

Trabalho Final de Mestrado em Engenharia Ambiental

Modalidade: Dissertação

**A QUALIDADE DO AR EM UM LABORATÓRIO CLIMATIZADO
DE ANATOMIA PATOLÓGICA – Avaliação dos agentes biológicos**

Autora: Sheila de Lira Franklin

Orientador: Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos

Co-orientador: Júlio Domingos Nunes Fortes

Centro de Tecnologia e Ciências
Faculdade de Engenharia
Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente

Março de 2006

FRANKLIN, SHEILA DE LIRA.

A QUALIDADE DO AR EM UM LABORATÓRIO CLIMATIZADO DE ANATOMIA PATOLÓGICA – Avaliação dos Agentes Biológicos.

19¹, 207 p. 29,7 cm (FEN/UERJ, Mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental - Área de Concentração: Saneamento Ambiental - Controle da Poluição Urbana e Industrial, 2006).

Dissertação² - Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ

¹ Número de páginas que antecedem o início do texto principal

² Modalidade do trabalho final. Dissertação, Projeto, etc.

A QUALIDADE DO AR EM UM LABORATÓRIO CLIMATIZADO DE ANATOMIA PATOLÓGICA – Avaliação dos agentes biológicos

Sheila de Lira Franklin

Trabalho final submetido ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, como parte dos requisitos necessários a obtenção do título de Mestre e Engenharia Ambiental.

Aprovada por:

Prof. Dr. Ubirajara A. de O. Mattos – Presidente
PEAMB/UERJ

Prof. Dr. Júlio D. Fortes – Co-orientador
PEAMB/UERJ

Prof. Dra. Albanita Viana de Oliveira -
SR2/UERJ

Prof. Josino Costa Moreira – ENSP/FIOCRUZ

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Março de 2006

Resumo do Trabalho Final apresentado no PEAMB/UERJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Ambiental.

A Qualidade do Ar em um Laboratório Climatizado de Anatomia Patológica – Avaliação dos Agentes Biológicos

Sheila de Lira Franklin

Março de 2006

Orientador: Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos

Co-orientador: Júlio Domingos Nunes Fortes

Área de Concentração: Saneamento Ambiental - Controle da Poluição Urbana e Industrial

Nos últimos anos, a qualidade do ar em ambientes de trabalho vem ganhando atenção especial face aos riscos de contaminação. Diariamente trabalhadores que atuam em laboratórios são expostos a microorganismos. Esta exposição pode gerar muitos impactos sobre a saúde tais como doenças infecciosas, efeitos tóxicos e alergias. Foi realizada uma investigação em uma instituição pública que possui um laboratório de Anatomia Patológica com sistema de ar condicionado. Os defeitos nos sistemas de ar condicionado e suas aplicações inapropriadas contribuem para a disseminação de agentes microbianos no ambiente de trabalho. Foram determinados as concentrações e tipos dos principais fungos (*Aspergillus sp*, *Neurospora sp* e *Penicillium sp*) e bactérias (*Pseudomonas* e *Staphylococcus*) presentes nesse ambiente, que podem implicar em problemas para a saúde humana, custos com tratamentos médicos e perda da produtividade. A amostra do ar foi obtida através de uma réplica do coletor Andersen e como procedimentos de análise foram realizadas culturas. Complementando esta avaliação levantou-se junto aos trabalhadores e alunos de medicina informações sobre as condições de segurança, através de questionários. O estudo indicou que o nível de exposição a agentes biológicos neste laboratório é baixo. Entretanto, os níveis de conhecimento dos trabalhadores sobre segurança ocupacional e riscos provocados por exposição ocupacional a agentes biológicos é ainda limitado nos grupos estudados. Foram sugeridas algumas estratégias baseadas em boas práticas laboratoriais, uso de equipamentos de proteção e outros métodos apropriados que possam ser capazes de

reduzir a contaminação do ar de interiores. Estas ações visam melhorar o conforto, a segurança do trabalhador e a qualidade do ar nesses ambientes de trabalho.

Palavras chave: laboratórios de anatomia patológica, qualidade do ar de interiores, microorganismos, contaminação, saúde do trabalhador.

Abstract of Final Work presented to PEAMB/UERJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Environmental Engineering.

Abstract of Final Work presented to PEAMB/UERJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Environmental Engineering.

March, 2006

Advisors: Ubirajara Aluízio de Oliveira Mattos

Júlio Domingos Nunes Fortes

Area: Environmental Sanitation - Urban and Industrial Pollution Control

INDOOR AIR QUALITY IN A PATHOLOGICAL ANATOMY EQUIPPED WITH AIR CONDITIONERS – Assessment of Biological Agents

In recent years, the indoor air quality has gained especial attention due to the risks of contamination. Laboratory workers are daily exposed to microorganisms. Such exposure can generate many impacts on health, such as infectious diseases, toxic effects and allergies. A public institution which has a Pathological Anatomy laboratory equipped with air conditioners was investigated. Defects on the air conditioner system and its inappropriate operation contribute to the dissemination of biological agents inside the workplace. The concentration and identification of the main fungi (*Aspergillus* sp, *Neurospora* sp and *Penicillium* sp) and bacterias (*Pseudomonas* and *Staphylococcus*) present in the air of this environment were determined, which can cause human health problems, medical treatment costs and loss of productivity. The air sample was collected by an Andersen Sampler copy. In addition, questionnaires were applied to the laboratory workers and to the physician students approaching the safety conditions. The study indicated that the level of exposure to biological agents in the laboratory is low. However, the worker's knowledge about occupational safety and the risks offered by the occupational exposure to biological agents is still limited among the investigated groups. A few strategies based on Good Laboratory Practice, use of personal protection equipment and other appropriate methods that can be able to lower

the air contamination were suggested. These actions intend to improve the comfort, the worker's safety and the air quality in these workplaces.

Key words: Pathological Anatomy laboratories, Indoor Air Quality, microorganisms, contamination, worker's health.

DEDICATÓRIA

Dedico a realização deste trabalho a Deus e meus pais e familiares que me incentivaram e compreenderam em tantos momentos minha ausência.

AGRADECIMENTOS

“Há professores que são meros transmissores de conhecimento, outros vaidosos por sua sabedoria são apenas detentores de saber... Mas existem àqueles que são mais que mestres, pois nos ensinam conhecimentos que nos edificam e se tornam por esta razão memoráveis”.

Meus sinceros agradecimentos ao Prof. Ubirajara de Aluizio Mattos por sua dedicação profissional e empenho na realização deste trabalho.

Ao professor Júlio Fortes pela amizade e críticas construtivas que contribuíram para a melhoria do trabalho.

Ao professor Gandhi Giordano pela ajuda concedida na parte experimental do trabalho.

A todo corpo docente do mestrado de engenharia ambiental

Ao professor Marcos Menezes e à equipe do CESTH - FIOCRUZ

Ao professor Jorge Américo Sandins pelo apoio dado à pesquisa.

À amiga Déa Regina Bettini por compartilhar tantos momentos agradáveis e inusitados que ocorreram durante a pesquisa. Por todo carinho e ajuda ao meu trabalho concedida.

À amiga Dayse Lucid Duarte pelo estímulo para cursar este mestrado, por todas as horas dedicadas a extensos trabalhos e pelo seu inenarrável senso de humor, que faz dela alguém muito especial.

Ao amigo Eduardo Delfino

A toda equipe do UDA.

A COEP.

A Tecma – Tecnologia em Meio Ambiente Ltda.

Ao laboratório de Ficologia da FIOCRUZ e em especial a bióloga Renata Buarque, responsável pela análise qualitativa e quantitativa de fungos.

Diagnósticos da América S/A.

A equipe de filmagem do CTE.

SUMÁRIO

Cap 1. Introdução	1
1.1 - Colocação do problema.....	1
1.2 - Objetivos	3
1.3 - Justificativa e relevância do estudo.....	4
1.4 - Metodologia do trabalho	5
1.5 - Estrutura do trabalho.....	6
Cap 2. Anatomia Patológica	8
2.1 - Conceituação	8
2.2 - A Distribuição dos Laboratórios de Anatomia Patológica no Brasil.....	9
2.3 - Áreas de atuação e atividades	10
2.4 - Os riscos à saúde do trabalhador de laboratório de anatomia patológica.....	16
2.5 - Fatores associados ao surgimento de doenças ocupacionais nas atividades em laboratórios de patologia	16
2.6 - A qualidade do ar em ambientes climatizados	18
Cap 3. Agentes Biológicos	25
3.1 - Conceituação	25
3.2 - Principais tipos de agentes biológicos	26
3.2.1.- Bactérias.....	26
3.2.2.- Fungos	30
3.2.3.- Vírus	33
3.2.4.- Outros Agentes Biológicos	35
3.3 - Classificações para Agentes Biológicos	35
3.4 - A Relação dos Agentes Biológicos com o Ambiente Físico	36
3.4.1.- A Presença de Microorganismos em laboratórios	37
3.5 - Principais Vias de Exposição a Agentes Biológicos.....	38

3.5.1.-	Aparelho respiratório -----	40
3.5.2.-	A Pele -----	41
3.6 -	Qualidade Ambiental, Exposição Humana e Impactos sobre a Saúde-----	42
3.7 -	Exposição ocupacional a agentes biológicos em laboratórios-----	43
Cap 4.	Biossegurança, legislações e normas aplicáveis em laboratórios de anatomia patológica-----	47
4.1 -	Biossegurança -----	47
4.1.1.-	Conceituação -----	47
4.1.2.-	Os Níveis de Biossegurança -----	52
4.1.3.-	Tipos de Cabines de Biossegurança -----	54
4.1.4.-	Precauções Universais em Biossegurança -----	62
4.1.5.-	Biossegurança na Sala de Necropsia -----	66
4.2 -	Legislação e Normas de Biossegurança-----	68
Cap 5.	Estudo de Caso – Laboratório de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Pedro Ernesto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro -----	73
5.1 -	Caracterização do Laboratório Estudado-----	73
5.1.1.-	Setor de Clivagem -----	83
5.1.2.-	Setor de Técnicas Citológicas e Histológicas-----	87
5.1.3.-	Setor de Necropsia-----	92
5.1.4.-	Descrição em planta baixa de todos os equipamentos contidos nos setores estudados-----	96
5.2 -	Levantamento de dados -----	98
5.2.1.-	Variáveis ambientais medidas-----	98
5.2.2.-	Métodos e procedimentos adotados para as medições das variáveis -----	98
5.2.3.-	Aplicação de questionário-----	107
5.3 -	Resultados das Medições Físicas e Biológicas nos Setores Analisados -----	107
5.3.1.-	Setor de Técnicas Histológicas e Citológicas-----	107
5.3.2.-	Setor de Clivagem -----	111

5.3.3.-	Setor de Necropsia-----	114
5.3.4.-	Outros Locais-----	116
5.4 -	Avaliação das Condições de Biossegurança feita pelos Funcionários -----	120
5.4.1.-	Análise dos dados obtidos com os questionários -----	127
5.5 -	Descarte de Resíduos e Manutenção da Limpeza das Salas -----	129
5.6 -	Mapeamento dos riscos nos setores analisados-----	131
5.6.1.-	Setor de Técnicas Histológicas e Citológicas-----	131
5.6.2.-	Laboratório de Clivagem-----	134
5.6.3.-	Laboratório de Necropsia e Arquivo Morto -----	138
5.7 -	Avaliação geral das condições de trabalho dos laboratórios-----	141
5.7.1.-	Laboratório de Técnicas Histológicas e Citológicas -----	141
5.7.2.-	Laboratório de clivagem -----	142
5.7.3.-	Laboratório de necropsia e arquivo morto-----	142
5.8 -	Discussão -----	143
5.9 -	Recomendações para melhoria das condições de trabalho nos laboratórios--	147

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Anatomia do trato respiratório humano.....	41
Figura 3.2 - Diagrama Histológico da Pele Humana	42
Figura 3.3 - Contaminação Biológica entre Profissionais da área laboratorial.....	44
Figura 4.1 - Cabine de Biossegurança Classe I.....	56
Figura 4.2 - Desenho do funcionamento da Cabine de Biossegurança Classe I..	56
Figura 4.3 - Cabine de Biossegurança Classe II	57
Figura 4.4 - Cabine de Biossegurança Classe II –A1.....	57
Figura 4.5 - Cabine de Biossegurança Classe II –B1	58
Figura 4.6 - Cabine de Biossegurança Classe II –B2	58
Figura 4.7 - Cabine de Biossegurança Classe III.....	60
Figura 4.8 - Cabine de Biossegurança Classe III.....	60
Figura 5.1 - Planta Baixa do Laboratório da UDA / 3º andar.....	74
Figura 5.2 - Mapofluxograma de Atividades Desenvolvidas no Setor	78
Figura 5.3 - Cassetes com material clivado.....	84
Figura 5.4 - Procedimentos de clivagem	84
Figura 5.5 - Procedimentos da clivagem	84
Figura 5.6 - Preparo de material proveniente de biópsia.....	90
Figura 5.7 - Arquivo morto	96
Figura 5.8 - Coletor Andersen	99
Figura 5.9 - Montagem (1).....	101

Figura 5.10 - Montagem (2)	101
Figura 5.11 - Montagem (3)	101
Figura 5.12 - Montagem (4)	101
Figura 5.13 - Término da coleta	101
Figura 5.14 - Após incubação	101
Figura 5.15 - Tubo com culturas isoladas	102
Figura 5.16 - Lâminas coradas	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 - Resumo dos Níveis de Biossegurança	53
Quadro 4.2 - Características dos Tipos de Cabines.....	61
Quadro 5.1 - Quadro de Funcionários do UDA.....	75
Quadro 5.2 - Funções desempenhadas pela equipe de funcionários do UDA.....	76
Quadro 5.3 - Procedimentos e tipos de exames realizados no Laboratório de Anatomia Patológica do HUPE	79
Quadro 5.4 - Número de amostragens de ar (biológicas) realizadas	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Distribuição dos Laboratórios de Anatomia Patológica por Regiões do Brasil.	9
Tabela 2.2 - Principais fontes de contaminação em um ambiente climatizado	19
Tabela 2.3 - Probabilidades de Ocorrência de Contaminação Microbiológica em Locais Variados de um Sistema de Ventilação Artificial	23
Tabela 3.1 - Bactérias presentes em ambientes laboratoriais	28
Tabela 3.2 - Fungos presentes em ambientes laboratoriais.....	33
Tabela 3.3 - Vírus que podem ser encontrados em Laboratórios	34
Tabela 4.1 - Desinfetantes comumente utilizados contra proliferação de microorganismos em laboratórios clínicos.....	65
Tabela 5.1 - Descrição do quantitativo dos materiais biológicos processados na UDA – Unidade Docente de Assistência / Disciplina de Anatomia Patológica	80

LISTA DE ABREVIATURAS

ABHO – Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABSA - Associação Americana de Segurança Biológica

AIDS – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida

APTAP - Associação Portuguesa de Técnicos de Anatomia Patológica, Citologia e Tanatologia.

BTU – Unidade Térmica Britânica, unidade de medida utilizada para refrigeração e que corresponde a capacidade de refrigeração que o condicionador deve demandar para garantir o conforto de seu ambiente.

CASO - Àgar Caseína de Sódio

CAT – Comunicação de Acidente de Trabalho

CDC-USA - Centro Americano de Controle e Prevenção de Doenças

COEP – Comissão de Ética em Pesquisa – UERJ

CSBs- Cabines de Segurança Biológica

dB – Decibéis (nomenclatura utilizada para avaliar níveis de impacto sonoro)

DESSAUDE – Departamento de Segurança e Saúde do Trabalhador

DISHUPE – Departamento de Saúde do Hospital Universitário Pedro Ernesto

EPC's – Equipamentos de Proteção Coletiva

EPI's – Equipamentos de Proteção Individual

FATAMB – Faturamento Ambulatorial do HUPE

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

HBV – Vírus da Hepatite B

HE - Hematoxilina-Eosina

HEPA – Filtro de Alta Eficiência para Partículas Presentes no Ar

HIV –Vírus da Imunodeficiência

HUCFF – Hospital Universitário Clementino Fraga Filho

HUPE – Hospital Universitário Pedro Ernesto

IBUTG –Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo

IFI – Imunofluorescência para HIV

IPEC – Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas

LUX- Luxímetro

MS – Ministério da Saúde
NB – Níveis de Biossegurança
NBR – Norma Regulamentadora Brasileira
NIOSH – Instituto Americano para Segurança Ocupacional e Saúde
NR – Norma Regulamentadora
OSHA – Segurança Ocupacional & Administração de Saúde
PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PDA – Àgar Batata Dextrose
PGRSS – Programa de Gestão de Resíduos Sólidos de Saúde
PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
SBCC – Sociedade Brasileira de Controle de Contaminação
SBPC – Sociedade Brasileira de Patologia Clínica
SRAG – Síndrome Respiratória Aguda Grave
TECMA – Tecnologia em Meio Ambiente LTDA
UDA – Unidade Docente de Assistência Médica –Anatomia Patológica (UERJ)
UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro
ULPA – Filtro de Baixa Penetração de Ar
USEPA – Agência Americana de Proteção Ambiental
WHO – Organização Mundial de Saúde

GLOSSÁRIO

Agentes biológicos - são fungos, bactérias, protozoários, vírus, artrópodes, ácaros, pêlos, pólen, ou seja, seres microscópicos ou fragmentos provenientes de alguns seres vivos que podem causar danos à saúde humana.

Ar condicionado - é o processo de tratamento de ar, destinado a manter os requerimentos de qualidade de ar interior do espaço condicionado, controlando variáveis como temperatura, umidade, materiais particulados, partículas biológicas e de teor de carbono (CO₂).

Carcinogênicos - efeitos que favorecem o surgimento de tumores cancerígenos.

Citopatologistas - especialistas em exames celulares.

Compostos orgânicos voláteis - substâncias orgânicas incluindo hidrocarbonetos e seus derivados, que se vaporizam facilmente.

Endoxinas - toxinas liberadas por bactérias.

EPI Info - programa de computação criado pela CDC (Centers for Disease Control & Prevention). Sua aplicabilidade é indicada para trabalhos de epidemiologia para manipulação de dados e construção de gráficos em trabalhos realizados por meio de questionários abertos ou fechados.

Exudatos - líquidos provenientes de órgãos humanos

Histotécnicos - especialistas no preparo de exames de tecidos.

Imunotóxicos - são efeitos que algumas substâncias causam diretamente ao sistema imunológico, gerando reações de hipersensibilidade, imunodepressão e processos auto-imunes.

Materiais biológicos - no texto diz respeito às peças anatômicas ou fragmentos de tecidos e fluídos corporais utilizados como matéria prima para realização de exames.

Microbiota - microorganismos que habitam as cavidades do corpo humano e normalmente não causam danos à saúde dos mesmos

Mutagênicos - efeitos que determinadas moléculas provocam diretamente sobre o material genético.

Organotóxicos - efeitos que algumas substâncias causam diretamente a determinados órgãos, gerando efeitos tóxicos as hemácias, ao sistema nervos, hepático, urinário e sobre o aparelho reprodutor.

Patogenicidade - relaciona-se ao poder de determinado agente biológico causar danos à saúde.

Peças Anatômicas - diz respeito aos fragmentos ou órgãos retirados em procedimentos de necropsia ou em cirurgias.

Príons - proteínas infecciosas que são constituídas provavelmente por apenas um tipo de proteína, sem ácido nucléico, que causam doenças neurodegenerativas, fatais, de progressão lenta.

Radiações ionizantes - qualquer partícula ou radiação eletromagnética que, ao interagir com a matéria, ioniza direta ou indiretamente seus átomos ou moléculas.

Teratogênicos - efeitos causados diretamente ao feto por via transplacentária, pela exposição a substâncias tóxicas.

ANEXOS

Anexo 1 –Agentes Biológicos (115.047-2 / I4) - Anexo 14 da NR 15.....	167
Anexo 2 - Questionários aplicados a funcionários e estudantes	169
Anexo 3 - Relação de classificação dos Agentes Biológicos – NR 32, de 11 de Novembro de 2005 – Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Assistência à Saúde.....	171
Anexo 4 - Símbolo Universal de Biossegurança.....	184
Anexo 5 – Submissão do projeto de pesquisa à COEP.....	185
Anexo 6 – Aprovação do projeto de pesquisa pela COEP.....	186

Cap 1. Introdução

1.1 - Colocação do problema

A avaliação do ar em ambientes interiores teve início no fim da década de 1950 quando infecções respiratórias tornaram-se mais freqüentes no ambiente hospitalar (Health Canada, 2005).

O desenvolvimento de estudos na área de qualidade de ar de interiores deveu-se principalmente ao aumento de queixas relacionadas à qualidade do ar em locais fechados nos países desenvolvidos, principalmente em edifícios de microclima artificial (Brickus & Neto, 1998).

Estudos realizados nos EUA e na Europa mostram que em países industrializados as pessoas permanecem mais de 90% do seu tempo em ambientes fechados (USEPA, 2004).

Muitos dos poluentes presentes em ambientes interiores podem afetar a saúde humana. Tais como microorganismos, poeiras, gases e vapores entre outros (Portnoy et al, 2005).

Em relação aos microorganismos, uma grande variedade - tais como fungos, bactérias e vírus podem ser encontrados no ar de ambientes climatizados.

A exposição a bioaerossóis em ambientes de trabalho está associada a uma série de impactos à saúde incluindo doenças infecciosas, de efeitos tóxicos e alérgicos. Dentre os problemas de saúde mais freqüentes destacam-se os respiratórios (Douwes, J et al, 2003).

A qualidade de ar de interiores se tornou nos últimos anos uma importante preocupação em saúde pública. A agência americana de proteção ambiental (USEPA) divulgou em pesquisas recentes que ambientes interiores podem se encontrar de 2 a 5 vezes mais poluídos que ambientes externos (Hindy & Awad, 2000).

Os locais onde as concentrações de poluentes se encontram elevadas muitas vezes correspondem a ambientes onde grande parte da população permanece diariamente por tempo prolongado. Como exemplos desses locais podemos citar casas, escolas e ambientes de trabalho (USEPA, 2004).

Ambientes interiores climatizados são muito comuns atualmente e visam um melhor conforto ambiental, entretanto caso não recebam a manutenção adequada podem se tornar fontes potenciais de contaminação por agentes biológicos (Burton, 2002).

Deficiências no sistema de ventilação vêm sendo apontadas como importantes vias de contaminação ambiental (Health Canada, 2005).

Os laboratórios clínicos têm como objetos de estudo materiais biológicos. Desta forma os profissionais que atuam em laboratórios de anatomia patológica assim como os demais laboratórios clínicos estão mais vulneráveis aos efeitos nocivos da exposição aos riscos biológicos.

Em determinados laboratórios clínicos o risco de contaminação é maior devido a altas concentrações de aerossóis que são dispersos (Collins & Grange, 1999).

Muitos estudos têm evidenciado os riscos ocupacionais aos quais estão submetidos os profissionais que atuam em laboratórios clínicos (Grist & Emslie, 1987; Grist & Emslie, 1991; Alonso-Echanove et al, 2001; Burton, 2003).

A probabilidade de uma pessoa desenvolver algum problema de saúde em decorrência de contaminação microbiológica via aérea, está vinculada a fatores diversos tais como tempo de exposição, suscetibilidade individual, interações entre agentes biológicos e químicos no ambiente entre outros (Douwes, J et al, 2003).

A saúde humana pode ser afetada pela presença de microorganismos presentes no ar, entretanto testes para identificação desta possível contaminação são limitados devido à maioria dos estudos ambientais ocorrerem em locais onde se manipulam agentes biológicos e, destas investigações habitualmente serem solicitadas somente após o diagnóstico de sintomas indesejáveis pelos ocupantes (USEPA, 1991).

Para a detecção de possíveis doenças correlacionadas ao ambiente de trabalho é necessário conhecer os tipos de microorganismos que podem estar presentes no ambiente de trabalho bem como seus respectivos graus de patogenicidade, fatores de risco pessoal, tipos e rotas de contaminação além do design dos laboratórios, da existência e utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva, do reconhecimento dos equipamentos e da manutenção dos mesmos (Sewell, 1995).

Em ambientes laborais não somente pode ser responsável pela qualidade de ar o sistema de ventilação, como também a disponibilidade de recursos e equipamentos de proteção individual e coletiva, além o comprometimento de todos os profissionais envolvidos com o cumprimento de boas práticas laboratoriais.

A maior probabilidade de dispersão de riscos biológicos também depende da demanda de procedimentos laboratoriais que impliquem em possibilidade de contaminação e do tempo de exposição diária a que são submetidos os funcionários na realização destas situações que envolvam riscos de contaminação. No entanto,

estratégias de contenção e prevenção só podem ser adotadas mediante o reconhecimento dos riscos ambientais.

1.2 - Objetivos

Os objetivos deste trabalho dividiram-se em duas partes, cujas devidas especificidades são detalhadas a seguir.

Objetivos gerais:

- Investigação e identificação dos principais riscos ambientais (com ênfase na geração e dispersão de riscos biológicos) presentes no laboratório da Unidade Docente de Assistência – Anatomia Patológica (UERJ) através de análises instrumentais (medições), observações e aplicação de questionários aos funcionários e alunos;
- Investigação dos riscos biológicos presentes no laboratório da Unidade Docente de Assistência – Anatomia Patológica (UERJ) através de análises quantitativas e qualitativas;
- Avaliação da qualidade do ar interior no laboratório de Anatomia Patológica climatizado.
- Contribuição para a melhoria na qualidade ambiental proporcionando um ambiente saudável para os trabalhadores que atuam na área, através de intervenções que foram sugeridas baseando-se nos resultados obtidos durante a pesquisa.

Objetivos específicos:

- Análise do processo de geração e dispersão de agentes biológicos;
- Realização de um diagnóstico dos principais agentes biológicos presentes nos setores do laboratório de Anatomia Patológica do (UDA) – Unidade Docente de Assistência –Anatomia Patológica (UERJ) através de análises quantitativas e qualitativas;
- Realização de um levantamento de dados sobre a extensão da contaminação no ar interior do laboratório de anatomia patológica;
- Realização de uma revisão das Normas de Biossegurança e Legislações Aplicáveis a Riscos Biológicos aos Laboratórios de Anatomia Patológica a fim de

gerar propostas de intervenções com medidas preventivas e corretivas que proporcionem melhorias na qualidade de ar interior e na saúde ocupacional dos profissionais que atuam na área.

Tendo em vista não existirem normas e legislações específicas sobre laboratórios de Anatomia Patológica foram utilizadas as normas e legislações aplicáveis a Laboratórios de Análises e Pesquisas, Patologia Clínica e Congêneres.

Com a identificação dos agentes biológicos mais comuns neste ambiente foi proposta a adequação de equipamentos de contenção para tais riscos. A constatação da presença de microorganismos, através de avaliação qualitativa e quantitativa direciona a escolha de métodos eficazes de intervenção, que são recomendados para a obtenção de melhorias na qualidade ambiental do laboratório; o que contribui para a promoção da saúde dos trabalhadores.

1.3 - Justificativa e relevância do estudo

A qualidade ambiental é considerada um fator preponderante para um melhor rendimento profissional além de reduzir o absenteísmo e gastos aos cofres públicos com tratamentos e afastamentos devido a doenças ocupacionais.

Devido às atividades exercidas, os profissionais que atuam em laboratórios de Anatomia Patológica se encontram diariamente confinados em seus ambientes de trabalho e podem sofrer exposição a microorganismos patogênicos, caso o sistema de ventilação não seja eficiente, o que pode vir a comprometer a saúde destes trabalhadores.

Muitos agentes biológicos contaminam o ar de hospitais, laboratórios entre outros ambientes climatizados artificialmente. Fungos e bactérias são organismos microscópicos e suas respectivas identificações não podem ser realizadas por inspeções visuais. O que implica em gastos para realização de amostragens. Os dados obtidos através de monitoramento e identificação de agentes biológicos em concentrações elevadas podem contribuir para a controle e redução dos níveis de contaminação.

A análise das condições ambientais pode tornar possível a aplicação de planos e estratégias de controle da poluição do ar em ambientes climatizados que viabilizem melhorias na qualidade de ar em laboratórios de anatomia patológica.

1.4 - Metodologia do trabalho

Para alcançar os objetivos mencionados, foi necessário:

a) Levantar características qualitativas do ambiente e processo de trabalho no laboratório de Anatomia Patológica (UERJ) com base em visitas de reconhecimento, fotos, vídeo, gravações de áudio;

b) Realizar entrevistas fechadas e abertas com os técnicos, professores, médicos, efetivos ou não, residentes, alunos da faculdade de medicina e estagiários, que freqüentam as dependências da Unidade Docente de Assistência - Anatomia Patológica, pertencente a UERJ. Este trabalho foi submetido a COEP – Comissão de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, que avaliou o projeto de pesquisa, aprovando-o e conferindo o direito de utilizar os dados obtidos através dos recursos de pesquisa acima mencionados na dissertação e publicações futuras. A documentação que autoriza a realização do trabalho se encontra no anexo 5.

c) Analisar a presença de agentes biológicos nas amostras de ar a serem coletadas em pontos selecionados dos laboratórios de Anatomia Patológica.

d) Elaboração de mapa de risco dos laboratórios considerados mais críticos;

e) Recomendar intervenções cabíveis e viáveis.

A primeira etapa do trabalho consistiu na avaliação qualitativa, com base em visitas de reconhecimento, realização de entrevistas semi-estruturadas, fotos e gravações de áudio como já mencionado pretendia levantar condições ambientais no laboratório de Anatomia Patológica, que estivessem contribuindo para o agravamento da poluição do ar interior. Foram investigados os possíveis agentes biológicos presentes no ambiente.

A Segunda etapa trata da amostragem ambiental, foi do tipo contínua. Esta etapa consistiu na realização de avaliação quantitativa e qualitativa dos microorganismos que presentes no ar destes ambientes. As amostragens foram realizadas em período de 10 minutos em pontos escolhidos estrategicamente durante a jornada de trabalho, de modo a fornecer como resultado a média dos níveis e tipos mais comuns de agentes biológicos encontrados no ar destes ambientes.

O tipo de instrumento de medida utilizado foi o coletor de ar Andersen e meios de cultura universais e seletivos que proporcionaram o desenvolvimento microbiano para posterior investigação microscópica do tipo e gênero pertencente. A partir do diagnóstico do ambiente, através da avaliação quantitativa e qualitativa do local de trabalho, foram estudadas intervenções a serem recomendadas, levando-se em

consideração o fato de pertencerem à esfera pública e não contarem por esta razão com os mesmos recursos de que dispõem laboratórios semelhantes da rede privada.

1.5 - Estrutura do trabalho

O capítulo II fala a respeito do significado de Anatomia Patológica bem como as principais áreas de atuação e procedimentos realizados pelos profissionais envolvidos no processo de investigação de enfermidades. Neste capítulo são descritas as distribuições de laboratórios de anatomia patológica pelo Brasil e são discutidos os principais problemas dos sistemas de ar climatizados que favorecem a multiplicação de microorganismos no ambiente em questão.

O capítulo aponta os principais fatores que possibilitam a contaminação do ar através de sistemas de climatização artificiais inadequados. São apresentados os principais filtros utilizados no controle da qualidade de ar e medidas que geralmente são adotados nos sistemas de ventilação para redução da dispersão de agentes biológicos no ambiente laboratorial.

O capítulo III descreve os principais grupos de agentes biológicos e suas peculiaridades. Também são discutidas as possibilidades de dispersão dos mesmos e apontadas suas principais rotas de contaminação. O capítulo discute o risco potencial de contaminação biológica existente no ambiente laboratorial e fala sobre a dependência de fatores físicos tais como calor, umidade e pH, imprescindíveis para o crescimento populacional de agentes biológicos.

O texto também aponta os principais impactos sobre a saúde ligados a contaminação biológica e a respeito da exposição ocupacional a qual estão submetidos os profissionais da área de saúde, e em questão àqueles que atuam em laboratórios de anatomia patológica.

O capítulo IV tem como foco principal a apresentação das principais normas e legislações aplicáveis a laboratórios de anatomia patológica e da discussão sobre biossegurança.

No capítulo são sugeridas aplicações de conceitos de biossegurança na prática laboratorial visando a redução da contaminação biológica e do absenteísmo, e a obtenção do aumento na produtividade. Questões que contribuem para a geração de melhorias na qualidade ambiental.

As práticas universais sobre biossegurança são expostas e a adoção de práticas específicas para procedimentos de necropsia são apresentadas.

Neste capítulo são indicados os níveis de biossegurança existentes bem como os principais tipos de cabines de contenção microbiológica existente, adequando cada qual, conforme a natureza dos procedimentos e possíveis agentes biológicos presentes nos materiais manipulados.

O capítulo V destina-se as descrições do local de estudo de caso, seus aspectos físicos e estruturais, principais problemas observados, análise da qualidade do ar, elaboração de mapas de risco dos laboratórios investigados e sugestões para o alcance de níveis adequados de qualidade ambiental.

Através do estudo de caso, os principais riscos existentes em cada um dos setores estudados são descritos proporcionando melhorias cabíveis e possíveis no ambiente e na segurança individual e coletiva dos profissionais atuantes na área de Anatomia Patológica. Neste capítulo são apresentadas as conclusões do trabalho bem como os resultados alcançados com a pesquisa. As principais dificuldades encontradas para realização da pesquisa são apontadas sendo comentada a avaliação ambiental realizada no laboratório. Também são sugeridas novas investigações em trabalhos futuros.

Cap 2. Anatomia Patológica

2.1 - Conceituação

A Anatomia Patológica é uma especialidade médica cujas atividades destinam-se a exames minuciosos de natureza macroscópica e microscópica de qualquer tecido ou órgão retirado de um indivíduo e que objetiva chegar a conclusões etiológicas e prognósticas.

A Patologia é uma especialidade médica relativamente recente na história da medicina e apropria-se muito das ciências biológicas.(Gal, 2001).

O processo de investigação dos materiais biológicos é de grande relevância para o aperfeiçoamento dos médicos e acadêmicos. Graças à Anatomia Patológica ocorre o ensino continuado que consiste não somente no treinamento de interpretações morfológicas, mas de todo o processo de controle da qualidade médica (Silverberg, 1997). Constituindo-se o padrão ouro para o diagnóstico clínico.

A Anatomia Patológica se divide em patologia cirúrgica e de necropsia. A Patologia cirúrgica destina-se a analisar tecidos removidos de pacientes vivos enquanto em necropsia são estudados materiais biológicos derivados de pacientes com histórico de óbito. Com intuito de complementação dos estudos microscópicos são utilizadas várias técnicas como, por exemplo, técnicas de citopatologia e imuno-histoquímica (Faria, 1971), (Faria, 1977), (Silverberg, 1997).

Os anatomopatologistas têm sob sua responsabilidade a realização de exames microscópicos incluindo exames de patologia cirúrgica e congelação, microscopia eletrônica e necropsias. Um laboratório de Anatomia Patológica tem como principais funções o ensino da Patologia para a graduação e Pós Graduação Lato Senso e Stricto Senso e a execução de sessões integradas com as especialidades clínicas e cirúrgicas (www.uff.com.br).

De forma geral são poucos os laboratórios de Anatomia Patológica que possuem residentes, já que programas de residência existem predominantemente em hospitais universitários.

Durante a formação acadêmica de um médico se tem obrigatoriamente contato com a disciplina de anatomia patológica que é oferecida o curso de medicina.

Para a formação de uma patologista é necessário, que após os seis anos de graduação na faculdade de medicina o médico passe de dois a três anos em um programa de treinamento de residência médica, onde ele vai aprender a dominar as sofisticadas técnicas de diagnósticos em Anatomia Patológica (www.anticorpos.com.br).

Com a evolução da ciência e o desenvolvimento tecnológico aplicado à medicina é possível determinar quando uma lesão se desenvolve a ponto de tornar-se uma doença ou não, se ela é benigna ou maligna. Já que para diagnósticos mais apurados são necessários exames microscópios sofisticados. (Gal, 2001).

Os laboratórios de Anatomia Patológica podem ser vinculados a Hospitais Universitários, centros de pesquisa, serem desmembrados de hospitais ou pertencerem ao sistema privado (Silverberg, 1997).

Um laboratório de Anatomia Patológica possui vários setores onde ocorre desde a preparação do material biológico a ser investigado até a divulgação do laudo clínico.

2.2 - A Distribuição dos Laboratórios de Anatomia Patológica no Brasil

De acordo com o cadastro nacional de estabelecimentos de saúde existem no Brasil 5550 laboratórios de Anatomia Patológica (Brasil, 2005). Sendo deste total 2751 públicos. No município do Rio de Janeiro existem 88 laboratórios de anatomia patológica ligados aos governos municipal, estadual e federal.

Tabela 2.1 - Distribuição dos Laboratórios de Anatomia Patológica por Regiões do Brasil.

Local	Nº de estabelecimentos (públicos e privados)	Estabelecimentos Públicos	Estabelecimentos Privados	Total
Região Sul	5	303	585	893
Região Norte	3	217	89	309
Região Nordeste	15	849	395	1259
Região Sudeste	40	1126	1336	2502
Região Centro Oeste	5	256	326	587
Brasil	68	2751	2731	5550

Fonte: Brasil, 13 de julho de 2005.

2.3 - Áreas de atuação e atividades

A Anatomia Patológica abrange diversas áreas que são a necropsia, patologia cirúrgica, citopatologia e patologia experimental (www.anticorpos.com.br).

Entre a chegada desses materiais biológicos até a liberação dos laudos médicos obtidos depois de exames macroscópicos e microscópicos há um longo caminho de procedimentos médicos e técnicos.

O diagnóstico de doenças por anatomopatologistas é obtido graças ao trabalho coletivo de uma equipe de profissionais de saúde que conta com o apoio de biomédicos, biólogos, técnicos de laboratório e necropsia entre outros. O trabalho dessa equipe é de grande contribuição para a precisão e segurança dos diagnósticos médicos (Gal, 2001).

A Anatomia Patológica ao longo dos séculos se desenvolveu de forma notória mediante avanços tecnológicos que têm contribuído para o aperfeiçoamento da formação acadêmica médica e conseqüentemente o aprimoramento dos diagnósticos e tratamentos de pacientes (Gal, 2001).

Os profissionais com atribuições de liderança em laboratórios clínicos receberam formação que os habilita para as finalidades diagnósticas, monitorização, prevenção e controle da saúde como um todo, e, de modo geral, poucos conhecimentos sobre gestão. A falta de consistência administrativa e a pouca familiaridade com textos especializados pode prejudicar a manutenção da qualidade dos serviços prestados e do ambiente. O que significa que uma boa gestão administrativa pode contribuir para o fomento das boas práticas laboratoriais contemporâneas (Seki et al, 2003).

Problemas relacionados à falta de verbas públicas aliadas a questões gerenciais comprometem além dos serviços prestados a segurança dos trabalhadores que atuam na área de saúde e em especial nos laboratórios de Anatomia Patológica que constituíram os cenários dos estudos de caso e que serão discutidos durante a dissertação.

Existe para cada atividade desenvolvida nos laboratórios de Anatomia Patológica uma série de procedimentos que são seguidos pelo corpo técnico. Estes procedimentos são desenvolvidos com o propósito de garantir a reprodução das técnicas de rotina durante a realização de exames. Existem várias técnicas para a detecção, identificação e diferenciação do material biológico analisado. A escolha dos procedimentos a serem adotados fica a critério do patologista baseado na história clínica do paciente. Geralmente ocorrem pequenas variações de um local para outro como, por exemplo, tipos de fixadores utilizados.

a) Patologia Cirúrgica

A Patologia Cirúrgica é o estudo anatomopatológico de tecidos retirados cirurgicamente (biópsias ou peças cirúrgicas) que tem como objetivos principais o fornecimento de diagnósticos das lesões, orientando o tratamento e o prognóstico do paciente (Silverberg, 1997).

Após a retirada do material coletado cirurgicamente, o material coletado será fixado e encaminhado para o setor de clivagem por meio de patologia cirúrgica é a sala de clivagem. O material pode ser enviado do centro cirúrgico fixado em formol ou a fresco (quando é necessário que o laudo seja concluído com urgência), sendo identificada, analisada, clivada e fotografada, se necessário (www.uff.com.br).

Existem duas modalidades principais de exame: o material incluído em blocos de parafina e a biópsia por congelamento (www.anticorpos.com.br).

Fazem parte da rotina de exames microscópicos: culturas de células, microscopia, técnicas histológicas e citológicas, imunohistoquímica, colorações especiais, *imprints*, estudos citogenéticos, estudos patológicos moleculares e seções de fotos (Rosai, 2004).

O exame anatomopatológico mais frequente é a histopatologia com inclusão em parafina de pequenos fragmentos para confecção de um preparado histológico padrão, corado em HE (hematoxilina-eosina). O exame histopatológico é precedido da realização de um procedimento cirúrgico, que pode ser uma biópsia incisional, excisional e a retirada parcial ou total de um órgão (www.anticorpos.com.br).

A biópsia por congelamento é um exame realizado durante o ato cirúrgico onde o cirurgião retira um pequeno fragmento de tecido que deverá ser analisado e diagnosticado pelo patologista em poucos minutos. Pode ser utilizado para se determinar a natureza de uma lesão (benigno, maligno ou processo inflamatório) ou para se definir se a margem cirúrgica está livre da lesão. O resultado da biópsia de congelamento vai determinar a conduta a ser seguida pelo cirurgião (www.anticorpos.com.br).

Congelar peças nem sempre é necessário sendo restrita a casos onde seja imprescindível uma conduta cirúrgica sobre o caso do paciente. Outras técnicas como *imprints* e *smears* podem gerar dados tão ou mais precisos que as técnicas de congelamento. O material a fresco possui grande poder infeccioso (Silverberg, 1997).

O setor de macroscopia também é conhecida como sala de clivagem. É nesta sala que são realizados os exames macroscópicos e o material recebe os primeiros preparos

para a confecção de lâminas que posteriormente serão analisadas por microscopia. As demais atividades são desempenhadas pelo corpo técnico constituído por técnicos em histoquímica e citoquímica e biólogos (Rosai, 2004).

Geralmente as características de um setor de clivagem dependem da demanda de materiais a serem analisados, número de patologistas e ou residentes além do tipo de instituição. O setor, entretanto deve ter espaço suficiente para permitir o trabalho de dos profissionais atuantes (Rosai, 2004).

Tem sido espantoso nos últimos anos o número de departamentos de anatomia patológica em diferentes países que possuem condições inadequadas de funcionamento (Rosai, 2004).

De forma geral é aconselhável que a sala seja bem ventilada com capela e condições adequadas para manuseio e armazenagem do material biológico bem como disposição de produtos químicos e equipamentos necessários. Dentre esses materiais destaca-se a existência de uma caixa contendo instrumentos cirúrgicos tais como tesouras, cassetes e etiquetas, fórceps, estiletos, escalpelo, facas, lâminas, régua e alfinetes para marcação das regiões anatômicas. É aconselhável que a sala possua um autotécnico e refrigeradores para a armazenagem dos materiais (Rosai, 2004).

Geralmente todos os materiais que entram na sala de clivagem são previamente armazenados em recipientes contendo formalina na proporção 10:1. Salvo em casos de biópsias de congelação, técnica na qual o material vem a fresco onde o material é preparado para corte no criostato. Os procedimentos de processamentos de tecidos são diferentes e os resultados precisam ser divulgados com urgência.

Na clivagem os materiais são observados e características macroscópicas da peça são descritas, ocorre a seleção das áreas as quais se pretende estudar na microscopia e são transportados em cassetes plásticos, onde no autotécnico (equipamento que processa o material para análise) os materiais passam por procedimentos de desidratação para posteriormente serem rehidratados para serem parafinados. Logo depois são feitos blocos de parafina.

Os materiais são trazidos para a sala de clivagem da anatomia cirúrgica ou da necropsia. O material vai ser processado por um dia e as lâminas resultantes serão analisadas pelo médico residente e um professor da Patologia. Em alguns casos podem ser necessários procedimentos especiais, como imunohistoquímica, microscopia eletrônica, hibridização "in situ" etc, que auxiliam para um diagnóstico mais preciso e podem fornecer indicadores prognósticos, porém retardam alguns dias a saída do laudo.

Comumente após a divulgação dos laudos, lâminas e blocos de parafina são arquivados, pois existem legislações que estabelecem a obrigatoriedade deste procedimento (Silverberg, 1997). Estes materiais podem ser guardados por tempo indeterminado e desta forma se garante o retorno ao material em caso de necessidade.

Ocasionalmente, em casos de transferência do paciente, lâminas e blocos de parafina podem ser cedidos a outros serviços de Anatomia Patológica com os cuidados de se guardar uma reserva destes materiais no serviço original (www.uff.br).

b) Necropsia

Segundo o dicionário do Aurélio (Ferreira, 1986) a palavra necropsia é sinônima de autópsia cujo significado médico é o exame de diferentes partes de um corpo.

A necropsia é uma atividade profissional que requer grandes conhecimentos e habilidades técnicas para identificação e interpretação de importantes descobertas no contexto clínico (Start & Cross, 1996).

A necropsia constitui a maior fonte de ensinamento em Patologia e deve ser realizada com a consciência de sua importância no aprimoramento da Medicina e como instrumento de controle do seu próprio exercício (Start & Cross, 1996).

Todos os conhecimentos obtidos sobre procedimentos de necropsia são dependentes da utilização de técnicas apropriadas de coleta do material e realização dos exames. Baixos níveis de bactérias podem estar presentes em órgãos considerados não infectados (Reznicek & Koontz, 1994).

Existem três tipos básicos de necropsia: a necropsia médico-legal ou forense (destinada a identificar o processo da morte em casos de violência ou duvidosos), a verificação de óbito (realizada em casos de morte não violenta de pessoas sem acompanhamento médico no momento do óbito) e a necropsia hospitalar (realizada por anatomopatologistas, em pacientes internados falecidos em decorrência de doenças) (www.anticorpos.com.br).

A necropsia é responsável pela identificação da causa do óbito, pelo controle de qualidade na medicina no que se refere a diagnóstico e tratamento. Também constitui um excelente material para ensino e pesquisa dos residentes, alunos e professores (Start & Cross, 1996). Os dados obtidos através de necropsias podem ser utilizados como fonte de informação para estudos futuros (Rosai, 2004).

Depois de um cuidadoso exame externo o corpo é aberto pelo patologista que deve remover os órgãos internos para análises (Start & Cross, 1996).

Na verdade existem quatro técnicas básicas de necropsia que são as de Virchow, Ghon, M. Letulle e de Rokitansky (www.uff.br).

Os órgãos internos são removidos individualmente (após terem sido abertos e examinados "in situ") pela técnica de Rokitansky; juntos num mesmo bloco pelo método de M. Letulle (onde o conteúdo das cavidades torácica e abdominal é retirado em um só monobloco). Na técnica de Virchow os órgãos são retirados um a um e examinados posteriormente, já na técnica de Ghon, a necropsia é realizada através de monoblocos de órgãos anatômica e/ou funcionalmente relacionados (www.uff.br), (Start & Cross, 1996).

As técnicas mais utilizadas são as de Rokitansky, M. Letulle ou em três blocos (torácico, abdominal e pélvico). Os órgãos retirados para análise são submetidos a vários exames. Através de técnicas apropriadas são submetidos a exames bioquímicos, microbiológicos, toxicológicos e histológicos. Cada tipo de exame sugere a adoção de técnicas especiais de dissecação e devem ser seguidos procedimentos adequados para evitar a contaminação por materiais biológicos (Start & Cross, 1996).

Depois de realizada a necropsia o procedimento é documentado por meio de fotografias. A técnica é adotada sempre que há um interesse científico na necropsia. Os médicos consideram esta metodologia de suma importância para o ensino de alunos da graduação e residentes. O material também é aproveitado em apresentações em sessões anatomoclínicas, congressos, publicações e pesquisas (www.uff.br).

A aderência de protocolos para as boas práticas laboratoriais é nesse momento importante para a redução de riscos de contaminação.

c) Imunohistoquímica

Para a realização de exames de imunohistoquímica são seguidas as seguintes fases: adesão dos cortes na lâmina, desparafinização, hidratação dos cortes, bloqueio da peroxidase endógena, digestão enzimática dos cortes, microondas, inibição de ligações inespecíficas, inibição da biotina e/ou avidina endógena, incubação com o anticorpo (Ac) primário (específico para o antígeno), incubação com (Ac) secundário, incubação com o complexo Avidina-Biotina-Peroxidase (ABC), revelação com o substrato cromogênico, contracoloração com hematoxilina de Mayer e Desidratação dos cortes (www.uff.br).

Nos laboratórios de Imunohistoquímica são realizados os seguintes exames: diagnóstico histogenético de neoplasias morfológicamente indiferenciadas, subtipagem

de neoplasias, caracterização da origem de carcinomas, discriminação da natureza benigna ou maligna de determinadas proliferações celulares, avaliação prognóstica de neoplasias e identificação de agentes infecciosos (www.capacity.com.br)

Durante os procedimentos de imunohistoquímica os tecidos são preparados sendo fixados em uma grande variedade de fixantes como formalina, álcool, xileno, entre outros (Williams et al, 1997).

d) Citopatologia

A Citopatologia se refere às técnicas empregadas nos exames celulares de partes variadas do corpo na investigação de causas de doenças (Rubin & Farber, 1999).

Por muitos anos a Citopatologia foi delegada a uma simples correlação histopatológica. Atualmente as técnicas têm se desenvolvido bastante, tanto no campo da ginecologia quanto nas lesões não ginecológicas. Um aumento significativo ocorreu na utilização do método de punção por agulha fina, o que provocou, na última década, uma explosão de novos conhecimentos, seguido de uma demanda aumentada de serviços de diagnóstico (www.capacity.com.br).

É o exame do material obtido por uma das seguintes formas: coleta de secreções contendo células naturalmente esfoliadas, raspagem ou escoriação de superfícies, lavagem e coleta de líquido, aspiração por agulha em cavidades naturais ou neoformadas aspiração por agulha fina, de órgãos sólidos ou líquidos eliminados naturalmente, como a urina; *imprint* (técnica onde se "carimba" uma lâmina com o tecido para estudo) e *squash* (técnica onde se "esmigalha" um minúsculo fragmento de tecido entre duas lâminas) (www.uff.br).

O material colhido pode ser estendido em lâminas imediatamente após a coleta ou colocado em tubo de ensaio, centrifugado e, com o sedimento, realizando o esfregaço.

Após a colocação do material na lâmina, deve-se proceder sua fixação imediata em álcool e enviá-lo ao setor de técnica histológica. Depois de registrado, o material é processado após 24 horas, sendo encaminhado para proceder ao diagnóstico. O citopatologista acompanha toda a execução do material até o laudo final.

2.4 - Os riscos à saúde do trabalhador de laboratório de Anatomia Patológica

“O laboratório é um ambiente extremamente hostil. Convivem no mesmo espaço equipamentos, reagentes, soluções, microorganismos, pessoas, papéis, livros, amostras, entre outros” (Costa, 2000, p. 26).

Em laboratórios de Anatomia Patológica as condições físicas de trabalho são variáveis, dependendo da qualidade ambiental e da sofisticação tecnológica dos estabelecimentos (APTAP, 2005). Os laboratórios que desenvolvem estas atividades são constituídos normalmente por espaços equipados com os aparelhos necessários para a realização dos diversos exames (microscópios ópticos, eletrônicos, de fluorescência, micrótomos, câmaras diversas, etc.). É pressuposto que estes estabelecimentos possuam boas condições de funcionamento o que prevê o cumprimento das normas mínimas de segurança, higiene e saúde estipuladas legalmente.

Quanto à presença de agentes biológicos de acordo com a dose e as circunstâncias podem vir a contaminar o ambiente e causar danos à saúde dos trabalhadores que diariamente manipulam estes materiais, o que torna o trabalho laboratorial potencialmente perigoso. (Soares, 1993).

Os serviços prestados por um Departamento de Anatomia Patológica incluem diversos riscos de contaminação. Não somente os riscos biológicos estão presentes, mas também riscos de contaminação por agentes químicos, associados muitas vezes à exposição intensificada a substâncias utilizadas para o preparo e conservação de materiais biológicos para análise, tais como formaldeído e álcool (Nolte, 2002).

Estas substâncias sendo volatilizadas constituem riscos potenciais de contaminação, o que pode se relacionar a efeitos organotóxicos, imunotóxicos, mutagênicos, carcinogênicos e teratogênicos dependendo do tipo da substância, quantidade absorvida do produto e tempo de exposição. Em alguns casos os efeitos são reversíveis (mediante afastamento prolongado/e/ou tratamento médico) enquanto em alguns casos os efeitos são irreversíveis (Costa, 1996).

2.5 - Fatores associados ao surgimento de doenças ocupacionais nas atividades em laboratórios de Patologia

Não existe comprovação científica da morte ou adoecimento de profissionais atuantes na área de Anatomia Patológica em níveis superiores aos encontrados em outros laboratórios.

Entretanto, existem doenças que são tipicamente relacionadas a determinadas atividades profissionais e outras cujo trabalho constitui apenas um fator de risco ao seu desenvolvimento.

Os principais riscos ambientais presentes num local de trabalho são classificados como de natureza física, química, biológica, ergonômica e de acidentes (Mattos & Queiroz, 1996).

São considerados riscos físicos as várias formas de energia as quais os profissionais possam estar expostos (Cienfuegos, 2001). Constituem exemplos de agentes físicos vibrações, ruídos, pressão, umidade, temperatura, infra-som, ultra-som, radiações ionizantes e não ionizantes entre outros. Os riscos químicos podem se apresentar sob forma de poeiras, fumos, fumaças, névoas, neblinas, vapores ou aerossóis (Costa et al, 2000). Quanto aos riscos biológicos (principal foco do presente trabalho) podem estar presentes sob forma de bactérias, vírus, fungos, entre outros.

Os riscos ergonômicos são aspectos no processo de trabalho responsáveis pelo surgimento de problemas de saúde, o que pode contribuir para a redução da produtividade e da qualidade dos serviços prestados além de gerar ônus para as empresas e cofres públicos. As medidas ergonômicas visam gerar conforto ambiental com adequação na estrutura organizacional das atividades desempenhadas (Paraguay, 2004). São considerados exemplos de riscos ergonômicos o esforço físico, ritmos intensos de trabalho entre outras situações de estresse, monotonia, repetitividade, postura inadequada, etc.

Já os riscos de acidente estão relacionados a situações de risco que contribuam para a ocorrência de acidentes. Tais como arranjo inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, iluminação inadequada, eletricidade, probabilidade de incêndios (Costa, 2000).

A Síndrome do Edifício Doente

A Síndrome do Edifício Doente é caracterizada por um conjunto de sintomas compartilhados por grupos de ocupantes em ambientes fechados e com má qualidade de ar interior (Motiejūnaite e Peciulyte, 2004).

Os sintomas da síndrome do edifício doente estão associados à exposição a agentes biológicos e químicos. Tais sintomas são descritos em desde a década de 1970, atingindo uma grande variedade de ambientes de trabalho dentre os quais os ambientes hospitalares. (Marbury & Woods, 1991) .

Entre os principais sintomas associados à síndrome destacam-se: irritação das mucosas e membranas, rinite, tosse, faringite, asma, coriza, problemas respiratórios, irritação nas conjuntivas, letargia, mal-estar, mialgia, congestão nasal, dificuldade de concentração, fadiga, náusea e dores de cabeça (USEPA, 2004). Os sintomas descritos desaparecem depois que os indivíduos deixam os locais confinados e com má ventilação (Costa, 2000).

A má qualidade de ar de interiores pode gerar queda no rendimento profissional e contribuir para o aumento no absenteísmo quando esses sintomas ocorrem em ambientes de trabalho.

Síndrome respiratória aguda grave (SRAG)

A doença é recente e apresenta sintomas semelhantes aos de uma pneumonia atípica. No ambiente laboratorial é considerada um risco de contaminação que possui via de transmissão através de objetos contaminados ou pessoas. A utilização de equipamentos de proteção individual reduz de forma considerável a possibilidade do desenvolvimento desta síndrome (Skraba, Nickel & Wotkoski, 2004).

2.6 - A qualidade do ar em ambientes climatizados

Nos últimos anos vem sendo incorporados ao design de construções a preocupação em produzir sistemas de ventilação que possam garantir uma melhor qualidade do ar de interiores. Tais mudanças incluem sistemas de ventilação e climatização (Levin, 1991).

Segundo a Portaria nº 3.523/GM, de 28 de agosto de 1998, do Ministério da Saúde, ambientes climatizados são espaços fisicamente determinados e caracterizados por dimensões e instalações próprias, submetidos ao processo de climatização através de equipamentos (Brasil, 1998).

A climatização de laboratórios tem como principais finalidades manter condições de conforto e bem-estar aos ocupantes dos laboratórios além de garantir condições ambientais adequadas às atividades nele desenvolvidas. Devido à alta sofisticação de técnicas modernas associadas à rigidez dos padrões de qualidade, às normas de segurança, às exigências de saúde e higiene do trabalho e as leis de proteção ao meio ambiente, as instalações de

condicionamento ambiental, devem proporcionar o conforto térmico e conferir condições ideais de temperatura e umidade relativa, manter a segurança operacional e o grau de pureza do ar ambiente em relação aos ambientes vizinhos evitando desta forma a contaminação do ar (Cienfuegos, 2001).

De acordo com Costa (2000), estudos em ambientes fechados, climatizados artificialmente têm atribuído ao ambiente de trabalho a má qualidade de ar interior a incidência de relatos de queixas entre os ocupantes desses locais, relativas à saúde e ao desconforto ambiental em comparação a outros ambientes de ventilação natural. Na tabela 2.2 são citadas as principais fontes de contaminação do ar em ambientes climatizados.

Tabela 2.2 - Principais fontes de contaminação em um ambiente climatizado

Porcentagem no Ar Interior	Fonte
52%	Ventilação inadequada
11%	Contaminação exterior (qualidade do ar, veículos, emissões industriais, etc.).
5%	Contaminação microbiológica
3%	Material de construção
12%	Causas desconhecidas

Fonte: National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH apud Costa (2000).

Ambientes climatizados podem servir como reservatório ou habitat para microorganismos, que encontrando condições favoráveis se multiplicam. Tais ambientes também podem contribuir para a dispersão de poluentes químicos (USEPA, 2004), (Spengler, 1991).

As infecções respiratórias são reconhecidas como problemas de saúde associados a sistemas de ar condicionados (Weisseman & Schuyler, 1991).

O calor pode se tornar um fator de estresse no ambiente de trabalho (Bernard, 1999). O homem experimenta a sensação de conforto térmico quando sem recorrer a nenhum mecanismo de termorregulação, está em equilíbrio homeotérmico, ou seja,

perde para o ambiente a mesma quantidade de calor produzida pelo seu metabolismo. A termorregulação, apesar de ser o meio natural de controle de perdas de calor pelo organismo representa um esforço extra, e, por conseguinte, uma queda da potencialidade de trabalho (Frota & Schiffer, 1988).

Em determinados ambientes de trabalho como laboratórios se faz necessário a utilização de roupas especiais para evitar a contaminação de profissionais por agentes biológicos e químicos. Muitas vezes os materiais utilizados na composição das roupas de proteção não são projetados com o propósito de conferir conforto gerando rejeição por parte dos profissionais que deveriam utilizá-las (Bernard, 1999).

Para isso os laboratórios clínicos vêm adotando o sistema de climatização artificial que resolve o problema de conforto, o que não significa necessariamente que com a adoção destes sistemas os riscos químicos e biológicos estejam eliminados (Bernard, 1999).

A qualidade do ar é dependente da sua eficiência e de sistemas de umidificação adequados já que o seu mau funcionamento pode tornar um ambiente propício à proliferação microbiológica (Rossi et al, 1991).

Além disso, a diminuição das construções nas quais são utilizados sistemas de ar condicionado central estão sempre associados a aumentos nos níveis de poluição do ar de interiores. Igualmente reações de hipersensibilidade e infecções são relacionadas com exposição a bioaerossóis, enquanto em áreas de síndrome do edifício doente (um complexo de sintomas descritos por trabalhadores de modernos escritórios e prédios que são hermeticamente selados e mecanicamente ventilados) raramente são apresentados bioaerossóis em sua composição (Rossi et al, 1991).

A ventilação está associada ao papel de criar ambientes interiores saudáveis. A ventilação remove poluentes do ar incluindo os biológicos. As trocas de ar devem ser suficientes para prevenir o acúmulo de poluentes, mantendo-os em níveis satisfatoriamente baixos para não causarem danos à saúde dos ocupantes. O autor também aponta a queda de rendimento em ambientes de trabalho devido à má qualidade de ar ambiental (Wyon, 2004).

“As infecções adquiridas em laboratórios são notificadas desde o século XIX. Lamentavelmente, em nosso País, essas notificações são muito raras ou quase inexistentes. Um sistema de vigilância em saúde que adote procedimentos claros de notificação de acidentes poderia coletar informações para a construção de um sistema de dados de livre consulta pelos interessados no tema. Essas informações seriam

importantes para a minimização ou até a eliminação dos fatores de risco e a conseqüente diminuição dos acidentes em laboratórios” (Teixeira & Valle, 1996, p. 207).

A busca por medidas adequadas de controle e vigilância em favor da qualidade do ar em ambientes fechados climatizados artificialmente no Brasil foi impulsionada desde o falecimento em 1998, do ex-ministro das Comunicações, Sérgio Mota, por pneumonia fúngica adquirida através do ar, do sistema de ar condicionado de parede, de seu gabinete ministerial (Villani, 2000). A má qualidade de ar de interiores pode ser responsável por uma série de sintomas como mal estar, dores de cabeça e crises alérgicas entre outros.

Os sistemas de condicionamento de ar são responsáveis pelo insuflamento do ar tratado nos ambientes, garantindo o controle da temperatura e da umidade relativa, juntamente com a movimentação e o grau de pureza do ar interno. Fica por conta da exaustão mecânica em retirar a totalidade do ar contaminado, garantindo a renovação do ar ambiente e seus requisitos de higienização, segurança operacional, segurança pessoal e o nível e pressurização negativa do ambiente (Cienfuegos, 2001), (Berardi & Leoni, 1993).

As principais funções de um sistema de ar condicionado são resfriar, aquecer, umidificar, desumidificar, purificar e distribuir o ar condicionado adequadamente de modo a garantir condições de conforto e saúde para os usuários do ambiente (Villani, 2000).

O aquecimento ou resfriamento inadequados ou não uniformes pode contribuir para o aumento da sensibilidade dos ocupantes a contaminantes (Villani, 2000).

Com a diminuição da umidade, aumenta o ressecamento interno do nariz, diminuindo a quantidade de muco, o que favorece a entrada de microorganismos. Fungos, ácaros e alguns tipos de vírus, como o da gripe, sobrevivem melhor em ambientes secos. Outros vírus, como o da poliomelite, preferem ambientes muito úmidos. O teor de umidade mais favorável ao homem é de 50%, onde a incidência de doenças respiratórias diminui (Villani, 2000).

O controle da umidade em ambientes climatizados e a manutenção de constante desses equipamentos são estratégias importantes no controle de agentes biológicos (Weisseman & Schuyler, 1991).

Os médicos devem considerar a presença de agentes biológicos em ambientes climatizados como possíveis causas de diversas doenças respiratórias ou veiculadas pelo trato respiratório (Weisseman & Schuyler, 1991).

Um sistema de ar condicionado pode ser dividido em três sistemas principais, o primeiro responsável pela produção de frio, o segundo responsável pela produção de calor e o último responsável pela distribuição do frio e/ou calor através do condicionamento de ar (Villani, 2000).

“No geral existem três tipos de sistema de ar condicionado: ar condicionado comum que não possui filtros de alta eficiência ou controle de trocas de ar; o convencional “plenum mixing”, com filtros HEPA (High-Efficiency Particulate Air) e o ultra limpo ou fluxo laminar. O ar condicionado comum realiza de 16 a 20 trocas de ar/hora, com pressão positiva de entrada de ar, regulagem de temperatura e de umidade. No ar condicionado convencional “plenum mixing”, a contagem de bactérias no ar está entre 50 ufc/m³ a 150 ufc/m³ ou mais devido ao número de pessoas e suas atividades físicas, já no ar ultra fino ou fluxo laminar (que recircula volumes excessivos de ar estéril através de filtros HEPA) ocorre de 400 a 500 trocas de ar/hora. O ar condicionado ultra fino mantém o ambiente com contagem de bactérias menor que 10 ufc/m³.” (Paula, 2003, p. 20)

Os filtros HEPA foram desenvolvidos nos anos 1940 para promover a obtenção de ambientes de trabalho livres de materiais particulados. Um filtro HEPA se compõe de uma única folha de fibra de borossilicato resistente à umidade. Seu meio filtrante é dobrado para aumentar a superfície de contato e, dentro da estrutura do filtro, as dobras são geralmente divididas por separadores ondulados de alumínio ou resina plástica, impedindo que entrem em colapso com o fluxo de ar. O filtro é colocado dentro de uma estrutura de metal que deve ter em suas extremidades uma tela de proteção para evitar perfurações no elemento filtrante. O filtro quando saturado deve ser descontaminado antes de sua retirada (Campos, 2003).

Além dos filtros HEPA também são utilizados filtros ULPA (Ultra Low Penetration Air) que apresentam grande eficiência na filtração de partículas de até 0,10 : m. A literatura descreve que ele pode obter 99,99% de eficácia na filtragem do ar, entretanto os custos para instalação do aparelho podem ser até 150% mais caros em relação à instalação de um filtro HEPA de melhor qualidade (Silva, 1996).

A contaminação por microorganismos presentes no ar pode ocorrer em todas as superfícies de ambientes fechados por absorção ou adsorção, mas a contaminação por essas vias é causada por negligência (Kowalski & Bahnfleth, 1998).

Muitos fatores como área em torno ao ambiente interior, arquitetura, escolha dos materiais de construção e equipamentos (aquecedores, ventilação, ar-condicionados

isolados ou sistemas de ar-condicionado internos, qualidade de construção do ambiente, uso e manutenção do prédio) tem impacto na qualidade do ar interior (Tuomainen et al, 2003).

Em relação aos aparelhos de ar condicionado existem locais considerados mais prováveis para a proliferação de microorganismos. Na tabela 2.3 são descritas as principais partes constituintes dos sistemas de climatização artificial bem como os níveis de risco da possível contaminação por agentes biológicos.

Tabela 2.3 - Probabilidades de Ocorrência de Contaminação Microbiológica em Locais Variados de um Sistema de Ventilação Artificial

Central de ar forçado					Local ou distribuição		
Locais do sistema de ar condicionado	Aquecedores e refrigeradores convencionais	Bomba de aquecimento	Evaporação de refrigeração	Restabelecimento de calor	Janela / corredor de ar condicionado	Evaporação de refrigeração	Restabelecimento de calor
Entrada de ar exterior	Moderado	Moderado	Alto	Moderado	Moderado	Alto	Moderado
Dutos	Moderado	Moderado	Alto	Moderado	Moderado	Alto	Moderado
Filtros de ar	Baixo a moderado	Baixo a moderado	Baixo	Baixo a moderado	Baixo a moderado	Baixo	Baixo a moderado
Umidificadores	Alto	Alto					
Bandejas, condensadores	Alto	Alto	Muito alto	Moderado	Alto	Muito alto	Moderado
Exaustão de ar	Moderado a alto	Moderado a alto		Moderado a alto	Baixo a moderado		Baixo a moderado

Fonte: (Spengler,1991).

Dentre as alternativas possíveis de engenharia para resolução do problema pode se purificar o ambiente com ar externo, realizar filtração, utilizar irradiação germicida ultravioleta e isolamento de salas. Cada uma dessas tecnologias tem vantagens e limitações, mas otimizam tratamentos preventivos de ambientes onde seja possível encontrar bioaerossóis (Kowalski & Bahnfleth, 1998).

Recomenda-se em caso de laboratórios com poluição interna que se estabeleça a renovação total do ar a utilização de 100% de ar externo (Cienfuegos, 2001).

O controle microbiológico nos ambientes climatizados artificialmente tem sido realizado por meio da eliminação ou redução de aerossóis através da manutenção constante dos equipamentos de ar condicionado. Os materiais que compõe os sistemas de ventilação são selecionados de acordo com as características dos poluentes

produzidos nos interiores, o que minimiza os riscos de colonização microbiana (Levin, 1991).

O aumento da ventilação tem demonstrado sucesso na diminuição dos níveis de vírus presentes (Burge & Feeley, 1991).

Em um ambiente contaminado a diluição do ar através da limpeza e ou da remoção de microorganismos por meio de filtros são citadas como formas capazes de solucionar o problema da dispersão de poluentes (Burge & Feeley, 1991).

Cap 3. Agentes Biológicos

3.1 - Conceituação

São considerados agentes biológicos microorganismos ou fragmentos e partículas destes seres vivos que podem causar irritações, reações de hipersensibilidade, infecções ou outras alterações de saúde (ABHO, 2001).

Os agentes biológicos podem ser: bactérias, fungos, vírus, príons, algas, protozoários, helmintos, artrópodes e plantas entre outros (Yassi et al, 2001).

Dentre os riscos ocupacionais presentes em um ambiente de trabalho destaca-se a possível contaminação por agentes biológicos. Embora seja difícil estabelecer uma relação de dose-resposta baseada nos tipos de microorganismos encontrados, os números e tipos de agentes biológicos fornecem dados importantes quando se deseja avaliar a qualidade do ar (Dacarro et al, 2000).

Teoricamente os agentes biológicos são riscos potenciais de contaminação em laboratórios clínicos (Zielinska & Kozajda, 2003).

Ao contrário da maioria dos agentes químicos e físicos que possuem limites de exposição estabelecidos não há recomendações desses valores para agentes biológicos. Na Comunidade Européia já se discute a implementação de limites para a proteção de trabalhadores que se expõem a riscos biológicos (Górny & Dutkiewicz, 2002).

Os poluentes biológicos são também conhecidos como bioaerossóis e podem ser dispersos pelo ambiente interior por meio de sistemas de ar condicionado. Edifícios com sistemas de ar condicionado central aumentam os riscos desse tipo de contaminação. Doenças de hipersensibilidade assim como doenças infecciosas estão associadas à exposição ocupacional a bioaerossóis (Rossi et al, 1991).

Os agentes patogênicos apresentam um risco potencial para o homem e para o meio ambiente (Teixeira & Valle, 1996).

A transmissão de doenças infecciosas através de ambientes contaminados constitui o problema mais antigo de saúde ambiental da humanidade (Górny & Dutkiewicz, 2002).

As diferentes populações microbianas que habitam um mesmo ambiente formam comunidades e interagem entre si ou com outros organismos. Dentre os tipos de interação, algumas beneficiam os organismos envolvidos podendo ainda uma população agir sobre outra, eliminando-a ou prejudicando-a (Barbosa & Torres, 2002). São exatamente as espécies de microorganismos que se relacionam com outras espécies

trazendo prejuízos que possuem relevância nos estudos de qualidade do ar, pois representam risco de contaminação humana. Dependendo do tipo de microorganismo podem ser encontrados isolados ou em colônias.

A última década tem sido caracterizada por um significativo aumento no universo científico de dados sobre bioaerossóis em ambientes interiores. O desenvolvimento de novas técnicas e métodos analíticos, assim como o estado da arte sobre agentes biológicos presentes em ambientes interiores é relativamente limitado e insuficiente. As razões dessas limitações podem ser percebidas por falta de modernos modelos de instrumentação, uso comum de velhas técnicas para avaliar microorganismos presentes no ar, altos custos das análises instrumentais, falta de critérios comuns aprovados para monitoramento da exposição a agentes biológicos além do pequeno número de instituições e organizações interessadas e envolvidas no monitoramento de bioaerossóis (Górny & Dutkiewicz, 2002).

3.2 - Principais tipos de agentes biológicos

3.2.1.- Bactérias

As bactérias são microorganismos pertencentes ao Reino Monera que apresentam a característica de serem estritamente unicelulares e procariontes (não possuem núcleo individualizado). As bactérias possuem tamanho variável entre 1,0 a 5,0 µm de diâmetro (Silva, 1998). Muitas formas são patogênicas e por essa razão seu controle é de grande importância para estudos de saúde ambiental.

As bactérias de interesse médico podem apresentar formas esféricas ou cocos, cilíndricas ou bacilos e de espiral (Carvalho & Alterthum, 2004, p. 7).

Algumas bactérias podem ser difundidas através do ar (bactérias aeróbias) e seus riscos aumentam em espaços confinados com falta de ventilação. Esses mesmos fatores também podem ser responsáveis pela dispersão de outros agentes biológicos como vírus, fungos e ácaros (Yassi et al, 2001).

As infecções bacterianas têm aumentado nos últimos anos devido à capacidade de resistência destes microorganismos a muitos antibióticos, o que dificulta tratamentos ou os torna impossíveis. Como exemplo de bactérias resistentes são citados os *stafilococcus* (Utrup L.J et al, 2004). A maioria das bactérias ou agentes bacterianos não são potencialmente alergênicos (Douwes J et al, 2003).

Um importante aspecto nas bactérias é o fato de algumas delas produzirem poderosas toxinas (substâncias químicas que causam danos à saúde) (Yassi et al, 2001).

As bactérias são classificadas em gram-positivas e gram-negativas que se diferem pela presença de endoxina na parede das células no último grupo (Wijnand, 2003).

Os principais componentes da parede celular bacteriana são as endoxinas e as peptidoglicanas. As endoxinas estão presentes somente em bactérias gram-negativas enquanto as peptidoglicanas são mais prevalentes em bactérias gram-positivas. As bactérias são agentes com propriedades inflamatórias que podem induzir problemas respiratórios. Os efeitos das peptidoglicanas sobre a saúde parecem ser bastante semelhantes aos causados pelas endoxinas. Tal semelhança ainda não foi estudada de forma detalhada (Douwes J et al, 2003).

As endoxinas liberadas pelas bactérias são importantes causas de doenças pulmonares e de efeitos sistêmicos (Wijnand & Heedrik, 1998).

Se o ar estiver contaminado por estas bactérias, a dispersão via aérea torna-se possível. No ambiente hospitalar a distribuição das bactérias torna-se mais acentuada quando os sistemas de ventilação do ar não são adequados (Utrup L.J et al, 2004).

As bactérias sob forma de esporos constituem a principal via de dispersão de agentes biológicos no ar. Devido a grande resistência que adquirem sob as condições ambientais adversas, podem permanecer neste estado por períodos prolongados (Carvalho & Alterthum, 2004).

Doenças perigosas que se espalham rápido como cólera e sarampo, freqüentemente são difundidas quando contaminam o organismo com doses pequenas. O nível da dose mínima do agente infeccioso pode variar substancialmente entre os indivíduos e é determinado por uma série de fatores como estado emocional, gênero, idade e estado nutricional entre outros fatores (Sant'Anna, 2004).

As bactérias patogênicas são responsáveis por infecções e doenças variadas. Em ambiente interior as principais vias de contaminação por bactérias correspondem às vias respiratórias, pele e mucosas ou pelo surgimento de doenças oportunistas causadas por bactérias da microbiota natural humana (Yassi et al, 2001).

Muitas bactérias fazem parte da flora normal de um indivíduo sendo considerados oportunistas por causar doenças em pessoas imunodeprimidas. Já as infecções podem ocorrer sem o desenvolvimento de doenças, pois constituem respostas a invasão bacteriana. Tais infecções bacterianas podem ser endógenas ou exógenas (Barreto, 2004).

São exógenas as infecções cujos agentes atingem o hospedeiro a partir de um reservatório ou fonte externa e endógenas as infecções causadas por agentes da flora normal do próprio hospedeiro (Barreto, 2004, p. 112).

Devido a grande adaptação das bactérias aos ambientes físicos, estas apresentam limites superiores de taxa de tolerância para grande quantidade de fatores em relação à quase todos os seres vivos, o que permite possivelmente sua distribuição mais ampla (Odum, 1988). As bactérias podem ser encontradas por toda a biosfera.

Certas espécies de bactérias são comumente encontradas em laboratórios clínicos sendo devido ao seu poder patogênico considerados riscos potenciais de contaminação.

Algumas das principais bactérias que podem ser encontradas em laboratórios clínicos bem como as possíveis vias de contaminação e locais onde podem estar presentes são descritos na tabela 3.1.

Tabela 3.1 - Bactérias presentes em ambientes laboratoriais

Bactéria	Onde está presente	Modo de contaminação
Bacillus anthracis	Sangue, exudatos de lesões de pele, líquido cerebrospinal e pleural e escarro. Raramente na urina e fezes.	Inoculações parenterais por acidentes. Raro por aerossóis infecciosos.
Bortella pertussis	Secreções respiratórias (não é encontrado em tecidos ou no sangue)	Geração de aerossóis
Brucella	Sangue, líquido cerebrospinal, sêmem e ocasionalmente na urina.	Contato com a pele, pipetagem com a boca, inoculações parenterais acidentais, aerossóis.
Burkholderia pseudomallei	Escarro, sangue, exudatos de ferimentos e em vários tecidos.	Exposição da pele aos aerossóis.
Campylobacter	Amostras fecais, sangue, exudatos de abscessos, tecidos e escarros.	Aerossóis, inoculação parenteral, exposição direta ou indireta das membranas mucosas.
Chlamidia	Tecidos, fezes, secreções nasais.	Aerossóis, inoculação parenteral acidental e exposição das membranas mucosas aos materiais biológicos.
Clostridium botulinum	Soro e fezes.	Ingestão, contato com a pele ou membranas mucosas, inoculação acidental.

<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Exudatos ou secreções de nariz, garganta, faringe, laringe, ferimentos, sangue e pele.	Inalação, inoculação parenteral acidental e ingestão.
<i>Escherichia coli</i>	Sangue de humanos contaminados	Ingestão alimentos contaminados
<i>Helicobacter pylori</i>	Secreções gástricas e orais e fezes.	Ingestão.
<i>Leptospira interrogans</i>	Urina, sangue e tecidos infectados.	Ingestão parental, contato direto ou indireto da pele ou membrana mucosa com culturas, tecidos ou líquidos corporais infectados. Exposição a aerossóis.
<i>Listeria monocytogenes</i>	Fezes, líquido cerebroespinal, sangue, alimentos e materiais provenientes do meio ambiente.	Ingestão de alimentos contaminados.
<i>Legionella pneumophila</i>	Líquido pleural, tecido, escarro, fontes do meio ambiente.	Via aérea, aerossóis.
<i>Mycobacterium tuberculosis, M. bovis</i>	Escarro, exudatos de lesões, tecidos e amostras do ambiente (solo, água e ar).	Ingestão e inoculações, aerossóis.
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Exudatos cervicais, uretrais e conjuntivas, líquido sinovial, urina, fezes e líquido cerebroespinal.	Inoculação parenteral acidental, contato direto ou indireto com membranas mucosas, aerossóis.
<i>Neisseria meningitidis</i>	Exudatos faríngeos, uretrais e conjuntivas, líquido sinovial, urina, fezes e líquido cerebroespinal.	Ingestão ou exposição a aerossóis.
<i>Salmonella</i>	Fezes, urina, sangue, alimento, materiais provenientes do meio.	Ingestão ou inoculação acidental.
<i>Salmonella typhi</i>	Fezes, sangue, vesícula biliar e urina.	Ingestão e inoculação parenteral.
<i>Sigella spp.</i>	Fezes, raramente com o sangue.	Ingestão e inoculação.
<i>Treponema pallidum</i>	Materiais coletados de lesões cutâneas, membranas mucosas e sangue.	Aerossóis.
<i>Vibrio enteritis</i>	Fezes	Ingestão ou inoculação acidental.
<i>Yersinia pestis</i>	Líquido bulbar, sangue, escarro.	Aerossóis, inoculação parenteral acidental ou ingestão.
<i>Francisella tularensis</i>	Exudatos de lesões, secreções respiratórias, líquidos cerebroespinal, sangue, urina.	Contato direto da pele ou de membranas mucosas, inoculação, ingestão, exposição a aerossóis.
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Exudatos ou secreções de nariz, garganta, faringe, laringe, ferimentos, sangue e pele.	Inalação inoculação parenteral acidental e ingestão.

Fonte: Brasil, 2001.

3.2.2.- Fungos

Os fungos são seres pertencentes ao Reino Fungi, estritamente heterotróficos e eucariontes, que podem ser unicelulares ou pluricelulares. Quanto ao modo de vida podem ser simbiotes, saprófitos, patogênicos oportunistas ou estritos.

Os fungos microscópicos apresentam tamanhos variáveis entre 2,0 a 60,0 mm (Silva, 1998).

São conhecidos mais de 100.000 fungos, entretanto apenas alguns invadem os tecidos humanos causando danos à saúde. A maioria dos fungos patogênicos causam infecções oportunistas, o que envolve quadros de imunossupressão (Almeid & Scully, 2002), (Quan et al, 2004).

Os fungos vêm sendo largamente estudados como contaminantes do ar em ambientes externos e internos (Parat et al, 1996).

Atualmente os fungos vêm ganhando destaque como causadores de efeitos adversos à saúde humana em ambientes climatizados associando-se a sintomas relacionados à Síndrome do Edifício Doente (Straus et al, 2003).

As formas esporícas dos fungos actinomicetos são responsáveis por grande parte das alergias associadas a ambientes climatizados (Douwes J et al, 2003). Os fungos também vêm ganhando importância como agentes biológicos presentes no ambiente hospitalar (Fisher & Dott, 2003).

Entre os possíveis locais onde é possível encontrar fungos destacam-se pele, cabelo, membranas mucosas, unhas, orelhas e fluídos orgânicos (Davey et al, 1996).

Os fungos são responsáveis por muitas micoses (superficiais, cutâneas, subcutâneas, sistêmicas e oportunistas), infecções, intoxicações alimentares e problemas respiratórios (Gompertz et al, 2004).

Fungos dispersos no ar são fontes potenciais de problemas respiratórios e reações alérgicas (Parat et al, 1996). Os efeitos mais comuns de saúde causados pela exposição a fungos em ambientes interiores são as rinites e asma brônquicas. Também podem ser causadas pneumonites em decorrência desta exposição.

O poder alergênico dos fungos já é reconhecido a mais de cem anos. Comumente é citada em publicações científicas a presença de algumas espécies que se repetem em diferentes ambientes climatizados, tais como *Penicillium*, *Alternaria*, *Cladosporium* e *Aspergillus* (Weissman & Schuyler, 1991), (Górny e Dutkiewicz, 2002), (Almeid & Scully, 2002). A exposição a elevados níveis de fungos presentes

em ambientes climatizados pode causar danos e disfunções a órgãos e sistemas, incluindo o sistema respiratório, sistema sanguíneo, imunológico e neurológico em humanos imunocomprometidos (Fisher & Dott, 2003).

Estudos têm relacionado à presença intensa de fungos em ambientes interiores, a alterações no fluxo de sanguíneo a região cerebral, a perda de concentração e de memória (Curtis L. et al, 2004).

Alguns fungos estão relacionados ao surgimento de efeitos carcinogênicos e neurotóxicos. Eles podem causar sérias infecções e intoxicações por produtos metabólicos ou envenenamento (Wiszniewska et al, 2004), (McGinnis, 2004).

Dentre as principais substâncias produzidas por fungos que podem induzir doenças destacam-se os compostos orgânicos voláteis fúngicos e micotoxinas (McGinnis, 2004).

Recentes estudos levam a crer que são necessárias dosagens muito elevadas de micotoxinas, além de exposições prolongadas em ambientes altamente contaminados por fungos para que seja viável uma contaminação por micotoxinas através da inalação (Kelman B.J et al, 2004).

O ambiente físico é determinante para o crescimento dos fungos. Geralmente crescem em meio úmidos. Existem espécies psicrófilas, mesófilas e termófilas. Os fungos de importância médica, em geral são mesófilos, ou seja, crescem em temperatura ótima entre 20^o e 30^o C (Gompertz et al, 2004).

A dispersão de fungos está diretamente associada ao ar, já que são dispersos sob forma de bioaerossóis (Fisher & Dott, 2003).

O desenvolvimento de fungos em ambientes climatizados artificialmente está associado como já mencionado a uma grande variedade de problemas de saúde, entretanto os limites de fungos que seriam perigosos ainda não foram adequadamente definidos, o que ocorre em parte devido a sua grande variedade.

Riscos potenciais de contaminação por fungos não podem ser estimados ao menos que se faça uma análise quantitativa e qualitativa do ar ambiente (Fisher & Dott, 2003). A avaliação quantitativa da poluição do ar causada por fungos é realizada por medição volumétrica do ar por meio de sucção de ar ou através de meios de cultura. A caracterização dos fungos que causam alergias é realizada por meio de testes imunohistoquímicos (Fisher & Dott, 2003). Contudo a identificação dos microorganismos depende das características dos aparelhos utilizados na coleta e métodos de análise (Parat et al, 1996).

Existem poucas publicações científicas que relacionam a presença de fungos e seus metabólitos em ambientes de trabalho (Fisher & Dott, 2003). A maioria dos fungos aerossóis que causam infecções em ambientes interiores provêm do ambiente externo podendo ser capturados por sistemas de filtração. Entretanto, alguns fungos aerossóis que causam infecções podem penetrar em sistemas de filtração e a prevenção do aumento populacional destes microorganismos torna-se necessária (Burge & Feeley, 1991), (Weisseman & Schuyler, 1991).

O controle de fungos em ambientes interiores é realizado através da criação de condições desfavoráveis ao crescimento dos fungos (Weisseman & Schuyler, 1991).

Em slides microscópicos contendo amostras de tecidos humanos em laboratório de anatomia patológica de pacientes suspeitos de estarem infectados por micobactérias depois de examinação macroscópica e microscópica foram identificados *aspergillus* nas lâminas. O que indica que o agente é facilmente encontrado em laboratórios. O *aspergillus* é um agente biológico comumente encontrado no ar e em superfícies como pele, boca, pulmão e feridas. Existem aproximadamente 900 espécies de fungos com o gênero *aspergillus*, que está incluído no grupo dos fungos mais comuns (Ghadjari, Asgari & Burnie, 1997).

Dentre os fungos com maior poder patogênico que podem estar presentes durante os exames de anatomia patológica destacam-se os fungos classificados no grupo 3. Os principais são: *Blastomyces dermatitidis*, *Coccidioides immitis*, *Histoplasma capsulatum*, *Paracoccidioides brasiliensis* e *Penicillium marneffeii*.

A manipulação destes microorganismos deve ser realizada dentro de cabines de segurança de nível I. Embora o risco de contaminação com estes microorganismos seja baixa, estes organismos podem se reverter à forma de micélios após muitos dias de incubação. Placas com suspeitas de conter estes fungos devem ser seladas e removidas para laboratórios especializados em manipulação de microorganismos perigosos com nível de contenção III. Para sua posterior análise e identificação (Davey et al, 1996).

Segundo dados do Ministério da Saúde, determinados fungos são encontrados com maior frequência em ambientes laboratoriais. Na tabela 3.2 é possível observar quais são os tipos mais comuns de fungos disseminados neste ambiente bem como locais onde podemos encontrá-los e a possível forma de contaminação.

Tabela 3.2 - Fungos presentes em ambientes laboratoriais

Fungo	Onde está presente	Modo de contaminação
Blastomyces dermatidis	Tecidos e amostras clínicas.	Exposição a aerossóis.
Coccidioides immitis	Tecidos e amostras clínicas.	Aerossóis/inalação.
Cryptococcus neoformans	Culturas e materiais biológicos contaminados.	Inoculação parenteral acidental.
Histoplasma capsulatum	Tecidos ou líquidos corpóreos infectados.	Inoculação parenteral acidental/Aerossóis.
Sporothrix schenckii	Tecidos, líquidos corpóreos, materiais biológicos	Aerossóis/inalação.
Fungos diversos. Tais como Penicillium marneffei, entre outros.	Materiais biológicos	Inalação ou injeção acidental na pele.

Fonte: Brasil, 2001.

3.2.3.- Vírus

Os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios, causadores de doenças em membros de todos os reinos, tendo, portanto grande relevância médica.

Apresentam tamanhos variáveis entre 18 a 300 nm de diâmetro (Ráczy & Menck, 2004), (Silva, 1998).

Os vírus são muito pequenos e são mais difíceis de serem identificados quando comparados a bactérias e fungos. A identificação de vírus requer equipamentos e técnicas sofisticadas, além do processo de incubação ser lento, o que torna a detecção de vírus como parâmetro de contaminação ambiental inviável (Blumenthal & Ruttenber, 1995).

Em humanos os vírus são responsáveis por uma série de infecções benignas, como gripes e verrugas, assim como podem induzir sintomas severos, como câncer, poliomielite e AIDS.

Os vírus sempre estão presentes na composição do ar, alguns tipos de vírus são bastante resistentes podendo permanecer sob forma de cristais até encontrar um

organismo para parasitar. O desenvolvimento de infecções causadas por vírus, entretanto dependerá do estado imunológico do indivíduo visto que, caso o possível hospedeiro já tenha estado em contato com o agente patogênico terá desencadeado um processo de memória imunológica que por sua vez é responsável por pela produção de resposta imunológica (imunidade adquirida). A imunidade adquirida pode ser gerada após contato com o agente patogênico em quantidades insuficientes para causarem doenças como é o caso da imunidade gerada por processo de vacinação ou por conta do estado imunológico do hospedeiro. Caso haja baixa imunológica no organismo atacado por agentes patogênicos, as chances de se desenvolver doenças aumentam.

Alguns dos possíveis vírus que podem estar presentes no ambiente laboratorial estão agrupados na tabela 3.3.

Tabela 3.3 - Vírus que podem ser encontrados em Laboratórios

Vírus	Onde está presente	Modo de contaminação
Hepatite B e C	Sangue,urina, sêmem, líquido cerebroespinal, saliva.	Inoculação parenteral acidental, exposição a mucosas da pele.
Herpes Vírus Humano	Amostras biológicas contaminadas	Ingestão, inoculação parenteral acidental, exposição as mucosas dos olhos, nariz e boca.
Influenza	Tecidos e secreções humanas contaminadas.	Aerossóis/inalação.
Vírus da Coriomenigite Linfocítica	Sangue, urina, secreções da nasofaringe, fezes, tecidos.	Inoculação parenteral acidental, inalação.
Poliovírus	Fezes e secreções de garganta.	Inoculação de tecidos e líquidos infecciosos por trabalhadores não imunizados.
Poxvírus	Líquidos e lesões ou escarros secreções respiratórias ou tecidos de hospedeiros.	Exposição a aerossóis, ingestão e inoculação parenteral acidental.

Vírus HIV	Sangue, inoculação, saliva, lágrima, urina, líquido cerebrospinal, tecidos infectados, amostras clínicas.	Corte, abrasões, dermatites, membranas das mucosas, olhos, nariz e boca (borrifos), possíveis vazamentos.
Estomatite Vesicular	Líquido vesicular, tecidos de animais infectados e no sangue e secreções da garganta de pessoas contaminadas.	Aerossóis, contato direto com a pele e membranas mucosas com tecidos infectados, inoculação parenteral acidental.

Fonte: Brasil, 2001.

3.2.4.- Outros Agentes Biológicos

Além dos organismos citados anteriormente, algas, artrópodes, protozoários e alguns animais como felinos, cães, roedores morcegos e aves podem ser responsáveis pela disseminação de poluentes biológicos no ambiente interior. O pólen também é considerado agente poluente, pois pode desencadear reações alérgicas. Entretanto estes tipos de vetores são mais comuns em laboratórios de pesquisas que utilizam animais como cobaias (Brasil, 2001).

De forma geral o controle dos microorganismos em ambientes interiores tradicionalmente foca a ventilação e a manutenção do ar limpo. Produtos desinfetantes são quase sempre tóxicos, causando uma série de interferências a funções vitais, destruição de enzimas, bloqueio de oxidações, restrição de funções de vários órgãos causando alterações celulares e mutações.

Atualmente os produtos de limpeza estão sendo substituídos por composições baseadas em extratos de plantas, pois são considerados menos tóxicos e conseqüentemente são mais aceitáveis quando comparados aos produtos sintéticos (Motiejūnaite & Peciulyte, 2004).

3.3 - Classificações para Agentes Biológicos

Devido às características peculiares dos agentes biológicos foram criadas algumas classificações que auxiliam o entendimento da complexidade e variedade de organismos que podem causar danos à saúde.

Segundo Silva (1998) de acordo com as características morfofuncionais dos agentes em relação ao hospedeiro e ao meio ambiente em que se encontram os agentes biológicos podem ser classificados em:

Saprófitas – são aqueles que são capazes e se manter viáveis na presença de matéria orgânica sem causar danos ao hospedeiro. Exemplo: microbiota normal.

Oportunistas – são aqueles encontrados em 100% dos indivíduos sãos, que devido ao desequilíbrio do meio promovem doença. Exemplo: *Escherichia coli*.

Colonizantes – são aqueles encontrados em indivíduos sãos, que na presença de desequilíbrio do meio promovem doença. Exemplo: *Candida albicans*.

Patogênicos estritos – são aqueles que sempre promovem doença. Exemplo: vírus da imunodeficiência humana (HIV).

Os agentes microbiológicos possuem diferentes graus de patogenicidade, podendo sobreviver por muito tempo no ar ou ainda resistindo a processos de esterilização (Teixeira & Valle, 2003). É importante ressaltar que a forma de transmissão, existência ou não de profilaxia e de medidas de tratamentos eficazes contribuíram para a divisão destes mesmos organismos em quatro diferentes grupos (Teixeira & Valle, 2003).

As classificações propostas (WHO, ABSA e CDC-NIH) são bastante similares e dividem os agentes em quatro classes ou grupos de acordo com seu poder infectante.

Segundo WHO (2005) os agentes biológicos são classificados em grupos de risco. Segue abaixo a referência a cada grupo de risco.

Grupo 1: os que apresentam baixa probabilidade de causar doenças ao homem;

Grupo 2: os que podem causar doenças ao homem e constituir perigo aos indivíduos expostos, sendo pequena a probabilidade de se propagar na coletividade e para os quais existem geralmente meios eficazes de profilaxia e tratamento.

Grupo 3: os que podem causar doenças graves ao homem e constituir um sério perigo aos indivíduos expostos, com risco de se propagar na coletividade e, para as quais, geralmente existem medidas profiláticas e tratamentos eficazes.

Grupo 4: os que causam graves doenças ao homem e que constituem um sério perigo aos indivíduos expostos, com elevadas possibilidades de propagação na coletividade e, para os quais, não existem geralmente meios eficazes de profilaxia ou de tratamento.

A variedade e a distribuição dos agentes biológicos está intimamente relacionada com as condições ambientais que são oferecidas, bem como pode estar associada ao tipo de atividade desenvolvida, periodicidade de manutenção de limpeza no ambiente e produtos químicos utilizados entre outros.

3.4 - A Relação dos Agentes Biológicos com o Ambiente Físico

Os seres vivos interagem no meio ambiente com fatores bióticos (vivos) ou abióticos (não-vivos). Os fatores abióticos têm grande relevância na sobrevivência das

espécies. São exemplos de fatores abióticos a água, temperatura, umidade, salinidade e pH entre outros.

O habitat de um organismo pode ser compreendido como o lugar ou estrutura física na qual ele vive. Os habitats são caracterizados por suas condições físicas.

Para que os organismos se mantenham vivos é necessário desenvolver mecanismos de tolerância a algumas faixas desses fatores abióticos (Burge & Feeley, 1991). Tais fatores podem ser considerados limitantes por restringirem a existência de espécies a locais específicos, ou seja, os fatores físicos regulam as populações em diferentes ecossistemas.

Cada tipo de organismo está adaptado para funcionar melhor dentro de um intervalo favorável de condições ambientais (Ricklefs, 2001).

A natureza confere aos organismos formas de adaptação ao meio abiótico, através de um mecanismo conhecido como seleção natural. Através da seleção natural, indivíduos mais adaptados (resistentes) são selecionados e sobrevivendo são capazes de reproduzir segregando seus genes a seus descendentes. Desta forma a adaptação a condições ambientais capacita o organismo a melhor funcionar sob condições particulares de seu ambiente e a distribuição de espécies em um dado local está limitada pelas condições físicas deste.

Esta adaptação pode levar uma espécie a condição de especialistas (quando os organismos possuem uma tolerância relativamente estreita a condições ambientais e a dietas específicas) ou a se tornarem generalistas (quando possuem amplos intervalos de tolerância, dietas e distribuições) (Ricklefs, 2001).

Em ambientes climatizados artificialmente como ambientes de trabalho alguns fatores podem contribuir para a adaptação de microorganismos no ar tais como mecanismos de aquecimento mecânico, ventilação e sistemas de ar condicionado ineficientes. Encontrando nesses locais condições favoráveis ao seu crescimento e reprodução os microorganismos podem se multiplicar comprometendo a qualidade do ar destes recintos (USEPA, 2004).

3.4.1.- A Presença de Microorganismos em laboratórios

Segundo Neder, 1992, o laboratório, como todos os outros ambientes, é povoado de microorganismos suspensos no ar ou assentados como poeira em várias superfícies. O que justifica a relevância da qualidade do ar para a segurança de quem manipula

materiais biológicos e para a qualidade dos resultados dos exames a serem desenvolvidos (Neder, 1992).

Em contato com o ar, são aspiradas enormes quantidades de microorganismos cada vez que se respira. O ar deposita-se em locais variados, podendo desses meios vir a contaminar o ambiente e pessoas (Neder, 1992).

Os aspectos quantitativos e qualitativos de microorganismos do ar variam de acordo com o ambiente. Os agentes biológicos presentes no ar livre são influenciados pelas condições meteorológicas e pelo ambiente. Em recintos fechados as possibilidades de microorganismos patogênicos se disseminarem é muito maior do que ao ar livre, já que estão menos diluídos. Além disso, ar de interiores pode estar contaminado por seus ocupantes que criam aerossóis infectantes no ato de espirrar, tossir ou falar. O ar pode ser purificado por meios de tratamento químicos e mecânicos (Pelzcar et al, 1980).

Os microorganismos podem estar presentes em um ambiente laboratorial em locais diversos tais como roupas, fixados em cabelos, mãos, equipamentos, bancadas, piso ou no ar (WHO, 2005).

A maioria dos casos de contaminação em ambientes laboratoriais ocorre devido à exposição ao sangue e fluídos corporais (Nolte et al, 2002).

O principal meio dispersante de microorganismos patogênicos é o ar, sendo a forma mais comum de veiculação dos agentes através da produção de bioaerossóis (Nolte et al, 2002).

3.5 - Principais Vias de Exposição a Agentes Biológicos

Os riscos de contaminação por agentes biológicos em laboratórios dependem da patogenicidade do agente infeccioso, das formas de transmissão, dos fatores de risco individuais, do tipo e da rota de infecção (Sewell D.S, 1995).

Muitos microorganismos já fazem parte da microbiota natural e em situações oportunas de baixas imunológicas causam doenças e/ou reações alérgicas (Trabulsi & Sampaio, 2004).

Os microorganismos em geral contaminam o organismo humano através da água, alimentos ou ar. As vias de contaminação por água e alimentos são pouco prováveis no ambiente estudado, visto que não é permitido ao trabalhador realizar a ingestão de água ou alimentos nos locais de trabalho. Por isso não serão abordados nesta dissertação.

As principais fontes de contaminação biológica no ar ocorrem pelas seguintes rotas de contaminação: tosse, exalação, inalação, contato (mucosas de olhos e boca) e via dérmica (Yassi et al, 2001).

Felizmente o corpo humano desenvolveu um poderoso mecanismo de defesa contra agentes biológicos, o sistema imune. Uma vez que o indivíduo tenha tido contato com agentes biológicos, ele pode ou não vir a desenvolver doenças, o que dependerá muitas vezes de seu estado imunológico (OSHA, 2005).

A idade, o estado de saúde e o sistema imunológico são fatores que determinam a suscetibilidade das pessoas ao desenvolvimento de infecções (Burge & Feeley).

Este sistema inclui um número considerável de células que identificam o agente infeccioso como invasor que pode causar danos e os engloba ou realiza ataques com anticorpos específicos (Yassi et al, 2001).

Depois do reconhecimento de corpos estranhos, o sistema imunológico costuma retardar e cessar as infecções. Em alguns casos, o paciente tem melhora espontânea ou não desenvolve todos os sintomas da doença (Yassi et al, 2001).

Pequenos números de bactérias e fungos podem por essa razão ser barrados nas suas trajetórias antes do desenvolvimento da infecção, ou antes, que a doença ocorra. Desta forma até que uma dose mínima de agentes infecciosos esteja excedida, a doença dificilmente ocorrerá (Sant'Anna, 2004).

Um considerável número de agentes biológicos é capaz de induzir respostas imunológicas que podem acarretar em doenças respiratórias. O tipo de resposta imunológica depende, entretanto do tipo de agente biológico. Dentre as várias respostas imunológicas que podem ser mediadas destacam-se as rinites alérgicas e asma.

Os principais danos à saúde associados à presença de agentes biológicos em ambientes climatizados artificialmente são as reações alérgicas e de hipersensibilidade e infecções diversas (dentre as quais destaca-se a causada pelo agente biológico *Legionella pneumophila*). Sintomas incluindo náuseas, dores de cabeça, irritação nas mucosas dos olhos e garganta, febres, tosse, diarreia, cansaço, calafrios, dores musculares e torácicas, entre outros são consideradas típicas reações imunológicas a agentes biológicos (OSHA,2005).

Os agentes biológicos podem ser distribuídos pelo organismo através do sangue, linfa ou outros fluídos orgânicos, a regiões mais favoráveis ao seu desenvolvimento (Yassi et al, 2001).

3.5.1.- Aparelho respiratório

Qualquer patógeno respiratório pode ser disperso através do ar por meio de aerossóis e caso a ventilação do ambiente não seja adequada aumentam-se as chances de contaminação (Burge & Feeley, 1991), (CDC, 2005).

A maioria dos parasitas respiratórios induz em seus hospedeiros a produção de grande quantidade de aerossóis através de irritação nas vias nasofaríngeas, o que resulta em tosse ou espirros (Kowalski & Bahnfleth, 1998).

O sistema respiratório é comumente afetado por agentes ambientais, sendo este sistema considerado a primeira linha de defesa contra eles.

Em ambientes de trabalho climatizados os riscos de contaminação através das vias respiratórias aumentam em consequência dos bioaerossóis tornarem-se mais concentrados (Fisher & Dott, 2003).

A nasofaringe, laringe, traquéia, e os brônquios compõem a via aérea superior. A parte mediana é menor sendo composta por pequenos brônquios e bronquíolos e os alvéolos. (Dangelo & Fattine, 1998).

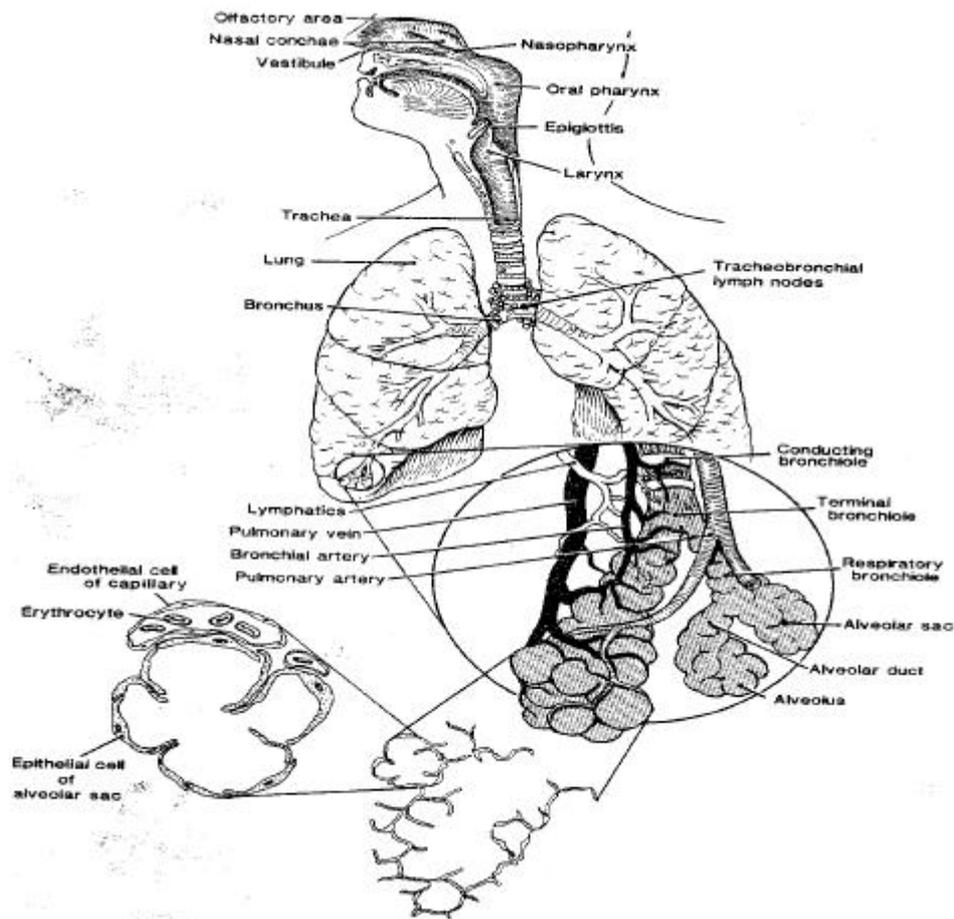
A área de superfície do trato respiratório está na ordem de 80 a 100 m² (aproximadamente o tamanho de um estádio de futebol), sendo a sua área compartimentalizada por cerca de 300 milhões de alvéolos. Cada inspiração é capaz de absorver cerca de 10.000 a 20.000L de ar por dia, e cada litro pode conter muitos milhões de partículas suspensas além de uma grande variedade de gases orgânicos e inorgânicos (Blumenthal & Ruttenber, 1995, p. 36).

O material depositado no ar é absorvido pelo epitélio ou limpo em diferentes níveis do trato respiratório. Na porção da laringe são inspiradas partículas que conseqüentemente são depositadas nos finos pêlos do canal de entrada das fossas nasais. Caso essas partículas atravessassem essa barreira poderão cair na corrente sanguínea podendo causar danos em regiões variadas do corpo humano (Blumenthal & Ruttenber, 1995).

Os fatores que interferem no depósito de partículas nas superfícies dos epitélios do trato respiratório alto e baixo são: a anatomia do trato respiratório, a aerodinâmica do diâmetro das partículas, o modo de respiração (Blumenthal & Ruttenber, 1995).

A figura 3.1 apresenta um esquema da anatomia do trato respiratório.

Figura 3.1 - Anatomia do trato respiratório humano



Fonte: Blumenthal & Ruttenber, 1995

3.5.2.- A Pele

A pele cobre a superfície do corpo humano e representa uma barreira contra agentes químicos, físicos e biológicos e mantém a integridade do corpo e o equilíbrio do meio interno. Assim, a pele humana entra em contato com muitas substâncias e microorganismos.

Um número significativo de infecções na pele pode estar relacionado a exposições a agentes biológicos e químicos em seus ambientes de trabalho. Estas enfermidades podem resultar em diminuição da produtividade individual e de da equipe como um todo (Harries & Lear, 2004).

Algumas pessoas são mais suscetíveis ao desenvolvimento de problemas dérmicos em laboratórios e devem ser monitoradas. Em último caso devem ser desviadas de suas funções (Brown, 2004).

A pele é um importante local de absorção de agentes biológicos que podem causar reações locais ou sistêmicas. Entretanto para um grande número de agentes biológicos, a pele é uma barreira eficaz. Cortes, queimaduras e doenças de pele são lesões que permitem tanto a absorção de agentes químicos como a de agentes biológicos (Nolte et al, 2002), (Collins CH & Grange JM., 1999).

A pele é composta por três camadas: a epiderme, a derme e a hipoderme, que podem ser visualizados na figura 3.2.

Figura 3.2 - Diagrama Histológico da Pele Humana

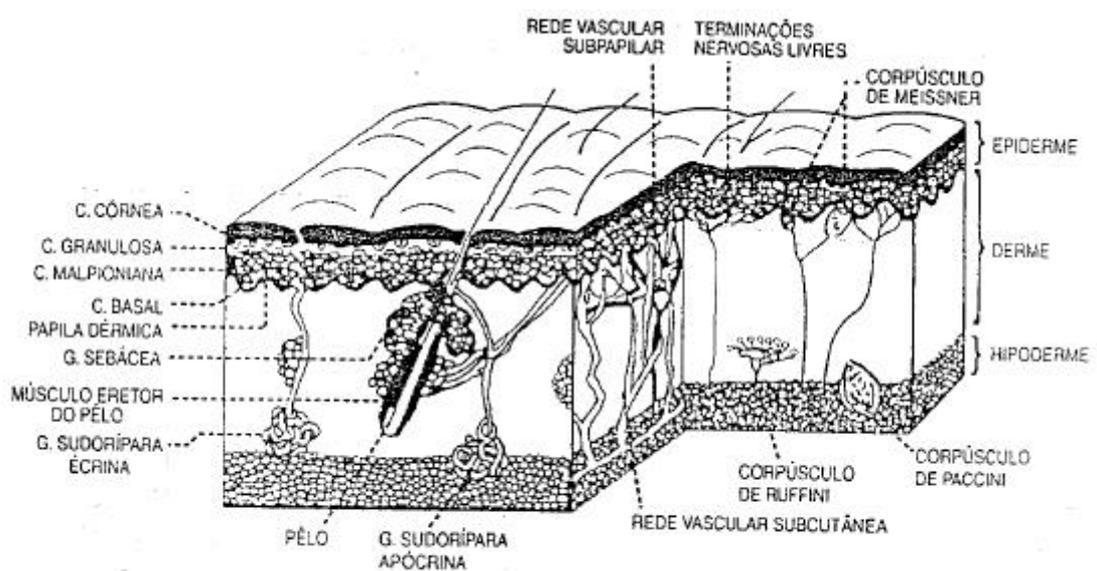


Fig. 5-4. Diagrama histológico da pele humana. (Adaptada de A.C. Guyton).

Fonte: Góes, 1997.

3.6 - Qualidade Ambiental, Exposição Humana e Impactos sobre a Saúde

Os efeitos nocivos à saúde causados por agentes químicos ou biológicos são danos específicos que poluentes ambientais perigosos podem causar a uma pessoa individualmente. Frequentemente um mesmo agente pode causar uma grande variedade de efeitos com diferentes graus de severidade (Yassi et al, 2001).

Todas as doenças que não são classificadas como doenças hereditárias devem ser relacionadas a condições ambientais. Tais condições são geradas pela presença e atividade humana intensa e ou inadequada, o que leva a crer que o meio possui íntima relação com o surgimento e desenvolvimento de muitas enfermidades (Robbins, 1994).

As doenças infecciosas são consideradas ambientais quando são transmitidas por comida, água, solo, ar ou por vetores (objetos contaminados ou por sistema de ventilação ineficiente) (Blumenthal & Ruttenber, 1995).

Diariamente inala-se de 10.000 a 20.000 litros de ar contendo milhares de poluentes sob as formas de agentes biológicos ou químicos. As conseqüências particulares da poluição do ar para o organismo dependem do poluente específico ou da combinação de poluentes inalados e seus níveis no ambiente e duração de exposição a tais poluentes (Robbins, 1994, p.336).

3.7 - Exposição ocupacional a agentes biológicos em laboratórios

São considerados profissionais da área de saúde com riscos de contaminação biológica, estudantes de medicina, médicos, técnicos (entre outros profissionais que atuam em laboratórios), enfermeiros e os demais profissionais que realizam atividades envolvendo contato com pacientes, sangue e outros fluídos corporais (Marino et al, 2001).

O projeto de laboratórios biomédicos incluindo construção, operação e manutenção das instalações além da execução dos trabalhos realizados nos laboratórios deve obedecer a gradientes de risco (Pessoa & Lapa, 2003).

Antes da descoberta dos microorganismos já se suspeitava da transmissão de doenças de uma pessoa a outra, especialmente nos hospitais onde o risco era iminente, por reunir, em um mesmo ambiente, pessoas suscetíveis e contaminadas (Nogueira, 2003).

Nenhum laboratório clínico ou hospitalar dispõe de controle perfeito sobre as amostras que recebe; portanto, o pessoal de laboratório pode sofrer exposição ocasional e inesperada a germes que pertencem a grupos de riscos mais elevados. Esta possibilidade precisa ser considerada quando da adoção de planos e normas de segurança (Grist,1995).

Em laboratórios de anatomia patológica devido ao manuseio constante de materiais biológicos potencialmente infectados os funcionários devem ter cuidados redobrados para desta forma evitar riscos de contaminação.

A maioria das doenças consideradas neste ambiente de trabalho como risco ocupacional podem ser evitadas através de vacinações ou possuem tratamentos eficazes. Todavia não se pode desconsiderar o risco de contaminação nesse ambiente (Burton, 2003).

Entre os profissionais de laboratórios clínicos existem algumas infecções que são mais frequentes devido ao grau de exposição que ocorre entre profissionais a materiais biológicos potencialmente contaminados (WHO, 2005). As principais delas estão presentes no quadro 3.1.

Figura 3.3 - Contaminação Biológica entre Profissionais da área laboratorial

Infecções	
Antraz	Doença de Creutzfeld-Jakob
Estreptococia	Febre Lassa
Febre tifóide	Hepatite B
Infecção pelo HIV/AIDS	Legionelose
Tétano	Tuberculose

Fonte: Rapparino & Cardo, 2004.

A exposição ocupacional é citada como possível causa da incidência de várias doenças entre funcionários de laboratórios clínicos (Grist & Emslie, 1987).

As infecções provocadas por agentes biológicos afetam mais funcionários dos seguintes laboratórios clínicos: hematologia, bioquímica, microbiologia e anatomia patológica (Grist & Emslie, 1985).

Existem muitas infecções que podem ser veiculadas em ambientes laboratoriais. Contudo algumas destacam-se devido a sua maior incidência. Tais como tuberculose, hepatite B, hepatite C, rubéola e infecções causadas por *Mycoplasma pneumoniae*, *Campylobacter*, *Salmonella* e *Poxvírus* (Masuda & Isokawa, 1991).

Geralmente não ocorrem quadros fatais (Nolte, 2002). E tal fato pode ser associado aos avanços da medicina a respeito das medidas profiláticas e de tratamento.

Dentre os laboratórios citados, os maiores níveis de contaminação com agentes biológicos ocorrem entre profissionais que atuam em laboratórios de necropsia (Grist & Emslie, 1989).

São considerados riscos comuns em laboratórios clínicos à exposição a vírus das hepatites B e C, além dos riscos de contaminação por tuberculose e salmonela. Sendo

que acidentes com sangue são mais comuns entre profissionais da área de hematologia (Grist & Emslie, 1989).

Embora o risco de contaminação por vírus da hepatite esteja presente em ambientes laboratoriais são considerados baixos os riscos de contaminação por via sangüínea (Grist & Emslie, 1991).

O vírus da AIDS e o hantavírus são descritos como riscos emergentes, já o risco de contaminação por vírus da hepatite B é considerado clássico dentro do ambiente laboratorial (Sewel, 1995).

Nos últimos anos a incidência de contaminação por vírus das hepatites B e C têm diminuído, entretanto tem havido um aumento significativo dos casos de tuberculose (Kao, 1997), (Carbonnelle et al, 1975).

O reaparecimento da tuberculose e o aumento de incidência de casos de contaminação por HIV são citados entre as formas mais perigosas de contaminação em ambientes laboratoriais (Collins & Grange, 1999), (Shireman, 1992), (CDC, 2005).

Casos de rubéola e varicela também já foram identificados entre técnicos laboratoriais (Grist & Emslie, 1985).

Estudos sobre infecções ocupacionais obtidas em laboratórios clínicos mostram que existem riscos de contaminação por *Shigella* e *Brucella melitensis* (Grist & Emslie, 1991).

A literatura também descreve casos de diarreia, cólera e infecções causadas por *streptococos* em técnicos de necropsia. (Grist & Emslie, 1987).

Pesquisas comprovam que os maiores riscos de contaminação por tais agentes biológicos se encontram na sala de necropsia. Os funcionários podem adquirir infecções pulmonares causadas pela inalação de aerossóis e por lesões na pele através de cortes e queimaduras (Collins & Grange, 1999).

A tuberculose acomete de forma mais freqüente funcionários de laboratórios de anatomia patológica e laboratórios de bacteriologia e raramente estão associados a laboratórios de hematologia ou bioquímica (Masuda & Isokawa, 1991).

Dentre as atividades desenvolvidas em laboratórios clínicos que oferecem riscos de contaminação biológica destacam-se o manuseio de equipamentos ou vidrarias contaminadas com microorganismos por líquidos corpóreos, e a possível geração de bioaerossóis durante os procedimentos de exame. Também conferem riscos de contaminação, as examinações de pacientes com tuberculose não identificadas durante a vida (necropsia) (Collins & Grange, 1999).

Através de provas tuberculínicas em profissionais de saúde têm sido realizados levantamentos acerca do nível de contaminação por *Mycobacterium tuberculosis* (Gonçalves, 2001), (Tan et al,2002), (Silva et al, 2002).

O teste tuberculínico (teste utilizado para detectar uma infecção antiga ou de origem recente) é baseado em reação de hipersensibilidade do tipo tardia desenvolvida contra antígenos microbacterianos. Uma injeção intradérmica é introduzida nos pacientes contendo a concentração de 0,1 ml de tuberculina. Os resultados positivos são diagnosticados graças a uma reação orgânica que consiste no desenvolvimento de uma área endurecida de aproximadamente 5 mm de diâmetro no local da injeção após 48 horas (Gibbs et al, 1991), (Ducati et al, 2004).

A tuberculose é freqüentemente assintomática e em 90% dos casos não evolui. Entretanto os restantes 10% desenvolvem doença clínica (infecção primária). A infecção secundária pode ocorrer em quase qualquer órgão uma vez que as micobactérias possuem a capacidade de colonizar praticamente qualquer lugar do corpo. As manifestações clínicas são variáveis: fadiga, perda de peso, fraqueza e febre estão sempre associadas à tuberculose. Quando a infecção ocorre nos pulmões há uma tosse caracteristicamente crônica produzindo catarro, que pode ser corado de sangue como resultado da destruição tecidual e a necrose pode corroer aos vasos sanguíneos, que por sua vez se rompem e levam a óbito por hemorragia (Roiit & Williams, 2000).

Foi observado no Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF), da Universidade Federal do Rio de Janeiro, uma elevada taxa (7,2%) de infecção causada por *Mycobacterium tuberculosis* entre os alunos da Faculdade de Medicina (Silva, Cunha & Kritski, 2002).

Os programas de teste tuberculínico servem para avaliar a freqüência de pessoas que já tiveram contato com a bactéria e se contaminaram. Procedimentos de isolamento inadequados, grandes volumes de espécimes manuseadas e falhas na ventilação contribuem para o aumento de casos de contaminação por diversos tipos de agentes biológicos em laboratórios clínicos (Kao, 1997).

Cap 4. Biossegurança, legislações e normas aplicáveis em laboratórios de Anatomia Patológica

4.1 - Biossegurança

4.1.1.- Conceituação

Laboratórios clínicos são ambientes complexos. Nestes locais pessoas convivem rodeados por produtos químicos, agentes biológicos, equipamentos e tecnologias. Ocorre que os produtos químicos podem ser tóxicos, podem existir espécies infecciosas e os equipamentos podem se encontrar em mau estado de conservação e manutenção. Além disso, existe a possibilidade de algumas técnicas utilizadas para diagnóstico não estarem sendo totalmente dominadas pela equipe (Hoeltge, 1994).

A biossegurança surgiu a partir de recomendações que a princípio abordavam apenas os riscos biológicos (formuladas pela Organização Mundial de Saúde) e posteriormente, incluiu riscos físicos, químicos e ergonômicos associados às atividades desenvolvidas em qualquer ambiente de atenção à saúde (Hokerberg, et al, 2006).

De maneira geral, as medidas de segurança para os riscos biológicos envolvem conhecimento da Legislação Brasileira de Biossegurança (especialmente das Normas de Biossegurança emitidas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança), o conhecimento dos riscos pela equipe técnica bem como a formação e o nível de informação das pessoas envolvidas. O que requer o seguimento das regras gerais de segurança e a adoção das medidas de proteção individual e coletivas propostas (Oda L et al, 1998).

O contínuo aparecimento de casos de contaminação por agentes biológicos em laboratórios clínicos sugere urgência no controle de riscos em todos os países. Tal controle inclui procedimentos de biossegurança, planejamento de espaço, procedimentos adequados no transporte de material biológico, avaliação das condições ambientais e educação continuada para os profissionais da área promovendo desta forma a redução dos casos de contaminação biológica por profissionais de saúde (WHO, 2005).

Boas práticas laboratoriais são imprescindíveis para o alcance de qualidade do ar em instituições de saúde. Principalmente em áreas de trabalho onde há manipulação de agentes biológicos com potencial patogênico. A antecipação dos riscos (prevenção) é a

forma mais adequada para a garantia da qualidade ambiental e da prevenção de riscos à saúde humana (Stetkiewicz, 2004).

“A biossegurança impõe uma ação educativa e como tal pode ser representada por um sistema ensino-aprendizagem” (Costa, 2000, p. 15). É, portanto compreendida como um conjunto de conhecimentos que visam preservar tanto a saúde dos trabalhadores como o meio ambiente.

A biossegurança está baseada em uma série de normas e legislações que devem ser seguidas para a manutenção de condições que garantam a integridade da saúde dos profissionais que atuam na área laboratorial. Os profissionais da área de saúde constituem um grupo potencialmente de risco quanto ao desenvolvimento de doenças associadas à poluição do ar.

A ausência de Programas de Biossegurança nas Instituições de Saúde torna-se um dos motivos de subnotificação e da falta de controle e minimização de riscos dos acidentes com materiais biológicos (Starlin, 2003).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (WHO), profissionais da área de saúde estão mais propícios à contaminação por agentes biológicos devido às atividades insalubres que desenvolvem e as condições ambientais em seus locais de trabalho (Koh et al, 2003).

A biossegurança define as condições necessárias para a manipulação segura de materiais biológicos (ABSA, 2005).

Em termos de poluição do ar de interiores, esta pode ser gerada por agentes químicos, físicos ou microbiológicos e agravados por ventilação ineficiente (OSHA,2005), (Morawaska et al,1998).

Dentre os tipos de poluentes biológicos presentes no ar destacam-se patógenos presentes no sangue, fragmentos de DNA, tuberculose, agentes alergênicos e aerossóis produzidos pelos próprios funcionários em seus ambientes de trabalho. Os agentes biológicos podem ou não estar associados aos ambientes externos (OSHA, 2005).

A preocupação com os riscos biológicos em laboratórios biomédicos não é recente e já vem sendo debatida desde a década de 1930, por Pike e Sulkin, pesquisadores norte-americanos que ressaltam em seus estudos, a importância das doenças adquiridas em laboratórios biomédicos (Teixeira & Valle, 2003).

A adoção de boas práticas laboratoriais pode prevenir a exposição a agentes perigosos (Fleming,1995).

Boas práticas laboratoriais promovem melhorias na qualidade dos serviços prestados e na segurança do trabalhador. A adoção dessas práticas vem ocorrendo nos últimos anos em laboratórios privados e públicos. Nos laboratórios públicos a adoção dessas práticas iniciou-se por volta dos anos 70 enquanto em países desenvolvidos vem ocorrendo desde o fim da década de 50. Os custos da implementação e manutenção de condições ideais de segurança ocupacional são elevados e a viabilização de projetos depende do bom senso dos dirigentes desses laboratórios. Todavia, inspeções, monitoramentos contínuos e treinamentos direcionados ao corpo técnico são citados como palavras chaves para a obtenção de níveis adequados de qualidade ambiental (Broad & Dent, 1994).

Devido à natureza das atividades e a constante exposição da equipe técnica a agentes biológicos e químicos em laboratórios de Anatomia Patológica, estes locais tornam-se fontes potenciais de contaminação.

A manutenção da qualidade do ar ambiental em locais climatizados está diretamente associada à capacidade dos profissionais relacionarem conhecimentos técnicos aos riscos cotidianos (Poole et al, 2002).

Para o estudo de situações deste tipo aplicam-se procedimentos de saúde pública e de proteção do meio ambiente, mediante os quais se pretende evitar ou reduzir o risco de enfermidade para todo o coletivo exposto (Silva, 1998).

A utilização de equipamentos de proteção coletiva e pessoal diminui os riscos de contaminação (Koh et al, 2003).

A utilização de guias de controle e prevenção é essencial para a redução de casos de contaminação. O treinamento contínuo também é citado como ponto relevante para obtenção de resultados positivos no combate à poluição do ar em ambientes de trabalho (Koh et al, 2003), (Green et al, 2003).

A utilização de design adequado nos projetos de engenharia é considerado um importante aliado na contenção de contaminações por agentes biológicos (Lepore, 1994).

Muitas vezes, equipamentos de proteção individual não são utilizados com frequência devido ao incômodo que causam aos usuários. Alguns equipamentos de proteção individual são constituídos por materiais que não podem ser substituídos por serem considerados indispensáveis para a segurança ocupacional (Bernard, 1999).

Os microorganismos podem se alojar nas estruturas do sistema de ventilação tais como reservatórios de água estagnada, torres de resfriamento, bandejas de condensadores, desumidificadores, umidificadores e serpentinas (EPA, 2004).

A recomendação de adoção de boas práticas laboratoriais não é recente. Estas recomendações vêm sendo seguidas ao longo dos anos e incorporadas a guias de regulamentação de funcionamento de laboratórios clínicos e legislações pertinentes a atividades que envolvam o contato com materiais biológicos (Richardson, 1995).

A questão do bom senso deve anteceder as normas de biossegurança. Os profissionais devem ter consciência dos procedimentos envolvendo microorganismos em laboratórios (Teixeira & Valle, 2003).

Infelizmente a negligência dos técnicos e equipes responsáveis pelo funcionamento dos laboratórios de Anatomia Patológica aumenta os riscos de contaminação nesses locais de trabalho.

Um estudo sobre saúde ocupacional realizado em 26 laboratórios de Microbiologia na Espanha mostrou que mais de 50% dos trabalhadores recebem informações sobre riscos biológicos presentes em seus ambientes de trabalho. Faltam sistemas de filtração eficientes e em mais da metade dos laboratórios a pressurização negativa não é mantida nos locais de trabalho; as máscaras de segurança são usadas por pouco mais da metade dos trabalhadores e na maioria dos laboratórios são utilizados filtros classe II. O estudo demonstrou que os laboratórios públicos de microbiologia da Espanha se encontram mal equipados para a prevenção de possíveis riscos biológicos (Vaquero et al, 2003). Tais conclusões nos levam a refletir que problemas e preocupações com a qualidade ambiental em laboratórios clínicos estão presentes em todos os países.

Entretanto questões econômicas, como falta de verbas na rede pública (o que reflete a realidade nacional) podem prejudicar a adequação dos laboratórios as necessidades cabíveis para a melhoria da qualidade das condições ambientais. Muitas das vezes ocorre a falta de equipamentos de proteção individual e coletiva além haver ausência de programas eficazes de prevenção a riscos de acidentes.

Aliado a falta de recursos convivemos com a falta de fiscalização causada pelo reduzido número de profissionais atuantes em vigilância sanitária. São notórias as diferenças em relação a níveis de exigência cobrados em laboratórios públicos e privados. Os laboratórios privados devido à necessidade de permanência no mercado e competição buscam de forma incessante atingirem os melhores padrões de qualidade no

processo de execução dos exames realizados, buscando alcançar a plena satisfação de seus clientes. Para isso é imprescindível a adequação às exigências propostas, a fim de receberem certificados de qualidade de serviços prestados.

Todavia é importante valorizar o trabalho de profissionais da área de saúde que atuam no setor de laboratórios de anatomia patológica pública e, que mesmo em face às dificuldades e limitações técnicas a que são submetidos, exercem diariamente com dedicação e competência seus cargos prestando assistência à sociedade através de todas as etapas que fazem parte do processo de investigação macro e microscópica para posterior liberação de diagnósticos de enfermidades e possibilidades de tratamento e cura para as mesmas.

Através de treinamento contínuo e do fornecimento de palestras e cursos de biossegurança toda a equipe técnica do setor pode receber orientações adequadas para a execução de suas tarefas aprendendo também que decisões tomar quando em situações adversas. A realização de tais eventos torna-se uma ferramenta importante para a troca de experiência entre membros de uma mesma equipe ou de equipes variadas (Hoeltge, 1994).

É válido ressaltar que as ações preventivas devem prevalecer sobre as corretivas, pois, as conseqüências da não adoção de princípios de biossegurança por parte da administração e do corpo técnico podem custar caro tanto para os cofres públicos quanto à saúde da coletividade.

Nos anos 70 os agentes biológicos foram classificados pela CDC (Centers for Disease Control) conforme grau de patogenicidade e até hoje, poucos são os responsáveis pelos laboratórios clínicos que procuram desenvolver programas de prevenção aos riscos biológicos (Broad & Dent, 1994).

As recomendações baseiam-se no nível de patogenicidade dos microorganismos presentes no ambiente que podem ser considerados riscos para a saúde da equipe. De acordo com essa classificação existem proteções apropriadas, tais como tipos de equipamentos específicos (Broad & Dent, 1994).

A classificação é variável de acordo com a virulência do agente, estado imunológico do hospedeiro e tipo de agente biológico (Fleming, 1995).

Cada país tem suas legislações aplicáveis a biossegurança sendo que nos países desenvolvidos essas leis são mais severas. A aplicação destas leis é garantida por inspeções constantes o que reduz o risco de contaminações e garante qualidade dos serviços prestados além de segurança ocupacional (Shilan, 1994).

De todas as formas de exames desenvolvidos nos laboratórios de Anatomia Patológica aqueles desenvolvidos na sala de necropsia são os considerados mais perigosos em termos de exposição a riscos biológicos. Geralmente ao sair desse setor o material biológico já se encontra armazenado em recipientes contendo formalina o que reduz a possibilidade de contaminação por agentes biológicos, já que grande parte dos microorganismos são sensíveis ao formol (Burton, 2003).

Existem níveis de biossegurança que foram propostos de acordo com o tipo de atividades desenvolvidas nos laboratórios. Todos que trabalham com agentes infecciosos ou que apresentam riscos potenciais de se contaminarem por agentes infecciosos precisam receber treinamentos específicos sobre práticas laboratoriais, técnicas e formas de prevenção (ABSA, 2005).

De acordo com a ABSA (Associação Americana de Segurança Biológica), existe uma classificação para níveis de biossegurança que precisam ser adotados em laboratórios que manipulam materiais biológicos. As práticas e equipamentos que são sugeridos devem ser adotados de acordo com tipo de laboratório e atividades desenvolvidas, o que evitaria possíveis casos de contaminação entre funcionários.

4.1.2.- Os Níveis de Biossegurança

Os níveis de biossegurança variam de 1 a 4. Aos laboratórios de Anatomia Patológica se aplicam os níveis 1 e 2 de biossegurança. O nível 1 de biossegurança é aplicado aos agentes biológicos que não causam doenças em adultos saudáveis. O nível de biossegurança 1 é indicado para trabalhos envolvendo agentes biológicos bem conhecidos (CDC, 2005).

Já o nível de biossegurança 2 está associado a microorganismos capazes de gerar doenças em adultos, sendo considerada a exposição a tais organismos perigosa. Há risco de contaminação pessoal e ambiental considerado moderado (CDC, 2005). A contaminação pode estar associada à inoculação, ingestão e contato com mucosas. O acesso a tais laboratórios deve ser restrito, deve haver cuidados com objetos perfuro-cortantes, políticas de descontaminação dos equipamentos, descarte de resíduos e manuais de biossegurança.

O nível 3 de biossegurança está associado a agentes biológicos raros e nativos, com alto poder infectante e disperso por meio de aerossóis e que pode levar a doenças com sérias conseqüências. Tais agentes podem ser letais (ABSA, 2005). O nível 3 de biossegurança é aplicável a laboratórios clínicos, universitários de graduação e pesquisa

e de produção nos quais sejam manipulados agentes raros ou nativos que podem causar sérios problemas de saúde ou são responsáveis por doenças potencialmente letais. A contaminação se dá através da rota de inalação. Todos os procedimentos envolvendo a manipulação de materiais infecciosos devem ser conduzidos com auxílio de cabines de proteção, e pelo uso de equipamentos de proteção individual (CDC, 2005).

O nível 4 de biossegurança diz respeito a agentes biológicos perigosos e raros que possuem um alto risco de serem transmitidos por aerossóis em laboratórios e que podem resultar em doenças crônicas. No nível de biossegurança 4 são mantidos os agentes até que sejam confirmados seus poderes patogênicos. Um agente pode ser mantido ou rebaixado de nível. Membros do laboratório passam por treinamento para aprender a manipular agentes extremamente infecciosos (CDC, 2005).

Para que ocorra redução de riscos de exposição a agentes biológicos são estabelecidas estratégias de contenção. Estas são divididas em normas de contenção primárias e secundárias. As primárias são responsáveis pela proteção pessoal e do ambiente laboratorial contra a exposição do agente infeccioso. Os resultados positivos são conquistados graças ao emprego de boas técnicas microbiológicas e uso de equipamentos de segurança e vacinação. Já na contenção secundária estariam contidos os procedimentos de proteção do ambiente externo (instalações e práticas operacionais). (Silva, 1998).

A associação de diferentes formas de contenção auxilia na minimização dos riscos nos laboratórios (Silva, 1998).

Para a segurança ambiental é necessária a integração dos conhecimentos sobre grupos de risco, níveis de biossegurança e aplicação de boas práticas laboratoriais.

Aliados na prevenção à contaminação por agentes biológicos as cabines de biossegurança são utilizadas na prevenção de contaminação biológica e química.

No quadro 4.1 são apresentadas as principais diferenças entre os níveis de biossegurança:

Quadro 4.1 - Resumo dos Níveis de Biossegurança

NB	Agentes	Práticas	Equipamento de Segurança (Barreiras Primárias)	Instalações (Barreiras Secundárias)
1	Que não são conhecidos por causarem doenças em adultos saudáveis	Práticas Padrões de microbiologia	Não são necessários	Bancadas abertas com pias próximas.

2	Associados com doenças humanas, risco = lesão percutânea, ingestão, exposição da membranamucosa.	<p>Prática de NB-1 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Acesso limitado · Avisos de Risco Biológico · Precauções com objetos perfurocortantes. · Manual de Biossegurança que defina qualquer descontaminação de dejetos ou normas de vigilância médica. 	Cabines de Classe I ou II ou outros dispositivos de contenção física usados para todas as manipulações de agentes que provoquem aerossóis ou vazamento de materiais infecciosos; Procedimentos Especiais como o uso de aventais, luvas, proteção para o rosto como necessário.	NB-1 mais: Autoclave disponível.
3	Agentes exóticos com potencial para transmissão via aerossol; a doença pode ter conseqüências sérias ou até fatais.	<p>Práticas de NB-2 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Acesso controlado · Descontaminação de todo o lixo · Descontaminação da roupa usada no lab. antes de ser lavada. · Amostra sorológica 	Cabines de Classe I ou II ou outros dispositivos de contenção usados para todas as manipulações abertas de agentes; Uso de aventais, luvas, proteção respiratória quando necessária.	<p>NB-2 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Separação física dos corredores de acesso. Portas de acesso dupla com fechamento automático. Ar de exaustão não recirculante. Fluxo de ar negativo dentro do laboratório.
4	Agentes exóticos ou perigosos que impõem um alto risco de doenças que ameaçam a vida, infecções laboratoriais transmitidas via aerossol; ou relacionadas a agentes com risco desconhecido de transmissão.	<p>NB-3 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Mudança de roupa antes de entrar. · Banho de ducha na saída. · Todo o material descontaminado na saída das instalações. 	Todos os procedimentos conduzidos em cabines de Classe III ou Classe I ou II juntamente com macacão de pressão positiva com suprimento de ar.	<p>NB-3 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Edifício separado ou área isolada. · Sistemas de abastecimento e escape, a vácuo, e de descontaminação. Outros requisitos sublinhados no texto.

Fonte: Funasa, 2001.

4.1.3.- Tipos de Cabines de Biossegurança

As cabines de biossegurança são designadas para assegurarem a proteção não somente dos materiais analisados, mas também do meio ambiente e dos trabalhadores,

reduzindo significativamente os possíveis riscos de contaminação pelo ar em laboratórios.

Existem 3 tipos de cabines de biossegurança I, II e III que são designados de acordo com os níveis dos agentes biológicos manipulados (Hoeltge,1994). A escolha do tipo de cabine a ser utilizado deve ser realizada de acordo com as necessidades ambientais.

Existem muitos fatores que interferem na escolha da cabine de proteção biológica que será incluída em um projeto de laboratório. Esses fatores incluem custos de instalação e manutenção. O uso de cabines do tipo II em laboratórios clínicos é bastante comum em países desenvolvidos como os EUA. O custo de instalação de cabines do tipo III é muito elevado, entretanto, apresenta ótimos retornos em termo de qualidade ambiental e segurança ocupacional. Em determinados casos pode ser substituída por cabines do tipo I ou II, todavia existem situações em que sua aplicação é necessária e irremediável.

As cabines de Segurança Biológica (CSB) são de fundamental importância para a manipulação de materiais biológicos. Estas são classificadas em biossegurança como barreiras primárias. As barreiras primárias têm sido utilizadas desde que Louis Pasteur demonstrou que em recipientes selados ou tampados não eram contaminados com microorganismos provindos do ar (Campos A, 2003). Tais barreiras são imprescindíveis para a manutenção da qualidade de ar ambiental em interiores. Tais cabines promovem a filtração eficiente do ar através de filtros HEPA (High Efficiency Particulate Air) com sistema de exaustão eficiente.

A - Cabines de Biossegurança Classe I

As cabines de biossegurança de classe I são ventiladas e próprias para a proteção pessoal. Todavia não oferece proteção ao experimento.

A cabine é ventilada com fluxo de ar do ambiente, podendo ter frente totalmente aberta com painel frontal ou fechada, provida com luvas de borracha. Ela possui filtro HEPA e é indicada para trabalhos que envolvam riscos moderados de contaminação, com agentes biológicos cujos grupos de riscos sejam 1, 2 e 3. Não há proteção para o experimento, somente para o operador e o meio ambiente (Silva, 1998).

A biossegurança de nível I se destina aos laboratórios utilizados para estudantes cujos agentes biológicos não sejam infecciosos para humanos (Kuehne et al, 1995).

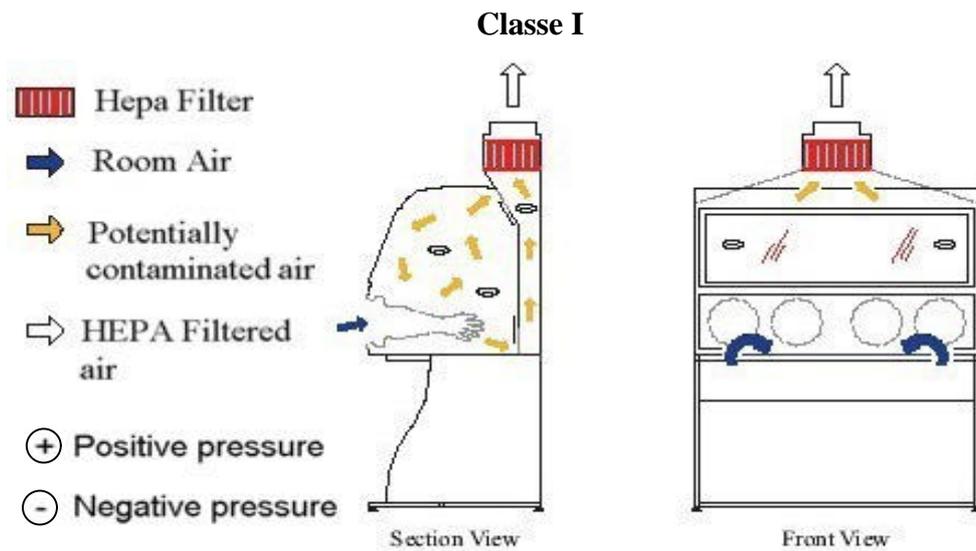
O esquema do funcionamento e fluxo de ar em uma cabine de biossegurança Classe pode ser visualizado na figura 4.1.

Figura 4.1 - Cabine de Biossegurança Classe I



Fonte: Microbiological Safety Cabinets

Figura 4.2 - Desenho esquemático do funcionamento da Cabine de Biossegurança Classe I



Fonte: Public Health Agency of Canada, 2005.

As cabines de biossegurança de classe II são conhecidas como cabines de segurança biológica de fluxo laminar de ar. Estas cabines também possuem filtro HEPA. A função fundamental deste tipo de cabine é garantir a proteção do operador, do meio ambiente e do experimento ou produto.

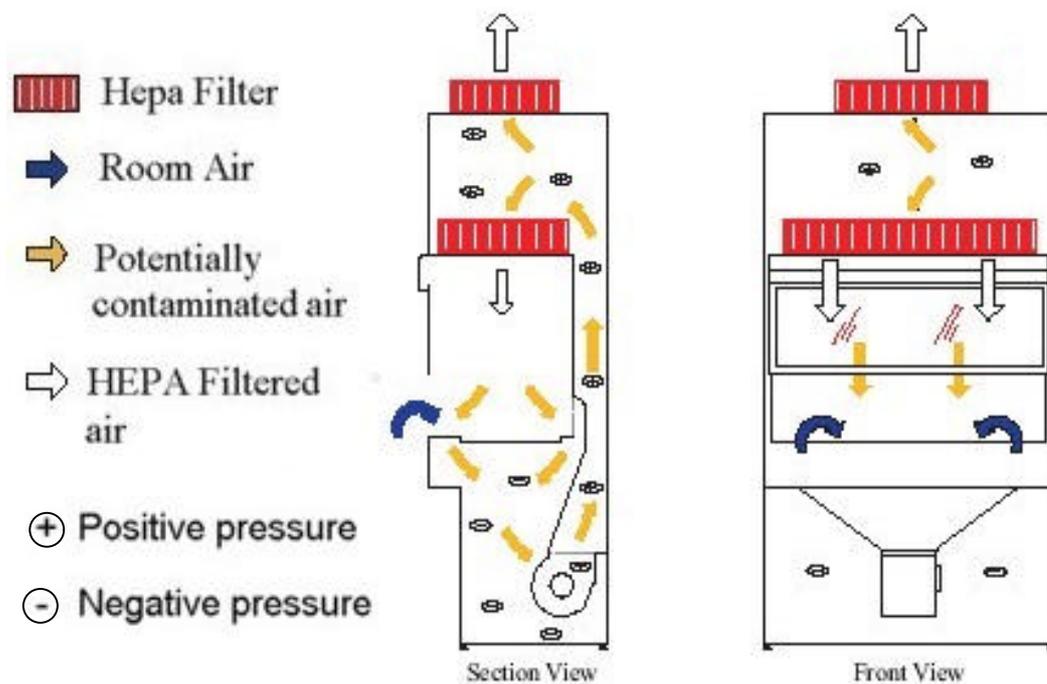
Possui abertura frontal que permite o acesso à superfície de trabalho, como é possível observar na figura 4.3.

Figura 4.3 - Cabine de Biossegurança Classe II



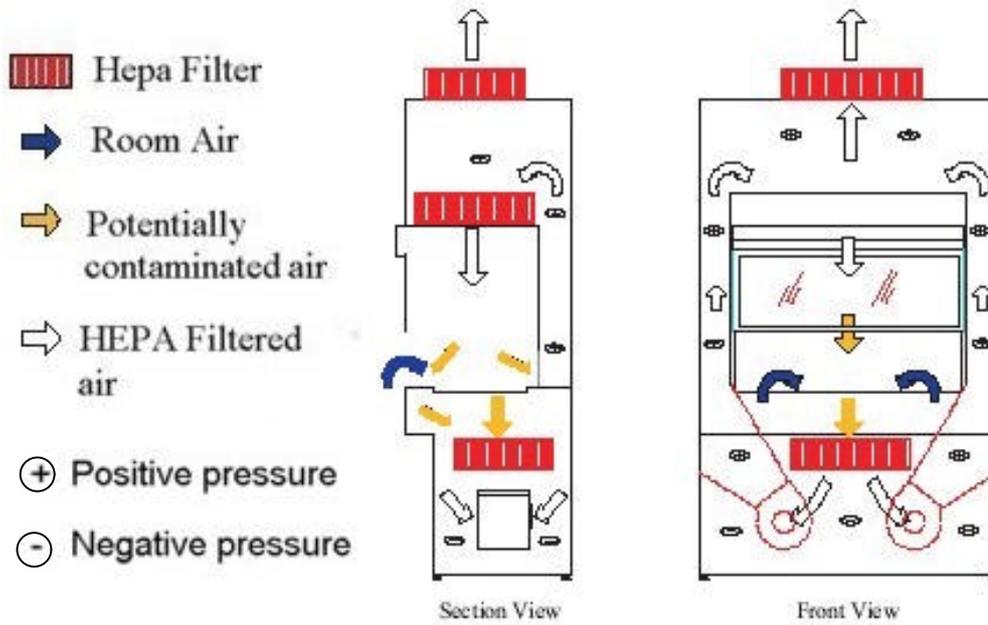
Fonte: Microbiological Safety Cabinets

Figura 4.4 - Cabine de Biossegurança Classe II –A1



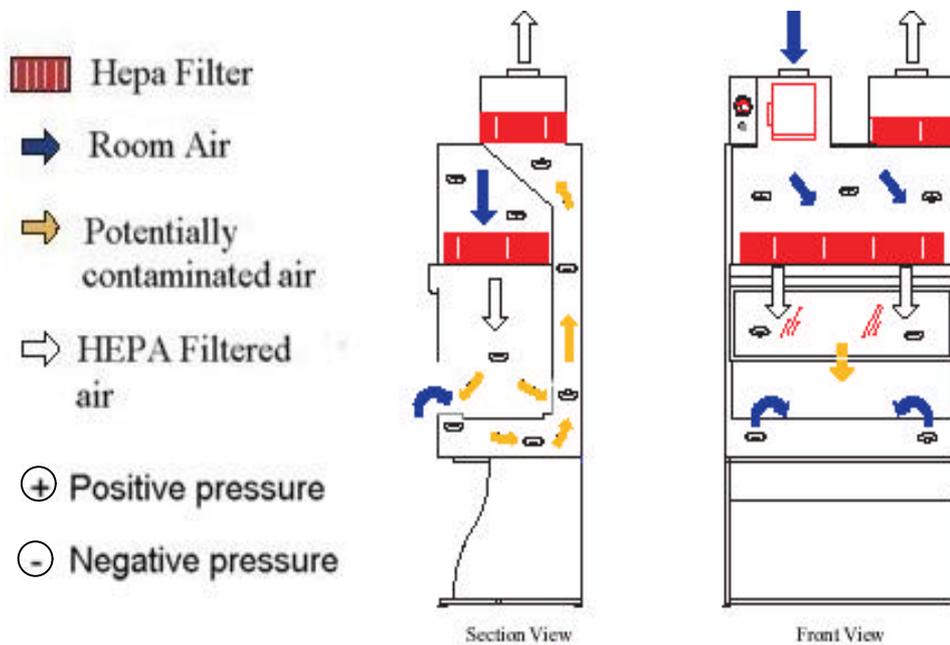
Fonte: Public Health Agency of Canada, 2005.

Figura 4.5 - Cabine de Biossegurança Classe II –B1



Fonte: Public Health Agency of Canada, 2005.

Figura 4.6 - Cabine de Biossegurança Classe II –B2



Fonte: Public Health Agency of Canada, 2005.

A altura de segurança da abertura do painel frontal é de 20 cm, podendo ter um alarme que previne contra a abertura excessiva do painel. Existem modelos em que são construídos painéis frontais duplos que podem ser fechados ao término das atividades (Silva, 1998).

A utilização deste tipo de cabine é indicada em atividades ocupacionais onde ocorram manipulações de materiais biológicos tais como fluídos orgânicos e tecidos além dos riscos de produção de bioaerossóis (ABSA, 2005).

A cabines de biossegurança do tipo II são designadas para trabalhos que envolvam microorganismos classificados nos níveis 2,3 e 4 e são divididos em dois tipos A e B conforme tipos de construção, velocidades de fluxo de ar e sistemas de exaustão. Existe a cabine do tipo II (A), já a cabine do tipo II (B) é subdividida em II B1 e II B2 e II B3 conforme suas peculiaridades e funções desempenhadas, que serão posteriormente comentadas.

B - Cabines de Biossegurança Classe III

As cabines classe III são consideradas cabines de contenção máxima, sendo, portanto recomendadas para trabalhos com agentes de alto risco (Silva, 1998).

Este tipo de cabine é indicado para laboratórios que manipulem agentes biológicos com alto poder infectante como o *Mycobacterium tuberculosis* e onde sejam produzidos aerossóis infectantes (ABSA, 2005). A Associação Americana de Segurança Biológica também cita a necessidade de sistemas de filtração e ventilação eficientes como forma de prevenção da contaminação do ar.

As cabines de classe III garantem o maior nível de proteção pessoal e ambiental. Todos os tipos de cabines existentes são aplicáveis aos laboratórios de anatomia patológica (Kuehne et al, 1995).

A instalação de cabines deve ser realizada de maneira cautelosa. É válido ressaltar que a utilização de cabines de proteção não substitui a adoção de boas práticas laboratoriais e só pode ser complementada através de trabalho cuidadoso (Kuehne et al, 1995).

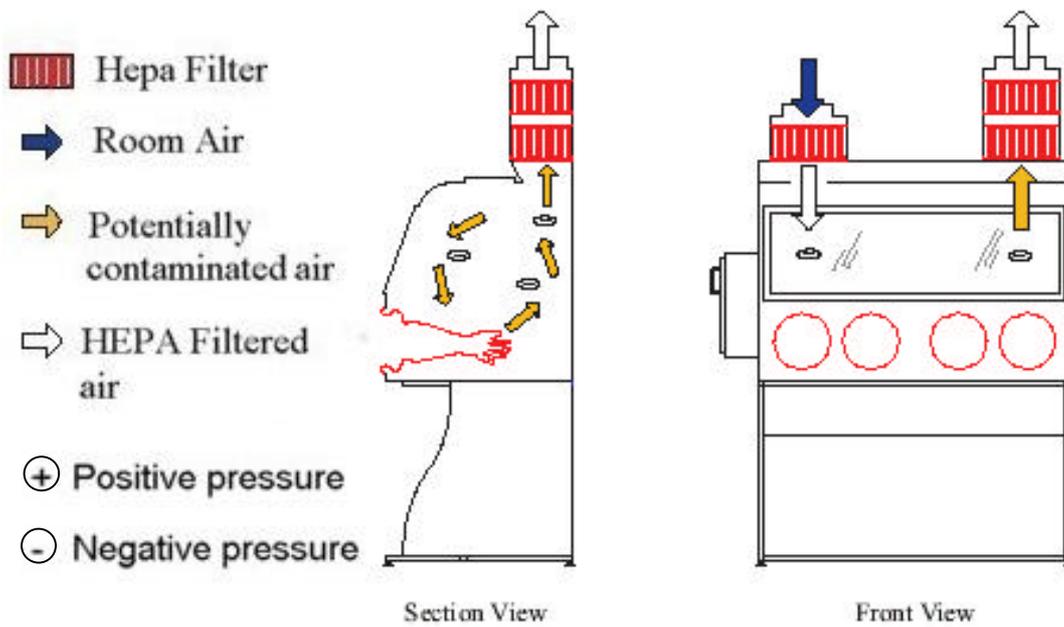
A cabine e o esquema do funcionamento e fluxo de ar em uma cabine de biossegurança Classe III podem ser visualizados nas figuras 4.3 e 4.4.

Figura 4.7 - Cabine de Biossegurança Classe III



Fonte: Microbiological Safety Cabinets

Figura 4.8 - Cabine de Biossegurança Classe III



Fonte: Public Health Agency of Canada, 2005.

C - Principais diferenças entre os tipos de cabines de biossegurança

As principais diferenças entre os tipos de cabines descritos acima estão presentes no quadro 4.1.

Quadro 4.2 - Características dos Tipos de Cabines

Tipo	Velocidade Frontal	Padrão de Fluxo do Ar	Recomendado para substâncias químicas?	Níveis de Biossegurança	Proteção Pessoal	Proteção ao meio ambiente	Proteção do Produto
Classe I	0,40 - m/s	Frontal, atrás e acima através do filtro HEPA.	Não	2,3	Sim	Sim	Sim
Classe II (tipo A)	0,40- m/s	70% de ar recirculado através do HEPA. exaustão de ar via HEPA e dutos.	Não é recomendado para substâncias tóxicas, explosivas, inflamáveis ou radioativas.	2,3	Sim	Sim	Sim
Classe II (tipo B-1)	0,50 m/s	30% de ar recirculado através do HEPA e dutos.	Sim (níveis baixo/volatilidade)	2,3	Sim	Sim	Sim
Classe II (tipo B-2)	0,50 m/s	Nenhuma recirculação do ar; total exaustão via HEPA e dutos.	Pode ser usado com produtos químicos e com radionucleotídeos.	2,3	Sim	Sim	Sim

Classe II (tipo B-3)	0,50 m/s	Idêntica às cabines IIA, mas o sistema de ventilação plena sob pressão negativa para sala e exaustão através de dutos.	Pode ser usado para trabalhar com substâncias químicas de baixa volatilidade, químicos tóxicos e traços radioativos.	2,3	Sim	Sim	Sim
Classe III	NA	Entradas e saída do ar através dos filtros HEPA, este tipo de cabine possui 2 filtros.	Absoluta contenção ao material do risco biológico	3,4	Sim	Sim	Sim

Fontes: Funasa, 2005/ Silva, 1996.

4.1.4.- Precauções Universais em Biossegurança

Algumas normas de biossegurança são aplicáveis em todas as etapas dos procedimentos investigativos desenvolvidos nos laboratórios clínicos, entretanto determinadas etapas requerem a aplicação de procedimentos específicos.

Dentre as antigas propostas que devem ser seguidas em procedimentos laboratoriais são consideradas universais medidas como: o uso de óculos de proteção, desinfecção das mãos depois de mexer com material infeccioso, desinfecção de instrumentos imediatamente após utilização, desinfecção das espécies clínicas, culturas e outros materiais antes de serem descartados, umidificação de espécies e culturas com água e obrigatoriedade da divulgação de acidentes e exposições a materiais infecciosos (Richardson, 1995).

Simple atos como evitar comer, beber, utilizar cosméticos, manter cabelos presos também auxiliam na prevenção de riscos de contaminação.

A utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva deve se tornar constante. Os equipamentos de proteção individual são barreiras potenciais contra riscos biológicos e químicos. Entre os equipamentos de proteção individual que devem ser utilizados no ambiente em questão visando à segurança ocupacional destacam-se o uso de protetores respiratórios e pipetagem mecânica (Hoeltge, 1994).

Alguns produtos ou técnicas utilizadas para corar e fixar materiais biológicos eliminam totalmente ou em parte as chances de contaminação com a maioria dos microorganismos patogênicos. Entretanto existem alguns agentes biológicos com alto poder de resistência. Alguns agentes infecciosos não são inativados por congelamento enquanto outros conseguem resistir a inativação por formalina e outros fixantes como aldeído e álcool (Kuehne et al, 1995).

Os sistemas de controle podem ser agrupados dentro de três categorias que são o controle realizado pela engenharia, a proteção individual e as práticas de segurança do trabalho. Embora, o controle de engenharia seja o mais preferido não é recomendado que ela seja seguido isoladamente. Para obtenções de bons resultados de controle de prevenção de riscos em laboratórios clínicos é importante conectar todas as formas de prevenção (Hoeltge, 1994).

O controle realizado pela engenharia inclui a escolha de todos os materiais, sistemas, equipamentos, definição de layout, sistemas eficientes de ventilação entre outros. Entretanto, a implementação de boas práticas laboratoriais podem ser capazes de minimizar as chances de contaminação por agentes biológicos (Hoeltge, 1994).

Todas as roupas utilizadas dentro do ambiente laboratorial podem ser consideradas contaminadas e por essa razão são consideradas inapropriadas para uso fora do ambiente laboratorial, principalmente em áreas públicas e de uso coletivo como restaurantes, cafeterias e salas de espera (Hoeltge, 1994).

Através dessas simples recomendações que são sugeridas e comumente não são seguidas é possível perceber que o descuido com a segurança laboratorial por parte dos profissionais da área é constante.

De forma geral deve-se ter cuidado em armazenar as amostras em recipientes lacrados de vidro ou plástico e durante o transporte de materiais para o laboratório evitando derramamento ou vazamento acidentais, e no recebimento e abertura das amostras evitando que os recipientes sejam quebrados ou proporcionem possíveis vazamentos.

Fazem parte dos equipamentos utilizados nesses laboratórios centrífugas, homogeneizadores, agitadores mecânicos, refrigeradores, congeladores e câmaras de contenção biológica. Portanto há necessidade da manutenção periódica desses equipamentos além da utilização de equipamentos de proteção individual, do cumprimento das instruções cabíveis sobre uso dos equipamentos e concentração durante a execução dos trabalhos (Grist,1995).

É aconselhável a substituição de vidro por plástico sempre que possível. Embora nem sempre sejam utilizados, os tubos de ensaio devem ser fechados sendo aconselhável o uso de porta tubos vedados.

Quando se trabalha com amostras de tecidos humanos é aconselhável o uso de um fixador à base de formol. As amostras pequenas obtidas por biopsia podem ser fixadas e desinfetadas em poucas horas, entretanto as amostras maiores podem levar alguns dias.

Recomenda-se evitar os cortes de congelamento. O criostato precisa ser protegido e o operador deve usar um visor sempre que a realização de tais cortes for inevitável. Em seguida a temperatura do instrumento será aumentada para 20⁰ C, a fim de poder ser desinfetado.

A descontaminação do laboratório deve se tornar um evento regular. A frequência de aplicação depende da intensidade do uso.

A exposição dos riscos pode ser potencialmente minimizada pela aplicabilidade de técnicas adequadas de proteção. O interior da sala deve ser limpo com detergente e desinfetante, o piso e as paredes devem ser limpos e devem estar bem preservados (Hoeltge, 1994).

Em ambientes laboratoriais são utilizadas algumas substâncias para a desinfecção de materiais biológicos as mais comuns são o álcool e a formalina (ABSA, 2005). Também é possível aplicar álcoois, aldeídos, iodo e derivados (Grist, 1995).

Entretanto, isso não elimina as possibilidades de serem encontradas no ar espécies patogênicas nas etapas iniciais do processo ou espécies com baixo poder patogênico em laboratórios de anatomia patológica.

Em laboratórios de Anatomia Patológica, o formaldeído é largamente empregado como líquido conservante de peças anatômicas. Apresenta toxicidade reconhecida podendo o contato ocorrer via dérmica, via respiratória ou por ingestão (Inca, 2005).

Devido ao seu poder alergênico e potencial cancerígeno, o formaldeído vem sendo substituído por outros desinfetantes (Nogueira, 1996).

O formaldeído apresenta poder bactericida sendo que contra esporos a ação é lenta e necessita de aproximadamente 18 horas de contato para agir de forma totalmente confiável. Também é válido ressaltar que o formaldeído atua melhor a temperaturas acima de 20⁰ C (Romão, 1996).

Além dos esporos bacterianos são mais resistentes aos desinfetantes químicos príons e micobactérias (Romão, 1996).

Na tabela 4.1 se encontram os desinfetantes mais comuns utilizados em laboratórios clínicos.

Tabela 4.1 - Desinfetantes comumente utilizados contra proliferação de microorganismos em laboratórios clínicos

Eficaz contra							
	Fungos	Bactérias		Mico bactérias	Esporos	Vírus lipídicos	Vírus não lipídicos
		Gram positivas	Gram negativas				
Derivados do fenol	+++	+++	+++	++	-	+	V
Hipocloritos	+	+++	+++	++	++	+	+
Álcoois	-	+++	+++	+++	-	+	V
Formaldeído	+++	+++	+++	+++	+++ ^b	+	+
Glutaraldeído	+++	+++	+++	+++	+++ ^c	+	+
Compostos iodóforos	+++	+++	+++	+++	+	+	+

^a +++boa; ++regular; +discreta; -ausente; v. depende do vírus;

^b acima de 40°C; ^c acima de 20°C.

Fonte: (Grist, 1995).

O descarte de materiais deve ser realizado cautelosamente. Os resíduos devem ser separados em lixo contaminado e não contaminado com a finalidade de receberem os destinos finais adequados (Grist, 1995).

O lixo produzido nos laboratórios clínicos é proveniente de análises de materiais biológicos que incluem sangue, fluídos corporais, víceras, tecidos, peças anatômicas, roupas de cama e materiais cirúrgicos. Tal lixo deve receber tratamento e disposição conforme nível de biossegurança apropriado aos procedimentos desenvolvidos em cada laboratório. O diretor do laboratório deve estar ciente dos processos de disposição que

são usados para todos os tipos de lixo. Os métodos devem estar em concordância com as regulamentações federais, estaduais e locais. A incineração deve ser meio de disposição para qualquer tipo de lixo hospitalar que deve operar sob licença (Hoeltge, 1994).

Todos os funcionários de laboratórios clínicos que freqüentemente entram em contato com materiais biológicos devem ser vacinados contra hepatites virais, que devem ser ministradas em 3 doses sendo a 2ª e a 3ª com intervalos de 1 e 6 meses respectivamente, além de ser necessário a realização de testes periódicos conforme previsto nas legislações vigentes (Hoeltge, 1994).

4.1.5.- Biossegurança na Sala de Necropsia

Devido ao fato das salas de necropsia constituírem ambientes propícios ao desenvolvimento de bioaerossóis, dentro do processo investigativo de anatomia patológica, este local é considerado o mais perigoso quanto a possibilidades de contaminação e requer procedimentos específicos para prevenção destes possíveis riscos (Burton, 2003).

Após a necropsia talvez seja necessária a aplicação de técnicas especiais para elucidação do laudo médico tais como *imprint*, provas de DNA, imunofluorescência, teste de polimerase entre outros. Tais técnicas incluem gastos adicionais e algumas vezes necessitam de maior tempo para serem realizadas entretanto, seus resultados são mais confiáveis (Reznicek & Koontz, 1994).

Logo após a realização de necropsias os materiais biológicos são fixados em formalina a 10% e enviados a sala de clivagem.

Durante as seções de necropsia, médicos e técnicos em necropsia se expõe a um grande número de agentes biológicos. São recomendadas as adoções de protocolos de saúde e segurança nas performances de necropsia, principalmente no que se refere à exposição a agentes biológicos que podem causar doenças graves ao homem e constituir um sério perigo aos indivíduos expostos, com risco de se propagar na coletividade (Burton, 2003).

Existem algumas bases de biossegurança que devem ser adotadas para minimizar os riscos de contaminação por cadáveres durante estes procedimentos: deve ocorrer imunização contra tétano, poliomelite, tuberculose e hepatite a todos os envolvidos nos procedimentos de necropsia; devem ser realizados testes pré-necropsia em caso de suspeitas de contaminação dos corpos por microorganismos que possam causar risco de

contaminação na coletividade; devem ser realizados testes de HIV e em caso de resultados positivos os cuidados devem ser redobrados (Burton, 2003).

A recomendação do uso de EPI's inclui a utilização de roupas com materiais que evitem a absorção de possíveis fluídos corporais e/ou bioaerossóis, toucas para a proteção dos cabelos, máscara facial (máscaras com microfiltração necessárias em casos suspeitos de tuberculose), proteção dos olhos - óculos de proteção (ideal a utilização da proteção completa do rosto), blusas e calças, botas impermeáveis (o ideal é que se tenha biqueira para prevenir a penetração de fluídos corporais), avental de material impermeável com comprimento suficiente para cobrir os canos das botas, deve-se evitar o uso de adornos na cabeça pode evitar a transmissão por aerossóis que pode ser uma causa mais constante de contaminação que por comunicação ou acidentes envolvendo óculos.

As penetrações por acidentes são as rotas mais comuns de transmissão por patógenos durante a necropsia (Nolte et al, 2002), (Burton, 2003).

Machucados nas mãos são as rotas mais comuns de transmissão de patógenos. Dedos polegares, anelares, médio da mão não dominante. A remoção de anéis antes de colocar as luvas reduz o perigo de perfuração. É recomendada para tais procedimentos a utilização de duas luvas ou a troca de luvas durante a necropsia. É importante que o tamanho das luvas sejam adequados ao tamanho das mãos. Uma proteção adicional pode ser obtida pelo uso de luvas compridas na mão não dominante (Burton, 2003).

O uso dessas luvas, também, pode ser incomodo, provocando redução de tato e da destreza manual.

A redução da formação de aerossóis é essencial para a redução dos riscos de contaminação por microorganismos. Tuberculose e HIV são consideradas as doenças mais perigosas que podem ser contraídas durante necropsia (Nolte et al, 2002).

Estudos comprovam que grande parte dos microorganismos presente no ar em salas de necropsia é derivada da pele do corpo técnico (Burton, 2003).

Manter em níveis baixos a ventilação nas mesas reduz a transmissão de microorganismos. Além de reduzir odores. Os perigos da formação de aerossóis são relatados principalmente durante o uso de serrar durante a abertura de intestinos (que devem ser estudados com água corrente). Cuidados devem ser tomados durante a remoção, manuseio ou lavagem de órgãos para evitar respingos e formação de aerossóis.

Altas pressões de água não devem ser usadas, pois podem gerar aerossóis. A redução dos aerossóis durante a necropsia craniana pode ser alcançada pela utilização de

bolsas plásticas limpas cobrindo a cabeça e pescoço dos cadáveres, enquanto o cérebro é eviscerado.

O equipamento usado na necropsia deve garantir no mínimo a visão clara do ambiente a todos momentos. Materiais com pontas finas devem ser evitados e instrumentos especialmente afiados (penetrantes) não devem passar de uma mão para outra. A desinfecção é imprescindível para evitar possibilidade de contaminação. O número de pessoas presentes durante os procedimentos deve ser limitado. O patologista deve estar acompanhado de um técnico em patologia anatômica que o auxilia durante as eviscerações e dissecações. Durante os procedimentos de necropsia deve ser impedido o contato direto da equipe com tecidos contaminados ou potencialmente contaminados.

Recipientes adequados devem existir para comportar os materiais biológicos analisados. É importante manter a integridade dessas amostras, evitando a contaminação da parte de fora do recipiente e o uso de etiquetas deve completar as amostras.

Dentre as funções do assistente destaca-se o armazenamento de espécies e tecidos dentro de recipientes e possibilitando o anatomopatologista o depósito de material sem que ele entre em contato com o lado exterior da caixa. Também cabe ao assistente o serviço de etiquetagem e na recordação de notas desejadas pelo médico responsável.

É muito importante para a prática de necropsia o seguimento de guias de saúde e segurança ocupacional além da ligação entre clínicos e anatomopatologistas. É coerente na sala de necropsia se evitar falar ao telefone e tocar em superfícies limpas durante os procedimentos.

Todo material cirúrgico utilizado durante o procedimento é perigoso. O uso de serra elétrica pode reduzir cortes, entretanto este equipamento pode produzir aerossóis e isso expõe assistentes de necropsia e exposições prolongadas e repetitivas (audição).

Para reconstrução dos corpos infectados algumas autoridades recomendam que não sejam usadas suturas com agulhas. O corpo deve ser coberto com gazes de algodão, fitas adesivas e selado a provas de vazamentos (Burton, 2003).

4.2 - Legislação e Normas de Biossegurança

Considerando o atual estado da arte sobre qualidade do ar ambiental de interiores, o crescente interesse sanitário e preocupação com a saúde, a segurança, o bem-estar e o conforto dos ocupantes dos ambientes climatizados, uma série de normas e legislações vêm sendo criadas. É válido ressaltar que não existem legislações ou normas específicas

sobre qualidade do ar para laboratórios de Anatomia Patológica, contudo, algumas delas são aplicáveis a estes ambientes e serão comentadas.

O Ministério da Saúde, por meio da Portaria nº 3523/GM, de 28 de agosto de 1998, estabelece regras de limpeza e manutenção e controle dos sistemas de climatização artificial, visando garantir a qualidade de ar de interiores e desta forma minimizar os riscos de contaminação e desenvolvimento de doenças associados à exposição ocupacional em tais ambientes. Esta portaria foi elaborada com base na recomendação Normativa 004, Classificação de Filtros de Ar para a Utilização em Ambientes Climatizados de 1995 da SBCC (Sociedade Brasileira de Controle da Contaminação).

A NR 32, de 11 de novembro de 2005, sobre Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde estabelece as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde considerando a possibilidade de exposição ocupacional a agentes biológicos e químicos neste ambiente.

Nesta Norma Regulamentadora é estabelecida a necessidade de aplicação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA e estabelecido que sejam identificados aspectos variáveis sobre possíveis fontes de contaminação e levantamento de dados sobre riscos biológicos por meio de avaliações do local de trabalho e dos trabalhadores.

É proposto que medidas preventivas sejam permeadas através da adoção de boas práticas laboratoriais.

A Norma Regulamentadora, nº 7 do Ministério do Trabalho e Emprego, estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação de Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) com o objetivo de promoção da saúde dos trabalhadores. O que determina que de acordo com as atividades desenvolvidas os respectivos intervalos de tempo que devem ser respeitados para a realização de exames médicos. Estabelece que para trabalhadores expostos a riscos ou a situações de trabalho que impliquem no desencadeamento ou agravamento de doenças ocupacionais, os exames devam ser repetidos anualmente ou em intervalos menores, a critério do médico responsável.

São indicados para trabalhadores com menos de 18 anos e mais de 45 anos que sejam realizados exames anualmente enquanto para trabalhadores entre 18 e 45 anos de idade são recomendados exames a cada dois anos.

A discussão acerca das atividades que são classificadas como insalubres ocorre na Norma Regulamentadora, nº 15 do Ministério do Trabalho e Emprego, na qual o Anexo 14 fala sobre agentes biológicos e os laboratórios de Anatomia Patológica são classificados no aspecto insalubridade como grau médio.

De acordo com a natureza das atividades desenvolvidas são estabelecidos os seguintes valores percentuais: 10%, 20% e 30% que são respectivamente incorporados aos salários segundo os graus de insalubridade baixo, médio e alto.

A NR 26, do Ministério do Trabalho e Emprego, descreve a sinalização de segurança com as cores que devem ser utilizadas em diferentes locais no ambiente de trabalho para a identificação de riscos e EPI's adequados para prevenção de riscos de acidentes.

A Resolução nº 9, de 16 de janeiro de 2003, do Ministério da Saúde, estabelece padrões referenciais para qualidade do ar em ambientes climatizados e indica procedimentos adequados para inspeções, planejamentos, elaboração, análise e execução de projetos de ambientes climatizados artificialmente. O programa de prevenção de riscos ambientais deve ser capaz de identificar os possíveis riscos biológicos bem como avaliar o local de trabalho e número de pessoas expostas a tais agentes. A avaliação ambiental deve ocorrer pelo menos uma vez ao ano.

Segundo a Resolução é inaceitável a presença de fungos patogênicos e toxigênicos em ambientes climatizados artificialmente de uso público ou coletivo. Indica ainda a periodicidade de limpeza ideal em sistemas de ar condicionado. Para a avaliação e controle recomenda-se que sejam adotadas as seguintes normas técnicas da ABNT: 001, 002, 003 e 004. Já na elaboração de relatórios técnicos sobre a qualidade de ar interior é aconselhada a adoção da Norma nº 10.719 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

São a seguir descritas as respectivas especificações de cada uma das normas técnicas referentes à Qualidade do Ar Ambiental Interior que foram acima citadas.

01 - Método de Amostragem de Bioaerossóis em Ambientes Interiores;

02 - Método de Amostragem e Análise da Concentração de Carbono em Ambientes Interiores;

03 - Método de Amostragem. Determinação da Temperatura, Umidade e Velocidade do Ar em Ambientes Interiores;

04 - Método de Amostragem e Análise da Concentração de Aerodispersóides em Ambientes Interiores.

A Resolução nº 9, de 16 de janeiro de 2003, do Ministério da Saúde, estabelece que o valor máximo recomendável para a contaminação microbiológica não deve ultrapassar de 750 ufc/m³ de microorganismos (unidades formadoras de colônia por metro cúbico).

Através da Resolução RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002, do Ministério da Saúde foram criadas normas para a elaboração de projetos físicos de estabelecimentos Assistenciais de Saúde, indicando quais são as condições ideais de conforto e segurança nestes locais. A resolução faz recomendação quanto ao modo ideal de instalação e manutenção dos sistemas de ar condicionado além de esclarecer quais são as medidas mínimas necessárias para a construção e funcionamento de laboratórios de anatomia patológica, dentre outras partes constituintes do universo hospitalar.

A mais recente norma em relação a gerenciamento de resíduos de serviços de saúde é a Resolução, nº 306 de 7 de dezembro de 2004, do Ministério da Saúde, que relata os princípios de biossegurança além de medidas técnicas, administrativas e normativas aplicadas a serviços de saúde. A norma prevê que os resíduos recebam o tratamento necessário conforme sua natureza. Também é abordada a necessidade da utilização de equipamentos de proteção individual, noções de higiene, biossegurança, treinamentos, cursos de controle de infecções e contaminações químicas visando eliminar ou minimizar os riscos de contaminação biológica para prevenção de acidentes e preservação da saúde pública e do meio ambiente nos serviços de saúde.

No caso dos resíduos biológicos provenientes de laboratórios de Anatomia Patológica, estes devem ser submetidos a tratamentos prévios antes da disposição final.

Nesta norma são indicados os destinos finais para cada tipo de resíduos gerado.

Ainda fazem parte do conjunto de Normas Regulamentadoras que se aplicam a laboratórios de Anatomia Patológica as seguintes normas estabelecidas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas):

ABNT/NBR 6401- Instalações de ar Condicionado para o Conforto – Parâmetros Básicos de Projeto, 1980;

ABNT/NBR – Instalações Centrais de Ar Condicionado para o Conforto, 1982;

ABNT/NBR – Sistema de Refrigeração, Condicionamento de Ar e Ventilação – Programa de Manutenção, 1996.

ABNT/NBR 13700, junho de 1996, Sistema de Áreas Limpas – Classificação e Controle de Contaminação;

ABNT/NBR 12807 – Resíduos de Serviço de Saúde – Terminologia;

ABNT/NBR 12808 – Resíduos de Serviço de Saúde – Classificação;
ABNT/NBR 12809 – Manuseio de Resíduos de Serviço de Saúde;
ABNT/NBR 12810 – Coleta de Resíduos de Serviço de Saúde.

Cap 5. Estudo de Caso – Laboratório de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Pedro Ernesto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro

5.1 - Caracterização do Laboratório Estudado

O laboratório de Anatomia Patológica da UDA – Unidade Docente de Assistência está situado no terceiro andar do Pavilhão Prof. Américo Piquet Carneiro, localizado na rua Professor Manuel de Abreu, n.444, Vila Isabel. Este prédio possui 4 andares, onde se encontram setores onde são realizados separadamente processos investigativos de Anatomia Patológica, além do laboratório de Anatomia Patológica existem neste andar outros laboratórios de pesquisa e de aulas práticas.

A Unidade de Anatomia Patológica (UDA) pertence à faculdade de Ciências Médicas (Unidade do Centro Biomédico) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

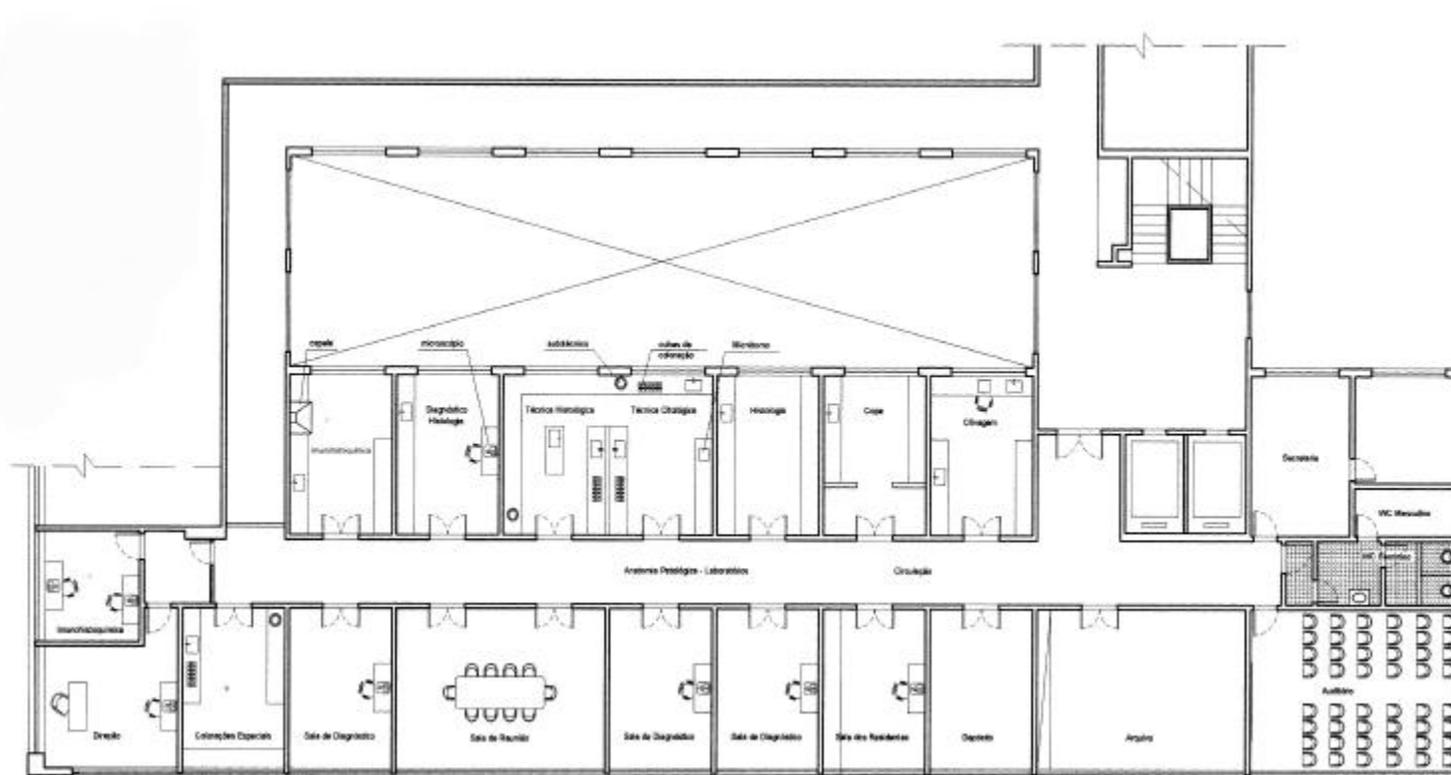
Nesta unidade é ministrada a disciplina de Anatomia Patológica, cadeira obrigatória da grade curricular do curso de Medicina, aos alunos do terceiro ano da graduação. Funciona também na mesma unidade, o curso de Pós - Graduação em Anatomia Patológica e os seguintes setores: Clivagem, Sala de Inclusão, Histologia, Citopatologia, Técnica-Histológica, Diagnóstico-Histológico, Técnicas Especiais de Histologia e Congelamento, além de salas de diagnóstico e Imunofluorescência.

As aulas de anatomia patológica são sempre ministradas durante o segundo semestre do ano letivo, em três dias por semana (segundas, quartas e sextas) durante o período da tarde. O departamento anualmente recebe entre 80 a 90 alunos matriculados nesta disciplina.

O serviço de necropsia ocorre no térreo do prédio e divide seu espaço com a câmara mortuária do HUPE.

A planta dos respectivos setores pode ser visualizada abaixo.

Figura 5.1 - Planta Baixa do Laboratório da UDA / 3º andar



Fonte: DESSAUDE, 13/13/2005.

No laboratório de Anatomia Patológica são realizados exames macroscópicos e microscópicos de materiais biológicos provenientes dos pacientes do hospital.

Trabalham nestes locais médicos, professores, residentes, técnicos, biólogos e estagiários. O quadro 5.1 apresenta o quantitativo de trabalhadores do Laboratório.

Quadro 5.1 - Quadro de Funcionários do UDA

Categoria	Efetivos	Contratados	Carga Horária
Médicos	01	01	40hs
Professores	09	-	(06 – 20hs, 01 - 30hs, 02 – 40hs)
Técnicos de Laboratório	05	05	(01 – 36hs, 09 -40hs)
Técnicos de Necropsia	02	-	40hs
Residentes	-	02	40hs
Assistente Técnico Administrativo	01	01	40hs
Agente de Administração	01	-	40hs
Arquivista	01	-	40hs

Fonte: Comunicação Verbal, Assistente Técnico Administrativo, 28/09/2005.

As principais atividades relacionadas a cada cargo acima relacionado serão descritas no quadro 5.2.

Quadro 5.2 - Funções desempenhadas pela equipe de funcionários do UDA

Categoria	Principais funções
Médicos	São anatomopatologistas responsáveis pelo diagnóstico macroscópico e microscópico das doenças e da rotina laboratorial.
Professores	Ministram aulas na graduação e pós graduação, participam de necropsias, fazem parte da equipe técnica que capacita os profissionais para a execução das atividades, e são responsáveis pela qualidade do diagnóstico.
Técnicos de Laboratório	São responsáveis pelo processamento de células isoladas e tecidos, colhidos de pacientes para preparo de lâminas e processo de coloração das mesmas. O trabalho destes técnicos está dividido em técnicas histológicas e citológicas. Também são responsáveis por colorações especiais e processos de imunohistoquímica.
Técnicos de Necropsia	Responsável pelo processo de corte e coleta das peças anatômicas durante procedimentos de necropsia. Auxilia o anatomopatologista durante toda a necropsia. Lava os corpos, prepara etiquetas, anota informações necessárias entre outras atividades desenvolvidas no processo de necropsia.
Residentes	Exercem todas as atividades dos profissionais médicos sob supervisão.
Assistente Técnico Administrativo	Exercem função de secretariado, digitação de laudos, entre outros.
Agente de Administração	Responsável por atividades burocráticas.
Arquivista	É responsável pelo arquivo das lâminas preparadas nos laboratórios além do preparo de livros contendo informações sobre números e tipos de exames realizados no setor, necropsias entre outros.

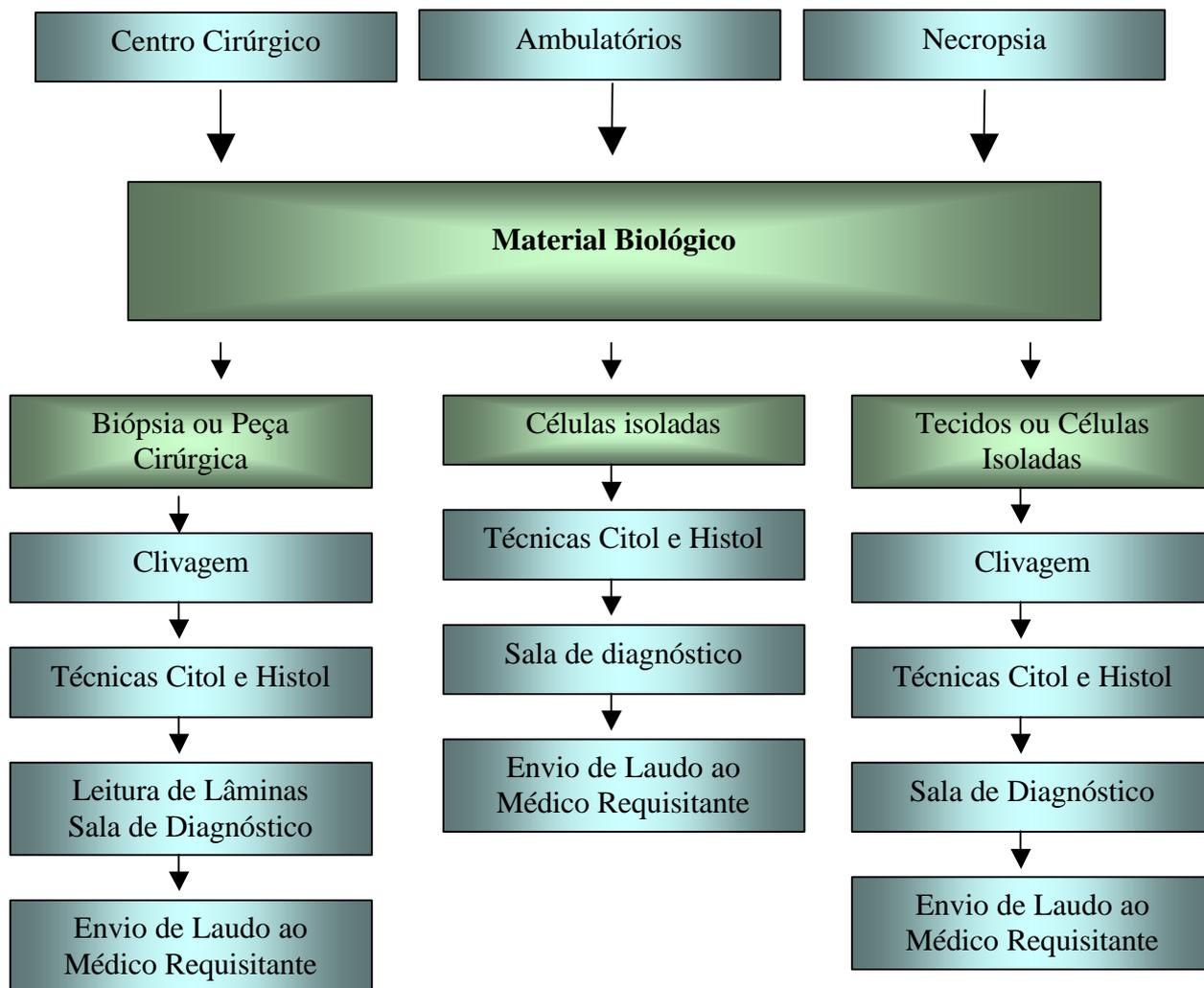
Fonte: Comunicação Verbal, Assistente Técnico Administrativo, 28/09/2005.

Os setores do laboratório de Anatomia Patológica que serão investigados no estudo de caso são de uso restrito dos funcionários mencionados no quadro acima.

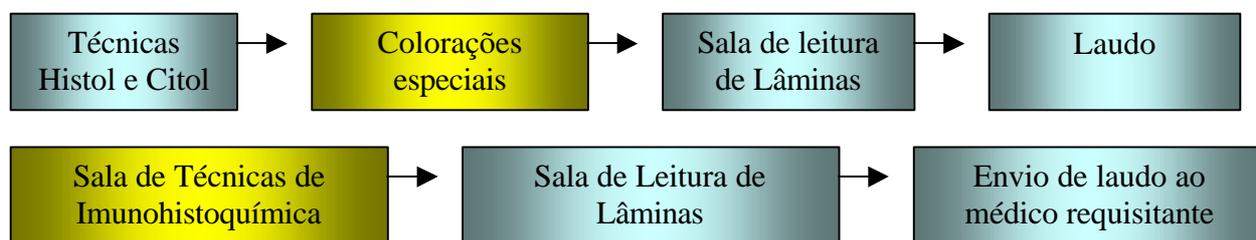
Quando são ministradas aulas práticas os materiais biológicos manipulados se encontram devidamente fixados (devido questões didáticas), o que contribui para a garantia da segurança dos alunos.

O percurso das amostras biológicas que são investigadas para posterior laudo de enfermidades será demonstrado no fluxograma 1.

Fluxograma 5.1 - Origens e destinos dos materiais a serem analisados



Obs: Processos complementares e especiais (representados em amarelo)



Fonte: Comunicação verbal, Biólogo Aurélio, em 25/08/2005 e Biólogo Morfologista Heliomar Pereira Marcos em 12/09/2005.

A figura 5.2 ilustra sobre a planta do laboratório e seus setores e o percurso seguido pelos materiais durante os procedimentos realizados.

Quadro 5.3 - **Procedimentos e tipos de exames realizados no Laboratório de Anatomia Patológica do HUPE**

Tipos de Exames e Procedimentos		
Biópsia de pele	Citologias de outras naturezas	Colpocitologias
Biópsia de outras naturezas	Necropsia	Citologias mamárias
Biópsias renais	Imunofluorescência	Citologias tireóide
Colorações especiais	Peças cirúrgicas	Citologias respiratórias
Congelação	Imunohistoquímica	

Fonte: Faturamento Ambulatorial do HUPE. – 14/07/2005

A quantidade de exames realizados anualmente é bastante oscilante, o que depende em parte da demanda de exames.

A oscilação dos números de exames realizados no departamento nos últimos cinco anos é apresentada na tabela 5.1 e no gráfico abaixo.

Tabela 5.1 - Descrição do quantitativo dos materiais biológicos processados na UDA – Unidade Docente de Assistência / Disciplina de Anatomia Patológica

EXAMES / ANO	2001	2002	2003	2004	2005
Biópsia de Tecido da cavidade bucal	339	5020	0	0	0
Biópsia/Punção de tumores superficiais e pele	2819	245	3091	5428	2907
Biópsia renal por punção	641	2	2	23	36
Biópsia de tireóide	207	218	123	286	106
Exame a fresco	131	151	0	0	0
Exame citopatológico cérvico-vaginal e microflora SISCOLO	338	775	0	0	0
Exame anatomo-patológico de peça cirúrgica convencional	5018	590	1108	2463	1187
Exame citopatológico hormonal seriado (mínimo 3 coletas)	151	7342	311	616	310

Fonte: Faturamento Ambulatorial do HUPE. – 14/07/2005

Dados Estatísticos sobre Exames Realizados analisados durante o período 2001/2005

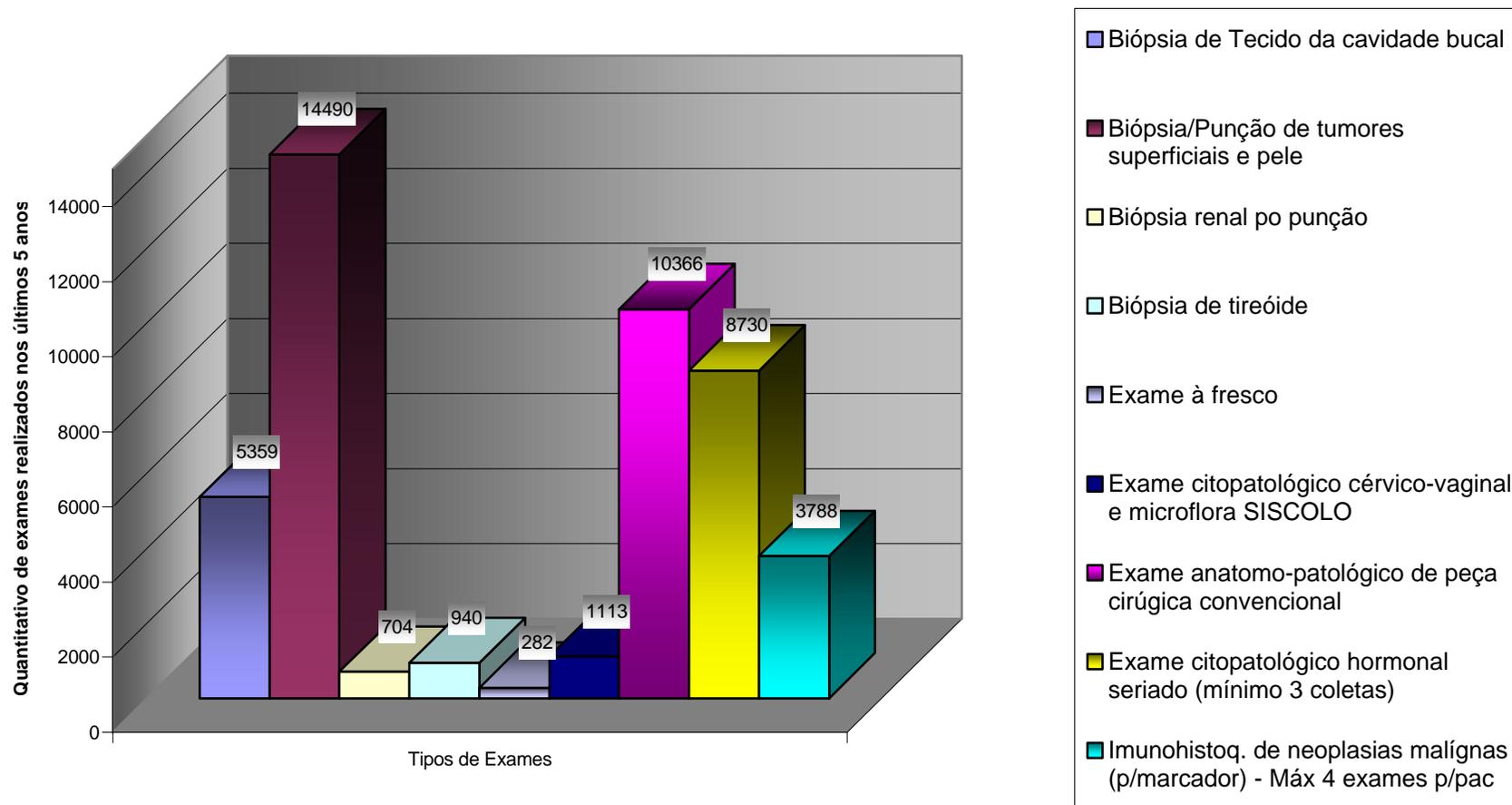
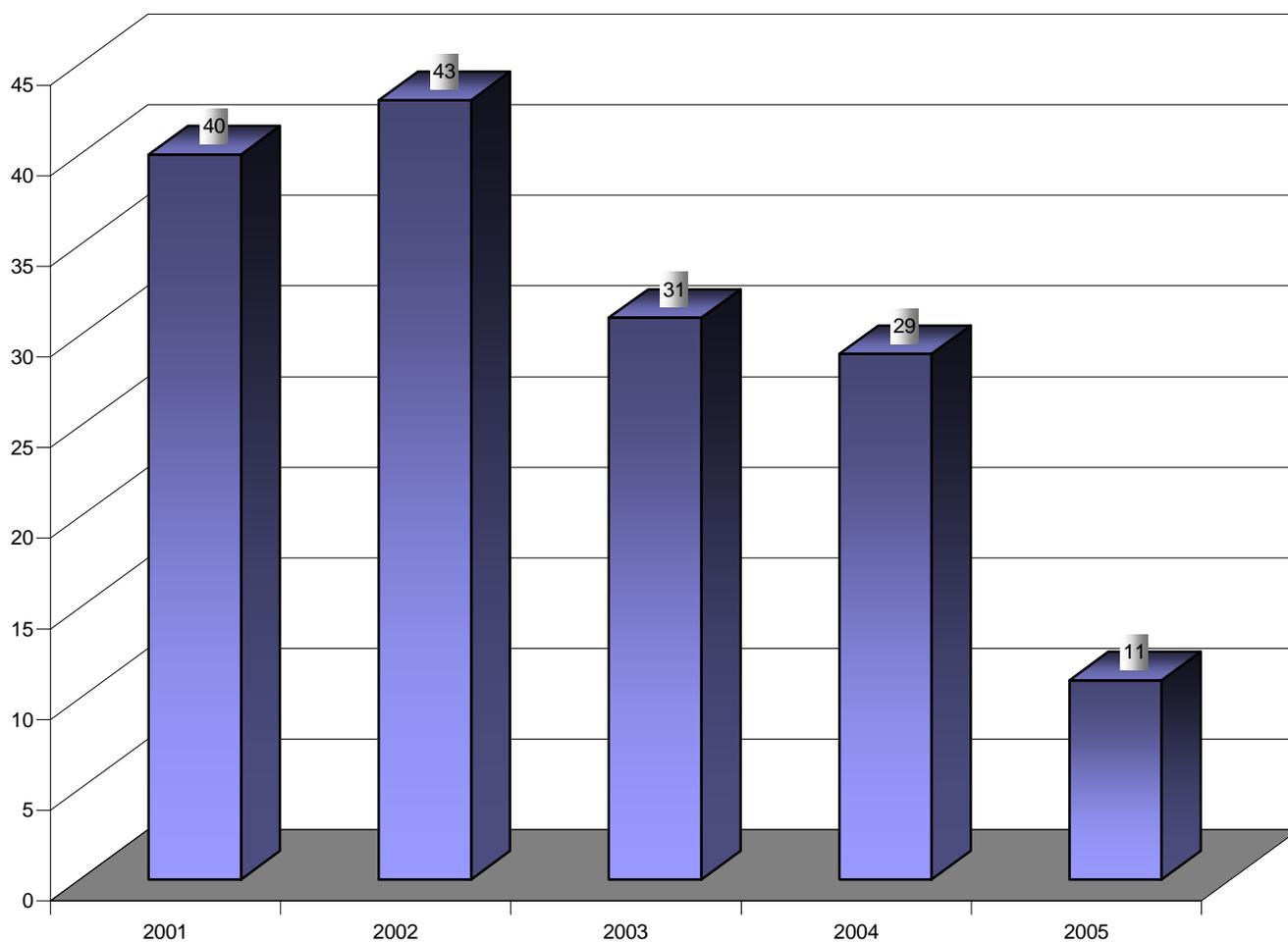


Gráfico 5.1

Fonte: Faturamento Ambulatorial do HUPE. – Julho/2005

Devido aos avanços na medicina em relação a exames diagnósticos tem sido reduzido de forma considerável a quantidade de necropsias realizadas. O que não justifica tamanha redução, pois se trata de importante procedimento para a qualidade de diagnósticos médicos. Os dados estatísticos do HUPE dos últimos cinco anos nos permitem observar essa tendência e estão representados no gráfico 5.2.

Gráfico 5.2 – Necropsias realizadas no UDA durante o período de 2001 a 2005.



OBS: Em 2005 os dados coletados referem-se ao 1º semestre

Gráfico 5.2 - Necropsias realizadas no UDA durante o período de 2001 a 2005

Fonte: Estatísticas da UDA (UERJ), 02 de julho de 2005.

O prédio é antigo e a unidade não foi projetada para os fins que possui atualmente. Há necessidade de reformas e sempre houve preocupação dos diretores e chefes de

departamento em expandir a unidade, tornando o ambiente melhor estruturado para o desenvolvimento das tarefas que são desempenhadas no recinto.

Entretanto, como a unidade pertence à esfera pública encontra dificuldades de realizar tais modificações, devido dentre uma série de problemas, a falta de verbas. Todavia a instituição UERJ possui projeto de reforma para as dependências e pretende construir outro pavilhão, obra que possivelmente demorará a ser realizada.

Quanto à manutenção dos aparelhos de ar condicionado, o edifício Américo Piquet Carneiro possui uma administração separada do campus Maracanã, no qual existem dois funcionários responsáveis que não conseguem prestar assistência adequada a todos os laboratórios. A manutenção dos mesmos é realizada apenas mediante solicitação, sendo corretiva e não preventiva.

A unidade apresenta vários problemas. Para a detecção dos mesmos foram analisados os principais aspectos relacionados às instalações dos setores do laboratório de Anatomia Patológica que farão parte do estudo de caso. Também foram coletados dados acerca do descarte de rejeitos, proteção pessoal, saúde, segurança dos membros da equipe e equipamentos dos laboratórios e suas respectivas manutenções.

Maiores detalhamentos sobre as atuais condições ambientais dos setores pertencentes ao laboratório estudado -UDA/UERJ são discutidos ao longo do trabalho.

5.1.1.- Setor de Clivagem

a) Linha de serviços

Neste setor são realizadas análises macroscópicas das peças anatômicas, descrição e escolha das regiões que serão segmentadas para posteriores cortes e preparo das lâminas.

São clivados materiais biológicos diversos tais como: placentas, fetos, embriões, vesículas biliares, apêndices, úteros, mamas, próstatas e amídalas entre outros.

Ocorre então o preparo dos materiais que serão colocados em “cassetes”, conservados em formalina e enviados ao setor de técnicas histológicas e citológicas.

As figuras 3, 4 e 5 mostram respectivamente: os cassetes utilizados para guardar peças clivadas e a realização da clivagem (4,5).



Figura 5.3 - Cassetes com material clivado



Figura 5.4 - Procedimentos de clivagem



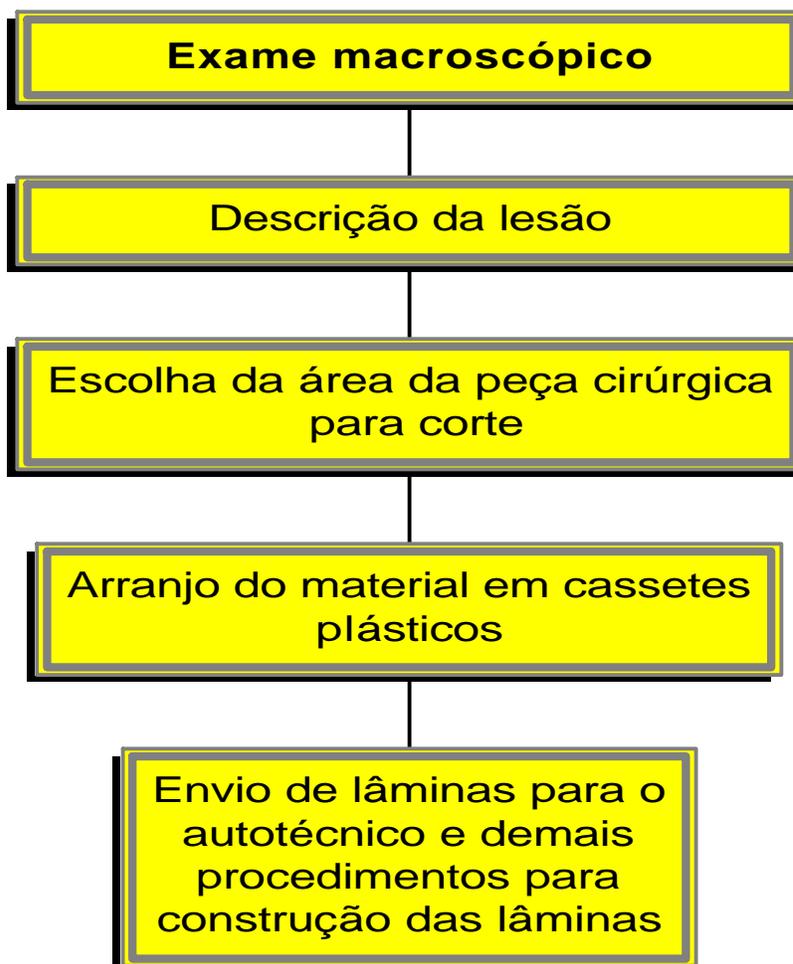
Figura 5.5 - Procedimentos da clivagem

b) Equipe de trabalho

Neste setor trabalham 2 residentes que se revertem durante o dia entre os horários de 8:00 às 17:00 horas. Geralmente as atividades de clivagem levam de 4 a 5 horas, tempo este que pode ser expandido caso seja maior a demanda. Existe uma técnica em necropsia que também trabalha na sala.

O fluxograma 5.2 descreve os procedimentos que são realizados desde recebimento do material a ser analisado até a construção de lâminas.

Fluxograma 5.2 - Fluxograma de serviços



c) Descrição do Setor de Clivagem

Neste setor existem 3 bancadas. Uma das bancadas é utilizada para procedimento de preparo da peça e clivagem. Existem 2 pias que se encontram em utilização, uma balança simples e uma estufa. A sala possui um ar condicionado de 18.000 BTU's. As mesas e bancadas são mal conservadas. As bancadas são de granito preto, o piso é de granitina (cor cinza). As paredes não são azulejadas até o teto e se encontram sujas. As portas e fachadas externas foram pintadas recentemente.

A sala não permanece fechada. O ar permanece ligado durante toda a jornada de trabalho. Devido à intensa utilização de formaldeído na conservação do material biológico a ser clivado a sala apresenta forte odor, o que irrita as vias respiratórias, provoca mal estar e dor de cabeça. Permanecem abertas além da porta, as janelas.

Em cima da mesa existem vários pedidos de clivagem além das peças anatômicas que serão clivadas.

Nas prateleiras são armazenadas as reservas dos materiais biológicos (que dizem respeito a sobras de materiais que já foram clivados para posterior descarte depois da liberação dos laudos).

Abaixo das bancadas são armazenadas bombonas de formalina a 10% e existe um barril de água destilada.

O material tido como reserva permanece nesta sala por um período aproximado de uma semana. Depois desse período é conduzido ao arquivo (na sala de necropsia) onde permanece por um período mínimo de 1 mês. Quando o laudo é liberado, o material é conduzido para incineração.

d) Equipamentos e Instrumentos

O setor possui uma balança simples para pesagem das peças e tábuas de corte de madeira. Além destes equipamentos, no setor existem muitos instrumentos perfuro-cortantes, tais como facas, lâminas, navalhas e estiletes para a realização das clivagens.

e) EPI's e EPC's utilizados pela equipe

Os residentes utilizam neste setor luvas cirúrgicas e aventais (fornecidos pela instituição) e jalecos (pessoais).

Ao utilizarem aventais plásticos não são utilizados jalecos. Os residentes utilizam nos procedimentos de clivagem máscaras simples de papel.

Não utilizam EPC's.

f) Descarte de resíduos

Existem frascos de vidro, plástico e toalhas de papel que são considerados lixo biológico, estes materiais são descartados separadamente em lixeiras plásticas. Existem materiais perfuro-cortantes tais como bisturi, agulhas e navalhas (que são reaproveitados das técnicas histológicas e citológicas). Tais materiais são armazenados em caixas de papelão apropriadas para posterior descarte. Todo lixo produzido é considerado biológico.

5.1.2.- Setor de Técnicas Citológicas e Histológicas

a) Linha de serviços

Neste setor são realizados processos de coloração e preparo de lâminas a partir dos materiais biológicos (tecidos ou células isoladas) para posterior leitura em microscopia óptica pelos médicos anatomopatologistas.

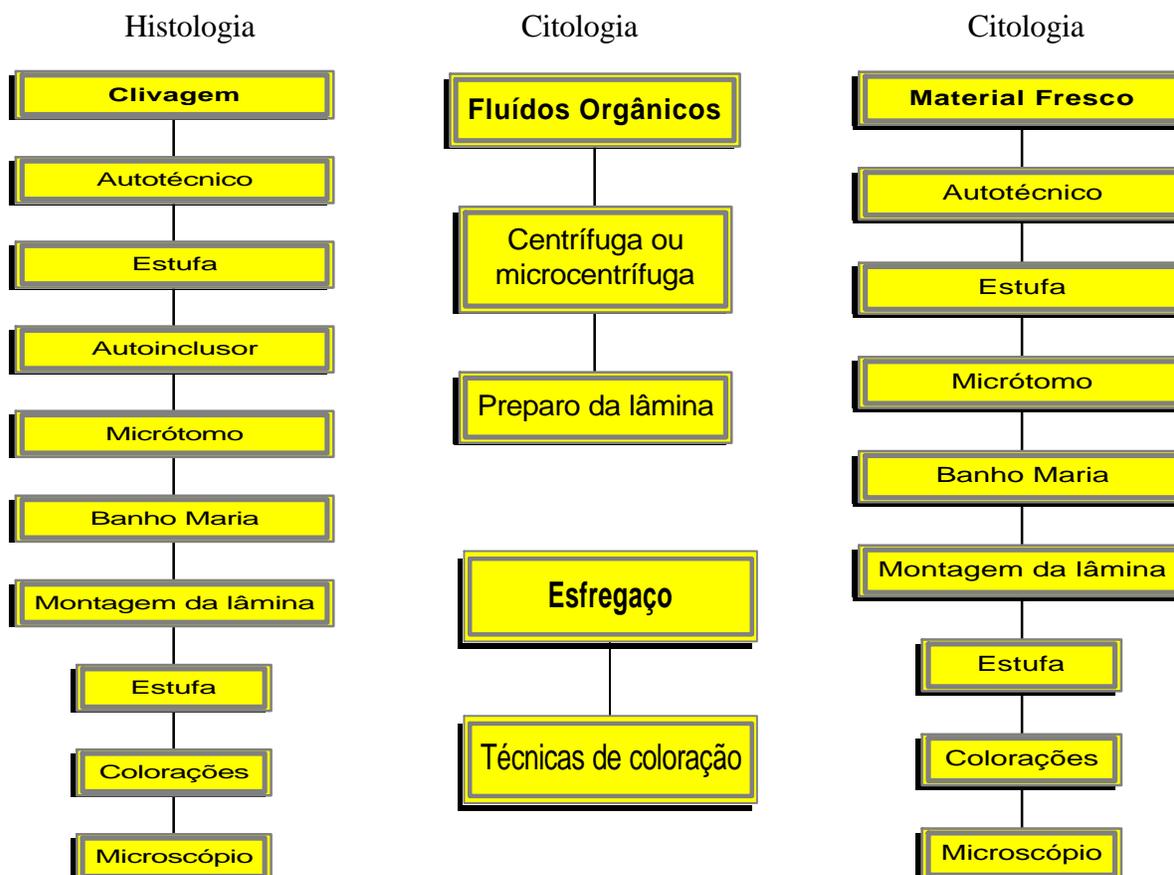
b) Equipe de trabalho

Neste setor trabalham 2 equipes que se revesam em dois turnos (manhã e tarde). Sendo que na parte da manhã trabalham 2 técnicos e à tarde 3 técnicos.

Os técnicos se dividem em equipes de técnicas histológicas e citológicas. O setor também conta com apoio de estagiários em técnicas histológicas e citológicas. As atividades têm início às 8:00 horas da manhã e terminam às 5:00. Segundo declaração dos funcionários não faz parte da rotina permanecer no local além da jornada de trabalho estipulada. Algumas vezes eles saem mais tarde em virtude da falta de materiais necessários para a realização das análises. Tais como reagentes e corantes.

O fluxograma 5.3 descreve o destino de materiais biológicos a serem investigados na sala de técnicas histológicas e citológicas de acordo com sua natureza.

Fluxograma 5.3 - Fluxograma dos serviços realizados:



c) Caracterização do setor de Técnicas Citológicas e Histológicas

O setor se destina à realização de exames citológicos e histológicos funciona no terceiro andar do prédio Américo Piquet Carneiro. Neste local são preparadas as lâminas para leitura em microscopia óptica. Para tal feito, os materiais passam por uma série de etapas desde a chegada até o preparo da lâmina que seguirá para o médico que fará a leitura.

As baterias de colorações das lâminas utilizadas neste laboratório são HE (hematoxilina-eosina) e Papanicolau. A etapa de coloração por manter o material biológico submerso em solução de formalina 10% e álcool a várias concentrações, mantém em níveis considerados desprezíveis os riscos de contaminação biológica.

Entretanto o processo de trabalho não exclui em determinadas situações riscos de contaminação biológica devido à presença de algumas amostras serem recebidas à fresco e ser alto o risco de produção de bioaerossóis ao serem manipulados líquidos orgânicos e materiais congelados.

Como exemplos dos líquidos orgânicos podemos citar a urina e os líquidos pleurais que passarão por todos procedimentos necessários de coloração e fixação em lâminas para posterior diagnóstico clínico.

As amostras já clivadas chegam ao setor, devidamente conservadas em formalina a 10%. Em caso de amostras frescas, elas seguem diretamente para o processo de preparo que será descrito posteriormente.

A sala possui um ar condicionado de 30.000 BTU's e a sala se mantém fresca por toda a jornada de trabalho. As portas permanecem a maior parte do tempo fechadas.

A sala não é azulejada até o teto. O piso se encontra mal conservado, com algumas falhas além da cor não facilitar a observação de limpeza. Os armários também se encontram bastante desgastados.

Em algumas bancadas não existem portas na parte inferior e nestes locais ficam armazenadas as substâncias químicas que serão posteriormente descartadas, enquanto aguardam destino apropriado.

Em cima das bancadas ficam dispostos os frascos de reagentes e corantes que serão utilizados no processo. Existem nesse local, frascos de xilol, formol e álcool entre outras substâncias necessárias nas etapas de coloração.

Dentro das gavetas ficam guardados lâminas de vidro, cassetes, lâminas para o micrótomo e toalhas papel dentre outros materiais necessários.

Quanto à organização da sala, as bancadas se encontram aparentemente limpas visto que não foram realizadas coletas nas mesmas para análise.

A sala não possui muitas prateleiras, e por essa razão há excesso de frascos de produtos químicos nas bancadas.

As únicas prateleiras existentes estão situadas acima da geladeira e são de metal, se encontrando mal conservadas. Estas prateleiras servem para o armazenamento de potes de parafina purificada e de álcool absoluto.

Os materiais emblocados em parafina são dispostos em uma mesa localizada em frente à bancada da geladeira. Quando falta espaço, os materiais citados são dispostos em cima da geladeira (local que também serve para guardar objetos pessoais como bolsas).

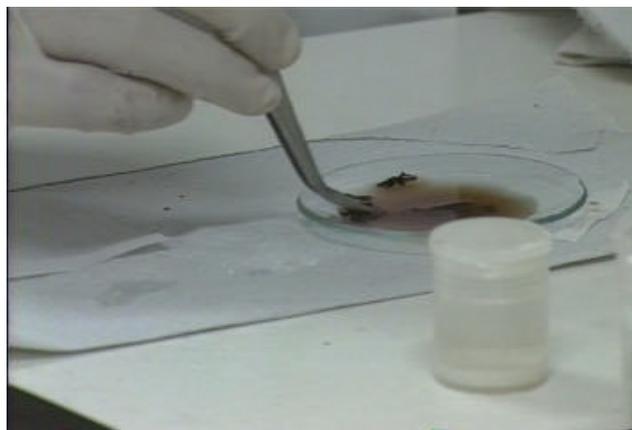
De forma geral a desorganização sobre as bancadas é reflexo da constância na utilização de determinadas substâncias que são necessárias na realização dos exames.

São realizadas no setor de técnicas citológicas muitas lâminas de material proveniente da ginecologia. O material a fresco às vezes vem em forma de esfregaço e os médicos solicitam a realização de lâminas ou em forma de biópsias de congelamento.

O material a fresco quando chega ao setor é imediatamente conduzido ao refrigerador.

Na figura 5.6 é demonstrado um procedimento de fixação em lâmina de material proveniente de biópsia comumente realizado na sala de técnicas histológicas e citológicas.

Figura 5.6 - Preparo de material proveniente de biópsia



Os equipamentos são limpos com frequência pelos funcionários, entretanto é rara a manutenção de janelas e do ar condicionado.

d) Equipamentos, produtos e instrumentos utilizados

São utilizados para os procedimentos de coloração muitos produtos químicos tais como xilol, formalina, álcool e corantes. Além de lâminas de corte e para fixação dos materiais, além de parafina, cassetes para emblocar os materiais biológicos e vidrarias. Para um melhor entendimento do processo de trabalho serão descritos a seguir todos os equipamentos presentes no laboratório e suas respectivas funções.

→ Autotécnico - aparelho onde os tecidos devidamente inseridos em cassetes são imersos em cubas com produtos químicos (xilol, álcool e formol) com objetivo de preparar as peças para o processo de autoinclusão. Desta forma os materiais passam por procedimentos de desidratação e rehidratação em cubas de álcool a diversas concentrações. As cubas de xileno servem para clarear o tecido, para melhorar sua visibilidade no microscópio. O processo em média 12 horas neste laboratório.

→ Autoincludor - serve para emblocar fragmentos de material biológico que vem do autotécnico em parafina.

→ Banho-Maria - este equipamento aquece a água obedecendo a ponto de banho-maria da parafina utilizada. A temperatura auxilia na fixação da parafina na lâmina.

→ Microscópio óptico - utilizado neste laboratório para a visualização das lâminas depois de prontas, caso seja não estejam coradas de forma satisfatória são refeitas, antes de serem entregues para a leitura.

→ Baterias de colorações (HE- hematoxilina –eosina)

Hematoxilina - corante básico utilizado para corar o núcleo das células.

Eosina - corante utilizado para corar o citoplasma das células.

→ Baterias de colorações Papanicolau - consiste em outra bateria de coloração.

Obs. A utilização de um método ou outro de coloração é variável de acordo com a preferência do médico patologista.

→ Micrótomo - equipamento utilizado para realização de cortes finíssimos cortes em material biológico (devidamente emblocado em parafina para a confecção de lâminas).

→ Estufa - utilizada para colocar as lâminas já preparadas para secagem do material e promover melhor aderência das fitas de material parafinado.

→ Centrífuga – equipamento utilizado para separação nas amostras líquidas dos sedimentos neles contidos para o preparo das lâminas (é indicado para líquidos de fácil sedimentação).

→ Citocentrífuga -tem a mesma função da centrífuga com o diferencial de ser utilizado em amostras líquidas de difícil sedimentação.

e) EPI's e EPC's utilizados pela equipe

São utilizados pela equipe luvas cirúrgicas (fornecidas pela instituição) e jalecos (que são trazidos de casa) e são levados para casa para lavagem.

Quanto ao uso de máscaras foi diagnosticada a existência de apenas uma máscara simples, a qual de acordo com funcionários não é utilizada.

f) Descarte de resíduos

O material biológico líquido é descartado diretamente nas pias. Resíduos de materiais obtidos de cortes histológicos dificilmente sobram visto que praticamente todo o material é utilizado para a confecção das lâminas.

O resto de material químico é armazenado na sala onde aguarda até ser levado para descarte apropriado.

Os potes onde são trazidos os materiais biológicos uma vez utilizados são armazenados embaixo das bancadas e aguardam destinação final adequada.

Os cassetes que sobram com material biológico devidamente emblocados em parafina são juntamente com as lâminas conduzidos depois da leitura à sala de arquivos onde ficam armazenados por 5 anos.

Depois deste período descem para a sala de necropsia e ficam armazenados como “arquivos mortos” (aqueles que estão guardados por mais de cinco anos) para eventuais estudos de casos por até 20 anos.

5.1.3.- Setor de Necropsia

a) Linha de serviços

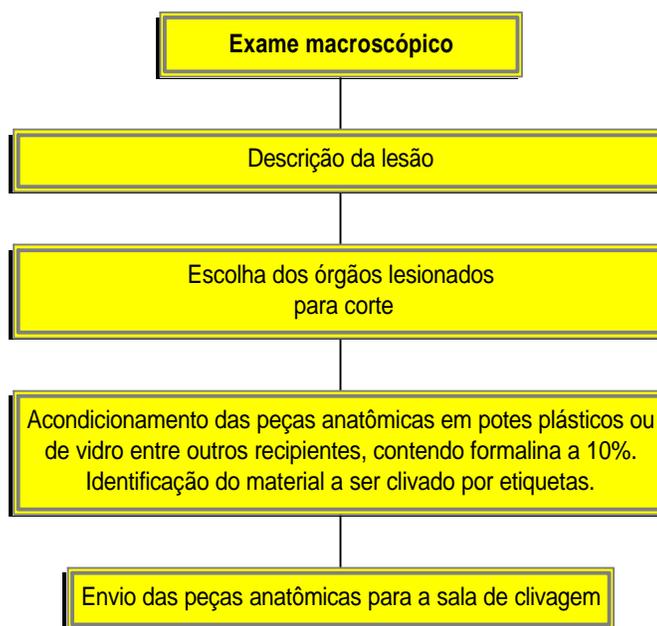
Realização de exames macroscópicos em corpos de pacientes que chegaram a óbito (provenientes de setores variados do Hospital Universitário Pedro Ernesto) para análise detalhada da causa *mortis* destes pacientes.

b) Equipe de Trabalho

Para a realização da necropsia estão presentes sempre os residentes (2) e um técnico em necropsia. Em determinadas ocasiões estão presentes alguns professores anatomopatologistas.

O fluxograma 5.4 descreve os procedimentos que são realizados na sala de necropsia.

Fluxograma 5.4 - Fluxograma de atividades



c) Descrição do Setor

O setor de necropsia situa-se no térreo do Edifício Américo Piquet Carneiro e está localizada entre a sala de arquivo “morto” (correspondente às lâminas de laudos que já foram liberados) e a sala de aula.

O setor de necropsia funciona no mesmo local da câmara mortuária; sendo que a câmara mortuária pertence ao hospital (ambiente destinado ao recebimento de cadáveres humanos vindos do hospital). Depois dos corpos serem destinados a sala, eles são conservados em geladeira. Existem 3 geladeiras com 4 gavetas. Os corpos ficam conservados nas geladeiras por um período de até dois anos.

Existem duas salas de necropsia sendo que uma delas está desativada funcionando apenas como arquivo de materiais emblocados em parafina, lâminas e livros de registro de

óbitos. Os materiais emblocados em parafina são guardados por três anos na sala de arquivo do UDA no 3^o andar. Passado este período são depositados na sala de necropsia desativada (que funciona como arquivo; sendo conhecida como “arquivo morto”). Nesta sala onde são armazenados em estantes os materiais que aguardam destino final como lixo biológico, livros com números de necropsias e material emblocado, local onde foram coletadas amostras de ar para análise.

Segundo funcionários, os materiais emblocados podem ficar armazenados por tempo indeterminado. Todavia, é de costume que peças anatômicas utilizadas em procedimentos de necropsias ou fragmentos obtidos por patologia cirúrgica sejam liberadas para incineração imediatamente após a liberação dos laudos médicos. O condicionamento desses materiais é realizado pelos técnicos em necropsia.

Os materiais parafinados que já possam de três anos no Departamento de Anatomia Patológica do HUPE são destinados à sala de necropsia onde são armazenados de forma inadequada já que devido à falta de local específico para serem guardados.

Os emblocamentos de material biológico são realizados para exame microscópico dos tecidos humanos e conduzidos à sala de necropsia onde são armazenados até serem liberados aos laudos médicos. Além de material biológico emblocado em parafina existem peças anatômicas e amostras diversificadas de vísceras que são conservadas em formalina 10%. Quando esses laudos médicos saem, o corpo técnico recebe autorização para descartá-lo. Os materiais biológicos são armazenados em sacos de lixo e as substâncias químicas são jogadas diretamente dentro da pia.

Esses materiais então entregues a Comlurb (descarte especial para substâncias químicas e biológicas) que é responsável pela destinação final desses materiais.

A sala de necropsia, necrotério e sala de aula não são isoladas por portas hermeticamente fechadas, a ventilação é precária, algumas lâmpadas se encontram queimadas. A sala apresenta umidade. Há indícios da presença de insetos (baratas e ratos).

A sala de necropsia possui 2 mesas de necropsia e pias com torneiras que se encontram em bom estado de funcionamento. As pias são acopladas as mesas onde são realizadas as necropsias.

Em virtude da existência de fios desencapados existentes em baixo de uma das mesas de necropsia, esta não vem sendo utilizada para procedimentos.

As paredes são azulejadas até o teto. Apesar disso se encontra em mal estado de conservação, visto que há presença de azulejos se despreendendo da parede. O piso é de granitina e possui falhas.

Na sala há presença de insetos.

A mesa utilizada para procedimentos possui no teto, refletores, os quais funcionam normalmente.

As bancadas são mantidas livres e são de granito preto.

Todo lixo produzido é considerado biológico e é jogado na lixeira para posterior recolhimento pelo pessoal da limpeza.

Os resíduos químicos são descartados nas pias. Existem nas mesas de necropsia algumas tábuas de madeira para corte.

A sala de necropsia possui 3 ar-condicionados de 18.000 BTU's e estes só são ligados em caso de necropsia. Existem alguns materiais pérfuro-cortantes tais como bisturis e facas. A sala recebe a visita do pessoal de limpeza diariamente. As calças e jalecos utilizados nos procedimentos são colocados por cima das roupas e posteriormente levadas pelos funcionários a lavanderia do hospital.

Existe uma mesa de necropsia onde os corpos são lavados e abaixo dela existe uma fiação desencapada. Parte elétrica necessita de reparos. O estado das paredes não é agradável existe umidade e mofo, a parte elétrica necessita de reparos, o chão não é devidamente limpo e apresenta falhas. Muitos dos materiais analisados apresentam os frascos vazios, o que indica a evaporação do conservante utilizado (formol) para o meio ambiente, que representa um risco de contaminação ao corpo técnico e demais usuários da sala.

O chão constantemente é sujo devido aos procedimentos realizados no ambiente. A limpeza ambiental não realizada com material adequado. Faltam toalhas, sabão e detergentes.

A figura 5.7 mostra o ambiente da sala de necropsia que atualmente é utilizado como arquivo morto comportando registros de óbitos e necropsias realizados, lâminas de exames e sobras de materiais biológicos aguardando descarte final.

Figura 5.7 - Arquivo morto



d) Equipamentos, produtos e instrumentos utilizados

Mesa de necropsia e instrumentos cirúrgicos. Em relação ao uso de produtos químicos basicamente é utilizada para conservação das peças anatômicas (solução de formalina a 10%).

e) EPI's e EPC's utilizados pelos técnicos

A equipe técnica conta com luvas de procedimentos (látex), máscaras descartáveis, capotes e calças de brim (curtas), gorro de pano (não é utilizado com frequência).

Existem 3 botas de numeração 38, as quais não são utilizadas, pois são de tamanhos incompatíveis aos dos funcionários. São utilizados aventais de tecido.

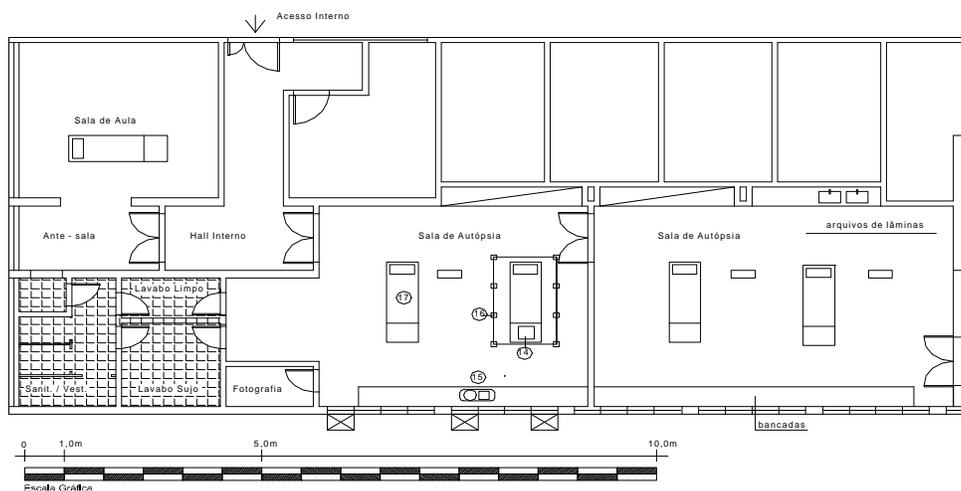
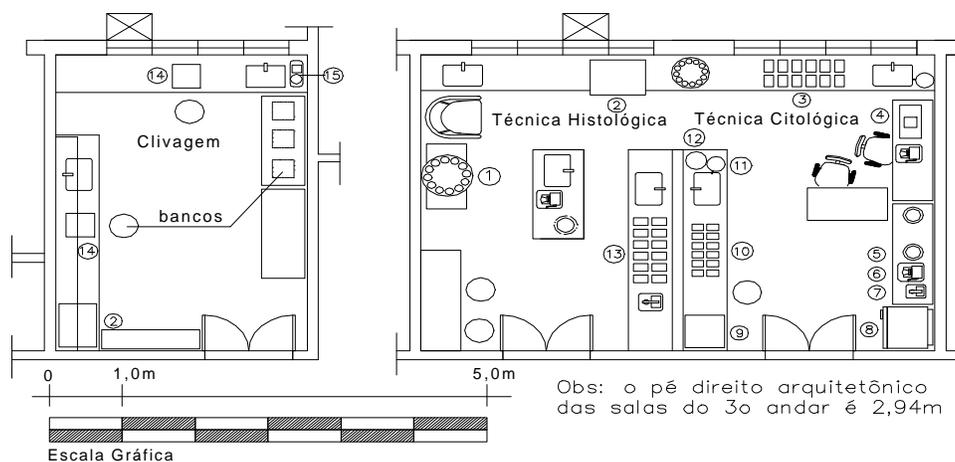
f) Descarte de resíduos

Todo lixo produzido é considerado biológico e é armazenado dentro de sacos plásticos e em lixeiras. O destino final é desconhecido pelos funcionários. Quanto a formalina esta é descartada diretamente na pia. O destino do lixo biológico fica sobre responsabilidade de uma firma particular que segundo funcionários levaria o lixo para incineração.

5.1.4.- Descrição em planta baixa de todos os equipamentos contidos nos setores estudados

Com a finalidade de facilitar a visualização dos equipamentos utilizados nos laboratórios investigados no estudo de caso foram agrupados em um único tópico as plantas

baixas com as respectivas localizações e tipos de equipamentos utilizados representados e descritos em legenda. As funções desses equipamentos já foram descritas anteriormente



Equipamentos

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| ① Autotécnico | ⑨ Citocentrífuga |
| ② Estufa | ⑩ Bateria de cubas de Papanicolaou |
| ③ Bateria de cubas de HE | ⑪ Container de água destilada |
| ④ Autoinclusor | ⑫ Centrífuga |
| ⑤ Banho-maria histológico | ⑬ Baterias de cubas de HE |
| ⑥ Micrôtomoto Rotativo de Parafina | ⑭ Tábua de corte |
| ⑦ Microscópio Ótico | ⑮ Balança |
| ⑧ Geladeira para células isoladas | ⑯ Refletores |
| | ⑰ Mesa de necrópsia |

5.2 - Levantamento de dados

5.2.1.- Variáveis ambientais medidas

Foram realizadas medições de temperatura, níveis de iluminância e ruído (medições físicas) além das previstas coletas de amostras do ar para análise (medições de riscos biológicos). A temperatura é um fator que pode interferir no crescimento microbológico além de contribuir para a redução da produtividade e aumento da sensação de cansaço, por esta razão foram realizadas amostragens de temperatura em duas diferentes estações do ano: primavera e verão. Durante a primavera as medições sobre temperatura foram realizadas no dia 19/10/05 enquanto no verão, as medições foram realizadas nos dias 15/02/06 e 23/02/06. A escolha das datas para medições foi realizada em função da disponibilidade dos equipamentos de coleta.

Os demais fatores físicos avaliados são importantes para o conforto além de poderem contribuir para surgimento de problemas na visão (nível de iluminância) e no caso do ruído, a perda auditiva.

5.2.2.- Métodos e procedimentos adotados para as medições das variáveis

a) Medições Físicas

Para a realização das amostragens físicas foram utilizados três diferentes equipamentos, seguem suas respectivas descrições:

- ✓ *Termômetro Questemp⁰ 10, Area Heat Stress Monitor – Quest Technologies.*
- ✓ *Decibilímetro ONO SOKKI LA – 220S , Integrating Sound Level Meter.*
- ✓ *Luxímetro Lux Meter ANA-315, Tokyo Photo-Eletric CO LTD.*

b) Medições Biológicas - Procedimentos para Coleta do Ar

Geralmente os estudos sobre contaminação biológica em ambientes interiores são realizados com o auxílio de coletores de ar (USEPA, 1991).

Para realizar estas medições foi utilizado uma réplica do coletor Andersen pertencente ao Laboratório de Micologia da FIOCRUZ, local também utilizado para avaliação das amostras de fungos.

Quanto às amostras de bactérias, a avaliação quantitativa foi realizada nos laboratórios da empresa TECMA – Tecnologia em Meio Ambiente. A avaliação qualitativa foi realizada no Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal Fluminense (UFF).

As bombas coletoras capturam o ar por tempo determinado, lançando-o diretamente em placas de Petri devidamente preparadas com meios de cultura específicos para o crescimento e desenvolvimento das espécies de fungos e bactérias. A identificação dos tipos de agentes biológicos é realizada por um microbiologista. Nestes procedimentos são utilizados vários tipos de meios de cultura e são obedecidas diferentes variações de temperaturas de incubação para a cultura dos microorganismos.

Para a amostragem do ar foi utilizada uma réplica do coletor Andersen, cujo modelo original é padronizado pela NIOSH e sugerido oficialmente na legislação nacional. As réplicas existentes seguem suas especificações e calibrações, podendo ser utilizados sem comprometimento dos resultados.

O modelo original do coletor Andersen pode ser visualizado na figura 5.7.

Figura 5.8 - Coletor Andersen



Foram preparados meios de cultura específicos para o crescimento de fungos e bactérias. O meio de cultura utilizado para crescimento dos fungos foi o PDA (Ágar Batata Dextrose) e para o desenvolvimento das bactérias foi o CASO (Ágar Caseína de Sódio).

Cada placa de Petri devidamente preparada foi utilizada para coletar microorganismos durante 10 minutos, nos pontos escolhidos. O coletor estava calibrado a vazão de 28,3 L min⁻¹. Passado este período, as placas eram devidamente lacradas e identificados os respectivos pontos de coleta. O material depois deste processo é encaminhado para

incubação que segue as especificações conforme o tipo de microorganismos que se deseja selecionar.

As bactérias foram incubadas a temperatura de 35⁰C enquanto os fungos a 25⁰C, ambos por um período de 7 dias. Transcorridos estes dias a cultura já permite a contagem do número de colônias formadas por m³ (ufc/m³), o procedimento recebe o nome de análise quantitativa. Depois deste período o material pode ou não ser “picotado” para possíveis identificações de gêneros e espécies, tal procedimento denomina-se análise qualitativa.

As amostragens nos setores de Clivagem, Técnicas Histológicas e Citológicas além do Auditório (sala controle) foram realizadas no dia 23 de novembro. Neste dia a temperatura média era de 24⁰ C (www.weather.com) e as amostragens foram realizadas durante a tarde no período de 15:00 às 17:30. A temperatura média na sala era de 22⁰. E durante a tarde chovia. A escolha da sexta-feira deveu-se ao fato da possibilidade de maior acúmulo de microorganismos no ambiente.

Já a amostragem no corredor do 3^o andar e no arquivo morto localizado ao lado da sala de necropsia ocorreu em uma quinta-feira, dia 19 de janeiro de 2006. As amostras ocorreram entre o horário de 12:00 às 2:00 da tarde. Neste dia a temperatura média externa foi de 35,7^o C (O Globo, 2006).

No presente trabalho foi realizada além da avaliação quantitativa, a qualitativa (que demora em média 30 dias) dos fungos em todos ambientes investigados. Os fungos foram identificados quanto a gêneros.

As bactérias, entretanto não passaram por etapa de avaliação microscópica para reconhecimento de gêneros em todos os laboratórios envolvidos no estudo de caso devido às dificuldades de se encontrar disponíveis laboratórios credenciados que analisassem tais microorganismos. Todavia foram realizadas duas amostragens qualitativas de bactérias: uma delas ocorreu no arquivo morto situado ao lado da sala de necropsia e outra no corredor do 3^o andar.

É válido ressaltar que a legislação vigente para avaliação de ambientes climatizados só exige a análise quantitativa de microorganismos.

As etapas deste procedimento foram descritas e podem ser visualizadas nas figuras a seguir.

1- Montagem do equipamento



Figura 5.9 - Montagem (1)



Figura 5.10 - Montagem (2)



Figura 5.11 - Montagem (3)



Figura 5.12 - Montagem (4)

2- Placas de Petri utilizadas, na primeira figura representando o estado ao término da coleta, e ao lado o seu aspecto depois da incubação.



Figura 5.13 - Término da coleta

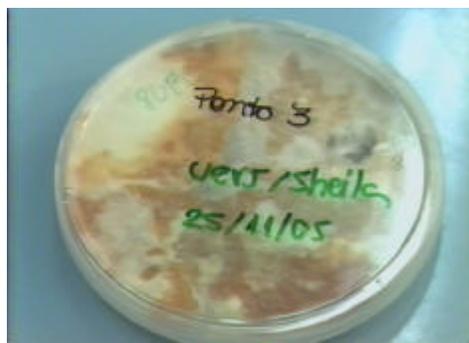


Figura 5.14 - Após incubação

3- Isolamento de Microorganismos



Figura 5.15 - Tubo com culturas isoladas

4- Lâminas para análise microscópica



Figura 5.16 - Lâminas coradas

I - Pontos de amostragem de riscos biológicos

Para a realização das amostragens ambientais foram escolhidos os seguintes pontos de coleta na Unidade Docente de Assistência –UDA.

- ➔ Setor de clivagem;
- ➔ Setor de Técnicas Citológicas e Histológicas;
- ➔ Auditório do UDA
- ➔ Corredor;
- ➔ Setor de Necropsia/arquivo morto.

A razão destas escolhas se deve ao fato dos pontos representarem locais onde a equipe permanece maior parte da jornada de trabalho e com maior número de trabalhadores expostos (setor de técnicas histológicas e citológicas). É válido ressaltar que o risco de contaminação por agentes biológicos nesses setores é considerado relativamente baixo, já que a maior parte do material biológico chega nestas salas devidamente fixadas em formalina. Entretanto, algumas situações podem representar riscos de contaminação biológica devido à exposição a material biológico fresco.

Também será analisada a sala de aula da disciplina de anatomia patológica (auditório) por se tratar de um ambiente que aparentemente não representa nenhum risco de contaminação aos ocupantes. O referido ponto foi analisado devido ao grande número de pessoas durante as aulas, o que aumenta a possibilidade de

contaminação entre as pessoas. As salas citadas são localizadas no terceiro andar do Edifício Américo Piquet Carneiro.

No térreo deste mesmo prédio seria analisada a qualidade do ar da sala de necropsia visto que ela é segundo a literatura (Burton, 2003), o local de maior risco de contaminação biológica em termos de laboratórios de Anatomia Patológica. Nesta sala, entretanto, não foi possível realizar amostragens devido à baixa realização de necropsias e ocorrência de apenas 2 casos envolverem corpos de adultos durante o 2^o semestre, nos quais lamentavelmente foram realizados os procedimentos de necropsia rapidamente para liberação dos corpos para sepultamento, não sendo possível coletar as amostras no ponto.

O ponto citado foi substituído pelo arquivo morto, sala que é utilizada para guardar livros contendo registros de óbito e informações sobre necropsias, além de cassetes contendo materiais de antigos exames. A sala fica localizada ao lado da necropsia e não possui porta divisória. A sala é mal ventilada e o calor é intenso.

Maiores detalhes sobre os setores que fizeram parte do estudo de caso foram observados durante a elaboração do mapa de risco.

Estrategicamente foram determinados os números e pontos de coleta nestes laboratórios. Estes pontos foram determinados por postos de trabalho, considerando etapas do processo que apresentassem algum risco biológico de contaminação.

No quadro 5.4 é possível observar os laboratórios e número de amostragens realizadas.

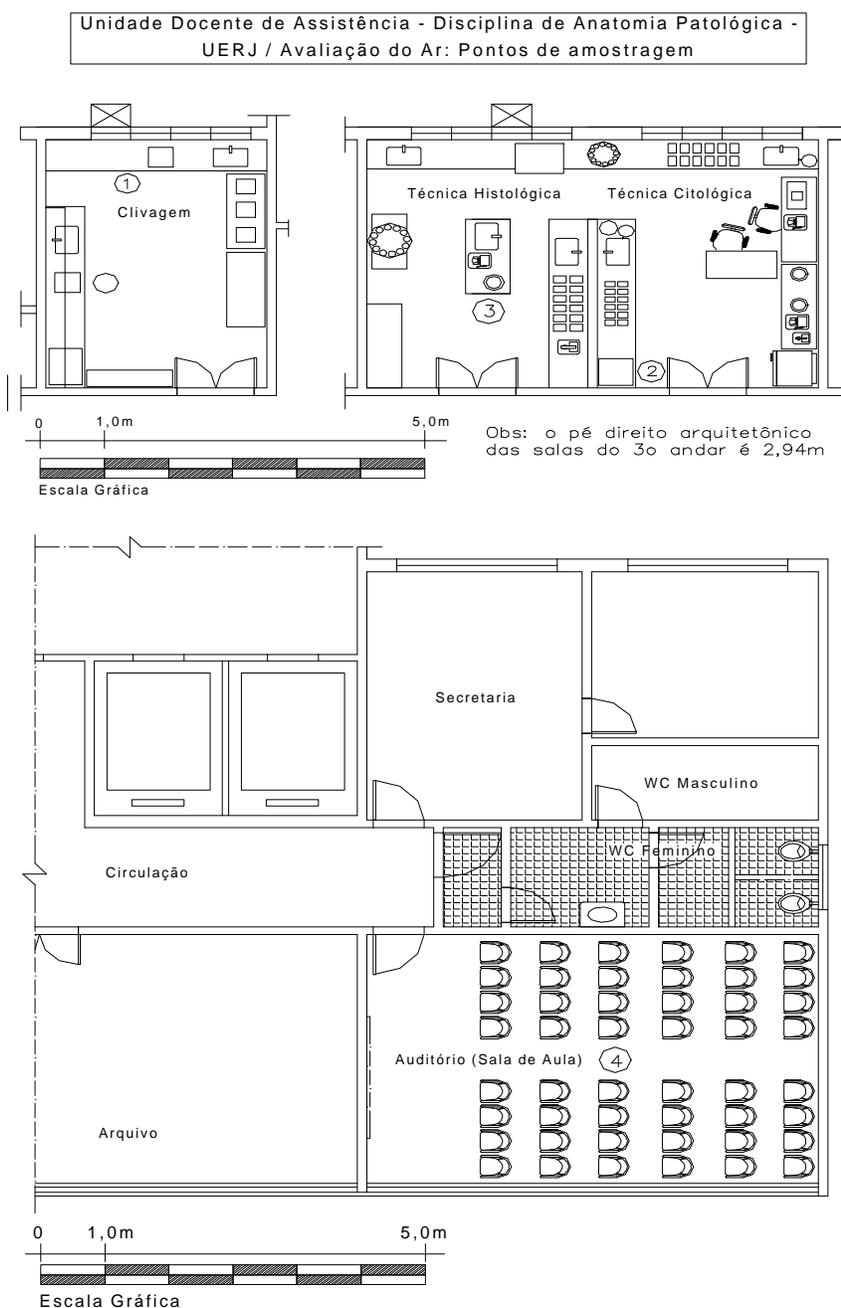
Quadro 5.4 - Número de amostragens de ar (biológicas) realizadas

Sala de Clivagem Ponto 1	Técnicas Citológicas e Histológicas Pontos 2 e 3	Sala de aula Ponto 4	Corredor do 3º Andar Ponto 5	Arquivo morto (ao lado da necropsia) Ponto 6
1 ponto	2 pontos	1 ponto	1 ponto	1 ponto

Como o trabalho pretendia analisar os possíveis riscos biológicos ambientais nos setores, foram escolhidos horários dentro da jornada de trabalho considerando normais às rotinas executadas pelas equipes. As coletas foram realizadas durante a

tarde, devido ao fato da maioria dos técnicos estarem presentes durante este período em seus postos de trabalho. As coletas realizadas no setor de clivagem, setor de técnicas histológicas e citológicas e sala de aula foram realizadas em uma sexta-feira (25 de novembro de 2005), prevendo a possibilidade de um maior acúmulo de microorganismos no ambiente.

Já as amostragens realizadas no corredor do 3º andar e arquivo morto ocorreram em uma quinta-feira, (19 de janeiro de 2006). Os pontos escolhidos para análise podem ser visualizados no mapa das salas a seguir:

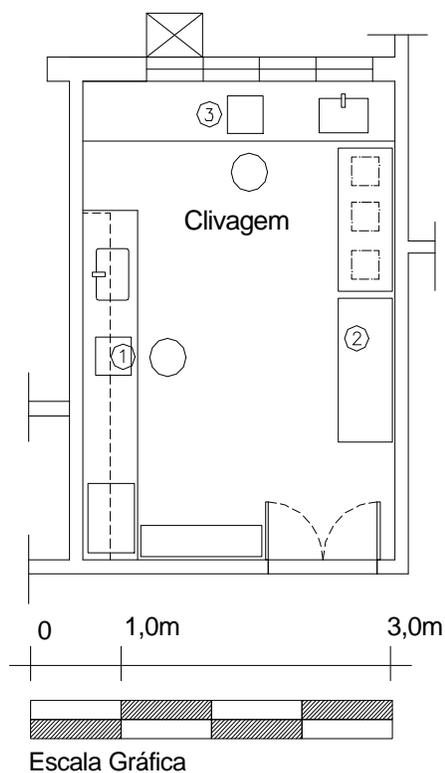


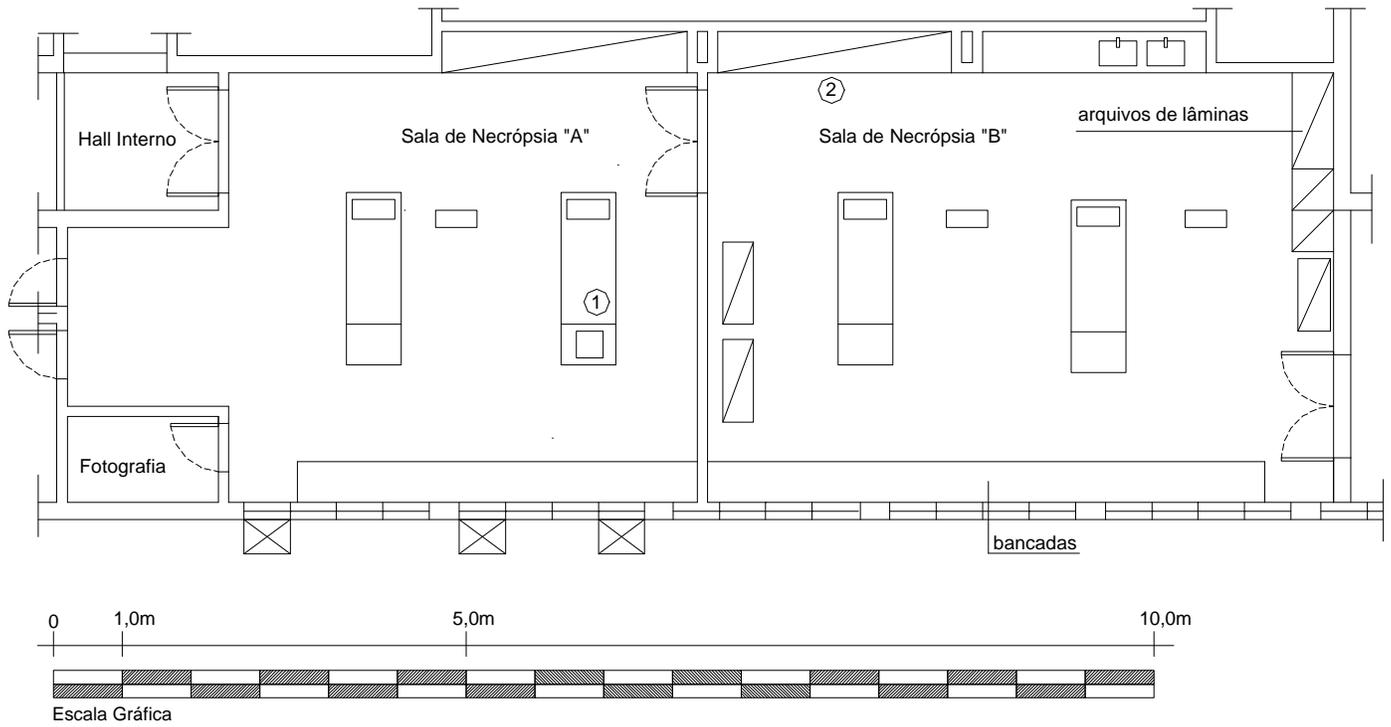
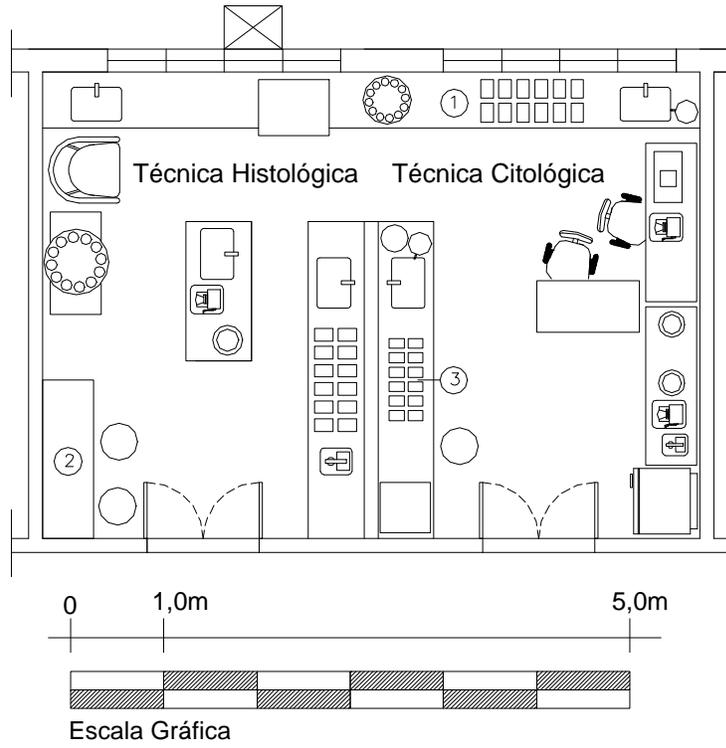
II - Pontos de amostragem de riscos físicos

A fim de se obter uma maior variedade de dados sobre condições ambientais associadas ao sistema de ar condicionado e a dispersão de microorganismos foi realizada a avaliação da temperatura, níveis de iluminância e ruído nos pontos descritos abaixo.

Os pontos escolhidos para análise podem ser visualizados no mapa das salas a seguir e as especificações sobre os pontos se encontram presentes nos quadros de medições (item 5.3).

III - Pontos de avaliação dos riscos físicos





5.2.3.- Aplicação de questionário

A fim de caracterizar o público alvo da pesquisa e obter informações acerca de níveis de conhecimento sobre biossegurança e riscos biológicos nos processos de trabalho foram aplicados questionários fechados a todos funcionários e alunos que utilizam as dependências que fazem parte do estudo de caso.

Visando um melhor aproveitamento da pesquisa realizada foi utilizado o aplicativo EPI' Info 6.04 for Window, que pode ser obtido facilmente na internet. Este aplicativo é capaz de trabalhar dados estatísticos em pesquisas de Saúde Pública. O programa foi desenvolvido pelo Centro Americano de Controle e Prevenção de Doenças (CDC)-USA.

O programa foi desenvolvido para trabalhar com dados obtidos de questionários, e desta forma, os dados coletados podem ser processados com rapidez. Os cálculos estatísticos são realizados por categorias tais como fatores de risco, sintomas mais comuns entre outros.

Ao final do processo os dados processados dão origem a gráficos que nos permitem observar a frequência das informações coletadas.

Tais resultados nos mostram dados importantes sobre problemas enfrentados, os quais servem de indicadores para possíveis mudanças que possam trazer melhorias na qualidade ambiental dos locais de trabalho caracterizados. Tais resultados se encontram disponíveis no item 5.4 onde serão apresentados os resultados da pesquisa realizada em forma de gráficos. Os questionários aplicados se encontram em anexo2.

5.3 - Resultados das Medições Físicas e Biológicas nos Setores Analisados

5.3.1.- Setor de Técnicas Histológicas e Citológicas

Medições de Riscos Físicos no Setor de Técnicas Histológicas e Citológicas

TEMPERATURA (na primavera)						
PONTO	LOCAL	IBUTG	GLOBO	BULBO SECO	BULBO ÚMIDO	SITUAÇÃO PERANTE LEGISLAÇÃO VIGENTE*

1	Bancada citologia	22,9 ⁰ C	24,9 ⁰ C	24,2 ⁰ C	22,0 ⁰ C	Conforme
2	Bancada Histologia	23,1 ⁰ C	24,9 ⁰ C	24,9 ⁰ C	22,4 ⁰ C	Conforme

**Dado: de acordo com o anexo N^o 3, da NR-15 e com as indicações previstas nos quadros 1 e 3, sobre Limites de Tolerância para exposição ao calor, o IBUTG máximo indicado para trabalhos contínuos e leves em ambientes é de 30,0⁰C.*

Medições de Riscos Físicos no Setor de Técnicas Histológicas e Citológicas

TEMPERATURA (no verão)						
PONTO	LOCAL	IBUTG	GLOBO	BULBO SECO	BULBO ÚMIDO	SITUAÇÃO PERANTE LEGISLAÇÃO VIGENTE*
1	Entre Bancada Citologia e Histologia	21,6 ⁰ C	27,7 ⁰ C	24,9 ⁰ C	18,8 ⁰ C	Conforme

**Dado: de acordo com o anexo N^o 3, da NR-15 e com as indicações previstas nos quadros 1 e 3, sobre Limites de Tolerância para exposição ao calor, o IBUTG máximo indicado para trabalhos contínuos e leves em ambientes é de 30,0⁰C.*

NÍVEL DE ILUMINÂNCIA			
PONTO	LOCAL	LUX	SITUAÇÃO PERANTE LEGISLAÇÃO VIGENTE *
1	Na bancada embaixo da janela e próximo à bateria de HE	550	Não conforme
2	Mesa lateral onde são montadas as lâminas	180	Conforme
3	Bancada do meio, próximo à bateria de Papanicolau	110	Não conforme

** Dado: segundo a NBR 5413/1992, o ambiente deve apresentar nível de iluminância de 150 a 300 LUX.*

NÍVEL DE PRESSÃO SONORA		
Em todo Ambiente	dB (a)	SITUAÇÃO PERANTE LEGISLAÇÃO VIGENTE *
1	71,4	Conforme

**Dado: de acordo com o Anexo 1, da NR-15 sobre Atividades e Operações Insalubres, o limite de tolerância fixado para o ambiente é de 85 dB (A) para 8 horas diárias.*

Observações adicionais:

- ✓ Data da medição da temperatura no verão: 23/02/06.
- ✓ Data e horário das demais medições: 19/10/05 às 15:54 Hs.
- ✓ Temperatura externa: 21⁰C (data de medição na primavera)
- ✓ Temperatura externa: 34⁰C (data de medição no verão)

Medição de Riscos Biológicos

Amostragem Quantitativa de Bactérias

Pontos de Amostragem (sala técnicas histológicas e citológicas)	N ⁰ de Colônias formadas/ (ufc/m ³) *Limite máximo permitido: 750 ufc/m ³	Número total de microorganismos encontrados	Situação perante legislação vigente
2 (em frente ao aparelho microcentrífuga)	15	4.245.000	Conforme

** Parâmetros estabelecidos pela Resolução n. 9, de janeiro de 2003, da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA, do Ministério de Saúde para ambientes climatizados artificialmente.*

Fonte: TECMA

Amostragem Quantitativa de Bactérias

Pontos de Amostragem (sala técnicas histológicas e citológicas)	N ⁰ de Colônias formadas/ (ufc/m ³) *Limite máximo permitido: 750 ufc/m ³	Número total de microorganismos encontrados	Situação perante legislação vigente
3(em frente à bancada técnicas histológicas)	18	5.094.000	Conforme

* Parâmetros estabelecidos pela Resolução n. 9, de janeiro de 2003, da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA, do Ministério de Saúde para ambientes climatizados artificialmente.

Fonte: TECMA

Amostragem Quantitativa de Fungos

Pontos de Amostragem	Total de Fungos (ufc/m ³) *Limite máximo permitido: 750 ufc/m ³	Situação perante legislação vigente
2 (em frente ao aparelho microcentrífuga)	14,1	Conforme

Fonte: LABOR. MICOLOGIA DA FIOCRUZ

Amostragem Quantitativa de Fungos

Pontos de Amostragem	Total de Fungos (ufc/m ³) *Limite máximo permitido: 750 ufc/m ³	Situação perante legislação vigente
3 (em frente à bancada de técnicas histológicas)	28,3	Conforme

* Parâmetros estabelecidos pela Resolução n. 9, de janeiro de 2003, da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA, do Ministério de Saúde para ambientes climatizados artificialmente.

Fonte: LABOR. MICOLOGIA DA FIOCRUZ

Amostragem Qualitativa de Fungos

Pontos de Amostragem	Fungo (s) encontrado (s)
2	Neurospora sp

Fonte: LABOR. MICOLOGIA DA FIOCRUZ

Pontos de Amostragem	Fungo (s) encontrado (s)
3	Neurospora sp e Aspergillus sp

Fonte: LABOR. MICOLOGIA DA FIOCRUZ

Amostragem Qualitativa de Bactérias

Não foi realizada neste ponto.

5.3.2.- Setor de Clivagem

Medições de Riscos Físicos no Setor de Clivagem

TEMPERATURA (na primavera)						
PONTO	LOCAL	IBUTG	GLOBO	BULBO SECO	BULBO ÚMIDO	SITUAÇÃO PERANTE LEGISLAÇÃO VIGENTE*
1	Bancada onde se realizam clivagens	24,0 ^o C	27,6 ^o C	27,1 ^o C	22,4 ^o C	Conforme
2	Mesa de apoio	23,8 ^o C	28,6 ^o C	26,2 ^o C	21,5 ^o C	Conforme

*Dado: de acordo com o anexo N^o 3, da NR-15 e com as indicações previstas nos quadros 1 e 3, sobre Limites de Tolerância para exposição ao calor, o IBUTG máximo indicado para trabalhos contínuos e leves em ambientes é de 30,0^o C.

TEMPERATURA (no verão)						
PONTO	LOCAL	IBUTG	GLOBO	BULBO SECO	BULBO ÚMIDO	SITUAÇÃO PERANTE LEGISLAÇÃO VIGENTE*
1	Bancada onde se realizam clivagens	24,0 ⁰ C	29,9 ⁰ C	26,1 ⁰ C	19,6 ⁰ C	Conforme

*Dado: de acordo com o anexo N^o 3, da NR-15 e com as indicações previstas nos quadros 1 e 3, sobre Limites de Tolerância para exposição ao calor, o IBUTG máximo indicado para trabalhos contínuos e leves em ambientes é de 30,0⁰C.

NÍVEL DE ILUMINÂNCIA			
PONTO	LOCAL	LUX	SITUAÇÃO PERANTE LEGISLAÇÃO VIGENTE *
1	Bancada lateral onde se realiza a clivagem	110 (com iluminação suplementar 230)	Não conforme
2	Mesa de apoio	100	Não conforme
3	Bancada embaixo da janela, onde se realiza a clivagem	230	Não conforme

*Dado: segundo a NBR 5413/1992, o ambiente deve apresentar o nível de iluminância de 150 a 300 LUX.

NÍVEL DE PRESSÃO SONORA		
Em todo Ambiente	DB (a)	SITUAÇÃO PERANTE LEGISLAÇÃO VIGENTE *
1	66,1	Conforme

*Dado: de acordo com o Anexo 1, da NR-15 sobre Atividades e Operações Insalubres, o limite de tolerância fixado para o ambiente é de 85 dB (A).

Observações adicionais:

- ✓ Data da medição da temperatura no verão: 15/02/2006.
- ✓ Data e horário das demais medições: 19/10/05 às 15:54 Hs.
- ✓ Temperatura externa na primavera: 21⁰C
- ✓ Temperatura externa no verão: 34⁰C

Medição de Riscos Biológicos**Amostragem Quantitativa de Bactérias**

Pontos de Amostragem	N ^o de Colônias formadas/ (ufc/m ³) *Limite máximo permitido: 750 ufc/m ³	Número total de microorganismos encontrados	Situação perante legislação vigente
1 (sala de clivagem)	15	4.245.000	Conforme

* Parâmetros estabelecidos pela Resolução n. 9, de janeiro de 2003, da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA, do Ministério de Saúde para ambientes climatizados artificialmente.

Fonte: TECMA

Amostragem Quantitativa de Fungos

Pontos de Amostragem	Total de Fungos (ufc/m ³) *Limite máximo permitido: 750 ufc/m ³	Situação perante legislação vigente
1 (sala de clivagem)	70,7	Conforme

* Parâmetros estabelecidos pela Resolução n. 9, de janeiro de 2003, da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA, do Ministério de Saúde para ambientes climatizados artificialmente.

Fonte: LABOR. MICOLOGIA DA FIOCRUZ

Amostragem Qualitativa de Bactérias

Não foi realizada neste ponto.

Amostragem Qualitativa de Fungos

Pontos de Amostragem	Penicillium sp	Neurospora sp
1(sala de clivagem)	Presente	Presente

Fonte: LABOR. MICOLOGIA DA FIOCRUZ

5.3.3.- Setor de Necropsia

Medições de Riscos Físicos

TEMPERATURA (na primavera)						
PONTO	LOCAL	IBUTG	GLOBO	BULBO SECO	BULBO ÚMIDO	SITUAÇÃO PERANTE LEGISLAÇÃO VIGENTE*
1	Mesa de necropsia	24,5 ⁰ C	29,6 ⁰ C	26,3 ⁰ C	21,9 ⁰ C	Conforme
2	Arquivo morto, próximo ao armário	26,0 ⁰ C	29,6 ⁰ C	29,6 ⁰ C	24,5 ⁰ C	Conforme

* Dado: de acordo com o anexo N^o 3, da NR-15 e com as indicações previstas nos quadros 1 e 3, sobre Limites de Tolerância para exposição ao calor, o IBUTG máximo indicado para trabalhos contínuos e leves em ambientes é de 26,7⁰C.

TEMPERATURA (no verão)						
PONTO	LOCAL	IBUTG	GLOBO	BULBO SECO	BULBO ÚMIDO	SITUAÇÃO PERANTE LEGISLAÇÃO VIGENTE*
1	Mesa de necropsia	24,6 ⁰ C	27,4 ⁰ C	26,4 ⁰ C	22,8 ⁰ C	Conforme

1	Mesa de necropsia	25,7 ⁰ C	30,6 ⁰ C	29,6 ⁰ C	23,4 ⁰ C	Conforme
2	Arquivo morto	25,2 ⁰ C	28,0 ⁰ C	28,2 ⁰ C	25,0 ⁰ C	Conforme
2	Arquivo morto	25,7 ⁰ C	30,3 ⁰ C	30,1 ⁰ C	23,9 ⁰ C	Conforme

**Dado: de acordo com o anexo N^o 3, da NR-15 e com as indicações previstas nos quadros 1 e 3, sobre Limites de Tolerância para exposição ao calor, o IBUTG máximo indicado para trabalhos contínuos e leves em ambientes é de 26,7⁰C.*

Obs. Em relação aos níveis de temperatura encontrados no ponto 2 (arquivo morto) é necessário informar que esta sala não é climatizada, e se encontra situada entre a sala de necropsia e a câmara mortuária. As salas não possuem divisões e quando ocorrem procedimentos de necropsia, a temperatura na sala torna-se mais agradável.

NÍVEL DE ILUMINÂNCIA			
PONTO	LOCAL	LUX	SITUAÇÃO PERANTE LEGISLAÇÃO VIGENTE *
1	Mesa de necropsia	415	Conforme
2	Próximo ao armário (arquivo morto)	110	Não conforme

** Dado: segundo a NBR 5413/1992, o ambiente deve apresentar nível de iluminância de 300 a 750 LUX*

NÍVEL DE PRESSÃO SONORA			
PONTO	LOCAL	dB (A)	SITUAÇÃO PERANTE LEGISLAÇÃO VIGENTE *
1	Sala de necropsia	75,7	Conforme

2	Arquivo morto	72,7	Conforme
---	---------------	------	----------

**Dado: de acordo com o Anexo 1, da NR-15 sobre Atividades e Operações Insalubres, o limite de tolerância fixado para o ambiente é de 85 dB (A).*

Observações adicionais:

- ✓ Datas de medição da temperatura no verão: 15/2/06 (ponto1) e 23/02/06 (ponto 2).
- ✓ Data e horário das demais medições: 18/11/05 às 14:30 Hs.
- ✓ Temperatura externa na primavera: 21⁰C
- ✓ Temperatura externa no verão: 34⁰C

Medição de Riscos Biológicos

Não foram realizadas amostragens neste ponto.

5.3.4.- Outros Locais

Nos locais que serão descritos a seguir foram realizadas apenas medições biológicas.

a) Auditório

Amostragem Quantitativa de Bactérias

Ponto de Amostragem (auditório)	N ⁰ de Colônias formadas/ (ufc/m ³) *Limite máximo permitido: 750 ufc/m ³	Número total de microorganismos encontrados	Situação perante legislação vigente
4 (auditório)	22	6.226.000	Conforme

* Parâmetros estabelecidos pela Resolução n. 9, de janeiro de 2003, da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA, do Ministério de Saúde para ambientes climatizados artificialmente.

Fonte: TECMA

Amostragem Quantitativa de Fungos

Ponto de Amostragem	Total de Fungos (ufc/m ³) *Limite máximo permitido: 750 ufc/m ³	Situação perante legislação vigente
4 (auditório)	49,9	Conforme

* Parâmetros estabelecidos pela Resolução n. 9, de janeiro de 2003, da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA, do Ministério de Saúde para ambientes climatizados artificialmente.

Fonte: LABOR. MICOLOGIA DA FIOCRUZ

Medições Qualitativas

Amostragem Qualitativa de Bactérias

Não foi realizada neste ponto.

Amostragem Qualitativa de Fungos

Pontos de Amostragem	Fungo (s) Encontrado (s)
4 (auditório)	Penicillium sp

Fonte: LABOR. MICOLOGIA DA FIOCRUZ

b) Corredor

Amostragem Quantitativa de Bactérias

Ponto de Amostragem (corredor)	N ^o de Colônias formadas/ (ufc/m ³) *Limite máximo permitido: 750 ufc/m ³	Número total de microorganismos encontrados	Situação perante legislação vigente
5	15	4.200.000	Conforme

* Parâmetros estabelecidos pela Resolução n. 9, de janeiro de 2003, da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA, do Ministério de Saúde para ambientes climatizados artificialmente.

Fonte: TECMA

Amostragem Quantitativa de Fungos

Ponto de Amostragem	Total de Fungos (ufc/m ³) *Limite máximo permitido: 750 ufc/m ³	Situação perante legislação vigente
5 (corredor)	10,6	Conforme

* Parâmetros estabelecidos pela Resolução n. 9, de janeiro de 2003, da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA, do Ministério de Saúde para ambientes climatizados artificialmente.

Fonte: LABOR. MICOLOGIA DA FIOCRUZ

Amostragem Qualitativa de Bactérias

Ponto de Amostragem	Bactéria (s) Encontrada (s)
5 (corredor)	Staphylococcus e Pseudomonas

Fonte: LABOR BACTEROLOGIA DA UFF

Amostragem Qualitativa de Fungos

Pontos de Amostragem	Fungos (s) Encontrado (s)
5 (corredor)	Penicillium sp

Fonte: LABOR. MICOLOGIA DA FIOCRUZ

Medição de Riscos Biológicos (medições realizadas no arquivo morto)

Amostragem Quantitativa de Bactérias

Pontos de Amostragem (arquivo morto)	Nº de Colônias formadas/ (ufc/m ³) *Limite máximo permitido: 750 ufc/m ³	Número total de microorganismos encontrados	Situação perante legislação vigente
6	13	3.640.000	Conforme

* Parâmetros estabelecidos pela Resolução n. 9, de janeiro de 2003, da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA, do Ministério de Saúde para ambientes climatizados artificialmente.

Fonte: TECMA

Amostragem Quantitativa de Fungos

Pontos de Amostragem	Total de Fungos (ufc/m ³) *Limite máximo permitido: 750 ufc/m ³	Situação perante legislação vigente*
6	7,1	Conforme

* Parâmetros estabelecidos pela Resolução n. 9, de janeiro de 2003, da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA, do Ministério de Saúde para ambientes climatizados artificialmente.

Fonte: LABOR. MICOLOGIA DA FIOCRUZ

c) Arquivo Morto

Medições Qualitativas

Amostragem Qualitativa de Bactérias

Pontos de Amostragem	Bactéria (s) Encontrada (s)
6	Staphylococcus

Fonte: LABOR BACTEROLOGIA DA UFF

Amostragem Qualitativa de Fungos

Pontos de Amostragem	Fungo (s) Encontrado (s)
6	Penicillium sp

Fonte: LABOR. MICOLOGIA DA FIOCRUZ

5.4 - Avaliação das Condições de Biossegurança feita pelos Funcionários

Os resultados dos dados obtidos com a aplicação de questionários aos funcionários e estudantes que utilizam as dependências do UDA foram transformados em gráficos e podem ser visualizados a seguir.

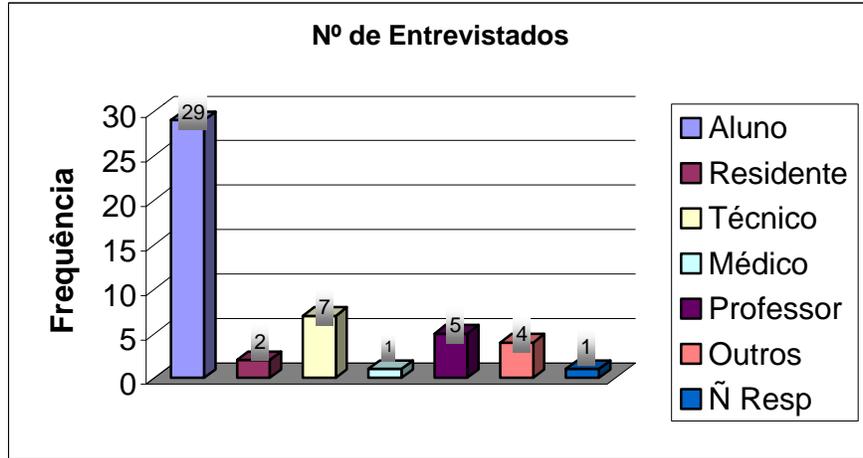


Gráfico 5.3

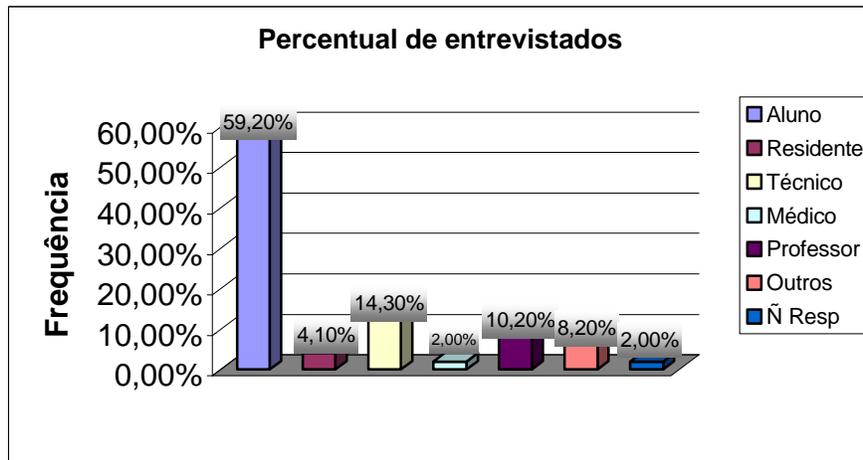


Gráfico 5.3.1

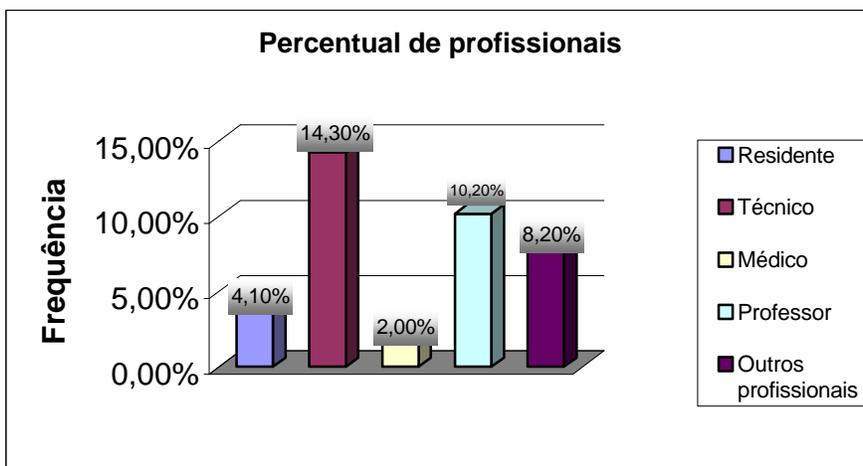


Gráfico 5.3.2

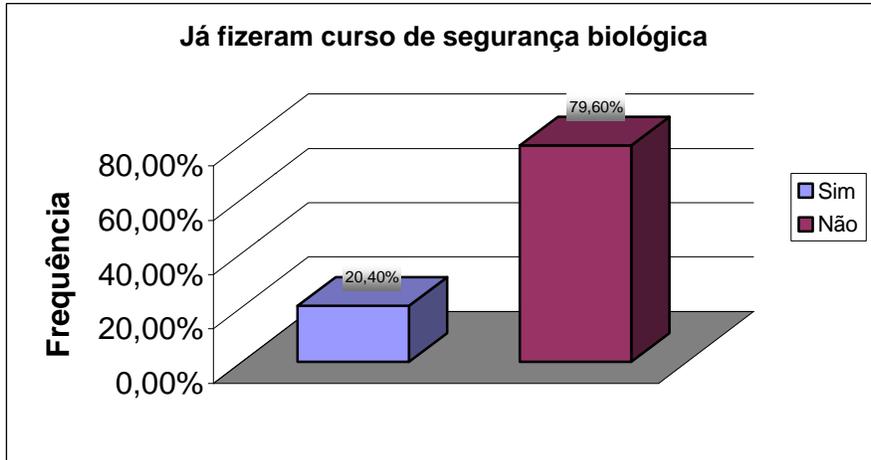


Gráfico 5.4

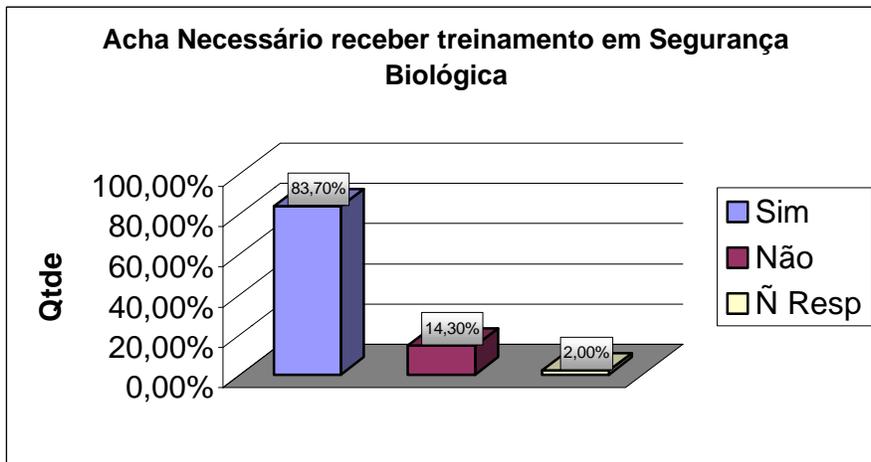


Gráfico 5.5

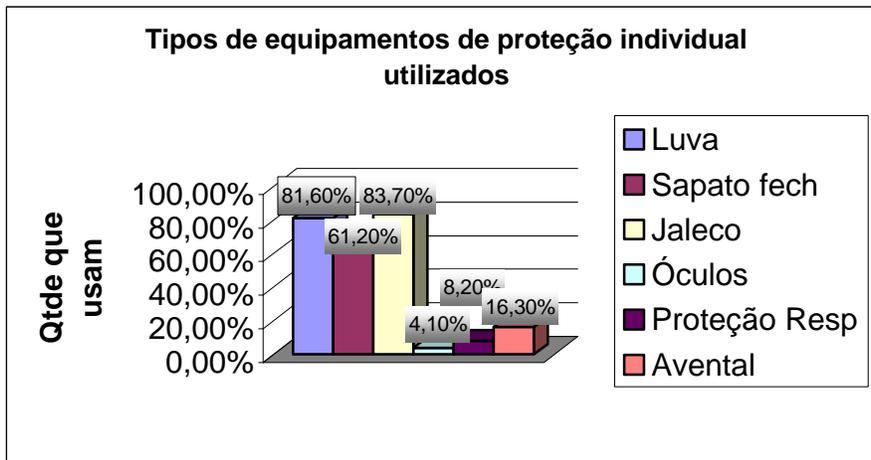


Gráfico 5.6

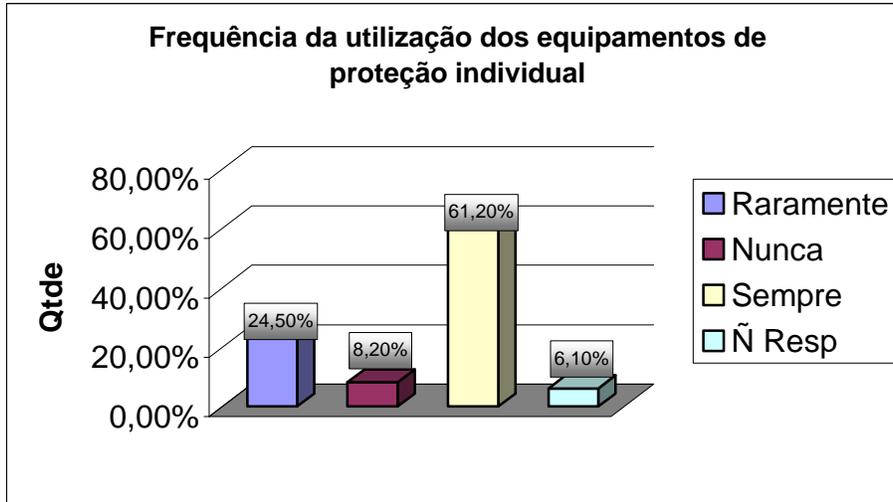


Gráfico 5.7

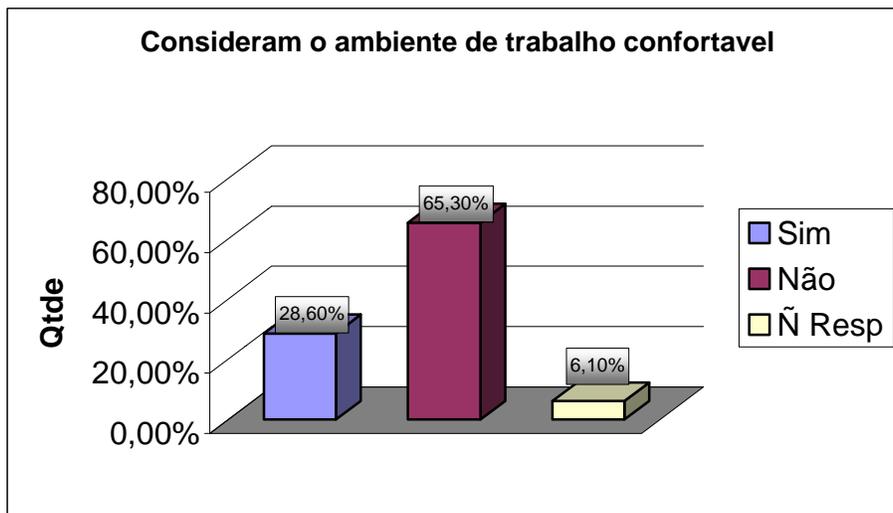


Gráfico 5.8

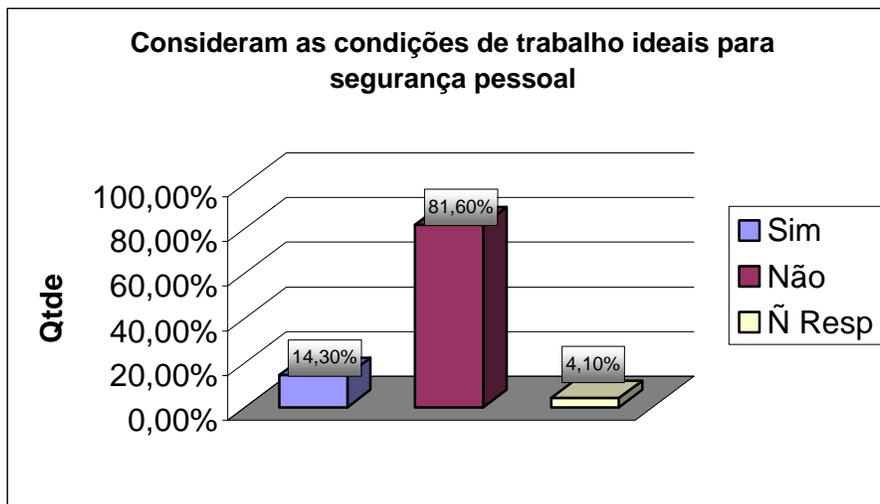


Gráfico 5.9

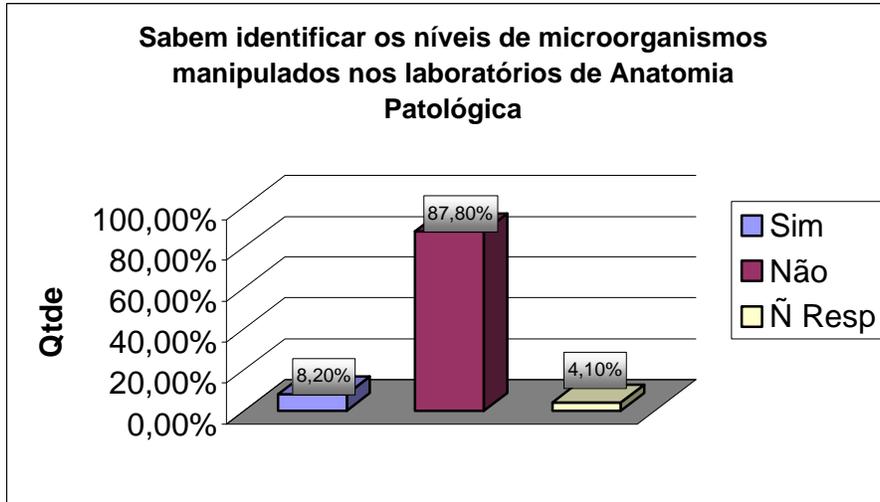


Gráfico 5.10

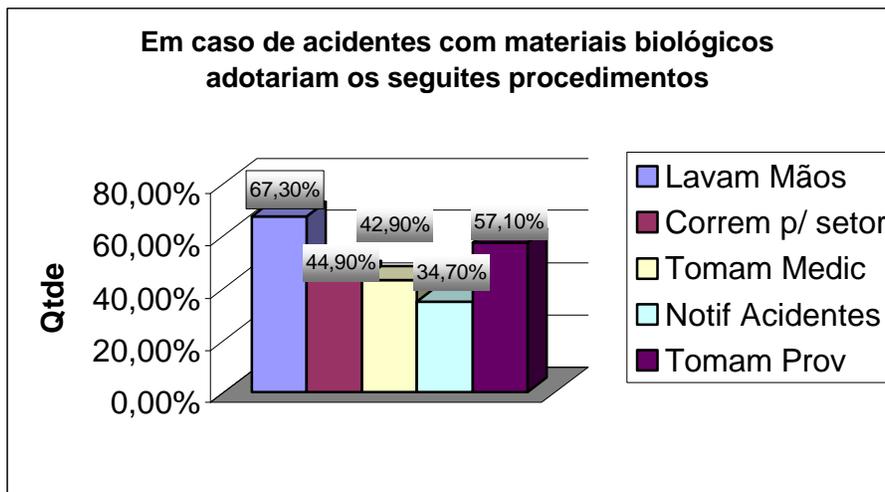


Gráfico 5.11

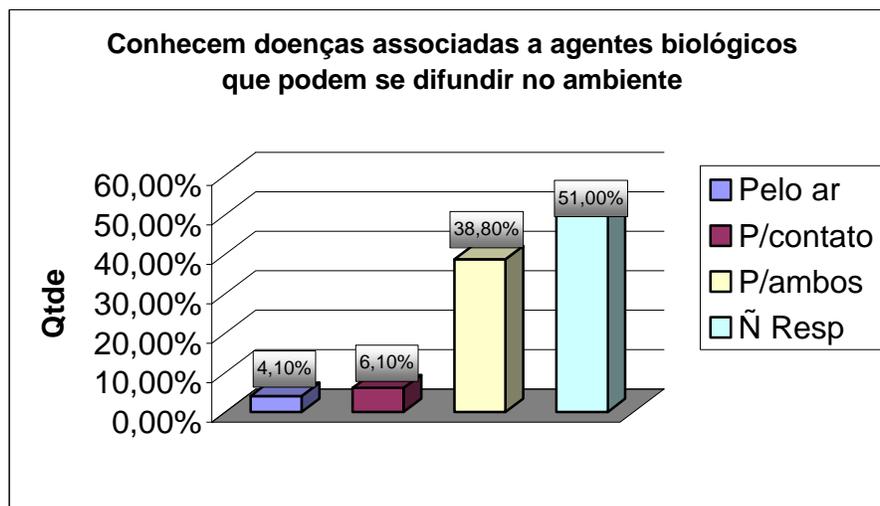


Gráfico 5.12

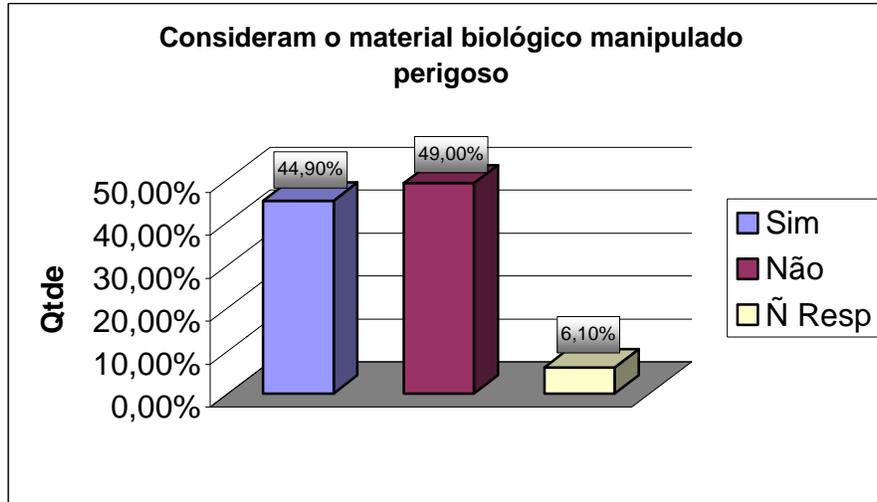


Gráfico 5.13

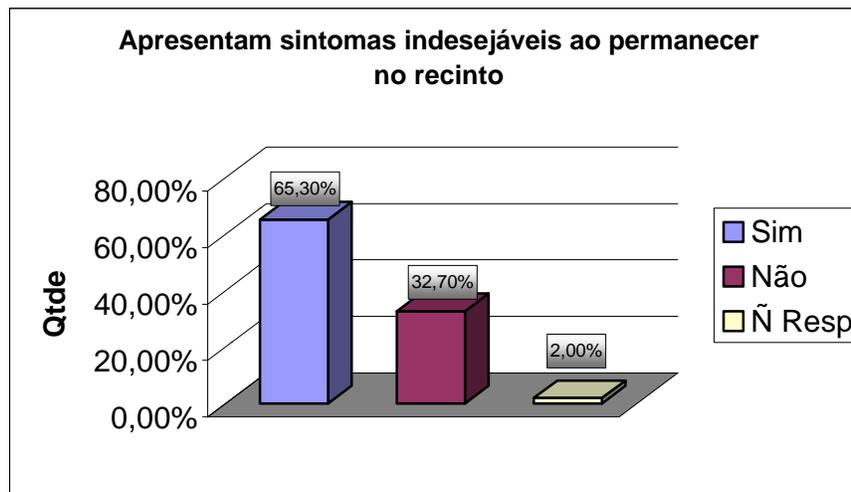


Gráfico 5.14

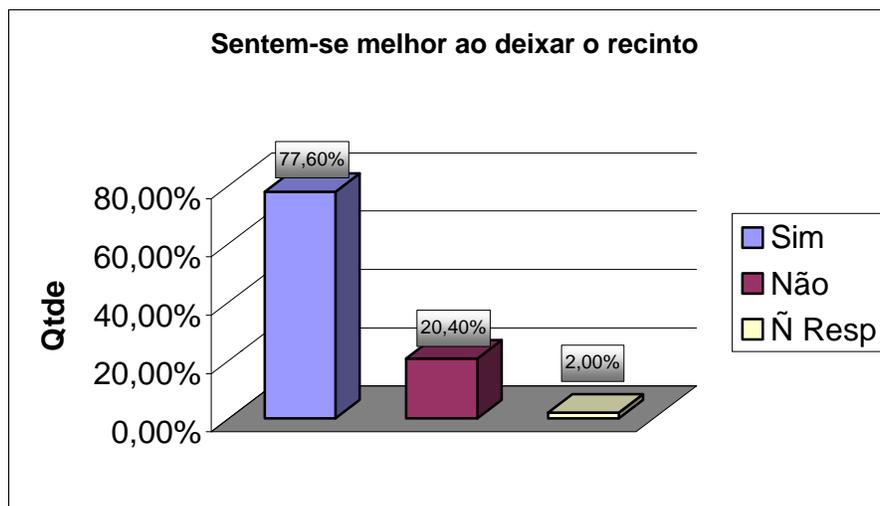


Gráfico 5.15

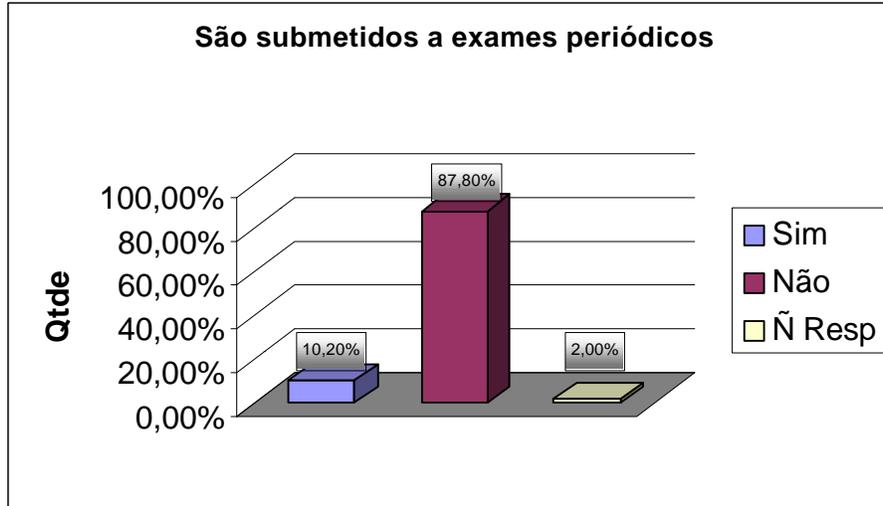


Gráfico 5.16

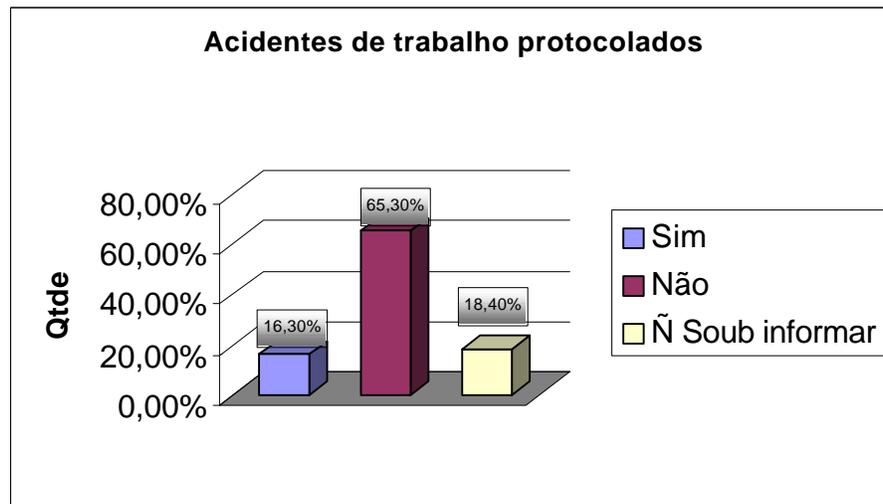


Gráfico 5.17

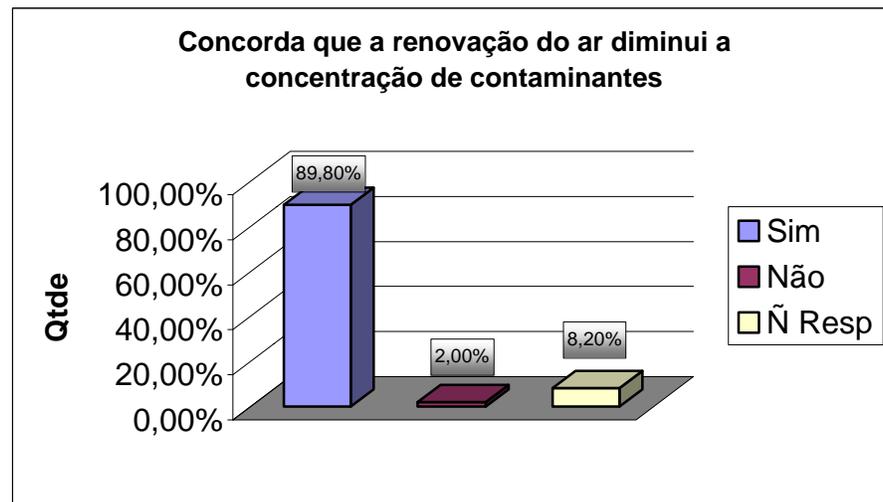


Gráfico 5.18

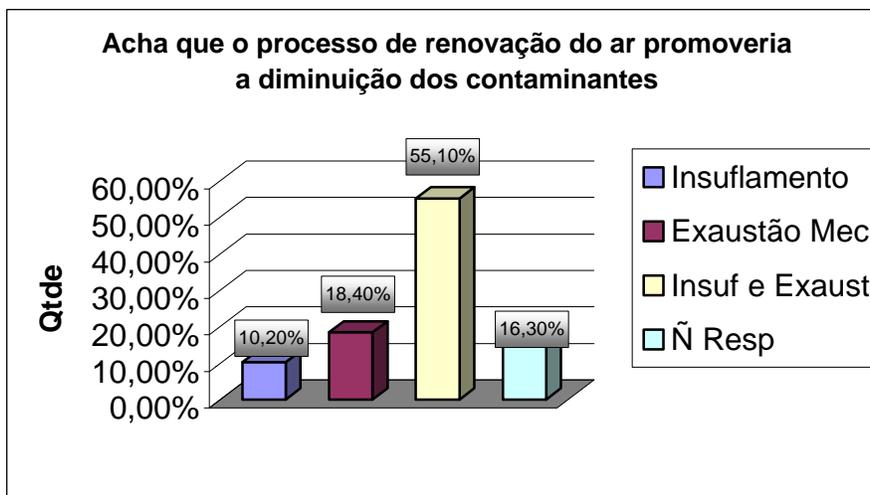


Gráfico 5.19

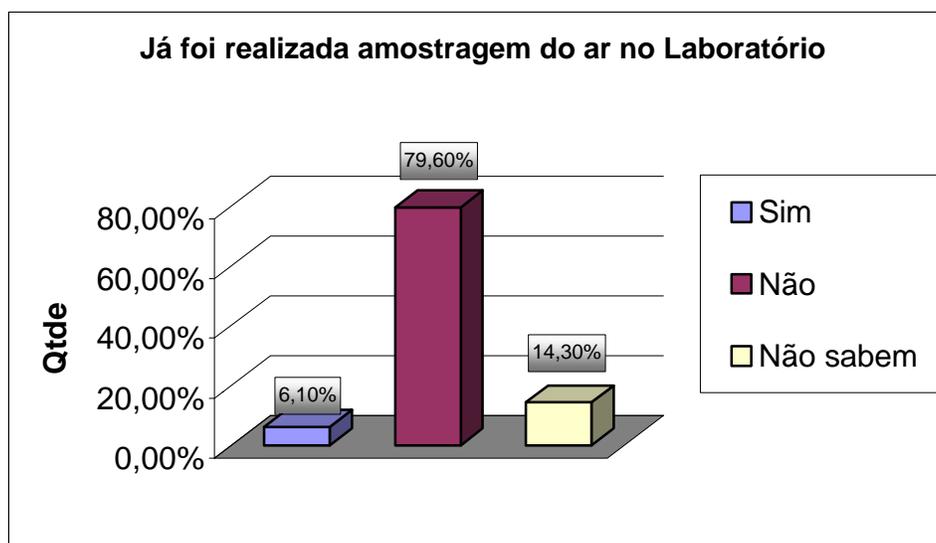


Gráfico 5.20

5.4.1.- Análise dos dados obtidos com os questionários

Em análise aos dados obtidos através da pesquisa constatou-se que o maior número de ocupantes na UDA – Unidade Docente de Assistência diz respeito ao grupo de alunos da graduação (com 59% das pessoas entrevistadas) seguidos de técnicos (14,30%) e de professores (10,20%) conforme descrição do gráfico 5.3.

A pesquisa demonstra que é baixo o nível de conhecimento sobre biossegurança conforme pode ser visualizado no gráfico 5.4. Visto que 79,60% dos entrevistados declararam nunca terem feito cursos de biossegurança. Entretanto os usuários dos

laboratórios concordam que há necessidade da obtenção de maiores informações sobre o assunto e 83,3% dos entrevistados responderam que devem receber treinamento especializado (gráfico 5.5).

Os tipos de equipamentos de proteção individual mais utilizados são luvas (81,60%), sapatos fechados (61,20%) e jalecos (83,70%) conforme descrito no gráfico 5.6. Os EPI's indicados como mais utilizados não são aqueles que conferem maiores níveis de segurança nos processos de trabalho.

Mesmo sendo afirmado que luvas, sapatos fechados e jalecos constituem os EPI's mais utilizados, apenas 61,20% dos entrevistados utilizam com frequência tais equipamentos (gráfico 5.7). As afirmativas indicam controvérsias, o que pode representar falta de sinceridade nas respostas ou indício de negligência da equipe aos riscos de contaminação nos processos de trabalho.

Grande parte dos funcionários (65,30%) admite que o ambiente de trabalho não é confortável (gráfico 5.8). A maioria dos entrevistados (87,80%) acha que o ambiente de trabalho não oferece condições ideais de segurança de trabalho (gráfico 5.9).

Devido ao fato de poucos funcionários terem tido acesso a cursos de biossegurança e faltarem nos setores placas indicativas ou cartazes informando sobre possíveis riscos biológicos presentes nos materiais manipulados, 87,80% dos entrevistados não sabem classificar os níveis de biossegurança dos laboratórios (gráfico 5.10).

No gráfico 5.11 é possível observar que poucos são os funcionários que notificam acidentes (42,90%). O principal procedimento tomado em caso de acidentes envolvendo material biológico é lavar as mãos (67,30%).

Em relação ao gráfico 5.12, a minoria dos entrevistados (4,10%) diz ter apenas conhecimento das doenças que podem adquirir no ambiente de trabalho através do ar enquanto apenas por contato (6,10%), entretanto 38,80% dos entrevistados afirmaram conhecer tanto doenças associadas ao ar contaminado quanto pela via dérmica. Um número considerável de entrevistados (51%) não respondeu a pergunta, o que pode indicar que desconhecem tanto doenças veiculadas pelo ar quanto via dérmica nos laboratórios. As doenças mais citadas dentre as quais existem riscos de contaminação gerados no processo de trabalho foram as seguintes: *Tuberculose, HIV, Hepatite B e C, Gripe, Problemas Respiratórios, Pneumonia e Difteria.*

De acordo com o gráfico 5.13, muitos entrevistados (49,00%) não consideram o material que manipulam perigoso contra 44,90% que concordam com o oposto.

Conforme o gráfico a maioria dos entrevistados apresenta sintomas indesejáveis ao permanecerem em seus postos de trabalho (65,30%). Já 77,60% dos entrevistados declaram sentir melhoras após deixar o local de trabalho (gráfico 5.15).

Mesmo com esse resultado, no gráfico 5.16 é possível visualizar que a maior parte dos entrevistados (87,80%) não é submetida a exames periódicos, enquanto o gráfico 5.17 mostra que não protocolam acidentes de trabalho (65,30%) dos entrevistados.

Apesar de não serem bem esclarecidos quanto as melhores formas de prevenção da poluição do ar nos ambientes em questão (89,80%) dos entrevistados concordaram com a possibilidade de redução da concentração dos contaminantes através da renovação do ar (gráfico 5.18).

Quanto aos métodos a serem utilizados para possível redução dos contaminantes biológicos (gráfico 5.19), 55,10% dos entrevistados afirmaram que o insuflamento e a exaustão dos equipamentos de ar condicionado auxiliam na redução dos contaminantes. É válido ressaltar que foi concedido o direito do entrevistado em citar outros processos que contribuíssem para tal resultado. Ao não apresentarem outras sugestões fica evidente que desconhecem equipamentos de proteção coletiva importantes na manutenção da qualidade de ar nos laboratórios.

No gráfico 5.20, verificou-se que 79,60% dos entrevistados afirmam que nunca ocorreram amostragens do ar no laboratório enquanto 6,10% dos entrevistados declararam já terem sido realizadas e 14,30% não souberam afirmar. O resultado deste gráfico mostra que os funcionários e alunos não estão bem esclarecidos sobre os eventos ocorridos na unidade.

5.5 - Descarte de Resíduos e Manutenção da Limpeza das Salas

A fim de investigar os procedimentos de limpeza utilizados na Unidade Docente de Assistência (UDA) foi aplicado um novo questionário a equipe responsável pela limpeza no setor. Tendo em vista a quantidade de funcionários que atuam neste local (2), não houve necessidade de expressar os resultados em gráficos. O questionário aplicado encontra-se em anexo3.

Existem dois funcionários responsáveis pela limpeza de cada setor, estes se revertem durante a manhã e à tarde, totalizando uma carga horária de 40 horas por semana. A limpeza no laboratório de Anatomia Patológica é realizada de 15 em 15 dias. O serviço de limpeza é realizado por firma contratada.

De acordo com a entrevista foi possível identificar que o treinamento básico incluindo manuseio de rejeitos biológicos é dado por enfermeiros do Hospital Universitário Pedro Ernesto. Os funcionários da limpeza concordam que há necessidade de receber treinamento especializado na área de resíduos. Utilizam os seguintes equipamentos de segurança: botas de cano longo, jaquetas, blusas e luvas (fornecidas pela firma). No momento não estão sendo fornecidos aventais e jalecos.

O DESSAUDE é o departamento da UERJ responsável pela medicação preventiva e quando ocorre algum acidente envolvendo contaminação com materiais biológicos costumam lavar as áreas atingidas com sabão ou desinfetar com álcool 70%, vão ao hospital, ou tomam medicação preventiva. Os acidentes de trabalho são protocolados pela DISHUPE;

Quando o chão é sujo com sangue ou outros fluídos orgânicos, a limpeza é realizada com cloro. Os funcionários responsáveis pela limpeza declaram não saber que doenças podem ser contraídas no ambiente de trabalho e não consideram o material que manipulam perigoso.

Apresentam sintomas de mal estar, dor de cabeça e irritação nas mucosas nasais e dos olhos ao realizar a limpeza no laboratório da UDA. Não realizam limpeza nas bancadas da sala de clivagem enquanto que nos demais setores ocorrem limpeza superficial sobre as bancadas (consistido em retirar poeira com flanela).

Os produtos que utilizam para limpeza são os seguintes: cloro, detergente (sabão), álcool 70%. Seus equipamentos de trabalho são: vassouras, rodos, sacos de lixo branco e preto. O branco é para lixo biológico e o preto para lixo comum. Depois que descartam os resíduos nas lixeiras plásticas, as quais não possuem simbologia para riscos de contaminação, o material é conduzido para o depósito de lixo. Não sabem informar os destinos finais dos mesmos.

Os dados obtidos demonstram que os funcionários de limpeza não se encontram totalmente esclarecidos sobre o tipo de material que manipulam, riscos de contaminação e procedimentos adequados para desinfecção de áreas contaminadas.

5.6 - Mapeamento dos riscos nos setores analisados

Segundo Mattos e Queiroz (1996), o mapa de risco é a representação dos fatores de risco em um ambiente de trabalho. Nele todos os locais onde seja possível encontrar riscos físicos, biológicos, químicos, de acidentes ou ergonômicos são assinalados com a finalidade de conscientizar funcionários e profissionais responsáveis para possíveis modificações no layout, nos equipamentos de proteção e máquinas entre outros (caso seja necessário) tornando o ambiente mais confortável e seguro.

O mapa de risco pode contribuir tanto para prevenção de riscos quanto para a correção de fatores que fazem parte do processo de trabalho em um determinado ambiente.

No presente estudo de caso foi realizado o mapa de risco de cada laboratório onde foram realizadas as amostragens de ar e medições físicas.

5.6.1.- Setor de Técnicas Histológicas e Citológicas

a) Caracterização dos Riscos do Setor de Técnicas Histológicas e Citológicas

I - Riscos Físicos

A iluminação é considerada pelos funcionários satisfatória embora não seja ideal, pois sempre há lâmpadas queimadas por falta de manutenção.

II - Riscos Químicos

Os produtos químicos utilizados no preparo do material biológico para confecção de lâminas emitem vapores tóxicos no ambiente. Dentre os possíveis riscos químicos destacam-se os riscos de: intoxicação, irritação das vias respiratórias, crises alérgicas, dor de cabeça e náuseas. Na sala há cheiro forte de formalina, xilol e álcool utilizados nos procedimentos de colorações.

III - Riscos Biológicos

Os riscos biológicos estão presentes em tecidos ou células isoladas, tais como: materiais a fresco (biópsia de congelação), líquidos pleurais, escarros e urina. Há presença destes riscos durante as técnicas de coloração, calibração dos equipamentos, processamento de material biológico a fresco, preparo das lâminas, centrifugação e manipulação de material biológico de pacientes com doenças infectocontagiosas.

IV - Riscos de Acidentes

Os riscos de acidentes estariam associados a cortes com laminas do micrótomo no procedimento de rotina e durante troca das mesmas;

Possibilidade da geração de bioaerossóis nos procedimentos realizados na centrifuga, Possíveis cortes com materiais como navalhas, risco de queda de vidrarias, risco de incêndio por incompatibilidade química ou surgimento de faíscas geradas por falta de manutenção.

V - Riscos Ergonômicos

Os serviços desenvolvidos no setor envolvem necessidade de extrema atenção e concentração. A maior parte do trabalho é realizada em pé ou sentado em bancos ou cadeiras que não oferecem conforto. O trabalho também envolve repetitividade.

Quadro de Riscos do Setor de Técnicas Histológicas e Citológicas

Avaliação de Riscos no Setor de Técnicas Histológicas e Citológicas			
Agente	Atividade	Sintomas/Doenças Acidentes	Recomendações
Riscos Químicos			
Formaldeído, álcool e xilol.	Durante toda a jornada de trabalho devido à volatilização dessas substâncias. Principalmente nos equipamentos autotécnico e colorações especiais.	Problemas respiratórios e irritação de mucosas, dor de cabeça, náuseas.	Uso de máscara facial e protetor respiratório, instalação de capela de exaustão.

Riscos Biológicos

Microorganismos, tais como fungos, bactérias e ácaros.	Transporte de material entre os postos de trabalho, transporte de material para análise em bandejas, técnicas de coloração, calibração de equipamentos sem cultura de microorganismos, processamento de espécimes clínicos para exames, preparo de lâminas, material de colorações, centrifugação de líquidos biológicos, manipulação de material potencialmente contaminado por vírus com HIV ou HBV.	Doenças infectocontagiosas, Problemas respiratórios e dérmicos.	Manutenção adequada do sistema de ventilação (adoção de filtros HEPA), limpeza adequada de bancadas, utilização de EPI's e EPC's adequados.
--	--	---	---

Riscos de acidentes

Perfuro-cortantes	Durante o corte dos tecidos, durante utilização equipamentos com lâminas.	Perfuração e contaminação por agentes patogênicos. Desenvolvimento de doenças variadas.	Utilização de luvas mais resistentes durante os procedimentos, profilaxia por meio de programas de vacinação de toda equipe, treinamento, uso de EPI's.
Arranjo físico inadequado	Na sala existem muitos frascos de vidro e materiais perfuro-cortantes muito próximos.	Queda de frascos de vidro e outros materiais.	Distribuição adequada de material nas prateleiras, diminuição de excesso de material nas prateleiras. O espaço pode ser ampliado, aumentando os espaços e circulação e movimentação.
Risco de incêndio e explosões	Estocagem de material químico na sala	Possibilidade de dano ao patrimônio público, queimadura e perda dos sentidos.	Manutenção periódica

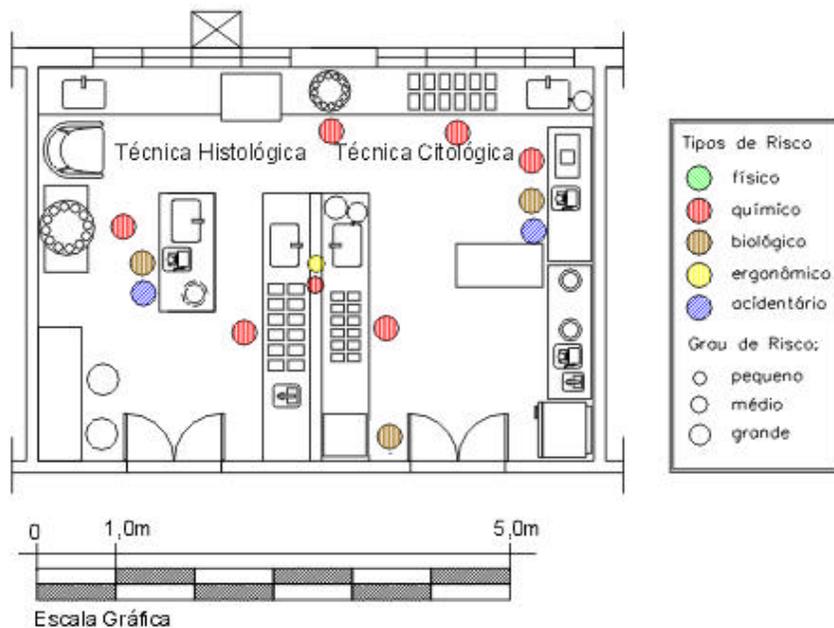
Risco ergonômico

Postura inadequada	Durante processo de trabalho, nas bancadas e mesa. Longa permanência sentada.	Dores musculares, nas pernas e fadiga. Deformidades na coluna.	Aquisição de cadeiras modernas com regulagem, pausas durante o tempo de trabalho.
Monotonia e repetitividade atividades em geral	Atividades em geral	Dores musculares e colunas, tendinite, bursite, irritação, estresse.	Diminuição do tempo de trabalho em pé, realizar atividades físicas, maior rotatividade de atividades diárias.

Risco Físico

Iluminância	Mesas e bancadas	Esforço visual e Fadiga Visual	Manutenção periódica
Ruído	Provocado pelo equipamento de ventilação.	Irritação.	Manutenção periódica dos equipamentos de ventilação.
Calor	Equipamentos ligados, inexistência de persianas ou insulfilm nas janelas, deficiência no sistema de ventilação.	Aumento do stress, baixo produtividade e cansaço.	Instalação de persianas, manutenção de aparelhos e ventilação e portas fechadas.

I - Mapa de riscos



5.6.2.- Setor de Clivagem

a) Caracterização dos riscos existentes no Setor de Clivagem

I - Riscos químicos

O risco químico existente nesta sala consiste basicamente na utilização intensa de formaldeído (substância irritante e tóxica) utilizado na fixação de peças anatômicas.

II - Riscos biológicos

Estão presentes durante o transporte de materiais entre os postos de trabalho, transportes de materiais para análise em bandejas e manipulação de materiais potencialmente contaminados por microorganismos patogênicos tais como o vírus com HIV ou HBV entre outros possíveis microorganismos patogênicos que podem estar presentes nos materiais biológicos que são analisados.

III - Riscos de acidentes

A principal atividade desenvolvida na sala é o corte de peças anatômicas e, portanto, o permanente manuseio de instrumentos perfuro-cortantes faz com que seja elevado o índice de cortes com material utilizado.

IV - Riscos ergonômicos

As atividades desenvolvidas no local obrigam os funcionários a adquirirem uma postura incorreta de trabalho, visto que o banco não oferece conforto e é necessário permanecer por tempos prolongados analisando a área da peça anatômica que se deseja recortar para avaliação em microscopia óptica. A posição incômoda pode acarretar problemas de coluna.

O trabalho também requer atenção e vigilância por parte dos profissionais além de ser repetitivo.

V - Riscos Físicos

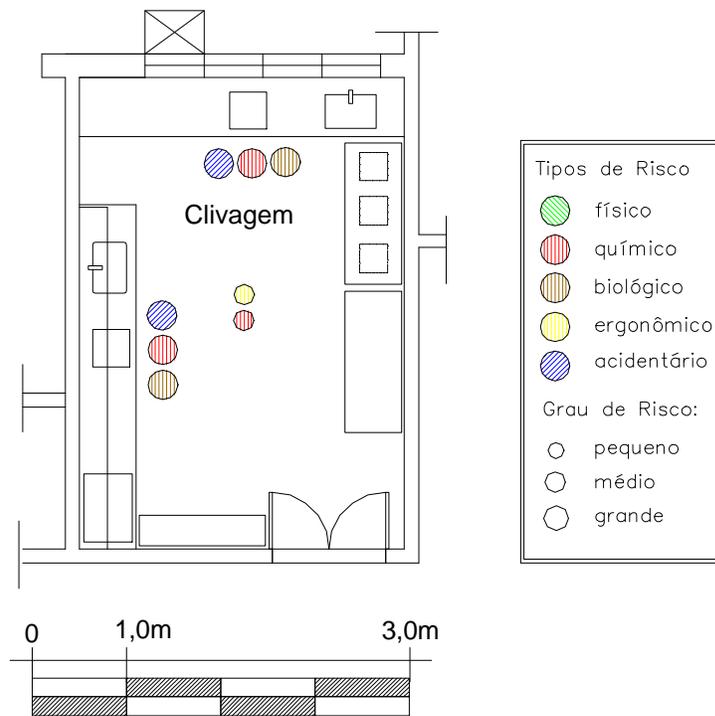
Por se tratar de um ambiente climatizado e os procedimentos realizados neste setor envolverem quantidades consideráveis de formalina, o forte cheiro exalado impede a porta e a janela de se manterem fechadas durante toda a jornada de trabalho, o que pode contribuir para que a sala seja mais quente do que deveria. O posto de trabalho do técnico ou do residente recebe luminosidade durante a maior parte do dia. O setor não possui persianas. O ar condicionado funciona adequadamente. Há necessidade de lâmpada de maior luminescência nos pontos de trabalho.

Quadro de riscos do setor de clivagem

Avaliação de Riscos no Setor de Clivagem			
Agente	Atividade	Sintomas/Doenças/Acidentes	Recomendações
Riscos Químicos			
Formaldeído	Durante todo o processo de trabalho, já que durante a execução da clivagem as peças se encontram conservadas em solução de formol a 10%.	Problemas respiratórios e irritação de mucosas, dor de cabeça, náuseas.	Uso de máscara facial, instalação de capela de exaustão.
Riscos Biológicos			
Microorganismos, tais como fungos, bactérias e ácaros.	Durante todo o processo de trabalho, já que processo de ventilação não é eficiente e contaminantes podem ser veiculados pelo ar.	Problemas respiratórios e alergias	Manutenção adequada do sistema de ventilação (adoção de filtros HEPA), limpeza adequada de bancadas.
Riscos de acidentes			
Pérfuro-cortantes	Durante o corte dos tecidos	Perfuração e contaminação por agentes patogênicos.	Utilização de luvas mais resistentes durante os procedimentos, profilaxia por meio de programas de vacinação de toda equipe, treinamento, uso de EPI's.
Arranjo físico inadequado	A sala é pequena, existem muitos frascos de vidro e materiais pérfuro-cortantes muito próximos.	Queda de frascos de vidro e outros materiais.	Distribuição adequada de material nas prateleiras, diminuição de excesso de material nas prateleiras. O espaço pode ser ampliado.
Risco de incêndio	Estocagem de material químico na sala	Possibilidade de dano ao patrimônio público, queimadura e perda dos sentidos.	Manutenção periódica
Risco ergonômico			
Postura inadequada	Durante processo de trabalho, nas bancadas e mesa. Longa permanência sentada.	Dores musculares, de coluna, nas pernas e fadiga.	Aquisição de cadeiras modernas com regulagem, pausas durante o tempo de trabalho.

Monotonia e repetitividade atividades em geral	Atividades em geral.	Dores musculares e colunas, tendinite, bursite, irritação, estresse.	Pausa durante o trabalho e diminuição do tempo de trabalho sentado, realizar atividades físicas, aumento do número de funcionários, planejamento do número de clivagens a serem realizadas, rotatividade de atividades por dia.
Risco Físico			
Iluminância	Bancadas	Esforço visual e Fadiga visual	Manutenção periódica
Ruído	Provocado pelo equipamento de ventilação.	Irritação.	Manutenção periódica dos equipamentos de ventilação.
Calor	Equipamentos ligados, inexistência de persianas ou insulfilm nas janelas, deficiência no sistema de ventilação.	Aumento do stress, baixa produtividade, cansaço.	Instalação de persianas, manutenção de aparelhos de ventilação e portas fechadas.

VI - Mapa de riscos da Setor de Clivagem



Escala Gráfica

Obs: o pé direito arquitetônico das salas do 3o andar é 2,94m

5.6.3.- Setor de Necropsia e Arquivo Morto

a) Caracterização dos riscos existentes na necropsia

I - Riscos Químicos

Risco de intoxicação por formaldeído utilizado para conservação das peças anatômicas retiradas durante os procedimentos de necropsia.

II - Riscos Biológicos

Riscos de contaminação por bioaerossóis e fluídos orgânicos como sangue, líquidos pleurais, possíveis contaminações por respingos, durante a abertura dos corpos e acondicionamento do material em recipientes, cortes com navalhas entre outros. Já no arquivo morto existem muitos documentos antigos arquivados o que contribui para acúmulo de ácaros e fungos no ambiente.

III - Riscos de Acidentes

Neste setor existe risco de choques elétricos, pois há fiação desencapada próxima à mesa de necropsia. Devido à natureza das atividades desenvolvidas neste laboratório são grandes as chances de se cortar com os equipamentos utilizados durante as necropsias. Na parte relativa ao arquivo morto as prateleiras velhas e mal conservadas já não suportam o peso dos documentos e de caixas de lâminas contendo antigos materiais biológicos analisados. A situação indica que as prateleiras deveriam ser substituídas. Os documentos poderiam ser processados em computadores, o que reduziria os riscos de acidentes.

IV - Riscos Ergonômicos

O trabalho envolve atenção e vigilância.

Os técnicos em necropsia erguem cadáveres, levam peças anatômicas até o 3^o andar (sala de clivagem) e transportam bombonas o que pode contribuir para o surgimento de problemas de coluna. A equipe permanece grande parte do tempo em posturas inadequadas.

V - Riscos Físicos

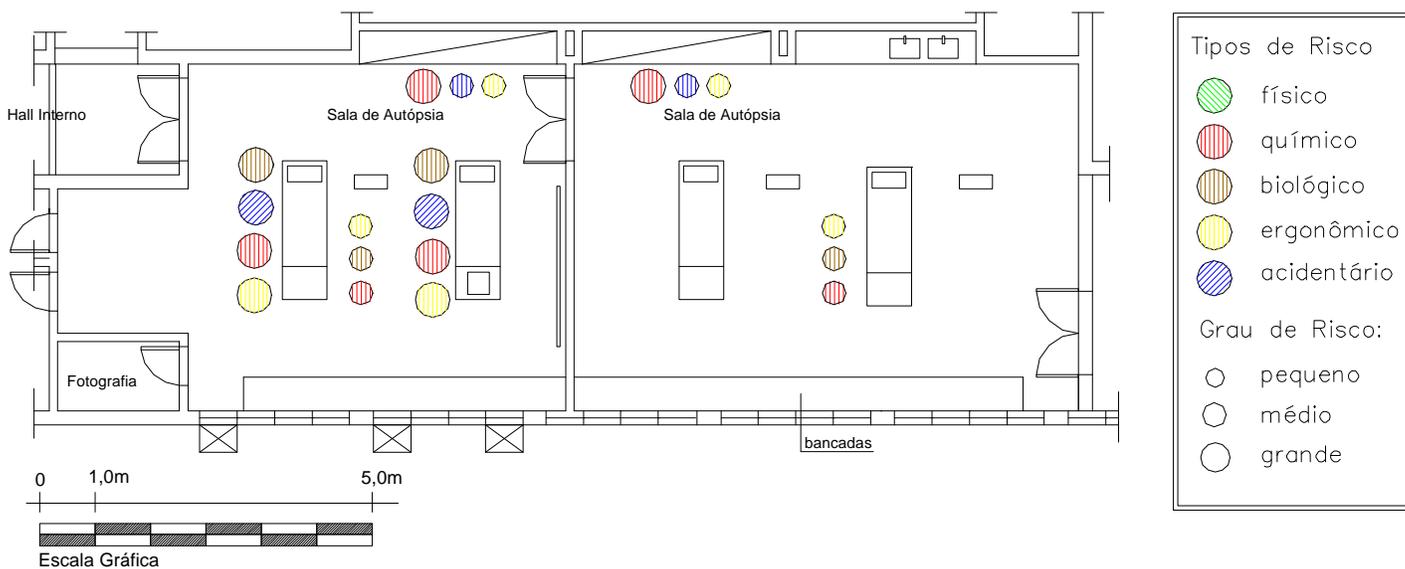
Os níveis de iluminação são insuficientes o que força o globo ocular. O ambiente é quente sendo necessário que a ventilação neste laboratório seja ideal. Há necessidade de manutenção dos aparelhos, existem três aparelhos de ar-condicionados e em funcionamento 2. Estes não permanecem ligados sempre, somente quando ocorrem procedimentos que são raros.

Quadro de riscos

Avaliação de Riscos no Setor de Necropsia			
Agente	Atividade	Sintomas/Doenças/Acidentes	Recomendações
Riscos Químicos			
Formaldeído	Durante todo o processo de trabalho, já que neste local, peças anatômicas são fixadas em formalina 10% sendo utilizadas grandes quantidades da substância para conservação do material que será posteriormente analisado.	Problemas respiratórios e irritação de mucosas, dor de cabeça, náuseas.	Uso de máscara facial e protetor respiratório, instalação de cabine de proteção I ou II.
Riscos Biológicos			
Microorganismos, tais como fungos, bactérias e ácaros.	Durante todo o processo de trabalho, já que processo de ventilação não é eficiente, não existem EPI's e EPC's ideais os agentes biológicos provenientes dos cadáveres podem ser veiculados pelas vias dérmica e respiratória.	Doenças infectocontagiosas, Problemas respiratórios e dérmicos.	Manutenção adequada do sistema de ventilação (adoção de filtros HEPA), limpeza adequada de bancadas, utilização de EPI's e EPC's adequados.
Riscos de acidentes			
Perfurocortantes	Durante o corte dos tecidos	Perfuração e contaminação por agentes patogênicos.	Utilização de luvas mais resistentes durante os procedimentos, profilaxia por meio de programas de vacinação de toda equipe, treinamento, uso de EPI's.

Arranjo físico inadequado	O espaço é grande, entretanto, as paredes estão mal conservadas, não existem divisões entre as salas e existem muitos frascos de vidro e materiais pérfuro-cortantes guardados de forma inadequada.	Queda de frascos de vidro e outros materiais, queda de pedaços de azulejo no chão e cortes.	Distribuição adequada de material nas prateleiras, diminuição de excesso de material nas prateleiras. O espaço pode ser ampliado, aumentando os espaços e circulação e movimentação. Reformas.
Choques elétricos	Durante banho em cadáveres	Choque, morte.	Manutenção periódica
Perfuro-cortantes	Durante o corte dos tecidos	Perfuração dos tecidos, contaminação por agentes patogênicos. Desenvolvimento de doenças variadas.	Retirada dos objetos pérfuro-cortantes das bandejas após o uso, programa de vacinação, manter um técnico próximo a mesa de necropsia para realizar o transporte do material quando necessário.
Risco de incêndio e explosões	Estocagem de material químico na sala	Possibilidade de dano ao patrimônio público, queimadura e perda dos sentidos.	Manutenção periódica
Risco ergonômico			
Postura inadequada	Durante processo de trabalho, nas bancadas e mesa. Longa permanência sentada.	Dores musculares, nas pernas e fadiga. Deformidades na coluna.	Aquisição de cadeiras modernas com regulagem, pausas durante o tempo de trabalho.
Monotonia e repetitividade atividades em geral	Atividades em geral	Dores musculares e colunas, tendinite, bursite, irritação, estresse.	Diminuição do tempo de trabalho em pé, realizar atividades físicas, maior rotatividade de atividades diárias.
Risco Físico			
Iluminância	Mesa de necropsia	Esforço visual e Fadiga visual	Manutenção periódica
Ruído	Provocado pelo equipamento de ventilação.	Irritação.	Manutenção periódica dos equipamentos de ventilação.
Calor	Provocado pela forte incidência de raios solares durante todo o dia. O ambiente é grande e não existem portas separando as salas. Os aparelhos de ar condicionado não recebem manutenção.	Aumento do stress, baixo produtividade e cansaço.	Instalação de persianas, manutenção de aparelhos ou instalação de insulfilmm nas janelas é recomendável. A manutenção do equipamento de ventilação promoveria melhorias.

VI - Mapa de Risco



5.7 - Avaliação geral das condições de trabalho em diferentes setores do Laboratório de Anatomia Patológica

5.7.1.- Setor de Técnicas Histológicas e Citológicas

Não existem materiais de limpeza dispostos no setor para eventuais necessidades. Produtos de limpeza como sabão, detergente, cloro, água sanitária e esponjas são raros. Na maioria das vezes são trazidos de casa pelos funcionários.

Apesar dos funcionários admitirem ter medo de contaminação durante estes procedimentos afirmam não utilizarem EPI's como óculos contra respingos ou máscaras contra possíveis bioaerossóis.

De acordo com os entrevistados geralmente os funcionários, por já terem prática nas atividades que executam, acabam por dispensar a utilização das máscaras durante os procedimentos de rotina.

Ocorrências de acidentes no setor com a navalha do equipamento micrótomo durante o manuseio e troca de lâminas na máquina são comuns (por ser esta muito afiada), porém não são protocoladas. Acidentes como queda de frascos de vidro, respingos com substâncias químicas e biológicas também ocorrem com frequência. Tais incidentes cotidianos não costumam ser relatados. Segundo funcionários quando ocorre este tipo de situação o primeiro procedimento é lavar o ferimento com água corrente. Em determinadas regiões do corpo a assepsia é realizada com sabão neutro. A sala não possui kit de primeiros socorros apenas álcool iodado. Em caso de acidentes procuram o hospital.

Não há periodicidade de na limpeza de filtros ou janelas. Segundo declaração de funcionários muito raramente os filtros são retirados para lavagem. A limpeza é feita de forma superficial (no piso e bancadas) usando detergentes comuns.

5.7.2.- Setor de clivagem

A sala é pequena, entretanto o tamanho é suficiente para o número de ocupantes por jornada de trabalho. Os materiais e equipamentos utilizados não se encontram devidamente sinalizados. Nota-se que a sala não é azulejada até o teto e o piso apresenta falhas.

A sala não possui kit primeiros socorros. Em caso de corte os residentes e técnicos mergulham seus dedos em formol (procedimento considerado comum entre anatomopatologistas segundo informações coletadas informalmente pela equipe técnica).

5.7.3.- Setor de necropsia e arquivo morto

Não existem equipamentos de proteção individual para todos os funcionários. Faltam equipamentos de proteção coletiva. Devem ocorrer reformas no setor, pois existem azulejos e emboços de parede soltos.

Os setores precisam ser divididos por portas que se mantenham hermeticamente fechadas.

Não são fornecidos aventais plásticos. Os aventais de tecido não repelem os fluídos aumentando o risco de contaminação. Os técnicos não utilizam máscaras, as calças e blusas utilizadas são velhas e de tecido (não servindo para proteção) sendo considerado inadequadas, pois absorvem as secreções humanas tornando ainda maior o risco de contaminação (contribui para sua absorção).

O setor não dispõe de capela de exaustão ou câmara de fluxo laminar para evitar respectivamente os riscos de contaminação química e biológica. Devido a grande diversidade de bioaerossóis que podem ser disseminados no ambiente durante o procedimento de necropsia a sala também deveria ser hermeticamente fechada, o que ocorre é que ela não se encontra isolada, visto que no momento não há porta divisória entre a sala de necropsia e o corredor que dá acesso à sala de aula e ao arquivo morto e câmara mortuária. O sistema de ventilação não possui filtros HEPA sendo desta forma considerada inapropriada.

A sala não possui kit de primeiros socorros ou lava olhos.

5.8 - Discussão

Em ambientes interiores a contaminação microbiológica pode ser responsável por sérios problemas ambientais o que pode ser agravado quando o ambiente é climatizado artificialmente e não se encontra devidamente conservado.

A falta de investimentos na compra de equipamentos de proteção coletiva (cabines, filtros HEPA etc.) ou de manutenção dos mesmos pode contribuir para possíveis contaminações biológicas no ambiente laboratorial.

Os principais problemas ambientais gerados devido a tais irregularidades estão associados ao surgimento de doenças ocupacionais e a conseqüente redução no rendimento dos serviços prestados além da geração de gastos aos cofres públicos. Entretanto não foram encontrados na literatura registros de doenças ocupacionais específicas para o ambiente de trabalho estudado.

Há precariedade de bibliografias específicas sobre laboratórios de Anatomia Patológica.

Há necessidade de oferecimento de cursos de biossegurança não somente para os profissionais atuantes na área de saúde, mas também aos alunos de cursos técnicos, graduação e pós-graduação relacionados à saúde, tendo em vista prepará-los para enfrentar os riscos cotidianos presentes nos procedimentos de trabalho executados.

A inexistência de cursos preparatórios para técnicos de Anatomia Patológica no Rio de Janeiro e São Paulo resultam na contratação de técnicos em Patologia Clínica, cuja

formação não especializada pode comprometer a qualidade de serviços prestados, o que é preocupante.

No aspecto de riscos biológicos, os resultados encontrados nas análises do ar apontaram um nível abaixo do valor estabelecido como máximo de acordo com a legislação nacional. No entanto, nenhuma legislação vigente nacional ou internacional apresenta valores diferenciais para microorganismos presentes em laboratórios de Anatomia Patológica, laboratórios clínicos ou ambientes hospitalares, cujas atividades neles desenvolvidas intensificam os riscos de contaminação. No Brasil, existe apenas uma resolução que cita valores referenciais para qualidade do ar (Resolução nº 9, de janeiro de 2003, da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA, do Ministério de Saúde para ambientes climatizados artificialmente). Tal legislação nos aponta um valor considerado limite para microorganismos. Como já mencionado, os limites apresentados podem não ser apropriados para o ambiente estudado.

Devido à inexistência de legislações específicas em relação à qualidade do ar no ambiente estudado, os valores presentes nesta legislação são tomados como padrões, em qualquer ambiente climatizado público e de uso coletivo incluindo hospitais.

Avaliações ambientais são imprescindíveis para a detecção de problemas e devem ser realizadas com regularidade prevendo o surgimento dos riscos ambientais. Entretanto, o que ocorre na maioria das vezes é a utilização deste recurso apenas quando os problemas já surgiram e se pretende amenizar os impactos dos acidentes causados.

Já em relação aos demais aspectos ambientais associados ao bem estar e a segurança ocupacional em serviços de saúde, prevista na NR 32, da Port. 3214 do MTE, o ambiente não atende todas as exigências propostas e adequações devem ser realizadas.

É difícil propor mudanças na forma de pensar e agir dos responsáveis administrativos destes ambientes climatizados, quando o governo federal não disponibiliza de um número considerável de técnicos para inspecionar e punir estabelecimentos que não cumprem com as exigências propostas na legislação. Aliados a este problema existem poucas instituições públicas que disponibilizam de equipamentos e profissionais especializados para a realização de avaliações de qualidade do ar no sistema público. Os serviços oferecidos ainda são caros e a área de conhecimento precisa se expandir.

A Resolução a nº 9 da ANVISA para ambientes climatizados artificialmente sugere que sejam propostas normas e regulamentos específicos para o ambiente hospitalar, o que indica que a comissão técnica que participou da elaboração da resolução reconheceu publicamente que esses valores não são ideais.

Já a NR 32, anteriormente citada, estabelece que são necessárias realizações de PPRA's anualmente em estabelecimentos de assistência à saúde em geral. Tal determinação indica que riscos ambientais precisam ser evitados por meio de inspeções periódicas, o que não vem sendo respeitado.

O descumprimento da regulamentação é mais acentuado nos estabelecimentos pertencentes à rede pública. O descaso se deve em parte a dispensável necessidade de certificações de qualidade de serviços prestados ao setor público, o que para o setor privado é imprescindível para a credibilidade frente aos consumidores e permanência no mercado.

O quadro abaixo mostra a comparação entre diferentes legislações sobre níveis de tolerância a microorganismos presentes no ar de ambientes climatizados.

Quadro 5.5 - Limites de tolerância para agentes biológicos em ambientes climatizados

PAÍS	ÓRGÃO	LIMITE ESTABELECIDO EM UFC/M ³	FONTE
BRASIL	ANVISA – RE n. 9	750	Ministério da Saúde
EUA	U.S PUBLIC HEALTH SERVICE	100/250	U.S PUBLIC HEALTH SERVICE
CANADÁ	HEALTH CANADA	Verão: 500 Inverno:150 50 p/ uma única sp.	(Health Canada, 2005), (Springston, 1998).

É possível observar através dos diferentes valores apresentados que não existe padronização universal para níveis de contaminação biológica. Os diferentes níveis máximos de microorganismos aceitáveis em ambientes climatizados podem levar a conclusões controversas. A discrepância entre limites máximos de microorganismos

permitidos torna complexa a interpretação dos resultados provenientes de medições ambientais.

É interessante observar que a legislação nacional quando comparada a do Canadá e EUA possui os níveis mais elevados de tolerância para microorganismos.

Existem normas técnicas da ABNT relacionadas à qualidade de ar e manutenção de sistemas de ar condicionado que raramente se encontram disponíveis nas bibliotecas públicas para consulta, se tornando desta forma inacessíveis a grande parte da população, o que é preocupante. Como seguir tais normas se o acesso a elas é cobrado e os valores são elevados?

As condições ambientais do laboratório estudado não são ideais. A execução de obras bem como a compra de equipamentos de proteção pessoal e ambiental torna-se necessária. Todavia, os riscos físicos e biológicos medidos indicam que os problemas detectados podem ser corrigidos.

Salas de necropsia constituem ambientes propícios à contaminação e no presente trabalho não foi analisada, devido ao baixo nível de procedimentos executados na unidade estudada. Todavia existe um grande contingente de laboratórios de anatomia patológica e em especial de necropsia tais como os IML's onde possivelmente não foram realizadas medições sobre qualidade do ar e os riscos de contaminação se potencializam.

Em relação aos números de necropsias realizadas a Sociedade Brasileira de Patologia Clínica (SBPC) estabelece uma quantidade mínima 50 necropsias por ano para cada profissional que esteja sendo capacitado para desenvolver função de anatomopatologista. Tendo como número mínimo ao término do curso de 150 necropsias. Constatou-se que a unidade não está realizando a quantidade suficiente de procedimentos. O fato é preocupante, pois a necropsia é uma ferramenta indispensável para a descoberta de causas de doenças e óbitos. Baixos índices de necropsias podem refletir em aumento de erros médicos e laudos duvidosos sobre causas de óbitos.

O fato dos números encontrados estarem abaixo do permitido não indica necessariamente que no ambiente não existam riscos de contaminação biológica no ar, pois as análises qualitativas indicam presença de alguns gêneros patogênicos. Os materiais analisados no momento da coleta podiam não se encontrar contaminados e o risco biológico neste ambiente é contínuo. O que torna a correção das irregularidades encontradas e

instalação de equipamentos que garantam a proteção de contaminação por riscos biológicos indispensável.

Além disso, existem certos tipos de fungos e bactérias que não são facilmente identificáveis, sendo necessário à utilização de técnicas mais sofisticadas e caras para isolamento e identificação de espécies patogênicas.

Os resultados encontrados em relação à qualidade do ar permitem concluir que o ambiente em questão está dentro dos limites exigidos pela legislação vigente, o que possivelmente pode estar associado aos baixos índices de exames realizados envolvendo manipulação direta com material biológico não fixado em formalina e utilização de aparelhos rotatórios (nos quais ocorrem maiores possibilidades de formação de bioaerossóis), já que através da investigação constatou-se que não existem no local EPI's e EPC's apropriados ou suficientes para uso de toda equipe.

5.9 - Recomendações para melhoria das condições de trabalho nos setores do Laboratório de Anatomia Patológica estudados

Muitas são as sugestões para tornar os níveis de qualidade ambiental no laboratório de Anatomia Patológica ideais.

A educação continuada é indispensável para a reciclagem dos profissionais atuantes e aprimoramento das rotinas e normas de biossegurança. A equipe deve ser responsável pela construção e implementação de manuais de biossegurança adequados a cada um dos laboratórios existentes na unidade. Além de ser indispensável à elaboração de um protocolo com informações a seguir em caso de possíveis acidentes e da implantação de um programa de controle de roedores e insetos.

Em toda a unidade deve existir um controle mais rígido e intensificado sobre os acidentes de trabalho que precisam ser protocolados. Há necessidade de modificação no projeto original dos laboratórios visando adequação das instalações de sistemas de proteção e controle de equipamentos. Nas salas devem ser fixados os respectivos mapas de risco dos laboratórios sinalizando as atividades desenvolvidas além de ser necessária, a identificação e sinalização dos riscos nos equipamentos utilizados.

A sinalização deve ser realizada através de placas indicativas ou adesivas fixados nas paredes e nos equipamentos. Essa sinalização é considerada crucial para informar a equipe sobre possíveis riscos existentes na manipulação dos materiais biológicos e atividades perigosas. Os setores também devem conter listas de interpretações com os sinais de biossegurança necessários nas instalações do laboratório.

Laboratórios de Anatomia Patológica são classificados como nível de biossegurança 1 e 2 o que sugere que devam estar localizados em áreas afastadas de escritórios em geral, áreas de atendimento a pacientes e público. Seria desta forma ideal a remoção destes laboratórios do prédio. O ideal seria a construção de um local isolado.

Nos processos de trabalho devem ser reduzidos sempre que possível à manipulação direta com materiais biológicos e deve-se procurar utilizar com rigidez todos os equipamentos de proteção individual e coletiva necessários para redução dos riscos potenciais à saúde. Outro fator relevante é a disponibilização de equipamentos de proteção individuais em quantidades compatíveis ao número de ocupantes dos setores estudados.

É importante que ocorra a inserção no departamento de programas preventivos de manutenção e inspeção dos processos de trabalho por meio de auditorias, ao menos uma vez ao ano.

Em relação aos equipamentos de proteção coletiva devem ser instaladas cabines de proteção II, tipo B2 ou B3 (levando-se em consideração a natureza dos materiais biológicos analisados e que os mesmos passam por tratamentos químicos), pois, se fossem levados somente em consideração os riscos biológicos as cabines tipo I ou II-A seriam suficientes para manipulação com material potencialmente contaminado por agentes infecciosos e geração de gotículas e bioaerossóis.

Há necessidade de instalação de lava-olhos, lavatórios automáticos, equipamentos de proteção facial, e de roupas adequadas em todos os laboratórios da unidade.

Quanto aos lava-olhos e lavatórios automáticos, estes devem ser montados em locais de fácil localização e acionamento. As substâncias químicas devem ser armazenadas em frascos com simbologia que represente os riscos.

Além dos equipamentos de proteção coletiva citados é importante que os equipamentos de proteção individual sejam disponibilizados em número adequado. Devem existir máscaras e óculos e escudos de proteção para todos os funcionários que lidam com

atividades as quais envolvam riscos de formação de bioaerossóis (ex. utilização da centrífuga, abertura de tubos contendo material biológico fresco, etc.).

No setor de técnicas histológicas e citológicas onde há presença de centrífuga e microcentrífuga, estes equipamentos devem ser instalados dentro de cabines de proteção biológica. Os materiais biológicos para análise devem ser abertos somente dentro de cabines de segurança biológica. Estes procedimentos reduzem e controlam os bioaerossóis gerados durante os processos.

A sala de clivagem necessita de uma capela de exaustão para proteção de contaminação por produto químico volátil, que se refere a formalina na qual estão submersos os materiais biológicos que serão manipulados.

Devem ser disponibilizadas as equipes luvas cirúrgicas e de borracha PVC para execução do trabalho de rotina, em virtude da variedade de procedimentos realizados e a natureza dos materiais manipulados (agentes químicos e biológicos).

É necessário disponibilizar para a equipe kit de primeiros socorros que deve ser armazenado em local de fácil acesso em todas as salas.

Seria ideal a disponibilização dos jalecos pela instituição para todos os funcionários, incluindo aos possíveis visitantes que necessitem entrar nos laboratórios e a instalação de cabides para guardar os jalecos. A instituição deveria garantir a limpeza de todos os jalecos utilizados nos laboratórios, impedindo que os mesmos fossem levados para áreas externas.

A utilização de bancos mais confortáveis e com encosto diminuiriam riscos de surgimento de problemas de coluna.

O sistema de ventilação não é eficiente e não recebe manutenção apropriada e, portanto é necessária a instalação de capela de exaustão ou câmara de fluxo laminar para evitar respectivamente os riscos de contaminação química e biológica. Para tornar a filtração do ar eficiente é indispensável à instalação de filtros HEPA ou ULPA, o que diminui a contaminação por bioaerossóis em todos os laboratórios que envolvem manejo de material biológico e riscos de contaminação.

Além de serem necessárias as realizações de inspeções contínuas nos equipamentos de ventilação a sinais de umidade, sujeira de filtros e corrosão, trocando sempre que necessário às partes danificadas dos aparelhos de ar condicionado, limpando bandejas dos aparelhos de ar condicionado conforme indicado pela legislação vigente, não somente como

medida corretiva, mas como preventiva. Para tais laboratórios são recomendadas instalações de um sistema de ventilação mecânica que garanta o suprimento de ar para dentro do laboratório podendo ser recirculado.

Quanto aos procedimentos de limpeza o local deve ser desinfetado diariamente evitando o acúmulo de microorganismos.

A instalação de termostatos nos equipamentos é importante e garante o controle da temperatura e a dispersão de substâncias voláteis.

Devem ser utilizados biocidas, desinfetantes e outros produtos sanitários com o máximo de cuidado para minimizar os efeitos nocivos dos mesmos sobre a saúde dos ocupantes.

É aconselhável que as portas das salas sejam substituídas por portas hermeticamente fechadas, com visores de vidro e que abram para fora.

A fim de que se obtenha melhores condições ambientais é importante que a adoção de medidas preventivas prevaleçam sobre as corretivas. Os custos iniciais para a adequação do laboratório às suas necessidades podem ser elevados, entretanto os benefícios gerados por suas instalações serão superiores e evitarão uma série de possíveis problemas que ao fim acabam ser dispendiosos tanto aos cofres públicos quanto à saúde ocupacional dos profissionais de saúde que atuam na área laboratorial.

Finalizando, como continuidade do tema abordado são apresentadas a seguir sugestões de estudos futuros a serem desenvolvidos.

Os limites estabelecidos pela legislação nacional possuem uma margem muito ampla de tolerância o que indica que estes níveis devem ser revistos levando-se em consideração que só existe esta fonte de consulta para ambientes climatizados e que para ambientes hospitalares, estes mesmos limites são consultados, sendo questionáveis quanto sua aplicabilidade, que a própria legislação comenta não ser adequada.

Há necessidade de estabelecimento de limites de tolerância para contaminantes do ar específicos para laboratórios de Análises e Pesquisas, Patologia Clínica e Anatomia Patológica entre outros.

É necessário que se estabeleça um padrão universal de amostragem para coleta de ar, visto que existe uma grande variedade de equipamentos e devem ser analisadas as vantagens e desvantagens da utilização de métodos de coleta instantâneos e contínuos a fim

de se definir o melhor método a ser utilizado para avaliação da qualidade do ar no ambiente estudado.

É aconselhável que novas investigações sejam realizadas no ambiente estudado e em laboratórios onde a demanda de procedimentos que envolvam materiais biológicos frescos seja maior, possibilitando a aplicação de métodos de avaliação diversificados. É necessário que sejam investigados outros laboratórios de Anatomia Patológica da rede pública e em especial de necropsia tais como os IML's no que tange a qualidade do ar.

É indispensável que sejam realizadas pesquisas comparativas entre diferentes laboratórios e que análises quantitativas e qualitativas mais abrangentes sejam realizadas, a fim de que se trace um perfil das atuais condições dos laboratórios de Anatomia Patológica climatizados da rede pública e dos microorganismos presentes no ar deste ambiente.

Bibliografia

ABHO, Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais, Contaminantes de Origem Biológica Veiculados pelo Ar, In: Limites de exposição (TLVs) para Substâncias Químicas e agentes Físicos & Índices Biológicos de Exposição (BEIs), 2001, São Paulo.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - Norma Regulamentadora nº 36, Comissão de Estudo de gerenciamento da Qualidade no laboratório clínico – Gerenciamento de Resíduos, junho de 2002. Disponível em: www.sbac.org.br, Consulta realizada em: 16/04/2005.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Norma Regulamentadora nº 5413 de abril de 1992, Iluminância de Interiores.

ABSA-American Association of Biological Safety, Biological Safety Guidelines, 2005. Disponível em: www.orcbs.msu.edu/absa, Acesso em: 17/05/2004.

Almeid, O.P & Scully C, 2002, Fungal infections of the mouth, Braz. J. Oral, Abril/Junho, Vol 1, N. 1, pgs 19-26.

Alonso-Echanove J. et al, Occupational transmission of Mycobacterium tuberculosis to health care workers in a university hospital in Lima, Peru, Clin Infect Dis., Set., Vol 33, n. 5, pgs 589-96, 2001.

Alterthum F., Crescimento Bacteriano, 2004, In: **Microbiologia**, 4ª Edição, São Paulo - Brasil, Editora Atheneu.

Alterthum F., Nutrição e Metabolismo Bacterianos, 2004, In: **Microbiologia**, 4ª Edição, São Paulo - Brasil, Editora Atheneu.

Alvarez J.A, Buttner P.M, 1995, Stetzenbach LD, PCR for bioaerosol monitoring: sensitivity and environmental interference, Appl Environ Microbiol, Oct, Vol 61(10) ,pgs 3639-3644.

APTAP, Associação Portuguesa de Técnicos de Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica, 2005. Disponível em: www.aptap.pt. Consulta realizada em 20/04/2005.

Barbosa R.H & Torres B.B, 2000, **Microbiologia Básica**, Editora Atheneu, São Paulo – Brasil.

Barreto M.L, Epidemiologia, 2004, In: **Microbiologia**, 4ª Edição, São Paulo, Editora Atheneu.

Berardi BM & Leoni F, 1993, Indoor air climate and microbiological airborne: contamination in various hospital areas, Zentralbl Hyg Umweltmed, Vol. 4 (Jul.), pgs 405-418.

Bernard T.E, Heat Stress and Protective Clothing: an Emerging Approach from the United States, Ann. Occup. Hyg., Vol 43, n. 5, pgs 321-327, 1999.

Biossegurança em experimentação Animal: Um enfoque microbiológico, Da Silva, J.B, 1998, UFF, Niterói, RJ.

Blumenthal S.D & Ruttenber, J., **Introduction to Environmental Health**, 2^a Edition, E.U.A, Springer Publishing Company,1994.

br.weather.com- Médias e registros- Rio de Janeiro, Brasil, Disponível em:<http://br.weather.com/weather/climatology/BRXX0201.htm?dayofyear=317>, Acesso em: 23/11/2005.

Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução RDC n° 50 de 21 de fevereiro de 2002, Dispõe sobre regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

Brasil, Fundação Nacional de Saúde, Apêndice A: Contenção Primária: Cabines de Segurança Biológica, In: Biossegurança em Laboratórios Biomédicos e de Microbiologia, Brasília, 2001.

Brasil, Ministério da Saúde – Fundação Nacional de Saúde – FUNASA - Vigilância Epidemiológica - Biossegurança em Laboratórios Médicos e de Microbiologia – Brasília – 2001.

Brasil, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, Resolução RDC n°306, de 7 de dezembro de 2004, Dispõe sobre Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Brasil, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução n° 9 de 16 de janeiro de 2003, Dispõe sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo.

Brasil, Ministério da Saúde, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – Serviços Especializados – Anatomia Patológica/Citopatologia, 2005. www.cnes.datasus.gov.br/mod_ind_especialidades.asp, Consulta realizada em: 24/05/2005.

Brasil, Ministério da Saúde, Doenças relacionadas com o trabalho: diagnóstico e conduta – Manual de Procedimentos para os Serviços de Saúde, OPS. Disponível em: www.opas.org.br, Consulta realizada em 26/13/2004.

Brasil, Ministério da Saúde, Portaria nº 3.523/GM, de 28 de agosto de 1998, Dispõe sobre plano de manutenção, operação e controle dos sistemas de climatização artificial.

Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego, Norma Regulamentadora nº 15 – Atividades e Operações Insalubres.

Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego, Norma regulamentadora nº 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional.

Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego, NR 26, Sinalização de Segurança.

Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego, NR 32, de 11 de novembro de 2005, Segurança e Saúde no Trabalho em Serviço de Saúde.

Brickus, R.S.L & Neto, N.R.F, 1999, A qualidade do ar de interiores e a química, Química Nova, v. 22, pgs 65-74.

Broad, R.D & Dent, N.F, An introduction to good laboratory practice (GLP), In: Good Laboratory and Clinical Practices – Techniques for the quality assurance professional, Oxford, Utterworth Einemann, 1994.

Brown T., Strategies for prevention: occupational contact dermatitis , Occupational Medicine 2004, Vol. 54, n.7, pgs. 450-457.

Burge, H.A & Feeley, J.C, INDOOR AIR POLLUTION AND INFECTIOUS DISEASES, In: Indoor Air Pollution: A Health Perspective, The Johns Hopkins University Press, London, 1991.

Burton, J.L, Health and safety at Necropsy, Journal of Clinical Pathology, Vol. 56, n. 4, pgs 254-260, abril, 2003.

Campos A., Cabines de Biossegurança, In: Bioética e Biossegurança – Abordagem Multidisciplinar, Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2003.

Carbonnelle B et al, Epidemiology and prevention of tuberculous contamination in bacteriology laboratories. Results of a survey on 23 laboratories, Rev Epidemiol Med Soc Sante Publique., 1975, Oct-Dec, Vol.23, n.7-8, pgs. 417-28.

Carson A.P & Dent J.N, Good Laboratorie and Clinical Practices – techniques for the quality assurance professional, 1994, Oxford – England, Editora Utterworth.

Carvalho, M.L & Alterthum F., Morfologia e Estrutura da Célula Bacteriana 2004, In: **Microbiologia**, 4ª Edição, São Paulo - Brasil , Editora Atheneu.

CDC, Centers of Disease Control, 2005 – Indoor Environmental Quality, Disponível em: www.cdc.gov/niosh/mining/topics/default.htm. Consulta realizada em: 18/02/2005.

Centers for Disease Control - CDC- Office of Health and Safety (OHS), General Laboratory Health and Safety, 2005. Disponível em: www.cdc.gov, Acesso em: 17/05/2004.

Centers for Disease Control and Prevention - CDC, Goals for Working Safety with *Mycobacterium tuberculosis* Complex Species in Clinical , Public Health and Research Laboratory, 2005. Disponível em www.cdc.gov. Consulta realizada em 19/04/2005.

Centers for Disease Control and Prevention - CDC, Laboratory Biosafety Level Criteria, 2005. Disponível em www.cdc.gov. Consulta realizada em 19/04/2005.

Centers for Disease Control and Prevention - CDC, Respiratory Protection Program Manual, 2005. Disponível em www.cdc.gov. Consulta realizada em 19/04/2005.

Cienfuegos F, Segurança no Laboratório, 2001, Editora Interciência, Rio de Janeiro.

Collins, C.H & Grange, J.M, Tuberculosis acquired in laboratories and necropsy rooms, *Commun Dis Public Health*, setembro, Vol. 2, n. 3, pgs 161-167, 1999.

Costa, M.A. F da, Qualidade em Biossegurança, 2000, Editora QualityMark, Rio de Janeiro.

Costa, M.A.F, Costa, M.de F.B & Melo, N.S.F de O, Biossegurança: Ambientes Hospitalares e Odontológicos, Editora: Livraria Santos, São Paulo, 2000.

Costa, M.A.F, Manual para Profissionais das Áreas Médicas e Biomédicas: Biossegurança – Segurança Química Básica em Biotecnologia e Ambientes Hospitalares, Livraria Santos, São Paulo, 1996.

Curtis L. et al, Adverse health effects of indoor molds, *Journal of Nutritional & Environmental Medicine*, Setembro, 2004, Vol.14, n. 3, pg. 261

Da Silva, Jonas Borges, **Biossegurança em Experimentação Animal** – Um Enfoque Microbiológico, 1998,RJ – Brasil, Editora FioCruz.

Dangelo J.G & Fattine, C.A, Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar, Atheneu, São Paulo, 1998.

Davey, K. G, Campbell, C. K. & Warnock, D. W., Mycological techniques, Journal of Clinical Pathology, Volume 49, n^o 2, fevereiro, 1996, pgs 95-99.

Douwes J et al, British Occupational Hygiene Society Bioaerosol Health Effects and Exposure Assessment: Progress and Prospects, *Ann. Occup. Hyg.*, Vol. 47, No. 3, pgs. 187-200, 2003.

Ducati, R.G et al, Micobactérias, 2004, In: **Microbiologia**, 4^a Edição, São Paulo, Editora Atheneu.

Faria, J.L, Anatomia Patológica Geral, 2^a Edição, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1977.

Faria, J.L, Anatomia Patológica, São Paulo, Editora Universidade de Campinas, 1971.

Ferreira, A.B.H, Novo Dicionário da Língua Portuguesa, Editora Nova Fronteira, 1^a Edição, Rio de Janeiro, 1975.

Fischer G & Dott W., Relevance of airborne fungi and their secondary metabolites for environmental, occupational and indoor hygiene, *Arch Microbiol.*, 2003, Jan-Fev, Vol. 179, n.,2, pgs 75-82.

Fleming, D.O, Laboratory Biosafety Practices, In: Laboratory Safety: principles and practices, 2^a Edição, Washington D.C, ASM Press, 1995.

Frota, A.B & Schiffer, S.R (1988), Manual do Conforto Térmico, Nobel, São Paulo.

Gal, A.A, In Search of the Origins of Modern Surgical Pathology, 2001, Advances in Anatomic Pathology, Vol 8 (1), Janeiro, pgs 1-13

Ghadjari, A, Asgari M. & Burnie J.P, Contamination of microscope slides with *Aspergillus glaucus* group A: a laboratory problem in the diagnosis of suspected mycotic infections, Journal of Clinical Pathology, Volume 50, n^o 8, Agosto, 1997 , pgs 699-700.

Gibbs J.H et al, Early delayed hypersensitivity responses in tuberculin skin tests after heavy occupational exposure to tuberculosis, Journal of Clinical Pathology, Nov 1991, v.44, n. 11, pgs 919-5.

Gilchrist, M.J.R, Biosafety precautions for Airborne Pathogens, In: Laboratory Safety, Washington, ASM Press, 1995.

Gillespie S., 1996, Diagnostic Bacteriology Protocols. Methods in Molecular Biology, Journal of Clinical Pathology ,Volume 49(2),February 1996, pp 189-190

Góes, C.R, **Toxicologia Industrial** – Um Guia Prático para Prevenção e Primeiros Socorros, RJ – Brasil, Ed. Revinter, 1991.

Gompertz, O.F et al, *Biologia dos Fungos*, 2004, In: **Microbiologia**, 4^a Edição, São Paulo, Editora Atheneu.

Gonçalves, M.L.C, *Transmissão Nosocomial da Tuberculose: Diminuindo o Risco*, Boletim de Pneumologia Sanitária, Vol. 9, n. 2, Julho/Dezembro, 2001.

Górny R.L & Dutkiewicz J., 2002, “Bacterial and fungal aerosol in indoor environment in Central and Eastern European Countries”, Ann. Agric. Environ. Med., vol. 09, pgs 17-23.

Górny R.L & Dutkiewicz J., 2002, Biological factors hazardous to health: classification and criteria of exposure assessment, Méd Pr, Vol. 53, pgs 29-39.

Green, C.F et al, 2003, Assessment and modeling of indoor fungal and bacterial bioaerosol concentration, *Aerobiologia*, vol 19 (3-4), pgs 159-169, setembro.

Grist NR & Emslie J., Infections in British clinical laboratories, 1982-3., *J Clin Pathol.*, 1985, Jul, Vol.38, n.7, pgs. 721-5.

Grist NR & Emslie JA., Infections in British clinical laboratories, 1986-1988., *J. Clin Pathol.*, 1989, Jul, Vol. 42, n. 7, pgs 677-81.

Grist NR, Emslie JA., Infections in British clinical laboratories, 1988-1989, *J Clin Pathol.*, 1991, Agosto, Vol.44, n. 8, pgs. 667-9.

Grist NR, Emslie JA., Infections in British clinical laboratories, 1984-1985., *J Clin Pathol.*, 1987, Aug, Vol.40, n.8, pgs 826-9.

Grist NR, Emslie JA., Infections in British clinical laboratories, 1988-1989., *J Clin Pathol.*, Agosto., Vol. 44, n.8, pgs 667-9, 1991.

Grist, N.R, *Manual de Biossegurança para o Laboratório*, 2^a Edição, 1995, Editora Livraria Santos, São Paulo.

Harries, M. J. & Lear, J. T., Occupational skin infections, *Occupational Medicine*, 2004, Vol. 54, n^o 7, pgs 441-449.

Health Canada, *Indoor Air Quality in Office Buildings: A Technical Guide*, Disponível em: www.osha.gov/SLTC/indoorairquality/pathcon.html, Consulta realizada em 30/12/2005.

Hindy, K.T & Awad, A.H.A, An initial control of indoor air biocontamination, *Environmental Management and Health*, Vol.11, pg 133, 2000.

Hoeltge, G.A, *Laboratory Safety*, In: *Clinical Laboratory Medicine*, Baltimore, Williams e Wilkins, 1994.

Hokerberg, Y.A.M, et al, 2006, O processo de construção de mapas de risco em um hospital público, *Ciência e Saúde Coletiva*, pg 1 – 21, 2006. Disponível em: www.abrasco.org.br/cienciaesaudecoletiva/artigos/artigo_int.php?id_artigo=51, consulta realizada: 23/02/06.

Hosein I.K et al, 2002, Clinical significance of the emergence of bacterial resistance in the hospital environment, *Journal of Applied Microbiology*, May, Vol 92, pg 90.

http://www.orcbs.msu.edu/biological/programs_guidelines/biosafety_manual/appx_d_desinfectants.pdf.

Inca Instituto Nacional do Câncer, Formol, disponível: www.inca.gov.br/impressao.asp?op=cv7&id=795, acessado em 21/10/2005

Jornal O GLOBO, sexta-feira, 20 de janeiro de 2006.

Kao A.S et al, Descriptive profile of tuberculin skin testing programs and laboratory-acquired tuberculosis infections in public health laboratories, *J Clin Microbiol.*, 1997, Julho, Vol. 35, n.7, pgs. 1847–1851.

Kelman B. J et al, Risk from inhaled mycotoxins in indoor office and residential environments, *Int. J. Toxicol.*, 2004, Jan-Fev, Vol. 23, n.1, pgs 3-10.

Koh D, et al, 2003 SARS: health care work can be hazardous to health, 2003, *Occupational Medicine*, vol. 53, pgs 241-243.

Kowalski W.J & Bahnfleth W., HPAC Engineering, Airborne Respiratory Disease and Mechanical Systems for Control of Microbes, julho, 1998, Vl. 70, n. 07, pgs 34-48. Disponível em: www.theuniversityofminnesota, Consulta realizada em 24 de junho de 2004.

Kuehne, R.W, Primary Barriers and Personal protective Equipment in Biomedical Laboratories, In: *Laboratories Safety: principles and practices*, 2ª Edição, Washington D.C, ASM Press, 1995.

Lepore, P.D, Overall responsibilities for GLP, In: *Good Laboratory and Clinical Practices – Techniques for the quality assurance professional*, Oxford, Utterworth Einemann, 1994.

Levin H, Critical Building Design Factors for Indoor Air Quality and Climate: Current Status and Predicted Trends, 1991, *Indoor Air Quality*, Vol. 1, Pgs 79-92.

Marbury, M.C & Woods, J.E, Building-Related Illnesses, In: *Indoor Air Pollution: A Health Perspective*, The Jonhs Hopkins University Press, Baltimore, 1991.

Marino et al, 2001, Cut and Puncture Accidents Involving Health Care Workers Exposed to Biological Materials, *BJID - Brazilian Journal of Infections Diseases*, Vol. 05, pgs 235-242.

Masuda T & Isokawa T., Biohazard in clinical laboratories in Japan, *Kansenshogaku Zasshi*. 1991, Feb, Vol.65, n.2, pgs. 209-15.

Mattos, U.O & Queiroz, A.R, Mapa de Risco, In: *Biossegurança: Uma abordagem multidisciplinar*, Editora FioCruz, Rio de Janeiro, 1996.

McGinnis MR, Pathogenesis of indoor fungal diseases, *Med Mycol.*, 2004 , Abril, Vol. 42, n. 2, pgs 107-17.

Microbiological Safety Cabinets. Disponível em: <http://virology.com/general/Safety5.htm>, consulta realizada em:12/10/2005.

Molhave L., Organic Compounds as indicators of air pollution, *Indoor Air*, 2003, Vol. 6, n. 6, pgs 12-19.

Morawska L. et al, 1998, Particulate Matter in the Hospital Environment, *Indoor Air*, Vol. 8, pgs 285-294.

Moschandreas, D. J. & Sofuoglu, S. C., What Indices of indoor air pollution can - and can't - do., *Indoor Air* ,13(4), pp 375-376, 2003.

Moura, R.A de A, 1989, *Técnicas de Laboratório*, Rio de Janeiro – Brasil, Editora Atheneu.

Mujjeg A et al, 2003, Infection control practices in clinical laboratories in Pakistan, *Infec. Control Hosp. Epidemiol*, Febr 24 , Vol 2, pgs 141-142.

National Institute for Occupation Safety and Health, NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), nº 0800-Bioaerosol Sampling, Disponível em: www.niosh.gov , Acesso em:13/08/2004

Neder N.R, 1992, *Microbiologia, Manual de Laboratório*, Editora Nobel, São Paulo – Brasil.

Nogueira I. A, Limpeza, Desinfecção e Esterilização, In: Bioética e Biossegurança – Abordagem Multidisciplinar, Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2003.

Nogueira, I.A, Limpeza, Desinfecção e Esterilização, In: Biossegurança: Uma abordagem multidisciplinar, Editora FioCruz, 1996.

Nolte, K.B.M.D et al, Biosafety Considerations for Autopsy, American Journal of Forensic Medicine & Pathology, 2002, junho, vol. 23, n. 2, pgs 107 a 122.

Oda L et al, Biossegurança em Laboratórios de Saúde Pública, Brasília. Ministério da Saúde, 1998.

Odum P. E., Ecologia, 1988, 3ª Edição, RJ – Brasil, Editora: Guanabara Koogan.

OSHA – Occupational Safety & Health Administration – Disponível em: www.osha.gov/dts/chemicalsampling/data/CH_249110.html Acesso em - 03 de julho de 2004.

Paraguay, A.I.B.B, Aspectos Ergonômicos em Laboratórios e Serviços de Saúde, In: Biossegurança Aplicada a Laboratórios e Serviços de Saúde, Editora: Atheneu, São Paulo, 2004.

Parat S. et al, Airborne fungal contamination in air-conditioning systems: Effect of filtering and humidifying devices, American Industrial Hygiene Association, Nov, 1996, Vol.57, n.. 11, pg. 996.

Paula, J.F.L, 2003, Aeromicrobiota do ambiente cirúrgico: princípios e peculiaridades da climatização artificial, Universidade de São Paulo – escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Dissertação de Mestrado. Disponível em: www.tesesusp.br/ Consulta realizada em: 06 de junho de 2004.

Peichl. P, 2000, Health, safety and environmental protection in a biological research laboratory, Int Arch Occup Environ Health, Jun, Vol. 73, pgs 08-13.

Pelzcar, Reid & Chan, 1980, Microbiologia, Editora McGraw – Hill do Brasil, São Paulo – Brasil.

Pessoa C. e Lapa R., Bioinstalações, In: Bioética e Biossegurança – Abordagem Multidisciplinar, Rio de Janeiro, Editora Interciência 2003.

Poole M.J.C et al, 2002, Guidance on Standards of health for clinical health care Workers, Occupational Medicine, vol. 52, pgs 17-24.

Portnoy, J.M et al, Health effects of indoor fungi, *Annals of Allergy, Asthma, and Immunology*, Vol. 94,n. 3, pg 313-322, 2005.

Public Health Agency of Canada, Biological Safety Cabinets, In: *Laboratory Biosafety Guidelines*, 3ª Edição, 2004.

Public Health Agency of Canada, Descontamination, In: *Laboratory Biosafety Guidelines*, 3ª Edição, 2004.

Public Health Agency of Canada, Regulatory Aspects for Handling Infectious Substances, In: *Laboratory Biosafety Guidelines*, 3ª Edição, 2004.

Quan C.S et al, Purification and Properties of Low-Molecular-Weight Phytase from *Cladosporium* sp FP-1, *Journal of Bioscience and BioEngineering*, Vol. 97, n. 4, pgs 260-266, 2004.

Rác, M.L & Menck, C.F.M, Propriedades Gerais dos Vírus, 2004, In: *Microbiologia*, 4ª Edição, São Paulo, Editora Atheneu.

Rapparino C & Cardo D.M, Principais Doenças Infecciosas Diagnosticadas em Profissionais de Saúde, In: *Biossegurança Aplicada a Serviços de Saúde*, Editora Atheneu, São Paulo, 2004.

Reaznicek, M.J & Koontz, F.P, Autopsy Microbiology, In: *Clinical Laboratory medicine*, Baltimore, Williams e Wilkins, 1994.

Richardson, J.H, Introduction, In: *Laboratory Safety: principles and practices*, 2ª Edição, Washington D.C, ASM Press, 1995.

Rickelefs, R. E., 2003, **Economia da Natureza**, 5ª Edição, Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

Roiit P.M & Williams W, 2000, **Microbiologia Médica**, 2ª Edição, Editora Manole LTDA, São Paulo – Brasil.

Romão, C.M.C.A, Desinfecção e esteilização Química, In: *Biossegurança: Uma abordagem multidisciplinar*, Editora FioCruz, 1996.

Roobins, Cotram & Kumam, 1994, **Patologia Estrutural e Funcional**, 5ª Edição, RJ – Brasil, Ed. Guanabara Koogan.

Rosai J, *Surgical Pathology*, 9ª Edição, Editora Mosby, 2004, Philadelphia.

Rossi G.L et al, 1991, “Humam health and air conditioning systems”, *G. Ital. Med. Lav.*, vol. 13, Jan-Nov., pgs 51-54.

- Rubin, E & Farber, J.L, 3^a Edição, Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1999.
- Sant'Anna, O.A, Imunidade, 2004, In: **Microbiologia**, 4^a Edição, São Paulo, Editora Atheneu.
- Seki, M et al, 2003, Gestão Laboratorial – Inovação de valores nos laboratórios clínicos, J. Bras. Patol. Med. Lab. vl.39, n.3, Rio de Janeiro jul./set.
- Sewell D.S, Laboratory-associated infections and Biosafety, Clin Microbiol Rev. 1995, Julho, Vol. 8, n.3, pgs. 389–405.
- Shilan, K.W.G, GLP Legislation, In: Good Laboratory and Clinical Practices – Techniques for the quality assurance professional, Oxford, Utterworth Einemann, 1994.
- Shireman PK., Endometrial tuberculosis acquired by a health care worker in a clinical laboratory, Arch Pathol Lab Med., 1992, Maio, Vol.116, n.5, pgs 521-3.
- Silva V M, Cunha A J & Kritski A L,2000, Tuberculin skin test conversation among medical students at a teaching hospital in Rio de Janeiro, Brazil, Infected Control Hosp. Epidemiol , Oct, Vol. 23 (10), pgs 591-594.
- Silva, F.H.A.L, Equipamentos de Contenção, In: Biossegurança: Uma abordagem multidisciplinar, Editora FioCruz, 1996, Rio de Janeiro.
- Silva, J.B, Biossegurança em experimentação Animal: Um enfoque microbiológico, 1998, UFF, Niterói, RJ
- Silverberg, S.G., Principles and Practice of Surgical Pathology and Cytopathology, 3^a Edição, Churchill Livingstone, 1997, New York.
- Skraba I, Nickel R & Wotkoski, S.R, Barreiras de Contenção: EPI's e EPC's, In: Biossegurança Aplicada a Laboratórios e Serviços de Saúde, Editora Atheneu, São Paulo, 2004.
- Soares, R.S.S, Laboratórios de Anatomia Patológica no Estado de São Paulo: diagnóstico da situação 1988-1989, CADAIS-CEBRETAP – Secretaria de Estado da Saúde, São Paulo, 1993.
- Sociedade Brasileira de Patologia Clínica – Disponível em: sbpc.org.br/ Consulta realizada em: 13/12/2005.
- Spengler J.D, Sources and Concentrations of Indoor Air Pollution , In: Indoor Air Pollution: A Health Perspective, The Johns Hopkins University Press, London, 1991.

Springston, J.P, Fungi and the indoor environment, *Occupational Hazards*, Cleveland,Out., Vol 60, pgs 143-147, 1998.

Starling P, B.J, *Dimensões Psicossociais do Acidente com Material Biológico*, In: *Bioética e Biossegurança: Uma abordagem multidisciplinar*, Rio de Janeiro, Editora Interciência 2003.

Start R. D, Dube A & Cross S.S, Underwood, J C E, Funeral directors, mortuaries and necropsies: implications for necropsy consent rates and the prevention of infection, *Journal of Clinical Pathology*, vol. 49(3), Março de 1996, pgs 217-222.

Start, Roger D; Cross, Simon S., Practice guidelines for necropsy: time for action, *Journal of Clinical Pathology*, vol. 49 (11), Novembro de 1996, pgs 867-868

Stetkiewicz J., Good laboratory practice in occupational hygiene, *Med Pr.*, 2004, Vol. 55, n. 2, pgs 27-29.

Straus DC, Cooley JD, Wong WC & Jumper CA., Studies on the role of fungi in Sick Building Syndrome, *Arch Environ Health*, 2003, Agosto, Vol. 58, n.8, pgs 475-8.

Tan L H, Kamarulzaman A, Lian C K & Lee T C, 2002, Tuberculin skin testing among health care workers in the University of Malaya Medical Center, Kuala, Malaysia, *Infect Control Hosp. Epidemiol*, Oct (23), Vol. 10, pgs 584- 590.

Teixeira P & Valle S, *Riscos Biológicos em Laboratórios*, In: *Bioética & Biorrisco – Abordagem Multidisciplinar*, Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2003.

Teixeira P. & Valle S.,1996, *Biossegurança – Uma Abordagem Multidisciplinar*, RJ-Brasil, Editora Fio Cruz.

Toivola et al, 2002, Personal exposures and microenvironmental concentrations of particles and bioaerosols, *J Environ Monit.*, Feb; Vol. 4(1), pgs 166-74.

Tuomainen M et al, The 3-year follow-up study in a block of flats - experiences in the use of the Finnish indoor climate classification, *Indoor Air*, Vol. 13, n. 2, Pg 136, Junho, 2003.

U.S Department of Labor Occupational Safety & Health Administration - OSHA, *Indoor Air Quality Investigation*, 2005. Disponível em www.osha.gov. Consulta realizada em 18/03/2005.

U.S. Department of Labor - Occupational Safety & Health Administration – OSHA *Technical Manual – Indoor Air Quality Investigation – 2005*.

U.S. Environment Protection Agency – USEPA, An Introduction for Health Professionals – Indoor Air Pollution, Disponível em: www.epa.gov. Consulta em: 12/07/2004.

United States Department of Labor, Occupational & Health Administration – OSHA, Indoor Air Quality Investigation, 2005, Disponível em: www.osha.gov, Acesso em: 12/03/2005.

Utrup L.J, Werner K & Frey, A.H, Minimizing Pathogenic Bacteria, Including Spores, in Indoor Air, Journal of Environmental Health, Dezembro, 2004, Vol. 66, n. 5, pg. 19

Vaquero. M et al, Investigation of biological risk in mycobacteriology laboratories: a multicenter study, Int J Tuberc Lung Dis., 2003, Setembro, Vol.7, nº 9, pgs 879-85.

Villani E., Abordagem Híbrida Para Modelagem de Sistemas de Ar Condicionado em Edifícios Inteligentes, Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica de São Paulo em Engenharia, S.P, 2000.

Waldron, H.A, 1989, **Occupational Health Practice**, 3^a Edition, England – London, Butterworths.

Weisseman D.N & Schuyler M.R, 1991, Biological Agents and Allergic Diseases, In: Indoor Air Pollution: A Health Perspective, The Johns Hopkins University Press, London, 1991.

WHO - Quality Assurance in Bacteriology and Immunology, Disponível em: www.who.com., Consulta realizada em 13/09/2005.

Wijnand E. & Heederik, 1998, Methods for quantitative assessment of airborne levels of noninfectious microorganisms in highly contaminated work environments, American Industrial Hygiene Journal, Feb, Vol. 59, pgs 113- 115.

Wijnand E., 2003, “The Performance of Culture-Based Methods and Microscopy for Quantification of Noninfectious Airborne Microorganisms in Epidemiological Studies of Highly Contaminated Work Environment”, AIHA JOURNAL, Sep/Oct, vol. 64, pgs 648-689.

Williams J.H et al, 1997, Tissue preparation for imunocytochemistry, Journal of Clinical Pathology, vol 50 (5), pgs 422-428, maio.

Wiszniewska M. et al, Moulds-occupational and environmental hazards, *Med Pr.*, 2004 Vol.55, n. 3, pgs 257-66.

World Health Organization - (WHO), "Indoor Air Pollution from biomass fuel - Epidemiological, Social and Technical Aspects of, 1992, Geneva.

World Health Organization (WHO)- Blood Safety and Clinical Technology- Safety in the Laboratory , Disponível em: www.phac-aspc.gc.ca/publicat/Ibg-Idmbl-04/pdf/Ibg_2004_e.pdf - Acesso em: 27/10/2005.

World Health Organization, WHO-Classification of infectious agents on the basis of hazard (Risks groups), Disponível: http://w3.who.org/EN/Section10/Section_370 - Acesso em 16/07/2005.

www.anticorpos.com.br 08/11/2003

www.anticorpos.com.br, Anatomia Patológica. Consulta realizada em: 11/06/2003

www.capacity.com.br - Centro de Anatomia Patológica e Citologia, consulta realizada em 04/03/2005.

www.uff.com.br, Departamento de Anatomia Patológica – Manual de Necropsia. Consulta realizada em: 11/06/2003

Wyon D.P, The effects of indoor air quality on the performance and productivity, *Indoor Air*, 2004, vol. 14, n. 7, pgs 92 a 101.

Yassi A. et al, 2001, **Basic Environmental Health**, New York - E.U.A, Editora Oxford.

Zielinska J.K & Kozajda A., 2003, "Knowledge of selected occupational groups about biological agents in the environment and ways of health protection occupation exposure to biological hazards", *Med. Pr.*, Vol. 54. pgs 399-406.

ANEXOS

Anexo 1 –Agentes Biológicos (115.047-2 / I4) - Anexo 14 da NR 15

Relação das atividades que envolvem agentes biológicos, cuja insalubridade é caracterizada pela avaliação qualitativa.

Insalubridade de grau máximo

Trabalho ou operações, em contato permanente com:

- pacientes em isolamento por doenças infectocontagiosas, bem como objetos de seu uso, não previamente esterilizados;
- carnes, glândulas, vísceras, sangue, ossos, couros, pêlos e dejeções de animais portadores de doenças infectocontagiosas (carbunculose, brucelose, tuberculose);
- esgotos (galerias e tanques);
- lixo urbano (coleta e industrialização).

Insalubridade de grau médio

Trabalhos e operações em contato permanente com pacientes, animais ou com material

infectocontagante, em:

- hospitais, serviços de emergência, enfermarias, ambulatórios, postos de vacinação e outros estabelecimentos destinados aos cuidados da saúde humana (aplica-se unicamente ao pessoal que tenha contato com os pacientes, bem como aos que manuseiam objetos de uso desses pacientes, não previamente esterilizados);
- hospitais, ambulatórios, postos de vacinação e outros estabelecimentos destinados ao atendimento e tratamento de animais (aplica-se apenas ao pessoal que tenha contato com tais animais);
- contato em laboratórios, com animais destinados ao preparo de soro, vacinas e outros produtos;
- laboratórios de análise clínica e histopatologia (aplica-se tão-só ao pessoal técnico);
- gabinetes de autópsias, de anatomia e histoanatomopatologia (aplica-se somente ao pessoal técnico);
- cemitérios (exumação de corpos);

- estábulo e cavalariças;
- resíduos de animais deteriorados.

GRAUS DE INSALUBRIDADE

Anexo	Atividades ou operações que exponham o trabalhador	Percentual
1	Níveis de ruído contínuo ou intermitente superiores aos limites de tolerância fixados no Quadro constante do Anexo 1 e no item 6 do mesmo Anexo.	20%
2	Níveis de ruído de impacto superiores aos limites de tolerância fixados nos itens 2 e 3 do Anexo 2.	20%
3	Exposição ao calor com valores de IBUTG, superiores aos limites de tolerância fixados nos Quadros 1 e 2.	20%
4	Níveis de iluminação inferiores aos mínimos fixados no Quadro 1.	20%
5	Níveis de radiações ionizantes com radioatividade superior aos limites de tolerância fixados neste Anexo.	40%
6	Ar comprimido.	40%
7	Radiações não-ionizantes consideradas insalubres em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho.	20%
8	Vibrações consideradas insalubres em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho.	20%
9	Frio considerado insalubre em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho.	20%
10	Umidade considerada insalubre em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho.	20%
11	Agentes químicos cujas concentrações sejam superiores aos limites de tolerância fixados no Quadro 1.	10%, 20% e 40%
12	Poeiras minerais cujas concentrações sejam superiores aos limites de tolerância fixados neste Anexo.	40%
13	Atividades ou operações, envolvendo agentes químicos, consideradas insalubres em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho.	10%, 20% e 40%
14	Agentes biológicos.	20% e 40%

Anexo 2 - Questionários aplicados a funcionários e estudantes

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Departamento de Engenharia Sanitária e Meio Ambiente / Faculdade de Engenharia
Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental
Mestranda: Sheila de Lira Franklin
Orientador: Prof. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos
Aplicado em Julho/2005

Questionário sobre as Condições Ambientais dos Laboratórios de Anatomia Patológica – Ênfase em riscos biológicos

Identificação do entrevistado

aluno residente técnico médico estagiário professor outros

Perguntas	Sim	Não
1. Você já fez algum curso de segurança biológica em laboratórios?		
2. Acha que seria necessário receber treinamento especializado em segurança biológica em laboratórios?		
3. Utiliza quais dos seguintes Equipamentos de Proteção Individual (EPI)? <input type="checkbox"/> luva <input type="checkbox"/> sapato fechado <input type="checkbox"/> jaleco <input type="checkbox"/> óculos de segurança <input type="checkbox"/> proteção respiratória <input type="checkbox"/> avental		
4. Utiliza os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) com frequência? <input type="checkbox"/> raramente <input type="checkbox"/> nunca <input type="checkbox"/> sempre		
5. Considera o ambiente de trabalho confortável?		
6. Considera as condições de trabalho ideais para sua segurança?		
7. Saberá informar quais são os níveis de microorganismos manipulados nos laboratórios de Anatomia Patológica?		
8. Em caso de acidentes com materiais biológicos, saberia quais procedimentos adotar? <input type="checkbox"/> lavar as mãos ou área atingida com sabão <input type="checkbox"/> correr imediatamente para o setor responsável por acidentes com materiais biológicos <input type="checkbox"/> tomar a medicação preventiva <input type="checkbox"/> notificar o acidente <input type="checkbox"/> tomar providências para evitar novos acidentes <input type="checkbox"/> outros		

Comentários:		

9. Tem conhecimento das doenças associadas a agentes biológicos que podem ser contraídas nesse ambiente de trabalho?		
10. a) pelo ar		

11. b) Por contato		

12. Considera o material biológico que manipula perigoso?		
13. Apresenta sintomas de mal-estar, dor de cabeça, irritação nas mucosas dos olhos e nasais quando permanece nos laboratórios por algum tempo?		
14. Sente-se melhor ao deixar o recinto?		
15. É submetido a exames periódicos?		
16. Os acidentes de trabalho são protocolados?		
17. Você concorda que o insuflamento de ar limpo promove a diminuição da concentração de agentes biológicos no ar?		
18. Você concorda que a renovação de ar diminui a concentração de contaminantes?		
19. Quais dos processos abaixo você entende que promoveriam a diminuição dos contaminantes?		
20. () insuflamento () exaustão mecânica () insuflamento e exaustão		
21. Já foi realizada alguma amostragem da qualidade do ar interior no laboratório?		

Anexo 3 - Relação de classificação dos Agentes Biológicos – NR 32, de 11 de Novembro de 2005 – Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Assistência à Saúde.

1 - Este anexo apresenta uma lista de agentes biológicos, classificados nos grupos 2, 3 e 4, de acordo com os critérios citados no item 32.2.2 desta NR. Para algumas informações adicionais, utilizamos seguintes os símbolos.

A: possíveis efeitos alérgicos

T: produção de toxinas

V: vacina eficaz disponível

(*): normalmente, não infeccioso através do ar

“spp”: outras espécies do gênero, além das explicitamente indicadas, podendo constituir um risco para a saúde.

Na classificação por gênero e espécie podem ocorrer três situações

a) Aparece na lista um gênero com mais de uma espécie junto com a referência geral “spp”. Neste caso estão indicadas as espécies prevalentes conhecidas como patogênicas para o homem, junto com a referência geral “spp” de que outras espécies também podem apresentar risco. Por exemplo: *Campylobacter fetus*, *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter spp.*

b) Aparece na classificação somente o gênero, por exemplo: *Prevotella spp* indica que somente deverão ser consideradas as espécies patogênicas para o homem e que as cepas e espécies não patogênicas estão excluídas.

c) Uma única espécie aparece na lista, por exemplo: *Rochalimaea quintana* indica especificamente que este agente é patógeno.

2 - Na classificação dos agentes considerou-se os possíveis efeitos para os trabalhadores saudáveis. Não foram considerados os efeitos particulares para os trabalhadores cuja sensibilidade possa estar afetada, como nos casos de patologia prévia, medicação, transtornos imunológicos, gravidez ou lactação.

3 - Para a classificação correta dos agentes utilizando-se esta lista, deve-se considerar que:

a) a não inclusão na lista de um determinado agente, não significa que o mesmo seja classificado no grupo 1. Se o agente biológico ao qual o trabalhador está exposto é

conhecido, porém não se encontra na lista, deve-se estudar suas características, de acordo com o item 32.2.2 desta NR, e classificá-lo como grupo 1, apenas quando não tenha características infecciosas para o homem. Antes de definir que um agente pertence ao grupo 1 por não constar da lista, deve-se verificar se não consta um sinônimo do mesmo.

- b) os organismos geneticamente modificados não estão incluídos na lista.
- c) no caso dos agentes em que estão indicados apenas o gênero, deve-se considerar excluídas as espécies e cepas não patogênicas para o homem.
- d) todos os vírus isolados em seres humanos, porém não incluídos na lista, devem ser classificados como grupo 2, salvo quando exista recomendação contrária.

AGENTES BIOLÓGICOS	Classificação (grupos)	Notas
Bactérias		
Actinobacillus actinomycetemcomitans	2	
Actinomadura madurae	2	
Actinomadura pelletieri	2	
Actinomyces gerencseriae	2	
Actinomyces israelii	2	
Actinomyces pyogenes	2	
Actinomyces spp	2	
Arcanobacterium haemolyticum (Corynebacterium haemolyticum)	2	
Bacillus anthracis	3	
Bacteroides fragilis	2	
Bartonella (Rochalimea) spp	2	
Bartonella bacilliformis	2	
Bartonella quintana	2	
Bordetella bronchiseptica	2	
Bordetella parapertussis	2	
Bordetella pertussis	2	V
Borrelia burgdorferi	2	
Borrelia duttonii	2	
Borrelia recurrentis	2	
Borrelia spp	2	
Brucella abortus	3	

Brucella canis	3	
Brucella melitensis	3	
Brucella suis	3	
Burkholderia mallei (Pseudomonas mallei)	3	
Burkholderia pseudomallei (Pseudomonas pseudomallei)	3	
Campylobacter fetus	2	
Campylobacter jejuni	2	
Campylobacter spp	2	
Cardiobacterium hominis	2	
Chlamydia pneumoniae	2	
Chlamydia trachomatis	2	
Chlamydia psittaci (cepas aviaries)	3	
Chlamydia psittaci (cepas no aviaries)	2	
Clostridium botulinum	2	T
Clostridium peffringens	2	
Clostridium tetani	2	T.V.
Clostridium spp	2	
Corynebacterium diphtheriae	2	T.V.
Corynebacterium minutissimum	2	
Corynebacterium pseudotuberculosis.	2	
Corynebacterium spp	2	
Coxiella burnetii	3	
Edwardsiella tarda	2	
Ehrlichia sennetsu (Rickettsia sennetsu)	2	
Ehrlichia spp	2	
Eikenella corrodens	2	
Enterobacter aerogenes/cloacae	2	
Enterobacter spp	2	
Enterococcus spp	2	
Erysipelothrix rhusiopathiae	2	
Escherichia coli (exceto as cepas não patogénas)	2	
Escherichia coli, cepas verocitotóxicas (por exemplo 0157:H7 ó 0103)	3 (*)	T
Flavobacterium meningosepticum	2	
Fluoribacter bozemanai (Legionella)	2	
Francisella tularensis (tipo A)	3	
Francisella tularensis (tipo B)	2	
Fusobacterium necrophorum	2	
Gardnerella vaginalis	2	
Haemophilus ducreyi	2	
Haemophilus influenzae	2	
Haemophilus spp	2	
Helicobacter pylori	2	

Klebsiella oxytoca	2	
Klebsiella pneumoniae	2	
Klebsiella spp	2	
Legionella pneumophila	2	
Legionella spp	2	
Leptospira interrogans (todos os sorotipos)	2	
Listeria monocytogenes	2	
Listeria ivanovii	2	
Morganella morganii	2	
Mycobacterium africanum	3	V
Mycobacterium avium/intracellulare	2	
Mycobacterium bovis (exceto a cepa BCG)	3	V
Mycobacterium chelonae	2	
Mycobacterium fortuitum	2	
Mycobacterium kansasii	2	
Mycobacterium leprae	3	
Mycobacterium malmoense	2	
Mycobacterium marinum	2	
Mycobacterium microti	3 (*)	
Mycobacterium paratuberculosis	2	
Mycobacterium scrofulaceum	2	
Mycobacterium simiae	2	
Mycobacterium szulgai	2	
Mycobacterium tuberculosis	3	V
Mycobacterium ulcerans	3 (*)	
Mycobacterium xenopi	2	
Mycoplasma caviae	2	
Mycoplasma hominis	2	
Mycoplasma pneumoniae	2	
Neisseria gonorrhoeae	2	
Neisseria meningitidis	2	V
Nocardia asteroides	2	
Nocardia brasiliensis	2	
Nocardia farcinica	2	
Nocardia nova	2	
Nocardia otitidiscaviarum	2	
Pasteurella multocida	2	
Pasteurella spp	2	
Peptostreptococcus anaerobius	2	
Plesiomonas shigelloides	2	
Porphyromonas spp	2	
Prevotella spp	2	
Proteus mirabilis	2	
Proteus penneri	2	
Proteus vulgaris	2	

Providencia alcalifaciens	2	
Providencia rettgeri	2	
Providencia spp	2	
Pseudomonas aeruginosa	2	
Rhodococcus equi	2	
Rickettsia akari	3 (*)	
Rickettsia canada	3 (*)	
Rickettsia conorii	3	
Rickettsia montana	3 (*)	
Rickettsia typhi (Rickettsia mooseri)	3	
Rickettsia prowazekii	3	
Rickettsia rickettsii	3	
Rickettsia tsutsugamushi	3	
Rickettsia spp	2	
Salmonella arizonae	2	
Salmonella enteritidis	2	
Salmonella typhimurium	2	
Salmonella paratyphi A, B, C	2	V
Salmonella typhi	3 (*)	V
Salmonella (outras variedades sorológicas)	2	
Serpulina spp	2	
Shigella boydii	2	
Shigella dysenteriae (tipo 1)	3 (*)	T
Shigella dysenteriae (com exceção do tipo 1)	2	
Shigella flexneri	2	
Shigella sonnei	2	
Staphylococcus aureus	2	
Streptobacillus moniliformis	2	
Streptococcus pneumoniae	2	
Streptococcus pyogenes	2	
Streptococcus suis	2	
Streptococcus spp	2	
Treponema carateum	2	
Treponema pallidum	2	
Treponema pertenue	2	
Treponema spp	2	
Vibrio cholerae (incluído o Tor)	2	
Vibrio parahaemolyticus	2	
Vibrio spp	2	
Yersinia enterocolitica	2	
Yersinia pestis	3	V
Yersinia pseudotuberculosis	2	
Yersinia spp	2	

Vírus		
<i>Adenoviridae</i>	2	
<i>Arenaviridae:</i>		
Complexos virais LCM-Lassa (arenavirus do Velho Continente): Vírus Lassa	4	
Vírus da coriomeningitis linfocítica (cepas neurotrópicas)	3	
Vírus da coriomeningitis linfocítica (outras cepas)	2	
Vírus Mopéia	2	
Outros complexos virais LCM-Lassa	2	
Complexos virais Tacaribe (arenavirus do Novo Mundo):		
Vírus Flexal	3	
Vírus Guanarito	4	
Vírus Junin	4	
Vírus Machupo	4	
Vírus Sabia	4	
Outros complexos virais Tacaribe	2	
<i>Astroviridae</i>	2	
<i>Bunyaviridae:</i>		
Belgrade (também conhecido como Dobrava)	3	
<i>Bhanja</i>	2	
<i>Vírus Bunyamwera</i>	2	
Germiston	2	
<i>Sem nome (antes Canyon Morto)</i>	3	
<i>Vírus Oropouche</i>	3	
<i>Vírus da encefalite da Califórnia</i>	2	
<i>Hantavirus:</i>		
Hantaan (Febre hemorrágica da Coreia)	3	
Vírus Seoul	3	
Vírus Puumala	2	
Vírus Prospect Hill	2	
Outros hantavirus	2	
<i>Nairovirus:</i>		
Vírus da febre hemorrágica de Crimée/Congo	4	
Vírus Hazara	2	
<i>Flebovirus:</i>		
Da Febre do Vale Rift	3	V
Vírus dos flebótomos	2	

Virus de Toscana	2	
Outros bunyavirus de patogenicidade conhecida	2	
Caliciviridae:		
<i>Virus da Hepatite E</i>	3(*)	
Virus Norwalk	2	
<i>Outros Caliciviridae</i>	2	
<i>Coronaviridae</i>	2	
Filoviridae:		
Virus Ebola	4	
Virus de Marburg	4	
Flaviviridae:		
Encefalite da Austrália (Encefalite do Vale Murray)	3	
Virus da encefalite dos carrapatos da Europa Central	3(*)	V
Absettarov	3	
Hanzalova	3	
Hypr	3	
Kumlinge	3	
Virus da Dengue tipos 1-4	3	
Virus da hepatite C	3(*)	
Hepatite G	3(*)	
Encefalite B japonesa	3	V
Bosquede Kyasamur	3	V
Mal de Louping	3(*)	
Omsk (a)	3	V
<i>Powassan</i>	3	
Rocio	3	
Encefalite da primavera-verão russa (a)	3	V
Encefalite de St Louis	3	
Virus Wesselsbron	3(*)	
Virus do Nilo Ocidental	3	
Febre amarela	3	V
Outros flavivirus de conhecida patogenicidade	2	
Hepadnaviridae:		
Virus da hepatite B	3(*)	V
Virus da hepatite D (Delta) (b)	3(*)	V
Herpesviridae:		
Cytomegalovirus	2	
Virus de EpsteinBarr	2	

Herpesvirus simiae (virus B)	3	
Herpes simplex virus tipos 1 e 2	2	
Herpesvirus varicellazoster	2	
Virus linfotrópico humano B (HBLVHHV6)	2	
Herpes virus humano 7	2	
Herpes virus humano 8	2	
<i>Orthomyxoviridae:</i>		
Virus da influenza tipos A, B y C	2	V (c)
Ortomixovirus transmitidos por carrapatos: Virus Dhori e Thogoto	2	
<i>Pa povaviridae:</i>		
Virus BK e JC	2	(d)
Virus do papiloma humano	2	(d)
<i>Paramyxoviridae:</i>		
Virus do sarampo	2	V
Virus das paperas	2	V
Virus da doença de Newcastle.	2	
Virus da parainfluenza tipos 1 a 4	2	
Virus respiratório sincicial	2	
<i>Parvoviridae:</i>		
Parvovirus humano (B 19)	2	
<i>Picornaviridae:</i>		
Virus da conjuntivite hemorrágica (AHC)	2	
Virus Coxsackie	2	
Virus Echo	2	
Virus da hepatitis A (enterovirus humano tipo 72)	2	V
Poliovirus	2	V
Rinovirus	2	
<i>Poxviridae:</i>		
Buffalopox vírus (e)	2	
Cowpox virus	2	
Elephantpox virus (f)	2	
Virus do nódulo dos ordenadores	2	
<i>Molluscum contagiosum virus</i>	2	
Monkeypox virus	3	V
Orf virus	2	
Rabbitpox virus (g)	2	
Vaccinia Virus	2	
Variola (major& minor) virus	4	V

"Whitepox" virus (variola virus)	4	V
Yatapox virus (Tana & Yaba)	2	
Reoviridae:		
Coltivirus	2	
<i>Rotavirus humanos</i>	2	
Orbivirus	2	
Reovirus	2	
Retroviridae:		
Vírus de imunodeficiência humana	3(*)	
Vírus das leucemias humanas das células T (HTLV) tipos 1 y 2	3(*)	
Vírus SIV(h)	3(*)	
Rhabdoviridae:		
Vírus da raiva	3(*)	V
Vírus da estomatitis vesicular	2	
Togaviridae:		
Alfavirus:		
Encefalomieltis equina americana oriental	3	V
Vírus Bebaru	2	
Vírus Chikungunya	3(*)	
Vírus Everglades	3(*)	
Vírus Mayaro	3	
Vírus Mucambo	3(*)	
<i>Virus Ndumu</i>	3	
Virus Onyongnyong	2	
Virus do Rio Ross	2	
Virus do bosque Semliki	2	
Virus Sindbis	2	
Virus Tonate	3(*)	
<i>Da encefalomieltis equina venezolana</i>	3	V
Da encefalomieltis equina americana occidental	3	V
Outros alfavirus conhecidos	2	
Rubivirus (rubéola)	2	V
Toroviridae	2	
Virus não classificados:		
Virus da hepatitis ainda não identificados	3(*)	
<i>Morbillivirus equino</i>	4	
Agentes não classificados associados a		

encefalopatias espongiformes transmissíveis (TSE)		
A doença de Creutzfeldt-Jakob	3(*)	(d)
Variante da doença de Creutzfeldt-Jakob (CJD)	3(*)	(d)
Encefalopatia espongiforme bovina (BSE) e outras TSE de origem animal afins (i)	3(*)	(d)
A síndrome de Gerstmann-Straussler-Scheinker	3(*)	(d)
Kuru	3(*)	(d)
Parasitas		
Acanthamoeba castellani	2	
Ancylostoma duodenale	2	
Angiostrongylus cantonensis	2	
Angiostrongylus costaricensis	2	
Ascaris lumbricoides	2	A
Ascaris suum	2	A
Babesia divergens	2	
Babesia microti	2	
Balantidium coli	2	
Brugia malayi	2	
Brugia pahangi	2	
Capillaria philippinensis	2	
Capillaria spp	2	
Clonorchis sinensis	2	
Clonorchis viverrini	2	
Cryptosporidium parvum	2	
Cryptosporidium spp	2	
Cyclospora cayetanensis	2	
Dipetalonema streptocerca	2	
Diphyllobothrium latum	2	
Dracunculus medinensis	2	
Echinococcus granulosus	3(*)	
Echinococcus multilocularis	3(*)	
Echinococcus vogeli	3(*)	
Entamoeba histolytica	2	
Fasciola gigantica	2	
Fasciola hepatica	2	
Fasciolopsis buski	2	
Giardia lamblia (Giardia intestinalis)	2	
Hymenolepis diminuta	2	
Hymenolepis nana	2	
Leishmania brasiliensis	3(*)	
Leishmania donovani	3(*)	

Leishmania ethiopica	2	
Leishmania mexicana	2	
Leishmania peruviana	2	
Leishmania tropica	2	
Leishmania major	2	
Leishmania spp	2	
Loa loa	2	
Mansonella ozzardi	2	
Mansonella perstans	2	
Naegleria fowleri	3	
Necator americanus	2	
Onchocerca volvulus	2	
Opisthorchis felineus	2	
Opisthorchis spp	2	
Paragonimus westermani	2	
Plasmodium falciparum	3 ^(*)	
Plasmodium spp (humano y simico)	2	
Sarcocystis suihominis	2	
Schistosoma haematobium	2	
Schistosoma intercalatum	2	
Schistosoma japonicum	2	
Schistosoma mansoni	2	
Schistosoma mekongi	2	
Strongyloides stercoralis	2	
Strongyloides spp	2	
Taenia saginata	2	
Taenia solium	3 ^(*)	
Toxocara canis	2	
Toxoplasma gondii	2	
Trichinella spiralis	2	
Trichuris trichiura	2	
Trypanosoma brucei brucei	2	
Trypanosoma brucei gambiense	2	
Trypanosoma brucei rhodesiense	3 ^(*)	
Trypanosoma cruzi	3	
Wuchereria bancrofti	2	
Fungos		
Aspergillus fumigatus	2	
Blastomyces dermatitidis (Ajellomyces dermatitidis)	3	A
Candida albicans	2	A
Candida tropicalis	2	
Cladophialophora bantiana (antes: Xylophypha)	3	

bantiana, Cladosporium bantianum ou trichoides)		
Coccidioides immitis	3	A
Cryptococcus neoformans var. neoformans (Filobasidiella neoformans var. neoformans)	2	A
Cryptococcus neoformans var. gattii (Filobasidiella bacillispora)	2	A
Emmonsia parva var. Parva	2	
Emmonsia parva var. Crescens	2	
Epidemophyton floccosum	2	A
Fonsecaea compacta	2	
Fonsecaea pedrosoi	2	
Histoplasma capsulatum var capsulatum (Ajellomyces capsulatus)	3	
Histoplasma capsulatum duboisii	3	
Madurella grisea	2	
Madurella mycetomatis	2	
Microsporium spp	2	A
Neotestudina rosatii	2	
Paracoccidioides brasiliensis	3	
Penicillium marneffeii	2	A
Scedosporium apiospermum (Pseudallescheria boidii)	2	
Scedosporium prolificans(inflatum)	2	
Sporothrix schenckii	2	
Trichophyton rubrum	2	
Trichophyton spp	2	A

(a) Encefalite transmitida pelo carrapato.

(b) O vírus da hepatitis D precisa de outra infecção simultânea ou secundária à provocada pelo vírus da hepatitis B para exercer seu poder patógeno nos trabalhadores.

A vacina contra o vírus da hepatitis B protegerá, portanto, os trabalhadores não afetados pelo vírus da hepatitis B, contra o vírus da hepatitis D (Delta).

(c) Somente ao que se refere aos tipos A e B.

(d) Recomendado para os trabalhos que impliquem um contacto direto com estes agentes.

(e) Pode-se identificar dois vírus distintos sob este epígrafe: um gênero «buffalopox» vírus e uma variante de “vaccinia” vírus.

(f) Variante de “cowpox”.

(g) Variante de “vaccinia”.

(h) Não existe atualmente nenhuma prova de doença humana provocada por outro retrovírus de origem símico. Como medida de prevenção, recomenda-se um nível 3 de contenção para os trabalho no qual possa ocorrer exposição a estes retrovírus.

(i) Não há provas conclusivas de infecciones humanas causadas pelos agentes responsáveis pelas TSE nos animais. Entretanto, para o laboratório se recomendam medidas de contenção para os agentes classificados no grupo de risco 3(*) como medida de prevenção, exceto para o trabalho em laboratório relacionado com o agente identificado da tembladera (scrapie) dos ovinos, para o qual é suficiente o nível 2 de contenção.

Anexo 4 - Símbolo Universal de Biossegurança



Fonte:WHO, 2005.

Anexo 5 – Submissão do projeto de pesquisa à COEP



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Comissão de Ética em Pesquisa - SR-2

Rio de Janeiro, 09 de setembro de 2005
Carta-019/2005/COEP/UERJ

Pesquisadora: Sheila de Lira Franklin
Orientador: Prof. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos

Prezados Orientador e Pesquisadora:

Estamos encaminhando o parecer desta Comissão referente ao Projeto de Pesquisa intitulado "Controle da qualidade do ar em laboratório de Anatomia Patológica - Avaliação dos agentes biológicos" - Protocolo nº 022/2005.

Informamos que o projeto foi **APROVADO** por decisão tomada na 9ª Reunião Ordinária da COEP, realizada em 08 de setembro deste, conforme a *Resolução do Conselho Nacional de Saúde - CNS-196/96*. Para cumprir o disposto em seu item *VII.13.d*, faz-se necessário apresentar Relatório Anual - **previsto para setembro de 2006**.

Esclarecemos, ainda, com relação aos Protocolos, que a COEP deverá ser informada de fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo, devendo o pesquisador apresentar justificativa, caso o projeto venha a ser interrompido e/ou os resultados não sejam publicados.

Colocando-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais,

Atenciosamente,

Prof. Elvira Carvajal
Coordenadora da Comissão de Ética em Pesquisa/UERJ

Comissão de Ética em Pesquisa - SR-2/UERJ
Rua São Francisco Xavier, 524 - sala 3020, bloco E - 3º andar
Cep: 20550-900 Tel: (21) 2569-3490
E-mail: etica@uerj.br

Anexo 6 – Aprovação do projeto de pesquisa pela COEP



Universidade do Estado do Rio de Janeiro – SR2 Comissão de Ética em Pesquisa

PARECER 028/2005

Protocolo nº 022/2005

Título do projeto: "CONTROLE DA QUALIDADE DO AR EM LABORATÓRIO DE ANATOMIA PATOLÓGICA - AVALIAÇÃO DOS AGENTES BIOLÓGICOS"

Pesquisadora: Sheila de Lira Franklin

Orientador: Prof. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos

A Comissão de Ética em Pesquisa – COEP, em Reunião Ordinária, realizada em 08 de Setembro deste, **aprovou** a realização do citado projeto, após análise do mesmo, segundo as normas éticas para pesquisa envolvendo sujeitos humanos, vigentes no país.

Faz-se necessário apresentar Relatório Anual - **previsto para setembro de 2006**, para cumprir o disposto no item *VII.13.d* da Resº. 196/96/CNS. Além disso a COEP deverá ser informada de fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo, devendo o pesquisador apresentar justificativa, caso o projeto venha a ser interrompido e/ou os resultados não sejam publicados.

Situação: projeto aprovado.

Rio de Janeiro, 09 de Setembro de 2005

Prof. Elvira Carvajal
Coordenadora da Comissão de Ética em Pesquisa - UERJ

Rua São Francisco Xavier, 524, bloco E, 3º. andar, sala 3020 - Maracanã
CEP 20550-900 – Rio de Janeiro, RJ
e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2569-3490