os indivíduos estão expostos, tais como: ruído, vibrações, temperaturas extremas, radiações ionizantes e não ionizantes, ultra-som, materiais cortantes e pontiagudos. d) Risco químico: constitui-se em todas as substâncias, compostos ou produtos nas formas de gases, vapores, poeiras, fumaças, fumos, névoas ou neblinas, as quais possam penetrar no organismo pela

via respiratória, por contato pela pele e mucosas ou absorvidas por ingestão. e) Risco biológico: abrange a manipulação dos agentes e materiais biológicos. São considerados agentes biológicos: vírus, bactérias, fungos, parasitas, príons, OGMs, além das amostras biológicas provenientes das plantas, dos animais e dos seres humanos, como, por exemplo, os tecidos, as secreções e as excreções (urina, fezes, escarros, derrames cavitários, sangue, células, matérias de biópsias e peças cirúrgicas, entre outros).

Os EPIs e EPCs básicos recomendados para uso nos laboratórios devem estar em conformidade com a NR 6 - Portaria MTB no 3.214, (BRASIL, 1978) e consistem em: EPIs para proteção da cabeça: óculos de segurança para prevenir os respingos nos olhos, os quais possam causar infecção, principalmente os provenientes das culturas de agentes e amostras biológicas, que possam ocasionar irritação nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de soluções e reagentes usados no laboratório; partículas que possam ferir os olhos. Devem ser usados, também, protetores faciais destinados à proteção dos olhos e da face contra lesões produzidas por diversas partículas, respingos, vapores de produtos químicos e radiações luminosas intensas. Membros superiores: luvas e/ou mangas de proteção devem ser usados em trabalhos em que haja perigo de agravos provocados por: agentes biológicos oriundos dos diferentes materiais biológicos; materiais ou objetos perfuro-cortantes; produtos químicos (corrosivos, cáusticos, tóxicos, solventes orgânicos, etc.); materiais ou objetos geradores de temperaturas extremas (aquecidos ou frios). Membros inferiores: calçado de proteção impermeável, solado liso e antiderrapante, sendo resistente aos agentes biológicos patogênicos; produtos químicos; umidade; riscos de acidentes (escorregões, tropeços e quedas). Tronco: vestimentas de proteção para atividades em que haja perigo de danos provocados especialmente por riscos de origem biológica, química, física, tais como: jalecos, aventais e macacões. Sistema respiratório: equipamentos de proteção respiratória (EPR) são os dispositivos usados para evitar a exposição aos diferentes agentes presentes nos laboratórios de microbiologia e parasitologia, em concentrações prejudiciais à saúde dos usuários.

Boas práticas laboratoriais (BPLs) conforme MASTROENI (2005) e ARAÚJO et al. (2009), são padrões que constituem um conjunto de normas, procedimentos e atitudes de segurança, as quais visam a minimizar os acidentes que envolvem as atividades desempenhadas pelos laboratoristas, bem como incrementam a produtividade, asseguram a melhoria da qualidade dos serviços desenvolvidos nos laboratórios de ensino de microbiologia e parasitologia e, ainda, auxiliam a manter

seguro o ambiente. A utilização das BPLs requer a aplicação do bom senso e prudência dos profissionais e acadêmicos ao desenvolver cada atividade. Cabe aos coordenadores e professores dos laboratórios de ensino de microbiologia e parasitologia o incentivo e a fiscalização da aplicação das normas e dos procedimentos padrões e específicos, permitindo, com isso, a manutenção de um ambiente seguro e confiável a toda equipe do laboratório. As BPLs padrões nos laboratórios de ensino de microbiologia e parasitologia devem ser conhecidas, aplicadas por todos os usuários e compreendem:

1. Restringir o acesso de pessoas ao laboratório, somente os indivíduos autorizados pelos coordenadores e professores podem ingressar nos ambientes laboratoriais;

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

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

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

5. Utilizar calçados de proteção: fechados, confortáveis, com soldado liso e antiderrapante;

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

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

8. Evitar o uso de qualquer tipo de acessórios/ adornos durante as atividades laboratoriais;

9. Manter os artigos de uso pessoal fora das áreas designadas às atividades laboratoriais;

10. Organizar os procedimentos operacionais padrões (POP) para o manuseio dos equipamentos e técnicas empregados nos laboratórios;

11. Garantir que a limpeza dos laboratórios (bancadas, pisos, equipamentos, instrumentos e demais superfícies) seja realizada regularmente antes e imediatamente após o término das atividades laboratoriais. Em caso de derramamentos, dependendo do tipo e quantidade de material biológico disseminado, pode-se empregar, para a descontaminação do local: álcool a 70% ou solução de hipoclorito de sódio, preferencialmente, a 10%, deixando agir por 30 minutos e após remover com papel absorvente;

12. Assegurar que os resíduos biológicos sejam descontaminados antes de ser descartados;

13. Manusear, transportar e armazenar materiais (biológicos, químicos e vidrarias) de forma segura para evitar qualquer tipo de acidente. O manuseio de produtos químicos voláteis, metais, ácidos e bases fortes, entre outros, necessita ser realizado em capela de segurança química. As substâncias inflamáveis precisam ser manipuladas com extremo cuidado, evitando-se proximidade de equipamentos e fontes geradoras de calor;

14. Usar os EPIs adequados durante o manuseio de produtos químicos;

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

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

17. Afixar a sinalização adequada nos laboratórios, entre elas, incluir o símbolo internacional de “Risco Biológico” na entrada dos laboratórios a partir do NB-2;

18. Instituir um programa de controle de roedores e vetores nos laboratórios;

19. Evitar trabalhar sozinho no laboratório e jornadas de trabalho prolongadas;

20. Providenciar treinamento e supervisão aos iniciantes nos laboratórios;

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

3. MATERIAS E MÉTODOS

3.1 Caracterização da empresa

Razão Social: **Hospital Público especializado em Ortopedia e traumatologia**

Localização: **São Paulo - Capital**

Grau de
Risco: **3**

Atividade: **Atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências.**

Número de
funcionários: **1200***

O Hospital Público especializado em Ortopedia e traumatologia, autarquia estadual vinculada à Secretaria de Estado da Saúde para fins de ensino, pesquisa e prestação de ações e serviços de saúde de alta complexidade destinados à comunidade.

Este hospital faz parte do complexo hospitalar cujo a área total das edificações e espaço construído é de 352 mil metros quadrados composto por: prédios de atendimentos ambulatoriais, internações e cirúrgicos, e prédios de: administração, laboratórios de investigação médica e o serviço de assistência médica e social ao servidor.

Neste PPR estão incluídos os funcionários que desenvolvem, habitualmente, suas atividades que necessitam de proteção respiratória apenas no laboratório de Anatomia Patológica do referido Hospital.

Levantamento realizando em 06/2019 a 08/2019.

3.2. Política da Empresa

O Hospital atualmente não possui PPR implantado, e a política está em análise para aprovação, sendo assim pode-se estabelecer um conjunto de medidas com a finalidade de adequar a utilização dos Equipamentos de Proteção Respiratória – EPR, quando necessários, para complementar medidas de proteção coletivas existentes ou para garantir uma proteção complementar ao funcionário contra os riscos respiratórios nos ambientes de trabalho.

* Número variável de acordo com a época e demanda de serviços

3.3. Responsabilidades

Discorreremos sobre as responsabilidades e atividades de cada integrante que irá participar na implantação e desenvolvimento no PPR: Instituição, SESMT (Engenharia e Medicina do Trabalho), CCIH e o próprio funcionário, deverão realizar para garantirmos a qualidade e eficácia do programa.

3.3.1. INSTITUCIONAL

- ✓ Apoiar e prover recursos, instrumentos, materiais e condições necessárias à execução do PPR;
- ✓ Aprovar e garantir a implantação do PPR, bem como zelar pela sua eficácia;
- ✓ Cumprir e fazer cumprir a legislação vigente;
- ✓ Disponibilizar respiradores adequados e aprovados, isto é, com Certificado de Aprovação – CA válido;
- ✓ Indicar o profissional responsável pela administração do PPR, que tenha a responsabilidade delegada para gerenciar efetivamente em conjunto com o SESMT;
- ✓ Providenciar recursos financeiros e organização com objetivo de garantir a eficácia contínua do PPR;
- ✓ “Permitir ao funcionário que deixe a área de risco por qualquer motivo relacionado como o seu uso. Essas razões podem incluir, mas não se limitam as seguintes:
 - a) Aumento da resistência à respiração;
 - b) Descanso periódico em área contaminada;
 - c) Detecção de penetração de ar contaminado dentro do respirador;
 - d) Entre outras razões que podem surgir.” (PPR, 2016).
 - e) Falha no funcionamento do respirador que altere a proteção por ele proporcionada;
 - f) Grande desconforto devido ao uso do respirador;
 - g) Mal-estar sentido pelo usuário do respirador, tais como náusea, fraqueza, tosse, espirro, dificuldade de respirar, calafrio, tontura, vômito, febre;
 - h) Trocar o filtro ou outros componentes, sempre que necessário.

3.3.2. RESPONSABILIDADE DO SESMT

3.3.2.1. Engenharia do Trabalho

É aquele que fará a gestão do PPR onde incluirá as seguintes atribuições:

- ✓ “Atualização de seus conhecimentos e o de seus funcionários para que possam desempenhar eficientemente as tarefas relativas ao PPR” (PPR, 2016).
- ✓ Auxiliar os setores a executar ações para implantação e manutenção nos setores envolvidos o PPR;
- ✓ Avaliar, aprovar ou reprovar o uso de respiradores pelo funcionário;
- ✓ Controlar, registrar e realizar os ensaios de vedação dos respiradores;
- ✓ Elaboração dos POPs ou acrescentar no POP existente em conjunto com os setores para o uso dos respiradores conforme necessitam;
- ✓ Manter as medições das concentrações e informações dos contaminantes atualizadas para a seleção e acompanhamento efetivo dos respiradores;
- ✓ Monitorar o funcionamento do respirador e tomar providências necessárias. No caso de constatação de defeito de fabricação, comunicar ao fabricante;
- ✓ Realizar a avaliação anual da eficácia do PPR;
- ✓ Realizar periodicamente medições das concentrações para assegurar o respirador indicado, indicando no PPRA a periodicidade das análises quantitativas;
- ✓ Realizar treinamentos de uso e conservação dos respiradores, bem como informar sobre os riscos envolvidos na operação;
- ✓ Registros das informações e POPs que mantenham este PPR atualizado e permita avaliação sempre que necessário.

3.3.2.2. Medicina do Trabalho

- ✓ Acompanhar o ensaio de vedação, quando necessário, em caso de pacientes que necessite do acompanhamento do médico, após avaliação prévia;
- ✓ Anexar o registro do ensaio de vedação nos prontuários médicos;
- ✓ Determinar se o funcionário tem ou não condições médicas para utilizar um respirador, caso haja restrição ao uso do EPR informar ao setor de lotação e Recursos Humanos e Engenharia de Segurança para providências cabíveis.
- ✓ Solicitar exames médicos ocupacionais.

3.3.3. RESPONSABILIDADE DA COMISSÃO DE CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR

- ✓ Auxiliar o SESMT na disseminação aos funcionários quanto ao uso adequado dos respiradores;
- ✓ Divulgar as doenças transmitidas por contato, gotícula e aerossol;
- ✓ Executar programa de educação continuada sobre precauções de isolamento;
- ✓ Realizar treinamentos de controle de infecção hospitalar.

3.3.4. RESPONSABILIDADE DO FUNCIONÁRIO

- ✓ “Comunicar a chefia sobre qualquer alteração no estado de saúde que possa influir na capacidade do uso seguro do respirador.” (PPR, 2016);
- ✓ “Uso de respiradores com vedação facial, não apresentar pelos faciais (barbas, cavanhaque etc) que interfiram na selagem do respirador em seu rosto” (PPR, 2016);
- ✓ A guarda deve ser em local que não danifique ou deforme o respirador, conforme orientação do fabricante e/ou SESMT;
- ✓ Colaborar com a execução do PPR;
- ✓ Cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde do trabalho;
- ✓ Cumprir as orientações médicas decorrentes da avaliação de sua saúde;
- ✓ Em caso de acidentes, comunicar imediatamente a chefia, para abertura da FIAI e andamento na investigação do acidente.
- ✓ O funcionário deverá se retirar do setor caso, o respirador não esteja funcionando adequadamente, e informar a chefia para que haja substituição da peça, e consequentemente informar ao Gerente do PPR para que comunique o fabricante;
- ✓ Realizar o treinamento com as instruções para utilização do respirador;
- ✓ Submeter-se ao ensaio de vedação e aos exames médicos ocupacionais quando solicitado pelo SESMT;
- ✓ Utilizar o respirador indicado conforme treinamento e instruções recebidas.

3.4. Treinamento

A fim de garantir o uso adequado do EPR os funcionários deverão receber treinamentos de segurança inicial e, posteriormente, no mínimo uma vez ao ano ou sempre que houver alteração da exposição ao risco que implique na reavaliação do respirador, sempre com registro da realização do treinamento e conteúdo ministrado.

3.4.1. CONTEÚDO MÍNIMO DOS TREINAMENTOS AOS USUÁRIOS

- ✓ A necessidade de informar o seu supervisor de qualquer problema que tenha ocorrido consigo devido ao uso do respirador, ou com seus colegas de trabalho;
- ✓ As exigências legais sobre o uso de respiradores para certas substâncias (se for o caso);
- ✓ As medidas de controle coletivo e administrativo que estão sendo adotadas e a necessidade do uso de respiradores para proporcionar a proteção adequada (PPR, 2016);
- ✓ Higienização correta do respirador (se for o caso);
- ✓ O funcionamento, as características e as limitações do respirador selecionado (PPR, 2016);
- ✓ O modo correto de usar o respirador durante a realização do trabalho;
- ✓ O modo de colocar o respirador e de verificar se ele está colocado corretamente no rosto;
- ✓ O reconhecimento de situações de emergência e como enfrentá-las;
- ✓ O risco respiratório e o efeito sobre o organismo humano se o respirador não for usado de modo correto;
- ✓ Os cuidados de manutenção, inspeção e guarda quando não estiver em uso;
- ✓ 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 (PPR, 2016).

3.6. Definições dos respiradores

“PFF - peça facial filtrante.

Podemos exemplificar o emprego dos filtros apresentados:

- ✓ Classe P1 ou PFF-1 - Poeiras e/ou Névoas (aerossóis mecanicamente gerados);
- ✓ Classe P2 ou PFF-2 - Fumos (aerossóis termicamente gerados) e/ou Agentes Biológicos, manipulação de quimioterápicos na forma de pó liofilizado. Equivale a N95 -parâmetros de teste idênticos;
- ✓ Classe P3 ou PFF-3 - Manipulação de compostos inorgânicos de mercúrio, radionuclídeos, manipulação de quimioterápicos na forma de pó liofilizado, manipulação de agentes altamente patogênicos e para trabalhos de campo com manipulação de animais de captura. Particulados altamente tóxicos ($LT < 0,05 \text{ mg/m}^3$) e/ou toxidez desconhecida.

Tabela 1 – Tipos de filtros X objetivo

Nome / classe	Objetivo
Máscara descartável (PFF1)	Proteção das vias respiratórias do usuário contra poeiras e névoas
Purificador de ar filtrante para partículas (PFF2 / N95)	Proteção das vias respiratórias do usuário contra poeiras, névoas tóxicas, fumos metálicos e vapores orgânicos em baixa concentração.
Respirador purificador de ar com filtro removível (PFF3)	Proteção das vias respiratórias do usuário contra a inalação de partículas sólidas, quando utilizados com filtros mecânicos ou combinados e contra gases e vapores, quando utilizados com filtros químicos ou combinados.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 1 - Exemplos dos modelos de máscaras, onde poderão obter as classes P1, P2 ou P3, dependendo da exposição.



(Fonte: <https://aguirrejorge.wordpress.com/2014/07/16/equipo-de-proteccion-personal/> consultado em 08/08/2019).

3.7. Definição do agente contaminante e análise da exposição

3.7.1. CONTAMINANTES NO AMBIENTE DE TRABALHO

As técnicas de atuação sobre os contaminantes químicos e biológicos que têm por finalidade prevenir doenças profissionais. Os locais de trabalho, pela própria natureza da atividade desenvolvida e pelas suas características do local de manipulação ou exposição a agentes químicos e/ou biológicos, podem comprometer o funcionário em curto, médio e longo prazo, provocando doenças ou a morte, além de prejuízos de ordem legal e patrimonial para o bem público. É importante salientar que a presença de produtos ou agentes nocivos nos locais de trabalho não quer dizer que, obrigatoriamente, existe perigo para a saúde. Isso vai depender da combinação ou inter-relação de diversos fatores, como a concentração e a forma do contaminante no ambiente de trabalho, o nível de toxicidade e o tempo de exposição ao funcionário.

3.7.2. AGENTES BIOLÓGICOS

São microrganismos, incluindo os geneticamente modificados, culturas de células e os endoparasitas humanos susceptíveis de provocar infecções, alergias ou intoxicações.

“Os agentes biológicos que afetam o homem, os animais e as plantas são distribuídos em classes de risco assim definidas: Classe de risco 1 (baixo risco individual e para a coletividade): inclui os agentes biológicos conhecidos por não causarem doenças em pessoas ou animais adultos saudáveis. Exemplo: *Lactobacillus* sp. Classe de risco 2 (moderado risco individual e limitado risco para a comunidade): inclui os agentes biológicos que provocam infecções no homem ou nos animais, cujo potencial de propagação na comunidade e de disseminação no meio ambiente é limitado, e para os quais existem medidas terapêuticas e profiláticas eficazes. Exemplo: *Schistosoma mansoni*. Classe de risco 3 (alto risco individual e moderado risco para a comunidade): inclui os agentes biológicos que possuem capacidade de transmissão por via respiratória e que causam patologias humanas ou animais, potencialmente letais, para as quais existem usualmente medidas de tratamento e/ou de prevenção. Representam risco se disseminados na comunidade e no meio ambiente, podendo se propagar de pessoa a pessoa. Exemplo: *Bacillus anthracis*. Classe de risco 4 (alto risco individual e para a comunidade): inclui os agentes biológicos com grande poder de transmissibilidade por via respiratória ou de transmissão desconhecida. Até o momento não há nenhuma medida profilática ou

terapêutica eficaz contra infecções ocasionadas por estes. Causam doenças humanas e animais de alta gravidade, com alta capacidade de disseminação na comunidade e no meio ambiente. Esta classe inclui principalmente os vírus. Exemplo: Vírus Ebola. Classe de risco especial (alto risco de causar doença animal grave e de disseminação no meio ambiente): inclui agentes biológicos de doença animal não existentes no País e que, embora não sejam obrigatoriamente patógenos de importância para o homem, podem gerar graves perdas econômicas e/ou na produção de alimentos. ” (Fonte: Ministério, 2006).

3.7.2.1. Análise da exposição no ambiente

Para analisarmos o ambiente e definir o protetor respiratório contra agentes biológicos, com paciente portadores de moléstias infecciosas, assim dividiremos as doenças transmissíveis em dois grupos: Aerossóis e Gotículas.

a) Aerossóis: As doenças transmissíveis por aerossóis têm o tamanho **menor que 5 µm** e permanecem suspensas no ambiente por longos períodos de tempo, também são inaladas, ou sejam, penetram por todo o trato respiratório chegando aos Alvéolos Pulmonares (menos parte do pulmão, local onde ocorre a troca gasosa).

Para que pudéssemos obter maiores detalhes nessas doenças, consultamos o Grupo de Controle de Infecção Hospitalar - GCIH do HCFMUSP, onde na qual nos foi disponibilizado o “Guia de Utilização e Anti-Infecciosos e Recomendações para a prevenção de infecções relacionadas a assistência à saúde” versão 2018-2020, neste guia está o detalhamento de todas as doenças e a forma de transmissão, nos foi explicado que as doenças transmissíveis por aerossóis que necessita de atenção especial, relacionadas abaixo diz respeito em Infecção/Condição/Microrganismo, são as doenças mais contagiosas, necessitando assim de proteção maior para o funcionário.

Tabela 2 – Infecção X período de isolamento

Infecção/Condição/Microrganismo	Período de Isolamento
Herpes Zoster disseminado ou localizado (em imunossuprimidos)	Até todas as lesões se tornarem crostas (secas)
Sarampo	4 dias após o término do rash
Tuberculose Laríngea (suspeita ou confirmada)	Terapêutica eficaz e melhora clínica
Tuberculose Pulmonar (suspeita ou confirmada)	Terapêutica eficaz e melhora clínica
Varicela	

Fonte: Guia de Utilização e Anti-Infecciosos e Recomendações para a prevenção de infecções relacionadas a assistência à saúde – Grupo de Controle de Infecção Hospitalar do HCFMUSP - 2018-2020.

b) Gotículas: As doenças transmissíveis por gotículas têm o tamanho **maior que 5 µm** com acesso na via respiratória parte alta (mucosa das fossas nasais e mucosa da cavidade bucal). Maiores detalhamentos teremos de consultar o Guia de Utilização e Anti-Infecciosos e Recomendações para a prevenção de infecções relacionadas a assistência à saúde – Grupo de Controle de Infecção Hospitalar do HCFMUSP.

3.7.3. AGENTES QUÍMICOS

São substâncias, compostos ou produtos que podem adentrar no organismo do trabalhador pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos gases, neblinas, nevoas ou vapores, ou que seja, pela natureza da atividade ou da exposição; ou adentrar por absorção pelo organismo através da pele ou por ingestão.

“Todas as substâncias utilizadas, produzidas ou armazenadas, incluindo matérias-primas, impurezas relevantes, produtos finais, subprodutos e resíduos, devem ser conhecidos através da análise cuidadosa do processo de trabalho e a informações relativas as propriedades perigosas e à toxicidade dessas substâncias podem ser obtidas nas Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ. Quando o contaminante não puder ser identificado e não existirem orientações claras, o perigo deve ser considerado desconhecido e a atmosfera deve ser considerada Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde – IPVS.”(PPR 2016).

Os agentes químicos serão avaliados conforme a Análise Preliminar de Risco – APR do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA – 2019 do Laboratório de Anatomia Patológica.

3.7.3.1. Análise da exposição (seleção dos respiradores)

Transcreveremos o passo a passo para a seleção dos respiradores das orientações do Programa de Proteção Respiratória – Recomendações, Seleção e Uso de Respiradores publicado pela Fundacentro, 2016, adaptando ao local que estamos aplicando este programa.

Concentração de Oxigênio: O local de estudo está localizado próximo ao centro da Cidade de São Paulo – SP, onde a concentração de oxigênio é superior à 18% (pressão parcial de oxigênio maior que 137 mmHg):

a) “Verificar a toxicidade ou sua concentração de cada produto químico utilizado no setor;

b) Conhecimento no limite de exposição ou estimativa da toxidez, caso não haja deverá ser considerada como Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida e à Saúde – IPVS, ou seja, para nossos ambientes em questão, seriam análises dos espaços confinados que deverão seguir orientações da NR 33 - Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados.

c) Se a concentração medida ou estimada do contaminante for considerada IPVS, o ambiente deverá seguir análise como espaço confinado.

d) Calcular o Fator de Proteção Mínimo Requerido – FPMR, onde será calculado através da Concentração mais crítica de exposição (C) dividido pelo Limite de Exposição (LE).

$$\text{FPMR} = C/LE$$

O FPMR deverá ser menor que o Fator de Proteção Atribuído – FPA (tipo de cobertura das vias respiratórias), onde na qual obteremos através da figura 2 abaixo o respirador mais adequado.

Para os produtos químicos que não possuírem o FPMR, iremos utilizar o método das bandas de controle (control banding), baseado em conceitos e parâmetros técnicos-científicos modernos, segundo tendências internacionais (sem ter critérios legais, que exige o conhecimento da concentração e do limite da exposição) ou o método de Avaliação de Riscos Químicos (Toolkit).

e) “Calcular o Fator de Proteção Mínimo Requerido (FPMR), dividindo a concentração medida ou estimada do contaminante na condição mais crítica de exposição prevista pelo limite de exposição adequado ou valor de orientação, conforme e1, e2 ou e3. Se o FPMR for menor que 1, não é necessário o uso de respirador, exceto para aerossóis contendo asbesto^(*). Se o FPMR for maior que 1, continuar no item (g). Se mais de uma substância estiver presente, ir para o item (f).

- e1) dividir a concentração média ponderada para o contaminante determinado pelo limite de exposição aplicável, ou seja, se o limite é para 8 horas, a concentração média ponderada deve ser para 8 horas; se o limite é para 10 horas, a concentração média ponderada deve ser para 10 horas.

* Se o aerossol contiver asbesto abaixo do limite de exposição, deverá ser utilizado, no mínimo, peça semifacial com filtro P2 (ou PFF2). Se a concentração de asbesto for igual ou maior que o limite de exposição, deverá ser selecionado filtro classe P3. Se o aerossol contiver sílica cristalina, deverá ser selecionado, no mínimo, filtro classe P2 (ou PFF2, se FPMR for menor que 10). Para substâncias com limite de exposição menor ou igual a 0,05 mg/m³, usar filtro classe P3 (ou PFF3 se FPMR for menor que 10).

- e2) se o contaminante possuir valor teto, dividir a concentração máxima de exposição pelo valor teto.
- e3) se o contaminante possuir limite de curta exposição, dividir a concentração média de 15 ou 30 minutos pelo limite de curta exposição definido para 15 ou 30 minutos, respectivamente.”

f) Se mais de uma substância estiver presente, avaliar os efeitos aditivos ou sinérgicos de exposição em vez de considerar o efeito isolado de cada substância. Para isso, calcular, inicialmente, o FPMR para cada substância, como indicado em (e). Se as substâncias não apresentarem efeitos tóxicos similares sobre o mesmo órgão ou sistema (fígado, rim, sistema nervoso central etc.), considerar, para a seleção do respirador, o maior FPMR calculado. Se as substâncias apresentarem efeitos tóxicos similares sobre o mesmo órgão ou sistema, devem ser considerados os efeitos aditivos. Isto é feito utilizando a fórmula: $(C_m/T_m) = (C_1/T_1) + (C_2/T_2) + \dots + (C_n/T_n)$:

Onde: $C_{1,2,\dots,n}$ = concentração de cada substância

$T_{1,2,\dots,n}$ = seu respectivo limite de exposição

C_m e T_m = concentração e limite de exposição da mistura

Se o valor de (C_m/T_m) for menor que a unidade, não é necessário o uso de respirador. Se a soma dos quocientes (C_i/T_i) for maior que a unidade, tal valor é o FPMR para a mistura.

g) Se o FPMR for maior que 1, com base na figura 2, selecionar um respirador ou tipo de respirador que possua FPA maior que o FPMR, considerando, para a escolha final, a adequação do respirador ao usuário, à tarefa (o tipo de trabalho a ser realizado, o nível de esforço físico, a duração e a frequência da tarefa, necessidades quanto à mobilidade, comunicação e visão etc.) e ao ambiente de trabalho. Se o contaminante for irritante aos olhos ou sua concentração no local de trabalho for tal que cause danos aos olhos, selecionar um respirador com peça facial inteira, capuz ou capacete. Se o respirador selecionado for do tipo purificador de ar, continuar no item (h);

h) Se o contaminante for um gás ou vapor, escolher o filtro químico apropriado. As seguintes condições devem ser satisfeitas simultaneamente:

- 1) a concentração do contaminante no ambiente deve ser menor que a sua concentração IPVS;

2) a concentração do contaminante no ambiente deve ser menor que a Máxima Concentração de Uso (MCU) do filtro, conforme Figura 3;

3) o filtro químico deve ser compatível com a peça facial do respirador selecionado em (g). Se também estiver presente contaminante do tipo particulado ou se o contaminante for somente do tipo particulado, continuar no item (i);

Nota: Quando estiverem presentes gases ou vapores e também contaminantes particulados, devem ser usados filtros combinados (filtro químico + filtro para partículas), observando os critérios de seleção dos itens (h) a (i).

i) Se o contaminante for do tipo particulado, a seleção do filtro depende também da presença ou ausência de partículas oleosas no aerossol. Se o aerossol:

- i1) for mecanicamente gerado (poeiras ou névoas), usar filtro classe P1^{(*)(**)} ou peça semifacial filtrante para partículas PFF1^{(*)(**)}, se o FPMR for menor que 5;
- i2) for mecanicamente gerado (poeiras e névoas) ou termicamente gerado (fumos), usar filtro classe P2^{(*)(**)} (ou peça semifacial filtrante para partículas PFF2^{(*)(**)} se o FPMR for menor que 10);
- i3) for névoa à base de tinta, esmalte ou verniz contendo solvente orgânico, usar filtro combinado: filtro químico contra vapores orgânicos e filtro para partículas classe P2^{(*)(**)}. Pode-se utilizar filtro da classe P1^{(*)(**)} quando o FPMR for menor que 5;
- i4) for névoa contendo agrotóxico em veículo orgânico, usar filtro combinado: filtro químico contra vapores orgânicos e filtro para partículas classe P2^{(*)(**)}; se o contaminante for um agrotóxico em veículo água, usar filtro para partículas classe P2^{(*)(**)} (ou peça semifacial filtrante para partículas PFF2^{(*)(**)}, se o FPMR for menor que 10);
- i5) contiver radionuclídeos, usar filtro classe P3^(**) (ou peça semifacial filtrante para partículas PFF3^(**) se o FPMR for menor que 10).

* Se o aerossol contiver asbesto abaixo do limite de exposição, deverá ser utilizado, no mínimo, peça semifacial com filtro P2 (ou PFF2). Se a concentração de asbesto for igual ou maior que o limite de exposição, deverá ser selecionado filtro classe P3. Se o aerossol contiver sílica cristalina, deverá ser selecionado, no mínimo, filtro classe P2 (ou PFF2, se FPMR for menor que 10). Para substâncias com limite de exposição menor ou igual a 0,05 mg/ m³, usar filtro classe P3 (ou PFF3 se FPMR for menor que 10).

** Se o aerossol for oleoso (proveniente de lubrificantes, fluidos de corte, glicerina, veículos com motor de combustão interna, ar comprimido de compressores lubrificadas a óleo etc.), deverá ser selecionado filtro resistente a óleo (ver Anexo 7, item 2.1.2.1). A presença do óleo no ar pode ser determinada pelo método NIOSH 5026 (*oil mist, mineral*).

Figura 2 – Fatores de Proteção Atribuída – FPA ^(a)

Tipo de respirador	Tipos de coberturas das vias respiratórias			
	com vedação facial ^(b)		sem vedação facial ^(b)	
	peça semifacial ^(c)	peça facial inteira ^(d)	capuz ^(e)	outros ^(f)
A – Purificador de ar não motorizado motorizado ⁽ⁱ⁾	10 ^(g) 50 ⁽ⁱ⁾	100 ^(h) 1000 ^(k)	— 1000 ^(k)	— 25
B – de adução de ar				
B1 – linha de ar comprimido de demanda sem pressão positiva	10 ^(g)	100	—	—
de demanda com pressão positiva	50 ⁽ⁱ⁾	1000	—	—
de fluxo contínuo	50 ⁽ⁱ⁾	1000	1000	25
B2 – máscara autônoma (circuito aberto ou fechado)				
de demanda sem pressão positiva ⁽ⁱ⁾	10 ^(g)	100	—	—
de demanda com pressão positiva	—	10000	—	—

Fonte: PPR - 2016

Observações sobre a Figura 2:

(a) o FPA só é válido quando o respirador é utilizado conforme as recomendações contidas no Programa de Proteção Respiratória (seleção correta, ensaio de vedação, treinamento, política da barba etc.) e com a configuração constante em seu Certificado de Aprovação. O FPA não é aplicável para respiradores de fuga.

(b) ver definição no Anexo 1.

(c) inclui as peças um quarto facial e semifacial reutilizáveis e a peça semifacial filtrante (PFF).

(d) para respiradores com peça facial inteira aprovados somente no ensaio de vedação qualitativo, o FPA é igual a 10.

(e) o FPA é 1000 para respiradores com cobertura das vias respiratórias que cobrem a face, a cabeça e se estendem até os ombros e também para capuzes considerados com vedação facial (possuem uma peça semifacial em seu interior).

(f) inclui capacete, protetor facial etc.

(g) para respiradores com peças semifaciais reutilizáveis com, no mínimo, filtro P2 ou para peça semifacial filtrante, no mínimo, PFF2, o FPA é 10. Para respiradores com peças semifaciais reutilizáveis com filtro P1 ou para a PFF1, o FPA é 5. Para respiradores com peça um quarto facial, o FPA é 5, independentemente da classe do filtro para partículas.

(h) para respiradores com peça facial inteira, o FPA é 100 somente quando equipado com, no mínimo, filtro P2. Não se deve utilizar filtro P1 com esse tipo de respirador.

(i) não se deve utilizar filtros classe P1 com esse tipo de respirador.

(j) não se deve utilizar peça um quarto facial com esse tipo de respirador.

(k) os FPA apresentados são de respiradores com filtros P3 ou sorbentes (cartuchos químicos pequenos, médios ou grandes). Com filtros classe P2, deve-se usar FPA 100, devido às limitações do filtro.

(l) a máscara autônoma de demanda sem pressão positiva não deve ser usada para combate a incêndio ou situações IPVS.

Nota: Para combinação de respiradores, como, por exemplo, respirador de linha de ar comprimido equipado com um filtro purificador de ar na peça facial, o FPA a ser utilizado é o do respirador que está em uso.

Figura 3 – Máxima Concentração de uso de um filtro químico ^(a)

<i>Classe do filtro</i>	<i>Tipo</i>	<i>Máxima concentração de uso^(c) (mL/m³)^(d)</i>	<i>Tipo de peça facial compatível</i>
FBC Baixa capacidade	Vapor orgânico ^(b) Gases ácidos ^(b) Amônia	300	Um quarto facial, semifacial, facial inteira ou conjunto bucal
Classe 1 Cartucho pequeno	Vapor orgânico ^(b) Amônia Metilamina Gases ácidos ^(b) Ácido clorídrico Cloro	1.000 300 100 1.000 50 10	Um quarto facial, semifacial, facial inteira ou conjunto bucal
Classe 2 Cartucho médio	Vapor orgânico ^(b) Amônia Gases ácidos ^(b)	5.000 5.000 5.000	Facial inteira
Classe 3 Cartucho grande	Vapor orgânico ^(b) Amônia Gases ácidos ^(b)	10.000 10.000 10.000	Facial inteira

Fonte: PPR, 2016 - Adaptado da ABNT/NBR 13696/2010.

Observações sobre o Figura 3:

(a) a máxima concentração de uso de um respirador em situação rotineira que incorpore filtro químico, para um dado gás ou vapor, deve ser:

- menor que o valor IPVS;
- menor que o valor indicado neste Quadro para o referido gás ou vapor;
- menor que o produto FPA do respirador purificador utilizado x limite de exposição.

Dos três valores obtidos, o que for menor.

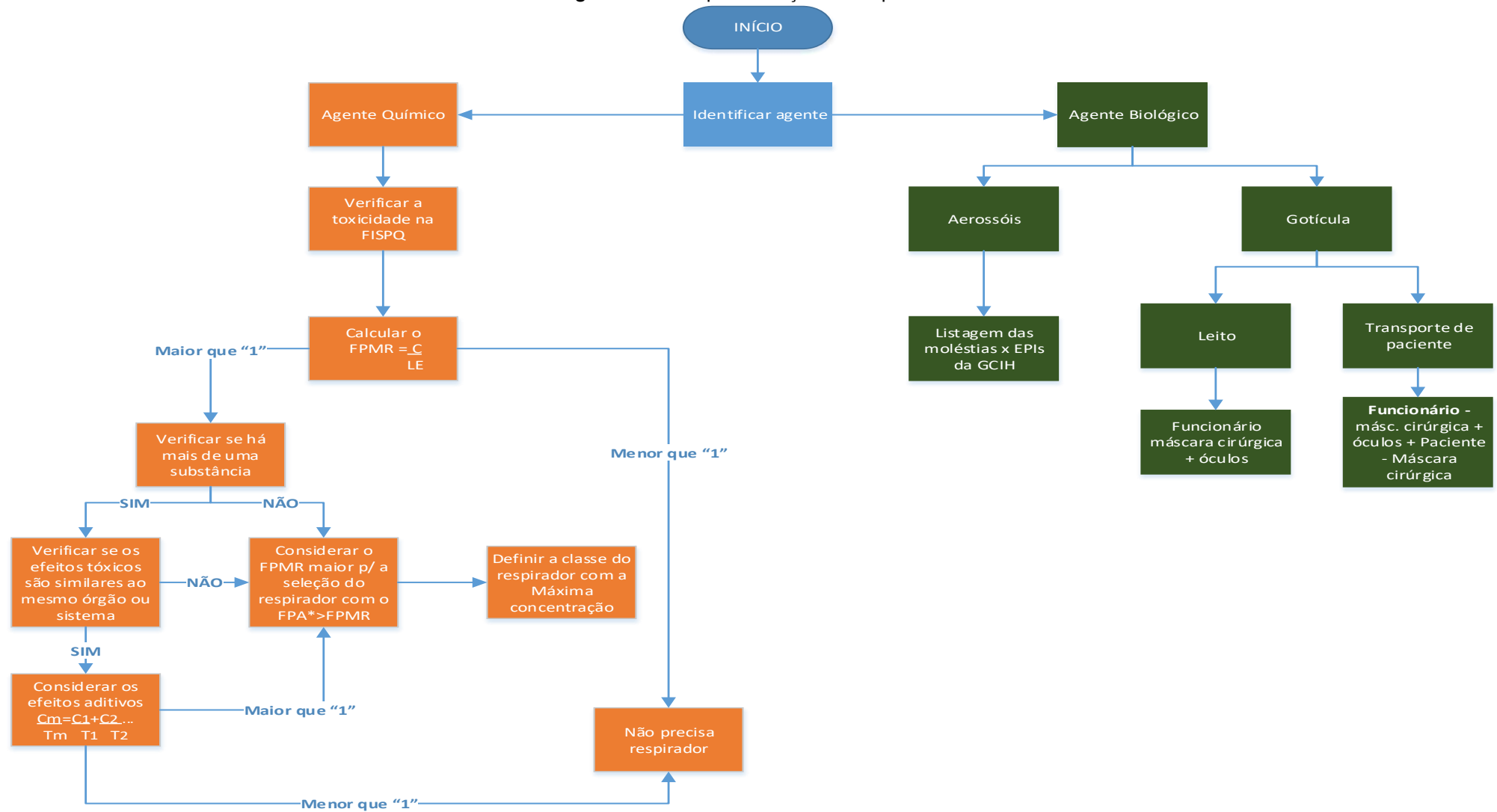
(b) não usar contra vapores orgânicos ou gases ácidos com fracas propriedades de alerta, ou que geram alto calor de reação com o conteúdo do cartucho.

(c) para alguns gases ácidos e vapores orgânicos, esta concentração máxima de uso é mais baixa.

(d) 1 mL/m³ = 1 ppm” (PPR, 2016)

A seguir figura 4 para ilustrar a didática e facilitar a análise.

Figura 4 - Fluxo para seleção do respirador



(Fonte: Arquivo pessoal)

*FPA: válido apenas quando as recomendações do PPR são aplicáveis.

3.7.4. ANÁLISE DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS, APROVAÇÃO E OUTROS

Além do respirador a exposição, também há necessidade de analisar a atividade desempenhada do funcionário e o meio ambiente.

- Atividades do usuário

Na seleção de um respirador devem ser considerados os riscos respiratórios a que os funcionários estão ou poderão estar expostos, bem como o tempo durante o qual o respirador será utilizado.

A seleção de um respirador requer que o profissional conheça as operações e os riscos envolvidos nas atividades. Ao conhecimento permite a seleção assertiva do tipo ou classe de respirador que proporcione uma proteção adequada.

- Localização da área de risco

É importante considerar se o local é seguro e possui ar respirável. Isso faz com que seja possível estabelecer quais rotas são as mais seguras em caso de emergência, bem como a realização dos serviços de manutenção, operação ou resgate.

- Características e limitações dos respiradores

As características físicas e funcionais dos respiradores, assim como suas limitações, deverão ser observadas no processo. Os diversos respiradores disponíveis no mercado fazem com que um atenda diferentes demandas.

- Característica da atividade

O nível de esforço exigido em cada atividade, bem como a condição do ambiente, é determinante na vida útil do respirador. No caso extremo de esforço a quantidade de ar trocada aumenta e os filtros presentes em alguns tipos de máscaras poderão ter sua eficiência mais rapidamente, causando então uma dificuldade na troca de ar.

- Aprovação e validade dos respiradores

Somente será permitida a utilização de respiradores aprovados pela Secretaria de Trabalho do Ministério da Economia, que possuam Certificado de Aprovação – CA válido no momento da aquisição e que estejam dentro do prazo de validade estabelecido pelo fabricante. No caso de exposição de risco biológico, será necessário também o registro no Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.

- Outros fatores que afetam a seleção de um respirador

Pelos Faciais: Não poderá ter pelo faciais (barba, bigode, costeletas ou cabelos). Os pelos nessa região comprometem a eficiência da vedação, funcionamento das válvulas.

A barba impede um ajuste facial adequado. Eventualmente, bigodes e costeletas podem ser compatíveis com um bom ajuste facial, desde que não interfiram na zona de selagem e no funcionamento das válvulas do respirador.

Visão: Em caso de lentes de contato, óculos de grau, óculos de segurança, protetor facial, máscara de soldador ou outro tipo de proteção ocular ou facial, eles não devem comprometer a vedação do respirador.

É vedado o uso de óculo com tiras ou hastes que passem na área de vedação do respirados do tipo com vedação facial.

Comunicação: A necessidade de comunicação por parte de alguns profissionais e a dificuldade criada em ambientes ruidosos deverão ser consideradas na seleção do respirador.

Problemas de vedação: É vedado o uso de gorro ou bonés com abas que interfiram na vedação dos respiradores.

Os tirantes dos respiradores com vedação facial não devem ser colocados ou apoiados sobre hastes de óculos, capacetes e protetores auditivos circum-auriculares. Nenhum EPI ou acessório deverá intervir na vedação da peça.

Verificação de vedação: Toda vez que o usuário colocar o respirador antes de entrar na área de risco ou reajustá-lo quando estiver no local, deve “verificar a vedação” para garantir que o respirador esteja ajustado corretamente na face.

Ensaio de vedação: Todo funcionário que utiliza o respirador com vedação facial (desde de as peças semifaciais filtrantes até as máscaras autônomas) deve ser submetido a um ensaio de vedação para determinar se o respirador já aprovado na verificação de vedação apresenta uma selagem aceitável em seu rosto.

3.8. Limpeza, higienização, inspeção, manutenção, descarte e guarda

Neste item continuaremos a utilizar as orientações do PPR, 2016 da Fundacentro para respiradores para produtos químicos. Mas, ressaltamos que as orientações descritas abaixo são complementares e padrões as orientações fornecidas pelos fabricantes de cada modelo de respirador.

Para os respiradores descartáveis não há o passo de descontaminação e limpeza, sendo realizado apenas a inspeção.

3.8.1. DESCONTAMINAÇÃO

Os respiradores não descartáveis, podem tornar-se contaminados por substâncias tóxicas. Se a contaminação é leve, os procedimentos normais de limpeza conseguem uma descontaminação satisfatória, senão, deve-se primeiramente proceder à descontaminação e, depois, à limpeza.

3.8.2. LIMPEZA E HIGIENIZAÇÃO

Os respiradores não descartáveis, de uso individual devem ser limpos e higienizados conforme a seguinte frequência:

- Limpar e higienizar quantas vezes for necessário para manterem em boas condições de higiene;
- Limpar e higienizar antes de ser usado pelo outro funcionário; e
- Limpar e higienizar os EPRs que foram utilizados nos ensaios de vedação e no treinamento, após cada uso.

É importante que “os métodos de limpeza e higienização, devam seguir as orientações dos fabricantes para que não danifiquem durante o processo nem apresentem resíduos que representem perigo para o usuário.” (PPR, 2016)

3.8.3. INSPEÇÃO

As inspeções devem seguir de acordo com as instruções do fabricante. Caso algum item durante a inspeção não esteja em conformidade/ boas condições para o uso, o respirador deverá ser reparado ou descartados e substituído.

O respirador poderá ser reutilizado até que o mesmo não esteja em boas condições de uso (não podendo estar rasgado, amaçado, danificado nas hastes, com vedação, sem sujidade), pode isso é de extrema importância realizar a inspeção antes de fazer uso no dia de trabalho.

“O setor deverá adotar um procedimento que assegure que todos os funcionários verifiquem que os EPRs em uso no serviço (rotina, kit de emergência, ou fuga) sejam inspecionados com a devida frequência.” (PPR, 2016)

Nas inspeções, itens a ser observado:

- Anotar a data do início da utilização do filtro a fim de estabelecer a vida útil do mesmo;
- Armazenar em áreas livres de contaminantes no ar, como vapores e gases, pois eles os captam, diminuindo a vida útil do mesmo;
- Obedecer ao prazo de validade;
- Observar a colocação correta dos filtros.

3.8.3.1. “Respiradores para uso rotineiro

A inspeção destes respiradores deve ser feita, pelo menos mensalmente:

- De acordo com as instruções do fabricante;
- Imediatamente antes e depois de cada uso para garantir que estejam em boas condições de operação;
- Depois da limpeza e higienização para determinar se estão em condição de trabalho apropriada, se necessitam da substituição de peças ou reparos ou se devem ser descartados;” (PPR, 2016)

3.8.3.2. “Respiradores para kit de emergência

A inspeção destes respiradores deve ser feita, pelo menos mensalmente.:

- De acordo com as instruções do fabricante;
- Depois de cada uso;
- Depois da limpeza e manutenção e antes de ser colocado de volta no serviço;” (PPR, 2016)

3.8.3.3. Respiradores para fuga (uso exclusivo da equipe dos bombeiros)

Este item será para os respiradores que há no hospital onde apenas os bombeiros tem acesso. “A inspeção destes respiradores deve ser feita, pelo menos mensalmente:

- De acordo com as instruções do fabricante;
- Antes de ser levado para o local de trabalho;
- Depois do uso;

- Depois da limpeza e manutenção e antes de ser colocado de volta no serviço;" (PPR, 2016)

3.8.4. MANUTENÇÃO

A manutenção dos respiradores não descartáveis, é obrigatória e deve ser realizada por pessoa competente e de acordo com as instruções do fabricante. No acompanhamento na manutenção dos EPRs há necessidade de elaborar um programa de manutenção e reparos dos mesmos, onde o administrador e SESMT deverão levantar as falhas identificadas; se houve ou não substituição de peças e se a qualidade do desempenho. Para posteriormente contatarem o fornecedor para solucionar.

3.8.5 DESCARTE

O descarte do respirador com os contaminantes, sejam produtos químicos ou biológicos deverão seguir o Plano de Gerenciamento de Resíduos e Serviço de Saúde estabelecido no Hospital, onde na qual o respirador contaminado com agente biológico deverá ser descartado como resíduo comum (pois os microrganismos ali retidos não contaminaram o ambiente, com o tempo morreram por falta de hospedeiro para desenvolver) e com agente químico deverá ser descartado como resíduo químicos, devido ter substancia químicas retidas nas fibras dos filtros.

3.8.6. GUARDA E ARMAZENAGEM

Os respiradores devem ser guardados de acordo com as instruções do fabricante, de modo que estejam protegidos contra agentes físicos tais como: vibração, choque, luz solar, calor, frio excessivo, umidade elevada ou contaminantes diminuindo a vida útil do respirador. Fica na responsabilidade do setor que utiliza respirador disponibilizar para o funcionário o local, conforme indicação.

3.9. Exames médicos

Todos os usuários de EPRs deverão passar por exames médicos específicos antes de utilizar os respiradores. Estes exames serão indicados pela equipe da medicina do trabalho, onde deverão constar no PCMSO e os resultados arquivados no prontuário do paciente.

- ✓ Requisitos Físicos;
- ✓ Requisitos Psicológicos.

Este item é exclusivamente da área médica, e este trabalho está focado apenas na seleção dos respiradores e possíveis consequências na não utilização do EPR na exposição aos agentes contaminantes.

3.10. Revisão do programa

Para a verificação da eficácia do PPR o ideal é que haja anualmente Auditoria, no período em que ocorre a revisão do documento base. Nessa etapa, serão avaliadas as metas descritas, acompanhamento da execução e finalização, execução das medidas de controle adotadas à eliminação, neutralização ou redução dos riscos, ou ainda se surgiram novos riscos no ambiente de trabalho.

3.11. Arquivamento de registros

O presente PPR deverá ser arquivado pelo Hospital em questão, em anexo ao PPRA do ano que estará sendo aplicado, pelo período mínimo de 20 (vinte) anos, cabendo à empresa garantir a divulgação de seu conteúdo aos funcionários.

4. RESULTADOS

Seguiremos as recomendações a Cartilha de Proteção Respiratória contra Agentes Biológicos para Trabalhadores de Saúde – ANVISA de 2009 e do Grupo de Controle de Infecção Hospitalar que consultamos.

As APRs dos GHE 02 e 03 Anexo I, foram extraídas sem modificações do PPRA 2019 do Laboratório de Anatomia Patológica do referido Hospital, para as avaliações, lembrando que as matrizes de risco e os critérios utilizados pelo técnico, estão descrito no documento base no PPRA do Hospital estudado.

Na sequência mostraremos os registros fotográficos do local com as não conformidade apontadas com o relato das atividades ali realizadas.

No registros das figuras nº 5, 6 e 7, podemos observar que como a funcionária realiza a atividade, e pudemos observar as não conformidades:

- “Potes de sorvetes”, utilizados para submergir materiais biológicos com produtos químicos pelo período de 5 a 15 dias dependendo do material, as vezes com ou sem tampa;
- Falta utilização de EPI;
- Galão e frascos de alguns produtos químicos no interior da capela;
- Manipulação do produto químico com a capela aberta;
- Tubulação de ventilação da capela está conectada com o armário de armazenamento de produtos químicos.

Figura 5, 6 e 7 – Capela exaustora do Laboratório





Fonte: Arquivo pessoal

Nos registros das figuras nº 8 e 9 podemos observar as não conformidades:

- Armário de material inflamável para armazenar os produtos químicos fechados e potes com materiais biológicos submersos ao produto químico pelo período de 5 a 15 dias dependendo do material;
- Ventilação descartada a atmosfera sem nenhum filtro;
- Ventilação do armário está ligada a ventilação da capela.

Figura 8 e 9 – Armário de armazenamento dos produtos químicos





Fonte: Arquivo pessoal

Figura 10 – Armazenamento das peças anatômicas com formol



Fonte: Arquivo pessoal

Neste registro da figura de nº. 10 podemos observar as não conformidades:

- Falta de vedação do local de armazenamento do material biológico que estar submergido no produto químico;
- Materiais biológicos grandes que não cabe em “pote de sorvete” ou membros como pernas, pé, etc, são armazenados nestes baldes com produto químico por 5 a 15 dias, dependendo de como estiver o material biológico, ou seja, local inapropriado.

4.1. Agente Biológico

Como este trabalho tem o foco em laboratório com peças removidas de pacientes, e a peças são encaminhadas do centro cirúrgico submergida no formol, o funcionário não tem contato diretamente com o paciente, por tanto não se faz necessária a utilização de EPR nas atividades apenas com o material biológico.

4.1.1. AEROSSÓIS

Pacientes com moléstias transmissíveis por aerossóis o funcionário deverá fazer uso do EPR - N95 / PFF2. Para sabermos qual proteção utilizar na ocasião, seguiremos a recomendação da cartilha da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, seguir as orientação dos médicos infectologista da unidade ou em conjunto com os médicos infectologistas discutir sobre as orientações do Guia de Utilização e Anti-Infecciosos e Recomendações para a prevenção de infecções relacionadas a assistência à saúde – Grupo de Controle de Infecção Hospitalar do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - HCFMUSP - 2018-2020, este guia é atualizado bianualmente e está disponível para consulta para os funcionários do hospital e está disponível nas livrarias.

Essas partículas são dispersadas por longas distâncias, devendo ser utilizado equipamento de proteção respiratória classe PFF2 / N95, durante todo o período que o funcionário estiver em contato com o paciente. Outras medidas de precaução devem ser utilizadas, conforme recomendações da Cartilha de Proteção Respiratória - ANVISA:

- ✓ • Internação do paciente: Leito privativo com pressão negativa; filtragem do ar com filtros de alta eficiência (caso seja reabsorvido para o ambiente); seis a doze trocas de ar por hora, manter as portas do quarto sempre fechadas. Caso a instituição não tenha leitos com estas características, manter o paciente em leito privativo, com as portas fechadas e janelas abertas, permitindo boa ventilação.

- ✓ • Transporte de paciente: Limitado, mas quando necessário, utilizar máscara cirúrgica no paciente.

- ✓ • Visitas: Restritas e orientadas pelos funcionários da enfermagem.

4.1.2. GOTÍCULAS

Pacientes com moléstias transmissíveis por gotículas, o funcionário e paciente deverão utilizar apenas a “Máscara Cirúrgica é uma barreira de uso individual que cobre o nariz e a boca, indicado para proteger o funcionário de infecções por inalações de gotículas transmitidas À curta distância e pela projeção de sangue ou outros fluidos corpóreos que possam atingir suas vias respiratórias. ” (Cartilha de Proteção Respiratória – ANVISA).

A máscara cirúrgica é indicada quando houver igual ou inferior a um metro de distância do paciente, assim por definição, orienta-se a utilização de máscara cirúrgica sempre que entrar em contato com o paciente. Outras medidas de precaução devem ser utilizadas, conforme recomendações da Cartilha de Proteção Respiratória - ANVISA:

- ✓ • Internação do paciente: Quarto privativo ou, caso não seja possível, em quarto de paciente com infecção pelo mesmo microrganismo (coorte); a distância mínima entre os leitos deve ser de um metro;
- ✓ • Transporte de paciente: Limitado, mas quando necessário, utilizar máscara cirúrgica no paciente;
- ✓ • Visitas: Restritas e orientadas pelo profissional de enfermagem.

4.2. Agente Químico

Como pudemos observar o laboratório possui 25 produtos químicos à serem utilizados nos processos para análises das peças ou materiais biológicos. No entanto ao longo dos tempos só houve apenas uma única análise quantitativa em 2015 de apenas 3 produtos químicos (Ácido Nítrico, Formaldeído e Xilol).

Iniciaremos focar nossa avaliação apenas nos três produtos químicos que há avaliação quantitativa, com apresentação de cada produto químicos e suas consequências, através do número CAS ou registro CAS (CAS number ou CAS registry number, em inglês) onde há em um único local o banco de dados sobre o produto químico do Chemical Abstracts Service, uma divisão da Chemical American Society, os dados foram extraídos do site www.gestis-en.itrust.de.

No anexo II, encontraremos as análises.

4.2.1. SELEÇÃO DO RESPIRADOR

A seleção do respirador para a local de estudo se inicia com o critério da avaliação de análise quantidade dos produtos químicos, no total de 25 produtos químicos utilizados para realizar as atividades de análises nas amostras biológicas temos apenas 3 produtos com análises quantitativas que podemos realizar os cálculos para a seleção dos mesmos, sendo que o Xileno possui o Etilbenzeno na composição que também será calculado. Abaixo as análises quantitativas.

Figura 11 – Avaliação qualitativa Ácido Nítrico

Rastreabilidade das Medições

Código	Descrição	Calibrado por	Certificado Nº	Calibrado em	Validade
S204	Cromatógrafo de Íons	Metrohm	LogBook nº 1663 e 1178 / RAT 59547	19-Jul-2013	Jul/16
S292	Pipeta Volumétrica (10mL)	Setting	VO-04-381/14	17-abr-2014	abr/19

Método de Análise Utilizado

A análise foi realizada em Cromatografia de Íons, metodologia interna MA-004 Revisão 04, conforme métodos NIOSH 7903.

Resultados da Análise

Data(s) da(s) Análise(s): 26/02/2015

Data(s) do(s) Análise(s): 20/06/2022								
Agente Químico	Resultado		LIMITES (ACGIH - 2013)				NR-15 Anexo 11	
			TWA		STEL / TETO (C)			
	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³
Ácido Nítrico	<0,1	-	2	-	4	-	-	-

Observações:

- 1) Este Relatório somente pode ser reproduzido em sua forma integral. Reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela SOLUTECH.
- 2) Os resultados expressos neste relatório se referem exclusivamente a amostra acima identificada.
- 3) Os Limites de Tolerância são demonstrados apenas para fins de referência. É de responsabilidade do interessado a utilização dos mesmos apropriados à finalidade de avaliação.
- 4) A incerteza expandida de medição relatada está incorporada a incerteza da amostragem (0,6%), onde é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, o qual para distribuição t com n graus de liberdade efetivos correspondente a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95% ($U \pm 0,0002$ mg/m³ ou 0,0001 ppm). A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- 5) LQ = O Limite de Quantificação é a menor massa (μg) abaixo da faixa de trabalho, que pode ser determinado com um nível aceitável de precisão.
- 6) LQ: Ácido Nítrico 2 μg .
- 7) Branco de Campo: Nº BF 0208-15 - Não detectado.
- 8) O resultado precedido de "<" significa que não foi detectado o agente químico acima do limite de quantificação.

Setor Avaliado: Laboratório de Anatomia Patológica				Data: 11/02/2015	
Agente Químico: Ácido Nítrico					
Nº Amostrador BF0299-15	Branco de Campo BF0208-15	Hora Inicial 10h50	Hora Final 11h05	Tempo Total (Minutos) 15	
Nº da Bomba S0264		Marca / Modelo GILIAN/BDXII		Última Aferição 11/02/2015	
Vazão (média)			Volume de ar (Vazão x Tempo em minutos)		
0,50 L/min.			7,50 L		
DADOS DO FUNCIONÁRIO					
Nome: [REDACTED]					
Função: Técnico em Laboratório				Registro: [REDACTED]	
Tarefas que executou: Realizou a preparação de solução de Ácido Nítrico adicionando 75ml de Ácido Nítrico em 1 Litro de água.					
EPI's utilizados: Óculos de Segurança.					
Usou protetor respiratório? () sim (x) não				Tipo / Modelo:	
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS					
Ambiente () aberto (x) fechado			Ventilação () natural (x) forçada		
(x) sol () nublado () noite () chuva () outros					
Pressão Barométrica	Temperatura	Umidade Relativa	Obs.: Capela.		
694,2 Milibars	25°C	44 %			

Fonte: Relatório de análise Solutech

Figura 12 – Avaliação qualitativa Formaldeído

Rastreabilidade das Medições

Código	Descrição	Calibrado por	Nº Certificado	Calibrado em	Validade
S167	HPLC	Unicrom	0059/14	17-set-14	set/17
S176	Pipeta Repetidora Eletrônica	Setting	VD-04-393/14	17-abr-14	abr/15

Método de Análise Utilizado

A análise foi realizada em Cromatografia Líquida (HPLC), metodologia MA-011 revisão 04 (NIOSH 2016).

Resultados da Análise

Data(s) da(s) Análise(s): 27/02/2015

Agente Químico	Resultado		LIMITES (ACGIH - 2013)				NR-15 Anexo 11	
			TWA		STEL / TETO (C)			
	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³
Formaldeído (A2)*	1,39	1,70	-	-	C 0,3	-	1,6	2,3

*A2 = Carcinogênico Humano Suspeito.

Observações:

- 1) Este Relatório somente pode ser reproduzido em sua forma integral. Reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela SOLUTECH.
- 2) Os resultados expressos neste relatório se referem exclusivamente à amostra acima identificada.
- 3) Os Limites de Tolerância são demonstrados apenas para fins de referência. É de responsabilidade do interessado a utilização dos mesmos apropriados à finalidade de avaliação.
- 4) A incerteza expandida da medição relatada está incorporada a incerteza de amostragem (0,6%), onde é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, o qual para distribuição t com n graus de liberdade efetivos correspondente a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95% [$U \pm 0,0006 \text{ mg/m}^3$ ou $0,00006 \text{ ppm}$]. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- 5) LQ = O Limite de Quantificação é a menor massa (μg) abaixo da faixa de trabalho, que pode ser determinado com um nível aceitável de precisão.
- 6) LQ: Formaldeído = $0,10 \mu\text{g}$.
- 7) Branco de Campo: Nº BL 0187-15 - Não detectado.

Setor Avaliado: Laboratório de Anatomia Patológica		Data: 11/02/2015		
Agente Químico: Formaldeído				
Nº Amostrador BL0180-15	Branco de Campo BL0187-15	Hora Inicial 11h11	Hora Final 11h26	Tempo Total (Minutos) 15
Nº da Bomba S0266	Marca / Modelo GILIAN/BDXII	Última Aferição 11/02/2015		
Vazão (média)		Volume de ar (Vazão x Tempo em minutos)		
1,00 L/min.		15,00 L		
DADOS DO FUNCIONÁRIO				
Nome: [REDACTED]				
Função: Técnico em Laboratório			Registro: [REDACTED]	
Tarefas que executou: Realizou a preparação de solução de Formol adicionando 500ml de Formol em 1 Litro de água.				
Solução de Formol 37%.				
EPI's utilizados: Óculos de Segurança.				
Jsou protetor respiratório? () sim (x) não				
Tipo / Modelo:				
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS				
Ambiente () aberto (x) fechado		Ventilação () natural (x) forçada		
(x) sol () nublado () noite () chuva () outros				
Pressão Barométrica	Temperatura	Umidade Relativa	Obs.: Capela.	
694,2 MiliBar	25°C	44 %		
Técnico Responsável pela Amostragem: [REDACTED]				

Fonte: Relatório de análise Solutech

Figura 13 – Avaliação qualitativa Xileno e Etilbenzeno

Rastreabilidade das Medições

Código	Descrição	Calibrado por	Nº Certificado	Calibrado	Validade
S218	Cromatógrafo Gás (7890B)	Agilent	1-5286044844	15-ago-2013	ago/16
S202	Dispenser "Variável" (10mL)	Setting	VD-07-847/13	25-jul-2013	jul/16

Método de Análise Utilizado

A análise foi realizada por Cromatografia Gasosa, conforme metodologia: MA-020 - Rev.06 (Niosh 1501).

Resultados da Análise

Data(s) da(s) Análise(s): 23/02/2015

Agente Químico	Resultado		LIMITES (ACGIH - 2013)				NR-15 Anexo 11	
			TWA		STEL / TETO (C)			
	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³
Xilenos (A4)*	0,3	1,2	100	-	150	-	78	340
Etilbenzeno (A3)*	<0,1	<0,4	20	-	-	-	78	340

*A3 = Carcinogênico Animal Confirmado com Relevância Desconhecida para Seres Humanos.

*A4 = Não classificável como Carcinogênico Humano.

Observações:

- 1) Este Relatório somente pode ser reproduzido em sua forma integral. Reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela SOLUTECH.
- 2) Os resultados expressos neste relatório se referem exclusivamente a amostra acima identificada.
- 3) Os Limites de Tolerância são demonstrados apenas para fins de referência. É de responsabilidade do interessado a utilização dos mesmos apropriados à finalidade de avaliação.
- 4) A incerteza expandida de medição relatada está incorporada a incerteza da amostragem (0,5%), onde é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, o qual para distribuição t com n graus de liberdade efetivos correspondente a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95% ($U \approx 0,002 \text{ mg/m}^3$ ou $0,0006 \text{ ppm}$). A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- 5) LQ = O Limite de Quantificação é a menor massa (μg) abaixo da faixa de trabalho, que pode ser determinado com um nível aceitável de precisão.

6) LQ: Xilenos 4 μg e Etilbenzeno 4 μg .

7) Branco de Campo (μg): Nº AY 0686-15 - Não detectado.

8) O resultado precedido de "<" significa que não foi detectado o agente químico acima do limite de quantificação.

Setor Avaliado: Laboratório de Anatomia Patológica			Data: 11/02/2015	
Agente Químico: Etilbenzeno e Xileno				
Nº Amostrador AY0580-15	Branco de Campo AY0686-15	Hora Inicial 13h42	Hora Final 17h30	Tempo Total (Minutos) 228
Nº da Bomba S0590		Marca / Modelo GILIAN/GILAIR3	Última Aferição 11/02/2015	
Vazão (média)		Volume de ar (Vazão x Tempo em minutos)		
0,05 L/min.		11,40 L		
DADOS DO FUNCIONÁRIO				
Nome: [REDACTED]				
Função: Técnico em Laboratório			Registro: [REDACTED]	
Tarefas que executou: Realizou a preparação de baterias de corantes utilizando Hematoxilina, Eosina, Etanol e Xilol.				
Efetua a imersão das laminas nas baterias e aplica Entellan.				
Efetua a colagem das laminas e por meio de pinça retira as bolhas e coloca em bancada.				
Efetua a troca de baterias após a utilização.				
Total de 60 laminas Histológicas.				
EPI's utilizados: Óculos de Segurança.				
Usou protetor respiratório? () sim (x) não			Tipo / Modelo:	
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS				
Ambiente () aberto (x) fechado		Ventilação () natural (x) forçada		
(x) sol () nublado () noite () chuva () outros				
Pressão Barométrica	Temperatura	Umidade Relativa	Obs.: Capela.	
694,2 MiliBar	25°C	44 %		

Fonte: Relatório de análise Solutech

As avaliações foram realizadas sem o relato da metodologia utilizada para realização da amostragem, para que soubéssemos o cenário das atividades ocasionavam maior concentração dos produtos químicos ou não, ou se houve a amostragem apenas no momento de maior contração ou não, entre outras informações. Sendo assim, calcularemos para as duas situações, como se houvesse tido a medição para a jornada completa e medição para curta exposição. Apenas utilizaremos os valores de limite de exposição da ACGIH – 2017 como parâmetros, uma vez que a Norma Regulamentadora nº 15 - anexo XIII não está atualizado.

Tabela 4.1. - Resumos da toxicidade dos produtos químicos

Ácido Nítrico			
Limite de Exposição – ACGIH 2017	2 ppm - TWA 4 ppm - STEL	Sistema / órgão atingido	Erosão dentário Irritação nos olhos Sistema respiratório superior
Avaliação quantitativa	<0,1 ppm		
FPMR (C/LE)	TWA - 0,1ppm / 2ppm = 0,05 STEL – 0,1ppm / 4ppm = 0,025		
Formaldeído			
Limite de Exposição - ACGIH 2017	0,1 ppm – TWA 0,3 ppm - STEL	Sistema / órgão atingido	Câncer no sistema respiratório Irritação nos olhos Sistema Reprodutivo Sistema respiratório superior
Avaliação quantitativa	1,39ppm 1,7mg/m³		
FPMR (C/LE)	TWA – 1,39ppm / 0,1ppm = 13,9 STEL – 1,39ppm / 0,3ppm = 4,63		
Xileno			
Limite de Exposição - ACGIH 2017	100 ppm - TWA 150 ppm - STEL	Sistema / órgão atingido	Irritação nos olhos Sistema respiratório superior Comprometimento do sistema nervoso central
Avaliação quantitativa	0,3 ppm 1,2 mg/m³		
FPMR (C/LE)	TWA – 0,3ppm / 100ppm = 0,003 STEL – 0,3ppm / 150ppm = 0,002		
Etilbenzeno			
Limite de Exposição - ACGIH 2017	20 ppm - TWA	Sistema / órgão atingido	Nefropatia da barragem renal Comprometimento coclear Sistema auditivo
Avaliação quantitativa	<0,1 ppm		
FPMR (C/LE)	TWA – 0,1ppm / 20ppm = 0,005		

Fonte: Arquivo pessoal

Conforme o item “f” do PPR, pg. 33, os produtos químicos há efeitos tóxicos similares: sistema respiratório, irritação nos olhos, assim teremos de calcular o FPMR da mistura das substâncias, mesmo que talvez sejam realizados em momentos

diferentes, pois como foi mostrado nos registros fotográficos a capela não é utilizado adequadamente, causando dispersão dos vapores no laboratório.

Como o Etilbenzeno não afeta os mesmos sistemas / órgãos que os demais produtos químicos, então não será incluído no cálculo para FPMR, e pelo valor obtido no $FPMR=0,005$ não haveria necessidade de utilizar EPR se manipulado somente o produto em questão e nessa concentração.

Tabela 4.2. – Cálculo do FPMR da mistura

FPMR da mistura $(Cm/Tm)=(C1/T1)+(C2/T2)+(C3/T3)$ – TWA		
Substância	Concentração (C) / limite de exposição (T)	FPMR = Cm/Tm
Ácido Nítrico - 1	0,1ppm / 2ppm = 0,05	
Formaldeído - 2	1,39ppm / 0,1ppm = 13,9	13,953
Xileno - 3	0,3ppm / 100ppm = 0,003	
FPMR da mistura $(Cm/Tm)=(C1/T1)+(C2/T2)+(C3/T3)$ - STEL		
Substância	Concentração (C) / limite de exposição (T)	FPMR = Cm/Tm
Ácido Nítrico - 1	0,1ppm / 4ppm = 0,025	
Formaldeído - 2	1,39ppm / 0,3ppm = 4,63	4,657
Xileno - 3	0,3ppm / 150ppm = 0,002	

Fonte: Arquivo pessoal

Como citamos anteriormente não sabemos qual foi a metodologia utilizada para a coleta das amostras, sendo assim com base no FPMR da mistura, obtivemos dois valores bem diferentes, que nos leva a um tipo de respirador do tipo Purificador de ar não motorizado, porém com dois FPA diferentes:

Tabela 4.3. – FPA

TWA		
Substância	FPMR = Cm/Tm	FPA
Ácido Nítrico - 1		
Formaldeído - 2	13,953	Peça facial inteira 100
Xileno - 3		
STEL		
Substância	FPMR = Cm/Tm	FPA
Ácido Nítrico - 1		
Formaldeído - 2	4,657	Peça semifacial inteira 10 Peça facial inteira 100
Xileno - 3		

Fonte: Arquivo pessoal

Para o FPA do STEL teremos duas opções de respiradores pois o local geralmente fica com as janelas abertas, mesmo que no dia da coleta tenha sido realizado com as janelas fechadas, e também não foi levado em consideração a medição da ventilação da capela, mesmo que a mesma esteja sendo utilizado inadequadamente.

Após a seleção do respirador, precisamos da Máxima Concentração de uso dos cartuchos analisando a figura 3, selecionando o cartucho pequeno para o respirador de semifacial ou peça inteira.

Tabela 4.4. – Precauções dos produtos químicos

Substância	Prazo /2020
Ácido nítrico	P221: Tome qualquer precaução para evitar misturar com combustíveis. P280: Use luvas de proteção / roupas de proteção / proteção ocular / proteção facial. P301 + P330 + P331: EM CASO DE INGESTÃO: enxaguar a boca. NÃO induza o vômito.
Formaldeído	P201: Obtenha instruções especiais antes de usar. P280: Use luvas de proteção / roupas de proteção / proteção ocular / proteção facial. P303 + P361 + P353: SE NA PELE (ou cabelo): Retirar / retirar imediatamente toda a roupa contaminada. Lave a pele com água ou chuveiro. P304 + P340 + P310: EM CASO DE INALAÇÃO: retirar a pessoa para uma zona ao ar livre e mantê-la confortável para respirar. Contacte imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico. P305 + P351 + P338: SE ENTRAR EM CONTACTO COM OS OLHOS: enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Remova as lentes de contato, se presentes e fáceis de retirar. Continue enxaguando. P308 + P310: EM CASO DE exposição ou suspeita de exposição: Chame imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.
Xileno	P210: Manter afastado do calor, superfícies quentes, faíscas, chamas abertas e outras fontes de ignição. Proibido fumar. P261: Evite respirar poeira / fumaça / gás / névoa / vapores / spray. P273: Evite a liberação para o meio ambiente. P301 + P310: EM CASO DE INGESTÃO: contacte imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico. P302 + P352: SE NA PELE: Lavar com bastante água e sabão. P312: Ligue para um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico se não se sentir bem. P331: NÃO induza o vômito.
Etilbenzeno	P210: Manter afastado do calor, superfícies quentes, faíscas, chamas abertas e outras fontes de ignição. Proibido fumar. P273: Evite a liberação para o meio ambiente. P301 + P310: EM CASO DE INGESTÃO: contacte imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico. P331: NÃO induza o vômito.

Fonte: Arquivo pessoal

De acordo com o levantamento em campo, foi elaborado uma sugestão de plano de ação contemplando atividades, metas e prioridades a serem implementadas de forma a eliminar, minimizar ou controlar os riscos ambientais, conforme cronograma abaixo, além das melhorias singelas já apontadas.

Embora não constem do cronograma de ações, as providências deverão ser implementadas de forma a contribuir na garantia da preservação da saúde e integridade dos funcionários.

Tabela 4.5. – Cronograma de ações

Plano de ação	Prazo /2020	RESPONSABILIDADE	Acompanhamento - PDCA
Verificar a possibilidade de incluir no contrato de compras dos EPRs os treinamentos, ensaios qualitativos e vedação.	Jan. – dez.	Coordenador do PPR / Unidade de Contratos	
POP para treinamentos, ensaios qualitativos e vedação, após liberação na inclusão no contrato.	Jan. – dez.	Coordenador do PPR / Unidade de Contratos	
Realizar inspeções nos ambientes de trabalho, objetivo de verificar o uso no local e realizar verificação de vedação.	Bimestral	Coordenador do PPR	
Inspeccionar se os produtos químicos estão com rotulagem adequada.		Coordenador do PPR	
Realizar exames médicos ocupacionais, atentando para o risco respiratório e o uso de respiradores.		Medicina do Trabalho	
Realizar auditoria e análise global do PPR - O PPR deverá ser revisado anualmente ou sempre que houver mudança de atividades com exposição a riscos diferentes.	Até dez.	Coordenador do PPR no eng. de cada prédio	
Se houver levantamento de reparos ou manutenção para os EPRs, deverá haver uma relação dos dados para que haja plano de ação em conjunto com o fabricante e instituto.	Até dez.	Coordenador do PPR / Unidade de Contratos/Instituto	
Elaboração de POP para o uso do EPR	Até dez.	Coordenador do PPR / Unidade de Contratos/Instituto	
Elaboração de POP para o limpeza, higiene e guarda do EPR	Até dez.	Coordenador do PPR / Unidade de Contratos/Instituto	
Elaborar ferramenta para avaliação do PPR.	Até dez.	Coordenador do PPR	

Fonte: Arquivo pessoal

5. CONCLUSÃO

Após a análise dos 25 produtos químicos manipulados no local houve medições de três produtos químicos, os mais manipulados, podendo ser os mais concentrados. Com as orientações da GCIH concluímos que o respirador para agentes biológicos atendimento aos pacientes portadores de doenças transmissíveis conforme a tabela 2, os funcionários deverão utilizar a PFF2, para os demais pacientes com doenças transmissíveis utilizar apenas a máscara cirúrgica tanto no funcionário como no próprio paciente.

Analisando o FPMR dos produtos químicos e FPA do respirador adequado para os agentes químicos, concluímos que os funcionários deverão utilizar peça facial inteira, uma vez que os cálculos para formaldeído no FPMR = $TWA - 1,39ppm / 0,1ppm = 13,9$ e para STEL = $1,39ppm / 0,3ppm = 4,63$, apresentaram valores estão acima da unidade “1”, ou seja, o local está com a concentração elevada e os funcionários precisam utilizar o EPR com FPA 100 peça inteira com o objetivo de proteção no olhos também por possível irritação que o produto químico pode causar. Por se tratar de um laboratório de anatomia patológica, alta utilização de produtos químicos inflamáveis, o local necessita de melhoria no ambiente para diminuir a concentração de vapores dos produtos químicos no local, são:

- ✓ Adequar o armazenamento das peças anatômicas / materiais biológicos em recipiente com material apropriado para produto químico e principalmente com tampa com vedação, para que não haja vazamento de vapores dos produtos químicos;
- ✓ Armários corta fogo para armazenamento dos produtos químicos em embalagem fechado, separadamente das embalagens que estão com amostras biológicas, inclusive e principalmente os de maior volume;
- ✓ Realizar manutenção preventiva na capela uma vez ao ano, ou pelo período que o técnico especializado recomendar;
- ✓ Identificar as embalagens dos produtos químicos em uso, conforme a NBR 14725;
- ✓ Treinamento para a utilização adequada da capela;
- ✓ Utilizar EPI recomendado;
- ✓ Manter as janelas abertas sempre que possível.

A implantação do PPR é de suma importância à implantação nos locais onde há produtos químicos com toxicidade aguda ou crônica. É preciso estar sempre atento com todas as mudanças nos processos e novos sintomas de possíveis doenças para que haja sempre acompanhando adequado com profissionais adequados. Sempre que possível obter parceria com os setores que auxiliaram nessas questões e nos treinamentos aos funcionários e diagnósticos dos pacientes sejam bem alinhados e bem aplicados.

Para garantir a eficácia e eficiência dos treinamentos e utilização dos EPRs deverá haver a implantação, execução, e principalmente o monitoramento e atualização dos dados são responsabilidade de todos os envolvidos no processo, somente assim o PPR conseguirá ter resultados excelentes.

6. REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Cartilha de Proteção Respiratória contra Agentes Biológicos para Trabalhadores da Saúde**. Brasília: [s. n.], 2009.
- ANTÔNIO SANGIONI, Luis; ISABEL BRAYER PEREIRA, Daniela; SILVEIRA FLORES VOGEL, Fernanda; AVILA BOTTON, Sônia. **Princípios de biossegurança aplicados aos laboratórios de ensino universitário de microbiologia e parasitologia**. Santa Maria: Ciência Rural, Jan. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v43n1/a0313cr4897.pdf>. Acesso em: 26 ago.2019
- ANVISA (Brasil). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002**: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.. [S. l.: s. n.], 21 fev. 2002. Disponível em: http://www.redeblh.fiocruz.br/media/50_02rdc.pdf. Acesso em: 26 ago. 2019
- ARAÚJO, S.A. et al. **Manual de biossegurança: boas práticas nos laboratórios de aulas práticas da área básica das ciências biológicas e da saúde**. 2009. 100f. Disponível em: Acesso em: 26 ago. 2019
- ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR. Monografia - Precauções e Isolamento. São Paulo: 2003.
- BRASIL. **Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. 3.ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 290p.
- BREVIGLIERO, Ezio; POSSEBON, José; SPINELLI, Robson. Higiene Ocupacional - Agentes biológicos, químicos e físicos. São Paulo: SENAC, 2017.
- COSTA, M.A.F. **Construção do conhecimento em saúde: estudo sobre o ensino de biossegurança em cursos de nível médio da área de saúde da Fundação Oswaldo Cruz**. 2005. 154f. Tese (Doutorado em Biociências e Saúde) - Programa de Pósgraduação em Ensino de Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ.
- HIRATA, M.H.; MANCINI FILHO, J.B. **Manual de biossegurança**. Barueri, SP: Manole, 2002. 495p.
- INSTITUIÇÃO HCFMUSP. São Paulo, 20--.. Disponível em: https://www.hc.fm.usp.br/index.php?option=com_content&view=article&id=68&Itemid=214. Acesso em: 30 jul. 2019.

- MASTROENI, M.F. **Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde**. São Paulo, SP: Atheneu, 2005. 338p.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Classificação de Risco dos Agentes Biológicos**. Brasília: [s. n.], 2006.
- NR 32 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM SERVIÇOS DE SAÚDE. [S. l.], 20--. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr32.htm>. Acesso em: 29 jul. 2019.
- NR 6 - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI. [S. l.], 20--. Disponível em: <http://www.normaslegais.com.br/legislacao/trabalhista/nr/nr6.htm>. Acesso em: 29 jul. 2019.
- NR 7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. [S. l.], 20--. Disponível em: http://www.trtsp.jus.br/geral/tribunal2/LEGIS/CLT/NRs/NR_7.html. Acesso em: 29 jul. 2019.
- NR 9 - PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS. [S. l.], 20--. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr9.htm>. Acesso em: 29 jul. 2019.
- PROTEÇÃO Respiratória. Fio Cruz, 20--. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/virtual%20tour/hipertextos/up1/respiradores.html>. Acesso em: 2 ago. 2019.
- RIGOTTO, Raquel Maria. Instrução Normativa MTb/SSST nº 1 de 11/04/1994. [S. l.], 15 abr. 1994. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-1-1994_73570.html. Acesso em: 29 jul. 2019.
- SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. **Centro de vigilância Sanitária. Comunicado de Consulta Pública nº 1**, de 8 de março de 2013. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/E_CP-CVS-1_080313.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2019
- TEIXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: FIOCRUZ, 2010. 442p.
- TORLONI, Maurício et al. Programa de Proteção Respiratória - recomendações, seleção e uso de respiradores. São Paulo: Fundacentro - Ministério do Trabalho e Previdência Social, 2016.
- TORLONI, Maurício; VIEIRA, Antonio Vladimir. Manual de Proteção Respiratória. São Paulo: ABHO - Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais, 2003.

ANEXO I

ANEXO I

Figura 14 – GHE 02

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO POR GRUPO HOMOGÊNEO DE EXPOSIÇÃO

GHE: 02	ATIVIDADE(S) DO(S) SETOR (S): Atividades administrativas.
DESCRIÇÃO DO LOCAL: Construção em alvenaria e eucatex, com pé direito de aproximadamente 5 m, piso em Paviflex, cobertura em laje, iluminação artificial por meio de lâmpadas fluorescentes, ventilação natural por meio das janelas e porta.	
HORÁRIOS DE TRABALHO (h): 07:00 as 16:00; 06:30 as 15:30	

SETOR	ALA	LOCAL	FUNÇÃO	Nº FUNC.	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE
Departamento de Ortopedia - Centro de Pesquisas	A	Laboratório de Microcirurgia - Área de Pesquisas Biológicas	Serviçal de Laboratório	01	Zelar pela conservação e ordem do Biotério e do Laboratório de Microcirurgia, cuidando dos materiais e equipamentos. Transporte de animais do Biotério Central ao Biotério do Laboratório X e também ao Laboratório de Microcirurgia. Lavagem de gaiolas e troca de maravalha e ração da mesma. Lavagem de instrumentais cirúrgicos. Apoio ao Técnico de Laboratório nos treinamentos e Projetos de Pesquisa.
			Medico Chefe	01	Coordena os cursos e pós-graduação e grupo de pesquisas de micro cirurgia em animais, ministra aulas, palestras e dar assistência ao grupo.

TIPO RISCO			AGENTE	Limite NR 15	Limite AGCIH	INTENS./ CONC.	FONTE GERADORA	VIA TRANSM.	POSSÍVEIS DANOS	EXP. OCUPACIONAL				MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES		
										EXPOSIÇÃO				GRAU DE RISCO	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
Q	F	B								T	QI	ER	PD			
		X	Microrganismos	-	-	N/A	Material biológico para análise	Contato	Diversos, conforme patógenicos envolvidos.	0	1	Ir	Me	Remoto	Lavatório	Luva de Procedimento (C.A. 31.410)
	X		Ruído	85 dB(A)	-	62,6 dB(A)	Ambiental	Aérea	Perda auditiva, stress, fadiga, dores de cabeça,	1	1	Ir	Me	Remoto	N/A	N/A

Legenda: N/A – Não Aplicável N/E – Não Existente T – Tempo de Exposição QI – Quantidade/Intensidade PD – Potencial de dano ER – Exposição Resultante

Fonte : PPRA 2019 – Hospital estudado

Figura 15 – GHE 03

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO POR GRUPO HOMOGÊNEO DE EXPOSIÇÃO	
GHE: 03	ATIVIDADE(S) DO(S) SETOR (S): Atividades administrativas.
DESCRIÇÃO DO LOCAL: Construção em alvenaria e eucatex, com pé direito de aproximadamente 3 m, piso em Paviflex, cobertura em laje, iluminação artificial por meio de lâmpadas fluorescentes, ventilação artificial por meio de condicionadores de ar, natural através de porta.	
HORÁRIOS DE TRABALHO (h): 07:00 as 16:00; 06:30 as 15:30	

SETOR	ALA	LOCAL	FUNÇÃO	Nº FUNC.	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE
Anatomia Patológica	A	Laboratório Microscopia/ Macroscopia	Médico Patologista - Chefe	01	Administrar o Serviço da Seção de Anatomia Patológica. Organizar os programas de estágio para residentes. Avaliação microscópica e macroscópica e avaliação de Imprints intra operatório. Participa das reuniões técnicas e científicas. Participação nos trabalhos científicos e experimentais. Aulas em cursos de Graduação e Pós-Graduação.
			Médico Patologista	01	Executar a rotina do Serviço. Avaliação microscópica, com elaboração do diagnóstico dos exames anatomopatológicos e imprints, intra-operatório. Determinar a avaliação do tratamento pelo exame de peças pós-quimioterapia. Participar da orientação de estagiários e residentes, participa dos programas de ensino e pesquisa em cursos de Graduação e Pós-Graduação.
			Técnico de Assistência à Saúde (Biologista)	01	Registra os casos recebidos para avaliação histológica, macroscópica de peças a fresco e fixadas, provenientes do C. Cirúrgico, PS e ambulatorios, manuseia serra elétrica, serrando as peças anatômicas, descalcificação dos espécimes. Avaliação de peças pós-quimioterapia e confecção de Lâminas de Imprint. Assessoria científica, levantamento de artigos periódicos e preparação de aulas.
			Técnico de Assistência à Saúde (Biologista Encarregado)	01	Coordena o funcionamento do laboratório. Organizar as atividades técnicas na área, faz macroscópica de peças cirúrgicas a fresco e fixadas, provenientes do C. Cirúrgico, PS e ambulatorios, manuseia serra elétrica, serrando peças anatômicas, e prepara reagentes químicos. Assessoria científica, levantamento de artigos, periódicos e preparação de aulas. Participa de programas de ensino e pesquisa. Participa da comissão de Julgamento de Licitação de materiais.
		Técnica Histológica	Técnico de Laboratório	06	Preparação de cortes histológicos para exame anatomopatológico. Inclusão e cortes em blocos de parafina. Executar colorações de rotina e específicas. Preparar fixadores, reagentes, meio de inclusão. Preparar as lâminas com silano para coloração de imuno. Identificar e arquivar lâminas e blocos de parafina.
		Anatomia Patológica	Encarregado I	01	Controlar o preparo, guardar e conservação de peças anatômicas. Manter a ordem e a limpeza da serra elétrica e da sala de macroscopia. Prepara reagentes químicos, descarte das peças anatômicas e dos resíduos químicos. Auxilia no levantamento de prontuários, blocos e lâminas para reunião, faz pedidos, retirada e encaminhamento de casos de imunohistoquímica no ambulatório.

TIPO RISCO			AGENTE	Limite NR 15	Limite AGCIH	INTENS./ CONC.	FONTE GERADORA	VIA TRANSM .	POSSÍVEIS DANOS	EXP. OCUPACIONAL				MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES		
										EXPOSIÇÃO				GRAU DE RISCO	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
Q	F	B								T	QI	ER	PD			
		X	Microrganismos	-	-	N/A	Material biológico para análise	Contato	Diversos, conforme patógenicos envolvidos.	0	1	Ir	Me	Remoto	Lavatório	Luva de Procedimento (C.A. 31.410) Respirador PFF2 (C.A. 11185) Óculos de proteção (C.A.28.018) Avental Impermeável (C.A. 21742)
X			Ácido nítrico ⁽¹⁾	-	TWA 2ppm STEL 4ppm	<0,1 ppm	Descalcificação óssea	Aérea	Irritação nos olhos e Trato Respiratório Superior; Corrosão Dental	1	1	Ir	Ba	Remoto	Capela exaustora	
			Formaldeído ⁽¹⁾	1,6ppm / 2,3mg/m³	STEL/TETO (C) C 0,3ppm	1,39ppm / 1,7mg/m³	Fixação histológica		Irritação nos olhos e Trato Respiratório Superior; Câncer no Trato Respiratório Superior	1	2	At	Me	Trivial		
			Xileno ⁽¹⁾	78 ppm 340 mg/m³	TWA 100ppm STEL/TETO (C) 150ppm	0,3 ppm 1,2 mg/m³	Processamento dos tecidos e coloração das lâminas		Irritação nos olhos e Trato Respiratório Superior; Comprometimento do Sistema Nervoso Central	1	1	Ir	Ba	Remoto		
			Nota (2)													

Nota (1) – Análise quantitativa, realizada em 12/02/2015, desde então a área não sofreu quaisquer alterações nos processos e / ou layout.

Nota (2) – Inventário do Produto Químicos

Legenda: N/A – Não Aplicável N/E – Não Existente T – Tempo de Exposição QI – Quantidade/Intensidade PD – Potencial de dano ER – Exposição Resultante

Fonte : PPRA 2019 – Hospital estudado

Figura 16 Inventários de produtos químicos - GHE 03

INVENTÁRIO DE PRODUTOS QUÍMICOS

PRODUTO	APRESENTAÇÃO	USADO PARA / EM:	FORMA DE UTILIZAÇÃO	FREQ. DE USO	VOL. MANIPULADO	PROTEÇÃO COLETIVA	PROTEÇÃO INDIVIDUAL
Acetona	Líquido	Técnicas de coloração de lâminas / preparo de reagentes	Fracionado	Semanal	Litro/semana	Capela exaustora	Luva de Procedimento (C.A. 31.410) Respirador PFF2 (C.A. 11185) Óculos de proteção (C.A.28.018) Avental Impermeável (C.A. 21742)
Ácido acético glacial				Mensal	Depende da necessidade		
Ácido cítrico	Pó					N/A	
Ácido clorídrico	Líquido			Descalcificação óssea	Ocasional	Diário	Litro/semana
Ácido nítrico							
Ácido periódico	Pó	Técnicas de coloração de lâminas / preparo de reagentes	Mensal	Depende da necessidade			
Ácido sulfúrico	Líquido	Técnicas histológicas (desidratação)/asepsia etc			Puro ou diluído	Diário	Litro/dia
Álcool anidro absoluto		Técnicas de coloração de lâminas / preparo de reagentes	Fracionado	Mensal	Depende da necessidade	Capela exaustora	
Álcool metílico		Preparo de reagentes		Semanal	Diário		
Aminopropiltrietoxi-silane				Pó	Técnicas de coloração de lâminas		Ocasional
Amônio e alumínio sulfato cristalizado	Semanal	20ml/dia do produto diluído					
Azul de alcione	Ocasional	Depende da necessidade	N/A				
Cloreto de ouro							
Cloreto de sódio							

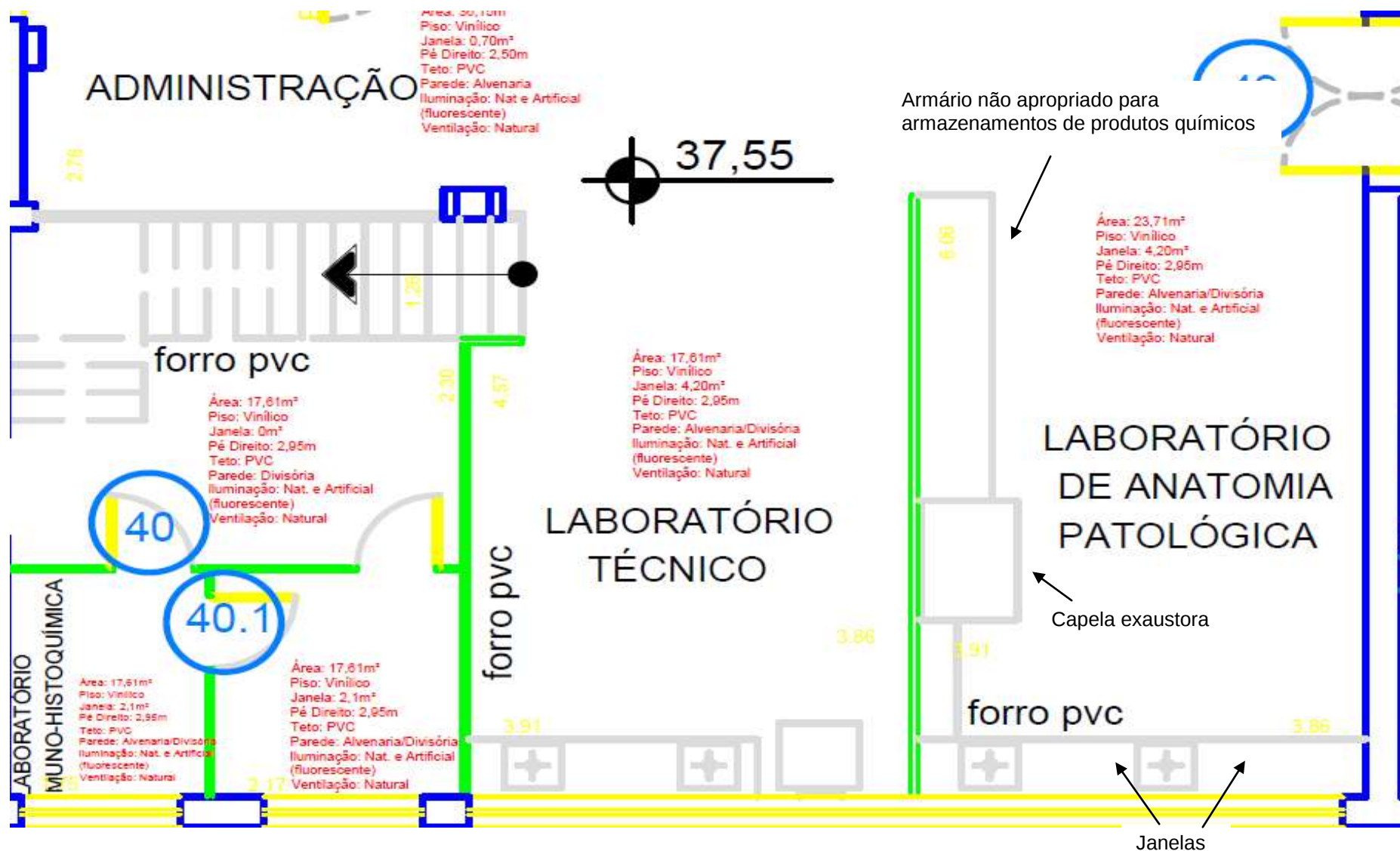
INVENTÁRIO DE PRODUTOS QUÍMICOS

PRODUTO	APRESENTAÇÃO	USADO PARA / EM:	FORMA DE UTILIZAÇÃO	FREQ. DE USO	VOL. MANIPULADO	PROTEÇÃO COLETIVA	PROTEÇÃO INDIVIDUAL
Entellan	Líquido	Preparo de lâminas	Puro	Diário	20ml/dia do produto diluído	Capela exaustora	Luva de Procedimento (C.A. 31.410) Respirador PFF2 (C.A. 11185) Óculos de proteção (C.A.28.018) Avental Impermeável (C.A. 21742)
Eosina	Pó	Técnicas de coloração de lâminas	Fracionado				
Eter	Líquido	Preparo e limpeza de lâminas	Puro ou diluído	Semanal	Depende da necessidade		
Ferro amoniacal sulfato	Pó	Técnicas de coloração de lâminas	Fracionado	Diário	20ml/dia do produto diluído		
Formol	Líquido	Fixação histológica			Litros/dia		
Hematoxilina cristalina	Pó	Técnicas de coloração de lâminas			20ml/dia do produto diluído		
Mercúrio óxido vermelho							
Peróxido metil etil cetona	Líquido	Catalisador	Puro	Ocasional	Depende da necessidade		
Potássio e alumínio sulfato	Pó	Técnicas de coloração de lâminas	Fracionado	Diário	20ml/dia do produto diluído		
Sulfato de sódio		Preparo de reagentes	Puro		Litro/dia		
Xilol	Líquido	Processamento dos tecidos e coloração das lâminas					

Fonte : PPRA 2019 – Hospital estudado

ANEXO II

Figura 17 – Planta arquitetônica do Laboratório



Fonte: Projeto executivo do hospital estudado – Adaptado

ANEXO II

Figura 18 - Ficha de informação do produto químico – Ácido Nítrico

Ficha de informação do produto químico			
Substância:	Ácido nítrico	n° CAS:	7697-37-2
Dados abaixo foram extraídos pelo site: http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_en/000000.xml?f=templates\$fn=default.htm\$vid=gestiseng:sdbeng\$3.0 - consultado em 28/08/2019			
Composição:	Ácidos inorgânicos, Compostos nitrogenados inorgânicos	Estado físico condições ambientes (SP):	Líquido
Pressão de vapor (se aplicável):	56 hPa a 20°C	Tipos de contaminantes	vapor/gás
Ponto de fusão:	-42°C	Ponto de ebulição:	121,8 °C
Riscos Ocupacional			
Risco de inalação	H272: pode intensificar o fogo; oxidante. H290: Pode ser corrosivo para os metais. H314: Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves. H330: Fatal se inalado.		
Classificação de perigos - GHS	Líquidos oxidantes, Categoria 2; H272 Corrosivo para metais, Categoria 1; H290 Toxicidade aguda, Categoria 1, inalação; H330 Corrosão cutânea, Categoria 1A; H314 Lesões oculares graves, Categoria 1; H318		
Efeitos da exposição de curta duração	Não houve dados para exposições agudas.		
Efeitos da exposição de longa duração	Toxicidade crônica: Apenas poucas informações estão disponíveis sobre as consequências da exposição a longo prazo. Geralmente, é aconselhável que, após o contato repetido, reações inflamatórias na pele (dermatite) possam ocorrer, mesmo após contato com ácido extremamente diluído, névoa ácida ou vapores. No entanto, a irritação das vias aéreas também é o efeito crítico após a exposição crônica. A alta exposição prolongada pode causar bronquite crônica ou, após maior exposição, danos aos pulmões (pneumonia). Em casos isolados, após superexposição a ácidos minerais, uma hiperreatividade inespecífica das vias aéreas (síndrome da disfunção reativa das vias aéreas) pode persistir. Em um estudo no local de trabalho de pessoas expostas a vapores de HNO₃, foram relatadas reações restritivas das vias aéreas (dificuldades em respirar, tosse seca, expectoração, irritação da garganta, função pulmonar reduzida). As deficiências no desenho do estudo (exposição não caracterizada, grupo controle inadequado) limitam o valor informativo do estudo. De um estudo mais aprofundado sobre trabalhadores expostos a vapores de HNO₃ a longo prazo, foi relatado dano aos dentes (erosão do esmalte dentário para 3 de 22 trabalhadores). Uma maior incidência de danos erosivos nos dentes dos trabalhadores foi encontrada quando houve exposição mista ao ácido sulfúrico e ao HNO₃. Na maioria dos casos, os incisivos, mais raramente dentes caninos estavam em causa. A gengiva permaneceu inalterada. Em um estudo mais recente em ratos, a 0,02 ppm de HNO₃, 4 h / d, 3 d / s por 40 semanas, nenhum sinal de inflamação nos pulmões foi demonstrável. No geral, nem a experiência de seres humanos nem os dados experimentais disponíveis para animais são considerados suficientes para derivar um valor tolerável cientificamente bem fundamentado no local de trabalho.		
Limites de exposição ocupacional – ACGIH 2017	2 ppm - TWA / 4 ppm - STEL		

Fonte: Arquivo pessoal - Site GESTIS + ACGIH 2017

Figura 19 - Ficha de informação do produto químico – Formaldeído

Ficha de informação do produto químico			
Substância:	Formaldeído	nº CAS:	50-00-0
Dados abaixo foram extrados pelo site: http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_en/000000.xml?f=templates\$fn=default.htm\$vid=gestiseng:sdbeng\$3.0 =default.htm\$vid=gestiseng:sdbeng\$3.0 - consultado em 28/08/2019			
Composição:	Aldeídos Gases orgânicos	Estado físico condições ambientes (SP):	Líquido
Pressão de vapor (se aplicável):	2 hPa a 20°C	Tipos de contaminantes	vapor/gás
Ponto de fusão:	-117°C	Ponto de ebulição:	-19°C
Riscos Ocupacional			
Risco de inalação	H301 + H311 + H331: Tóxico por ingestão, contacto com a pele ou inalação. H314: Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves. H317: Pode causar uma reação alérgica na pele. H335: Pode causar irritação respiratória. H341: Suspeito de causar defeitos genéticos. H350: Pode causar câncer. H370: Causa dano aos órgãos.		
Classificação de perigos - GHS	Toxicidade aguda, Categoria 3, oral; H301 Toxicidade aguda, Categoria 3, inalação; H331 Toxicidade aguda, Categoria 3, dérmica; H311 Corrosão cutânea, Categoria 1B; H314 Sensibilização cutânea, Categoria 1; H317 Mutagenicidade em células germinativas, Categoria 2; H341 Carcinogenicidade, Categoria 1B; H350 Toxicidade para órgãos-alvo específicos (exposição única), Categoria 1; H370 Toxicidade para órgãos-alvo específicos (exposição única), Categoria 3; H335		
Efeitos da exposição de curta duração	<u>Olhos:</u> Dependendo do tempo de concentração / exposição, as soluções desencadeiam irritações ligeiras e reversíveis (solução a 0,1%) até lesões permanentes da córnea (por exemplo, solução a 40%); em muitos casos, o grau só pode ser reconhecido após um período de latência; exposições ao gás / vapor: lacrimação, valores de 50 ppm podem provocar corrosões; <u>Pele:</u> Concentração / duração - irritações dependentes das corrosões, necrose da coagulação superficial com endurecimento e bronzeamento da pele, bem como anestesia; reações alérgicas da pele (edema periorbital, urticária, atraso na formação de eczema); efeitos sistêmicos também podem ocorrer em conexão com danos à pele; <u>Inalação:</u> Irritação da mucosa nasofaríngea (sensação de ardor, desejo de espirro, resfriados), possivelmente ataques de asma / queixas asmáticas; altas concentrações podem desencadear distúrbios respiratórios fortes, ataques de tosse, aperto no peito, dor de cabeça, reações circulatórias; risco de edema / espasmos da glote, broncoespasmo, possivelmente bronquiolite, pneumonia, edema pulmonar; <u>Ingestão:</u> Irritação dependente da concentração a corrosão das mucosas, incluindo dor retroesternal e abdominal, espasmos de náusea, vômito com sangue, cianose, insuficiência respiratória; possivelmente seguido posteriormente pela formação de estenoses; <u>Absorção:</u> Sensação de ansiedade / medo, falta de ar albuminúria, hematuria, oligúria a anúria; acidose, sonolência, vertigem, espasmos, reações cardiovasculares, casos graves podem envolver perda rápida de consciência / coma e saída.		

Efeitos da exposição de longa duração	As doenças alérgicas da pele foram frequentemente descritas como consequências do contacto industrial e não industrial com soluções ou materiais que contêm solução de formaldeído - FMH. O eczema nas mãos e nos braços parece representar as formas crônicas das sensibilizações da pele. Resultados positivos de testes cutâneos com FMHS foram observados particularmente em trabalhadores dos serviços de saúde, especialistas em limpeza e metalúrgicos (principalmente aqueles envolvidos no corte de metal). A diminuição da utilização do FMHS nessas atividades resultou em uma clara redução nas taxas de reação. Devido à ampla utilização de FMHS, altas taxas de sensibilização também foram encontradas no público em geral. Em estudos com pacientes de pele, essas taxas chegaram a 9% em meados dos anos 90. Enquanto isso, esses números também diminuíram, e hoje eles variam entre 0,5% e 2% na Europa. Em alguns casos, pessoas que foram expostas à substância, no contexto industrial ou não industrial, sofreram de asma induzida por FMH. Os testes de provocação por inalação envolveram parcialmente reações positivas: reações principalmente imediatas, reações duplas ou reações tardias isoladas foram observadas em casos raros. Uma relação consistente entre as reações brônquicas e as sensibilizações cutâneas não foi encontrada. No total, uma gênese alérgica das reações asmáticas induzidas por FMH foi suficientemente confirmada apenas em alguns casos. Em muitos casos, os efeitos irritativos do FMH em pessoas que adquiriram suas doenças de asma em algum outro lugar parecem ter desencadeado as reações respiratórias. No que diz respeito ao potencial irritativo local, os estudos mais antigos no local de trabalho demonstraram que as altas exposições à FMHS que eram comuns mais cedo causaram conjuntivite e inflamações das mucosas na área do nariz e garganta. Trabalhadores expostos a concentrações mais baixas por vários meses ou anos desenvolveram doenças crônicas dos brônquios. Em estudos mais recentes no local de trabalho, um número crescente de trabalhadores expostos a 0,4-1 ppm ou FMHS de 1-3 ppm exibiram irritação nos olhos e nariz e uma garganta "seca" em comparação com trabalhadores com exposições de fundo (0,05 ppm). A diminuição em certos parâmetros da função respiratória (FEV1, FVC) também foi observada, mas esta condição foi rapidamente reversível. Vários estudos puderam verificar histologicamente as lesões das mucosas nasais (perda dos cílios, alterações hiperplásicas e atróficas), enquanto as exposições foram em parte muito baixas (também abaixo de 1 ppm). Até o momento, as concentrações que induzem a ocorrência dessas mudanças não podem ser estimadas. No que diz respeito ao potencial irritativo, foi em resumo derivado dos dados disponíveis que quase todos os trabalhadores estão protegidos de irritações oculares em exposições a 0,3 ppm de FMHS. No entanto, a presença de outros produtos químicos e poeiras pode implicar uma maior sensibilidade aos efeitos irritativos.
Limites de exposição ocupacional – ACGIH 2017	0,1 ppm - TWA / 0,3 ppm - STEL

Fonte: Arquivo pessoal - Site GESTIS + ACGIH 2017

Figura 20 - Ficha de informação do produto químico – Xileno

Ficha de informação do produto químico			
Substância:	Xileno	nº CAS:	95-47-6
Dados abaixo foram extraídos pelo site: http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_en/000000.xml?f=templates\$fn=default.htm\$vid=gestiseng:sdbeng\$3.0 =default.htm\$vid=gestiseng:sdbeng\$3.0 - consultado em 28/08/2019			
Composição:	Hidrocarbonetos aromáticos	Estado físico condições ambientes (SP):	Líquido
Pressão de vapor (se aplicável):	6,69hPa a 20°C	Tipos de contaminantes	vapor/gás
Ponto de fusão:	-25°C	Ponto de ebulição:	144°C
Riscos Ocupacional			
Risco de inalação	H226: Líquido e vapor inflamáveis. H304: Pode ser fatal se ingerido e entrar nas vias aéreas. H312 + H332: Nocivo em contato com a pele ou se inalado. H315: Causa irritação na pele. H319: Provoca irritação ocular grave. H335: Pode causar irritação respiratória. H412: Nocivo para os organismos aquáticos com efeitos duradouros.		
Classificação de perigos - GHS	Líquidos inflamáveis, Categoria 3; H226 Perigo de aspiração, Categoria 1; H304 Toxicidade aguda, Categoria 4, dérmica; H312 Toxicidade aguda, Categoria 4, inalação; H332 Irritação da pele, Categoria 2; H315 Irritação ocular, Categoria 2; H319 Toxicidade para órgãos-alvo específicos (exposição única), Categoria 3; H335 Perigoso para o ambiente aquático, Categoria Crônica 3; H412		
Efeitos da exposição de curta duração	Não dados para exposições para curta duração		
Efeitos da exposição de longa duração	Toxicidade reprodutiva, mutagenicidade, carcinogenicidade: Toxidade reprodutiva: Apesar do uso extensivo dos xilenos por muitos anos, não há relatórios disponíveis sobre os efeitos tóxicos reprodutivos para as pessoas que foram definitivamente expostas. Altas exposições causaram danos à prole em experimentos com animais. Como a maioria dos estudos mostrou deficiências metodológicas, uma avaliação definitiva para exposições ocupacionalmente relevantes não foi possível até o momento. Não há estudos disponíveis sobre a influência na fertilidade. Mutagenicidade: Testes microbiológicos e um teste in vivo em roedores (teste do micronúcleo) com o-X. foram negativos. Estudos realizados com xileno de grau técnico e outros isômeros de xileno também não forneceram qualquer suspeita de efeitos genotóxicos / mutagênicos. Carcinogenicidade: Os resultados de alguns estudos epidemiológicos sobre empregados expostos não permitem qualquer declaração sobre a carcinogenicidade do xileno, porque houve exposições mistas em todos os casos. Estudos experimentais em animais realizados com misturas de grau técnico de xilenos isoméricos (cerca de 10% o-X) não indicaram qualquer suspeita de carcinogenicidade.		
Limites de exposição ocupacional – ACGIH 2017	100 ppm - TWA / 150 ppm - STEL		

Fonte: Arquivo pessoal - Site GESTIS + ACGIH 2017

Figura 21 - Ficha de informação do produto químico – Etilbenzeno

Ficha de informação do produto químico			
Substância:	Etilbenzeno	nº CAS:	100-41-4
Dados abaixo foram extraídos pelo site: http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_en/000000.xml?f=templates\$fn=default.htm\$vid=gestiseng:sdbeng\$3.0 =default.htm\$vid=gestiseng:sdbeng\$3.0 - consultado em 28/08/2019			
Composição:	Hidrocarbonetos aromáticos	Estado físico condições ambientes (SP):	Líquido
Pressão de vapor (se aplicável):	9,79hPa a 20°C	Tipos de contaminantes	vapor/gás
Ponto de fusão:	-95°C	Ponto de ebulição:	136°C
Riscos Ocupacional			
Risco de inalação	H225: Líquido e vapor facilmente inflamáveis. H304: Pode ser fatal se ingerido e entrar nas vias aéreas. H332: Nocivo por inalação. H373: Pode causar danos aos órgãos por exposição prolongada ou repetida. H412: Nocivo para os organismos aquáticos com efeitos duradouros.		
Classificação de perigos - GHS	Líquidos inflamáveis, Categoria 2; H225 Perigo de aspiração, Categoria 1; H304 Toxicidade aguda, Categoria 4, inalação; H332 Toxicidade para órgãos-alvo específicos (exposição repetida), Categoria 2; H373 Perigoso para o ambiente aquático, Categoria Crônica 3; H412		
Efeitos da exposição de curta duração	Experiências em animais indicam que o potencial do E. líquido em causar irritação é relativamente baixo. E. não diluído foi levemente irritante em testes nos olhos de coelhos. O contato com a pele de coelhos por 24 horas levou a irritação moderada. O manuseio ocupacional da substância não forneceu nenhuma indicação de sensibilização. Também não foi possível induzir sensibilização da pele em um estudo com voluntários (teste de maximização com 10% de E.). Verificou-se que a toxicidade dérmica é muito baixa em experiências com animais. Os valores de LD50 determinados em coelhos estavam acima de 5000 mg / kg de peso corporal e às vezes significativamente mais altos (por exemplo, 15400 mg / kg de peso corporal após 24 horas de contato com a pele). A experiência do ser humano diz respeito à exposição por inalação. As concentrações relevantes para exposições ocupacionais foram examinadas em uma série de estudos com voluntários: Em uma concentração de 25 ppm por 7,5 h, 3 de 9 voluntários sentiram irritação leve e temporária, enquanto que a 100 ppm eles se assemelhavam, na maior parte do tempo, inicialmente apenas sentiam uma leve irritação no rosto. Os voluntários encontraram concentrações alternadas de 10 e 190 ppm por 4 h desagradáveis, mas isso foi atribuído principalmente ao cheiro desagradável. Objetivamente, nenhuma irritação foi encontrada. Não foram encontradas limitações à audição para uma exposição de 8 horas a E. com concentrações máximas de até 125 ppm, nem mesmo combinadas com a exposição ao ruído. Em concentrações mais elevadas, E. causou irritação nos olhos e vias aéreas. Existem distúrbios no SNC com sintomas como cansaço, dor de cabeça e tontura. Considera-se que esses sintomas iniciam em cerca de 1000 ppm com forte lacrimação, mas pode haver adaptação. 2000 ppm causaram rapidamente irritação e tontura, enquanto a irritação causada por 5000 ppm nos olhos e nariz não era mais tolerável. A CL50 de 4h para ratos foi determinada como 4000 ppm. O envenenamento oral de seres humanos não foi relatado. Em princípio, os sintomas esperados seriam semelhantes aos efeitos sistêmicos observados após a inalação (náusea, vômito, dor de cabeça, tontura, inconsciência em altas concentrações).		

	Dados experimentais em animais indicam que a toxicidade sistêmica após a ingestão oral de E. é baixa (LD50 oral para ratos: 2700 - 5550 mg / kg de peso corporal). No entanto, é importante observar que a aspiração de doses muito baixas pode levar a danos pulmonares agudos e com risco de vida. O líquido aspirado em experiências com animais causou a morte imediata dos animais.
Efeitos da exposição de longa duração	Os estudos com pessoas expostas ocupacionalmente não permitem tirar conclusões definitivas sobre os efeitos a longo prazo causados por E. Havia uma exposição mista sempre que eram observados efeitos em estudos individuais sobre trabalhadores, por isso é difícil determinar qual componente causou os efeitos. Em experiências com animais, a aplicação dérmica repetida de E. líquido causou danos irritativos na pele. Isso provavelmente foi promovido pelo efeito desengordurante de E. e também deve ser esperado para os seres humanos. Está disponível uma série de experiências em animais com inalação prolongada e alguns estudos com administração oral. Uma avaliação geral destes foi realizada: Em estudos com ratos, os rins foram o principal órgão alvo dos efeitos tóxicos crônicos (e também carcinogênicos). No entanto, em qualquer caso, foram principalmente os ratos machos que mostraram sinais de nefropatia induzida por alfa-2-microglobulina (um efeito amplamente específico para espécies e sexo). A toxicidade para os rins foi menor para as fêmeas. Além disso, para ratos, houve efeitos nos testículos, fígado e pulmões. Os principais órgãos-alvo para efeitos tóxicos (e carcinogênicos) em ratos foram o fígado e os pulmões, em menor grau a glândula tireóide e o sistema hematopoiético. Em estudos recentes para investigar a ototoxicidade em ratos, foram encontrados sinais desses efeitos em alta exposição (efeitos significativos acima de 600 ppm). No geral, a proliferação de células hepáticas foi o desfecho mais sensível. O NOAEL de 75 mg / kg pc x d foi derivado de um estudo de alimentação de 13 semanas em ratos. Além disso, um NOAEC de 75 ppm foi obtido em um estudo de inalação subaguda em ratos. Esses valores formam a base para derivar valores limite para os locais de trabalho.
Limites de exposição ocupacional – ACGIH 2017	20 ppm - TWA

Fonte: Arquivo pessoal - Site GESTIS + ACGIH 2017