

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
PIAUÍ – IFPI
DIRETORIA DE ENSINO – DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO,
AMBIENTE, SAÚDE E PRODUÇÃO ALIMENTÍCIA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA
CAMPUS TERESINA CENTRAL**

MARCOS VINICIUS BOTELHO SOARES

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA ASSOCIADA À AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DE
BIOSSEGURANÇA EM SALA DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE UM
HOSPITAL PRIVADO EM TERESINA-PI E DE UMA UNIDADE DE SAÚDE
PÚBLICA EM TIMON-MA**

**TERESINA-PI
2018**

MARCOS VINICIUS BOTELHO SOARES

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA ASSOCIADA À AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DE
BIOSSEGURANÇA EM SALA DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE UM
HOSPITAL PRIVADO EM TERESINA-PI E DE UMA UNIDADE DE SAÚDE
PÚBLICA EM TIMON-MA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
como requisito para a obtenção do título de
Tecnólogo em Radiologia.

Orientador: Prof. Me. Jâmeson Ferreira da
Silva.

Coorientador: Prof. Me. Marcelo Cardoso
da Silva Ventura.

**TERESINA-PI
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S676a Soares, Marcos Vinicius Botelho
Análise Microbiológica associada à avaliação da condição de Biossegurança em sala de Tomografia Computadorizada de um hospital privado em Teresina-PI e de uma unidade de saúde pública em Timon-MA / Marcos Vinicius Botelho Soares - 2018.
14, 15, 23, 28, 29, 33 p. : il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, Tecnologia em Radiologia, 2018.

Orientador : Prof Me. Jâmeson Ferreira da Silva.
Coorientador : Prof Me. Marcelo Cardoso da Silva Ventura.

1. Tomografia Computadorizada. 2. Biossegurança. 3. Risco Biológico. 4. Análise Microbiológica. I. Título.

CDD 621.3673

MARCOS VINÍCIUS BOTELHO SOARES

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA ASSOCIADA A AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DE
BIOSSEGURANÇA EM SALA DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE UM
HOSPITAL PRIVADO EM TERESINA (PI) E DE UMA UNIDADE DE SAÚDE PÚBLICA
EM TIMON (MA)**

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, como requisito para obtenção de grau de Tecnólogo em Radiologia.

Monografia aprovada em 23 de agosto de 2018.

Banca examinadora

assinatura no original

Orientador: Me. Jâmenson Ferreira da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

assinatura no original

Examinador: Me. Marcelo Cardoso da Silva Ventura
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

assinatura no original

Examinador: Esp. Jurecir da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI

Dedico este trabalho a minha mãe, uma mulher firme e generosa que me incentiva e me acompanha em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela fé e pela força que tenho para enfrentar as batalhas da vida e percorrer essa caminhada com sabedoria e firmeza.

Agradeço aos meus familiares que me acompanharam durante a jornada acadêmica e na produção deste trabalho, meus primos que sempre me apoiaram e minhas tias sempre com uma palavra de força e incentivo.

Aos amigos que fiz no IFPI, Jair, Danilo, Katrynne, Emílio e Valéria; juntos compartilhamos diversos momentos de uma autêntica vida de estudante universitário, com muito afeto e colaboração.

Aos meus orientadores Prof. Me. Jâmeson Ferreira e Prof. Me. Marcelo Ventura que acreditaram e me apoiaram na execução desse trabalho, me orientaram com muita paciência e tornou possível a conclusão dessa obra.

À biomédica Kelly, por transmitir seus conhecimentos e sempre disposta a me ajudar nas dúvidas relacionadas à microbiologia.

Ao Cristiano, Tecnólogo em Radiologia, que me apoiou e me incentivou na consecução desse trabalho.

A todos que de alguma forma fizeram parte da minha vida acadêmica e que direta ou indiretamente me ajudaram na conclusão dessa pesquisa.

“Faça o seu melhor nas condições que
você tem, enquanto você não tem
condições melhores de fazer melhor
ainda”.

Mario Sergio Cortella

RESUMO

Introdução: A TC é um exame radiológico de grande importância nos serviços de saúde e está inserida no setor de Radiologia que apresenta riscos comuns relativos ao ambiente hospitalar. Durante o atendimento aos pacientes ou no manuseio de equipamentos há o risco de contaminação, pois os artigos hospitalares são fonte de microrganismos. Os procedimentos nesse setor devem seguir normas de biossegurança que minimizam o risco de contaminações e conserva a saúde dos envolvidos. O controle do risco biológico é uma matéria de saúde pública, sendo imprescindível a boa conduta dos profissionais, capazes de atuar de modo eficaz e preventivo. **Objetivos:** O estudo buscou avaliar a condição de Biossegurança empregada no setor de TC de um hospital privado e de uma unidade de saúde pública, com relação às ações que contribuem para prevenção e proteção contra o risco biológico. Além de avaliar a conduta dos profissionais e a estrutura do ambiente e verificar a eficácia dos métodos de biossegurança por meio de análises microbiológicas. **Metodologia:** Trata-se de uma pesquisa experimental com abordagem qualitativa. A pesquisa foi desenvolvida em dois centros de saúde que realizam exames de TC, sendo um pertencente à rede pública e outro à rede privada. O estudo foi desenvolvido em duas etapas, a primeira constitui na aplicação de um *checklist* durante visita observacional *in loco* para avaliar a condição de biossegurança, com ênfase no risco biológico e a segunda composta pela análise microbiológica realizada através de coleta das amostras de superfícies utilizando *swab* *stéril* em tubo de ensaio contendo BHI. Os dados extraídos do *checklist* observacional foram obtidos a partir da comparação entre os itens observados e as recomendações da legislação consultada. Para a identificação das amostras foi utilizando a metodologia automatizada (Vitek2) e manual. **Resultados:** Nos dois hospitais foi possível observar uso de luvas pelos profissionais ao manusear pacientes com lesões na pele e sangramentos. Na instituição pública, a higienização das mãos raramente era praticada. Foi verificado que as ações de limpeza e desinfecção de superfícies no hospital privado segue um uma rotina diária, na rede pública não se constatou uma periodicidade na limpeza de superfícies e dos equipamentos. As superfícies analisadas na unidade de saúde pública apresentaram maior quantidade de contaminantes em comparação ao hospital privado. A presença das bactérias *Staphylococcus sp.*, *Bacillus sp.* e *Micrococcus* como microbiotas mais presentes nas salas dos dois hospitais e esses microrganismos permanecem mesmo após a assepsia com álcool 70%. A bactéria do tipo *Bacillus sp.* foi a mais presente nas duas salas de TC dos hospitais. **Conclusão:** A condição de Biossegurança do hospital da rede privada é adequada, apresentando uma boa estrutura. O hospital da rede pública apresentou uma condição de Biossegurança inconsistente, sendo necessário um protocolo mais concreto e efetivo. O problema do risco biológico deve despertar o interesse dos profissionais da radiologia e a Biossegurança demanda maior atenção nas instituições de saúde públicas e também privadas.

Palavras chave: Tomografia Computadorizada, Biossegurança, Risco Biológico, Análise Microbiológica.

ABSTRACT

Introduction: CT is a radiological examination of great importance in health services and is part of the Radiology sector that presents common risks related to the hospital environment. During patient care or in the handling of equipment there is a risk of contamination, since hospital articles are a source of microorganisms. Procedures in this sector should follow biosafety standards that minimize the risk of contamination and preserve the health of those involved. The control of biological risk is a matter of public health, being essential the good conduct of the professionals, capable of acting in an effective and preventive way. **Objectives:** The study sought to evaluate the Biosafety condition employed in the CT sector of a private hospital and a public hospital, related to actions that contribute to prevention and protection against biological risk. In addition to evaluate the behavior of professionals and the structure of the environment and to verify the effectiveness of biosafety methods through microbiological analyzes. **Methodology:** This is an experimental research with a qualitative approach. The research was developed in two health centers that perform CT examinations, one belonging to the public network and another to the private network. The study was developed in two stages, the first one constituting a checklist during an *in loco* observational visit to evaluate the biosafety condition, with emphasis on the biological risk and the second one composed by the microbiological analysis performed through the collection of surface samples using swab sterile test tube containing BHI. The data extracted from the observational checklist were obtained from the comparison between the observed items and the recommendations of the consulted legislation. The automated (Vitek2) and manual methodology were used to identify the samples. **Results:** In both hospitals it was possible to observe the use of gloves by professionals when handling patients with skin lesions and bleeding. In the public institution, hand hygiene was rarely practiced. It was verified that the actions of cleaning and disinfection of surfaces in the private hospital follows a daily routine, in the public institution there was no periodicity in the cleaning of surfaces and equipment. The areas analyzed in the public health unit presented more contaminants compared to the private hospital. The presence of the bacteria *Staphylococcus* sp., *Bacillus* sp. and *Micrococcus* as microbiots more present in the rooms of the two hospitals and these microorganisms remain even after 70% alcohol asepsis. *Bacillus* sp. was the most present in the two CT rooms of the hospitals. **Conclusion:** The Biosafety condition of the private network hospital is adequate, presenting a good structure. The public hospital presented an inconsistent Biosafety condition, requiring a more concrete and effective protocol. The problem of biological risk should arouse the interest of radiology professionals and Biosafety demands greater attention in public and private health institutions.

Key words: Computed Tomography, Biosafety, Biological risk, Microbiological analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Aparelho de Tomografia (Tomógrafo)	15
Figura 2: Painel de controle do Gantry	16
Figura 3: Mesa de comando	16
Figura 4: Croqui da sala de Tomografia	16
Figura 5: Principais Equipamentos de Proteção Individual (EPI) utilizados em ambiente hospitalar	24
Figura 6: Pia para higienização das mãos	29
Quadro 1: Limpeza e Desinfecção de Superfícies em Serviços de Saúde	30
Figura 7: Placa de petri	34
Figura 8: Placa de petri com colônia de bactérias	34
Tabela 1: Fornecimento e uso de EPIs	39
Tabela 2: Higienização das mãos	41
Tabela 3: Limpeza e desinfecção de superfícies	42
Quadro 2: Microrganismos encontrado nas superfícies das salas de TC de um Hospital Privado e de uma Unidade de Saúde Pública	45
Gráfico 1: Superfície analisada e quantidade de contaminantes identificados	45
Quadro 3: Bactérias identificadas antes e após o processo de assepsia das superfícies com álcool 70%	46
Gráfico 2: Bactérias e quantidade de superfícies encontradas no hospital privado ..	48
Gráfico 3: Bactérias e quantidade de superfícies encontradas na unidade de saúde pública	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
HBV	Vírus da hepatite B
HCV	Vírus da hepatite C
HIV	Vírus da imunodeficiência humana
MS	Ministério da Saúde
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NR-6	Norma Regulamentadora Nº 6
NR-32	Norma Regulamentadora Nº 32
OMS	Organização Mundial de Saúde
TC	Tomografia Computadorizada
TR	Técnicos e tecnólogos em radiologia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA	14
2.1.1 Sala de Tomografia Computadorizada	15
2.2 BIOSSEGURANÇA	17
2.2.1 Risco Biológico	19
2.2.2 Infecção Cruzada	20
2.2.3 A Biossegurança na Radiologia	21
2.3 MEDIDAS DE BIOSSEGURANÇA, COMO FOCO NO RISCO BIOLÓGICO, APLICÁVEIS NA TC	23
2.3.1 Equipamentos de Proteção Individual – EPI	24
2.3.2 Higienização das mãos	26
2.3.3 Limpeza e desinfecção de superfícies	29
2.3.4 Atendimento de pacientes com infecção	31
2.4 MICROBIOLOGIA	31
2.4.1 As bactérias	31
2.4.2 Microrganismo patogênicos	32
2.4.3 Análise microbiológica em hospitais	33
2.4.4 Cultivo de bactérias	33
3 METODOLOGIA	36
3.1 Tipo de pesquisa	36
3.3 Local da pesquisa	36
3.4 Coleta de dados	36
3.5 Interpretação dos dados	37
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5 CONCLUSÃO	51
6 REFERÊNCIAS	53

1 INTRODUÇÃO

A Tomografia Computadorizada (TC) é um exame radiológico de grande importância nos serviços de saúde, pois oferece boa qualidade de diagnóstico e sua aplicação é possível em diversas situações como avaliação de fraturas e investigação de doenças (MENDOZA; MELGAREJO; ARGUELLO, 2016).

O setor de Radiologia, onde está inserida a TC, é conhecido por constituir como risco característico a exposição à radiação, mas os riscos comuns relativos ao ambiente hospitalar também estão presentes nesse setor (ANDERSON et al., 2016).

Teixeira e Valle (2010), explicam que os riscos que o trabalho no campo da saúde oferece, dentre eles o risco biológico, podem ser contidos com a prática da biossegurança, vista como o conjunto de ações direcionadas para a precaução, redução ou eliminação de riscos inerentes às atividades de prestação de serviços, tendo em foco a saúde do homem, preservação do meio ambiente e a integridade dos resultados.

Durante o atendimento aos pacientes ou no manuseio de equipamentos no ambiente hospitalar, os trabalhadores podem contaminar suas mãos, pois os artigos hospitalares são fonte de microrganismos e oferecem riscos. Nesse sentido, é importante a lavagem das mãos, bem como realizar a limpeza adequada, desinfecção ou esterilização de artigos hospitalares para que não se tornem fontes de contaminação (ALMEIDA; IEMBO, 2015).

Para Pereira et al. (2012) no ambiente hospitalar, é necessária a existência de medidas para prevenir e reduzir a contaminação cruzada que muitas vezes, sua causa, tem relação com materiais e equipamentos contaminados com microrganismos patogênicos. Segundo Santi et al. (2007), esse tipo de contaminação acontece pela transmissão de agentes infecciosos entre indivíduos num mesmo espaço.

No setor de Radiologia, convém que os procedimentos sejam realizados de forma otimizada e dentro dos padrões de qualidade, obedecendo às normas de biossegurança que minimizam o risco de contaminações e conserva a saúde dos trabalhadores e da comunidade assistida (SANTOS JUNIOR et al., 2010).

A estrutura do hospital e seus equipamentos são de grande importância para melhor viabilizar a aplicação de ações de prevenção da disseminação de infecções causadas pelo risco biológico. Entretanto, é imprescindível que os funcionários

utilizem adequadamente as instalações e sejam capazes de atuar de modo eficaz e com qualidade nos resultados (MINS et al., 2014).

Dessa forma, os cuidados com biossegurança, como forma de prevenção, devem ser inseridos na rotina dos profissionais da saúde, sendo necessárias constantes investigações e estudos sobre esse tema (PEREIRA et al., 2012).

Para Resendes (2015), o controle do risco biológico e de infecções no setor de radiodiagnóstico caracteriza-se como uma matéria de saúde pública. Ainda que a adesão às práticas e ações de prevenção e segurança se mostrem insuficientes, essa realidade pode ser modificada com a realização de pesquisas que envolvem e discutem essa problemática, como também o profissional da Radiologia exercendo sua função de forma colaborativa.

A inserção da temática “Biossegurança na Radiologia” resultou da observação de práticas realizadas por profissionais no setor de TC, durante a realização de estágio em um hospital particular na cidade de Teresina-PI. Durante o estágio, percebeu-se que havia certa preocupação com os procedimentos de biossegurança como uso de EPIs e higienização dos equipamentos. A pesquisa foi motivada pela pouca exploração da radiologia hospitalar quando relacionada à prática da biossegurança na prevenção e conservação da saúde do profissional diante do risco biológico inerente ao ambiente hospitalar. A limitação da temática é evidenciada pela reduzida produção científica nacional e a pouca exposição do assunto nas instituições de ensino de Radiologia. O presente estudo se torna um material informativo e esclarecedor, além de servir como instrumento de verificação da eficácia do protocolo de biossegurança adotado no serviço de Tomografia Computadorizada de um hospital da rede pública e outro da rede privada.

O estudo analisou a condição de Biossegurança empregada no setor de Tomografia Computadorizada de um hospital privado e de uma unidade de saúde pública, com relação às ações que contribuem para prevenção e proteção contra o risco biológico. Avaliou-se a conduta dos profissionais e a estrutura do ambiente, bem como a eficácia dos métodos de biossegurança por meio de análises microbiológicas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

O serviço de diagnóstico por imagem (Radiodiagnóstico) é um seguimento da saúde com importância na área médica pela capacidade de permitir diagnóstico precoce e eficaz, possibilitando a identificação de patologias. Os exames de imagem, como a TC, são métodos que possibilitam a obtenção de imagens anatômicas e funcionais do corpo humano através do uso de radiação ionizante (HOLANDA, 2014).

A TC é um método de radiodiagnóstico que emprega a radiação X em seu funcionamento e permite reproduzir imagens do corpo humano em “fatias” nos planos frontal, sagital e transversal. É possível visualizar as estruturas do corpo em camadas (cortes), inclusive os tecidos mineralizados (tecido ósseo), com uma boa definição e ainda obter a delimitação tridimensional da região desejada (GARIB et al., 2007).

Para Sakano, Costa e Ribeiro (2016), a redução no custo do exame e a relevância diagnóstica são pontos que influenciaram a expansão do uso da TC na assistência à saúde. Para SANTOS et al. (2015), o reconhecimento atribuído à TC é consequência do seu relevante auxílio na construção do diagnóstico clínico e a boa qualidade das imagens que é produto da tecnologia de computação envolvida.

Resendes (2015), destaca que o setor de Radiologia possui um atendimento amplo que inclui pessoas que se encontram internadas no hospital (doentes da internação, pacientes da unidade de terapia intensiva) e outras provenientes do atendimento eletivo (pacientes do serviço de urgência ou da marcação de exames). O profissional da radiologia deve estar preparado para cada caso.

A TC, reconhecida por ser um exame radiológico preciso, comumente é utilizada em pacientes portadores de múltiplos traumas. Para que seja possível a realização do exame o profissional da radiologia precisa efetuar o correto posicionamento do paciente, essa ação expõe o trabalhador aos riscos biológicos já que o paciente politraumatizado apresenta fraturas, lesões e fluidos corporais, como sangue (ANDERSON et al., 2016).

O exame de TC é um ótimo método na avaliação de doenças. Isso porque em seu estudo as imagens de TC apresentaram achados sugestivos de pneumonia, o que não foi possível constatar no exame radiográfico convencional (AMORIM et al., 2013).

Amorim et al. (2013) ressalta que, embora o diagnóstico de infecção viral seja baseado no quadro clínico e na identificação do vírus, a familiaridade com os aspectos de imagem da doença pode ser útil e a TC tem sua importância na avaliação de complicações e infecções mistas. Destarte, esse tipo de exame radiológico requer constantes cuidados relativos à biossegurança e o profissional da radiologia deve possuir um conjunto de conhecimentos relacionados a esta temática (RESENDES, 2015).

2.1.1 Sala de Tomografia Computadorizada

Três componentes básicos compõem o aparelho de Tomografia (Tomógrafo): unidade de varredura ou *gantry*, composta pela ampola de raios-x e os detectores; mesa de exames e unidade de computação (computadores) que inclui a unidade de apresentação da imagem obtida, composta por monitores de vídeo (MARCHIORI, 2013).

O *Gantry* é o corpo do aparelho (figura 1), é composto internamente pelo tubo de raios X e detectores; a região externa é composta basicamente pelo painel de controle (figura 2) que coordena os movimentos da mesa e angulação do *gantry*, painel identificador do posicionamento da mesa e do *gantry*, e dispositivo de laser para posicionamento (MARCHIORI, 2013).

A Mesa de exame (figura 1) é o local onde o paciente é posicionado para a realização do exame. Movimenta-se em direção ao *gantry*, sua altura é regulável, apresenta tampo deslizante e constituída de material radiotransparente (MARCHIORI, 2013).



Figura 1: Aparelho de Tomografia (Tomógrafo)

Fonte: GE Healthcare (2018).



Figura 2: Painel de controle do *Gantry*

Fonte: Fundação Santa Casa de Misericórdia de Franca (2014)

A Mesa de comando ou console (figura 3), fica instalada na sala de comando, é onde se controla todo o procedimento do exame, composta por monitores para o processamento e tratamento das imagens, teclado, mouse, sistema de comunicação com o paciente e *trackball* (FARIA, 2015).



Figura 3: Mesa de comando

Fonte: RAY-BAR ENGINEERING CORP (2018).

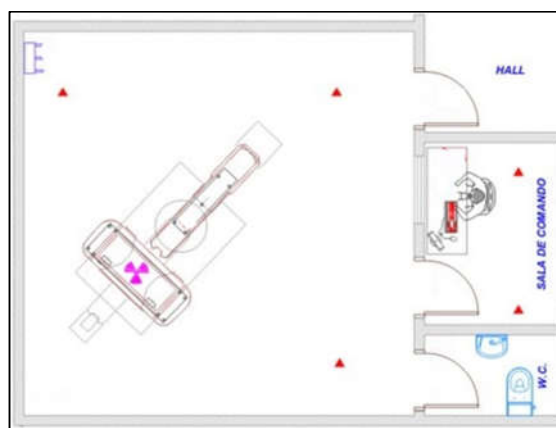


Figura 4: Croqui da sala de Tomografia

Fonte: GRXSP (2018)

2.2 BIOSSEGURANÇA

A biossegurança pode ser entendida como um grupo de ações direcionadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando à saúde do homem, dos animais, à preservação do meio ambiente e à qualidade dos resultados (TEIXEIRA; VALLE, 2010).

Atividades práticas e técnicas, com atenção voltada para o meio social e ambiental, e com o propósito em identificar e conter os riscos presentes nas atividades laborais, também caracterizam ações de biossegurança (SILVA et al., 2015).

No início da década de 1970, após o surgimento da engenharia genética, iniciou-se os debates sobre Biossegurança que em 1980 foi definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como atividades de prevenção para o trabalho envolvendo agentes patogênicos, classificando os riscos como biológicos, físicos, ergonômicos, químicos e acidentais (SOUSA et al., 2015).

Por volta de 1995, teve início no Brasil, as primeiras normas de Biossegurança; impulsionadas pelo crescente caso de dano à saúde dos profissionais atuantes na área da saúde que tinham contato direto com microrganismos (SILVA et al., 2015).

Os profissionais que prestam assistência à saúde, há alguns anos atrás, não eram considerados como um grupo suscetível aos riscos inerentes ao trabalho. Os trabalhadores que atuavam na área clínica ou em laboratórios e que tinham contato com microrganismos, apresentavam uma saúde debilitada. Na década de 80, com os numerosos casos de Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), surgiram legislações a favor da segurança no ambiente de trabalho dos profissionais da saúde (SANTOS, 2016).

O profissional não é capaz de definir quando uma pessoa é portadora de doenças infectocontagiosas como a AIDS, hepatite ou tuberculose; para então dar importância às ações de controle de infecção. A Biossegurança como conjunto de ações com a finalidade de promover a segurança, conservar a saúde das pessoas e a integridade do meio ambiente; deve ser inserida na rotina dos trabalhadores da área da saúde (BRASILEIRO, 2012).

A biossegurança pode apresentar uma abordagem mais ampla da segurança geral e o termo deve ser entendido como ciência voltada para o controle e a minimização de riscos advindos da prática de diferentes tecnologias, seja em

laboratórios, biotérios ou no meio ambiente, tendo como fundamento assegurar o avanço dos processos tecnológicos e proteger a saúde humana, animal e o meio ambiente (HIRATA; MANCINI FILHO; HIRATA, 2012).

A aplicação da biossegurança é um procedimento de elevada importância nos serviços de saúde e deve ser vista como uma ação de proteção, tanto para o paciente quanto para os funcionários que prestam assistência à saúde. Também tem função relevante em motivar a consciência sanitária, contribuindo para atenuar os riscos e os danos à saúde (BRASIL, 2010).

De modo geral, uma instituição de saúde é destaque, quando preza pela qualidade assistencial, oferecendo uma estrutura hospitalar apropriada e em consonância com os padrões de Biossegurança atuantes no controle de infecções, minimização do risco sanitário e preservação da saúde ocupacional (SANTOS JUNIOR et al., 2010).

Para implementação de um programa de biossegurança é importante compreender os princípios da descontaminação, limpeza, esterilização, desinfecção e outros. As definições e eficiência de cada processo realizado devem ser discutidas e, em alguns casos o acompanhamento é fundamental (HIRATA; MANCINI FILHO; HIRATA, 2012):

a) Descontaminação: É o método de eliminação parcial ou completa de microrganismos dos artigos e superfícies (UNESP, 2009).

b) Limpeza: É a remoção mecânica ou química da sujidade, com objetivo de remover resíduos orgânicos, realizada anteriormente à desinfecção e à esterilização (UNESP, 2009).

c) Esterilização: Um procedimento de esterilização é aquele que mata todos os microrganismos, incluindo um elevado número de endósporos bacterianos. Qualquer item, dispositivo ou solução é considerado estéril quando estiver completamente livre de todos os microrganismos, incluindo os vírus (HIRATA; MANCINI FILHO; HIRATA, 2012).

d) Desinfecção: Processo que elimina quase todos os microrganismos patogênicos reconhecidos, mas não necessariamente todas as formas microbianas (por exemplo, esporos bacterianos ou fungos) em objetos inanimados. A desinfecção reduz o nível de contaminação microbiana (HIRATA; MANCINI FILHO; HIRATA, 2012).

2.2.1 Risco Biológico

Amostras originadas de seres vivos como animais, bactérias, fungos entre outros e amostras biológicas de animais e seres humanos como sangue, urina, secreções, biópsia e outros; são consideradas materiais biológicos (HIRATA; MANCINI FILHO; HIRATA, 2012).

No âmbito hospitalar, os profissionais que trabalham em contato direto com o paciente estão mais expostos aos riscos, principalmente o biológico. Pelo período que passam trabalhando nesse ambiente e em contato com doentes, a exposição ao risco se torna constante (PEDROZA, 2014).

As contaminações por material biológico e as infecções virais são transmitidas por meio do contato direto com gotículas respiratórias, contato com objetos ou superfícies contaminadas. Nesses casos, o ideal é que durante a assistência aos pacientes sejam instituídas medidas de precaução padrão (BRASIL, 2016).

Bezerra et al. (2015), confirma que as atividades de assistência à saúde expõem o trabalhador aos riscos ocupacionais que envolvem agentes biológicos. O contato frequente com agentes biológicos desperta a necessidade de adotar métodos de intervenção para a contenção dos riscos, tendo em vista que pacientes e profissionais são atores no processo de disseminação de doenças.

Por fazer parte do grupo que presta assistência à saúde, o profissional da Radiologia também está vulnerável a diversas ameaças capazes de provocar doenças. Existe a exposição desses trabalhadores ao risco biológico, o que torna importante a identificação do risco com a intenção de minimizar ou eliminá-los através das medidas adequadas de biossegurança (METELLO & VALENTE, 2012).

Técnicos e Tecnólogos em Radiologia, como profissionais da saúde, devem realizar suas atividades com atenção às precauções de segurança pois em sua rotina é comum o contato com agentes infectantes e com material biológico. O Ministério da Saúde (MS) classifica material biológico em dois seguimentos: fluidos orgânicos potencialmente infectantes (sangue, secreção vaginal, sêmen líquido amniótico, entre outros) e fluidos orgânicos potencialmente não infectantes (suor, lágrima, urina e saliva quando não contaminado com sangue) (FREITAS et al, 2017).

Existem várias espécies de patógenos que podem ser disseminados no ambiente de trabalho dos profissionais da saúde. Alguns casos devem ter maior atenção pela importância epidemiológica e potencial de causar doenças que são: o

vírus da hepatite B (HBV), vírus da hepatite C (HCV) e vírus da imunodeficiência humana (HIV) (BARBOSA et al., 2017).

Qualquer contato direto com material biológico potencialmente contaminado por microrganismos é caracterizado com uma exposição e necessita de cuidados. A exposição ao material biológico pode ocorrer pelas vias percutânea e cutânea ou mediante contato com mucosas (BARBOSA et al., 2017).

O Ministério da Saúde define os agentes biológicos em classes de risco dividindo-os em 4 níveis:

a) Classe de risco 1 (baixo risco individual e para a comunidade): inclui os agentes biológicos conhecidos por não causarem doenças ao ser humano;

b) Classe de risco 2 (moderado risco individual e limitado risco para a comunidade): inclui os agentes biológicos que provocam infecções no ser humano, o potencial de disseminação no meio ambiente é limitado, e para os quais existem medidas terapêuticas e profiláticas eficazes;

c) Classe de risco 3 (alto risco individual e moderado risco para a comunidade): inclui os agentes biológicos que causam doenças potencialmente letais, para as quais existem medidas de tratamento e prevenção. Representam risco se disseminados na comunidade e no meio ambiente, podendo se propagar de pessoa a pessoa;

d) Classe de risco 4 (alto risco individual e para a comunidade): inclui os agentes biológicos com grande poder de transmissibilidade. Até o momento não há nenhuma medida profilática ou terapêutica eficaz contra infecções ocasionadas por estes. Causam doenças de alta gravidade, com alta capacidade de disseminação no meio ambiente. Esta classe inclui principalmente os vírus (BRASIL, 2010).

2.2.2 Infecção Cruzada

A infecção cruzada é uma condição que pode acontecer através da disseminação de infecções relacionadas à assistência à saúde. O ambiente hospitalar, mesmo com as ações para eliminar ou impedir o crescimento de microrganismos, é um importante depósito para uma variedade de patógenos que apresentam riscos intensos para os pacientes hospitalizados (CORREA et al., 2013).

A transmissão de infecções pode ser agravada por determinadas condições cotidianas do ambiente hospitalar como o fluxo constante de doentes e a sobrelotação

das salas de espera, muitas vezes causados pela elevada quantidade de exames (RESENDES, 2015).

A transmissão de um microrganismo de uma paciente para outro, ou mesmo através das mãos do profissional da saúde e dos acompanhantes; resulta na denominada infecção cruzada. A lavagem das mãos mostra-se uma prática ideal de prevenção, pois tem mostrado resultados positivos e eficaz na epidemiologia das infecções hospitalares (FREIBERGER et al., 2011).

A TC como setor inserido na unidade de radiologia do hospital, também possui atividades de risco que necessita da atuação de profissionais que conheçam os riscos associados ao seu trabalho e que sejam capacitados e responsáveis para aplicar medidas de prevenção e controle de infecções, oferecendo proteção para si mesmos e para os usuários do serviço (ESPÍNDOLA; RAMOS; LEITÃO, 2009).

Técnicos e Tecnólogos em radiologia, durante sua rotina de trabalho, têm contato com patógenos e isso tende a desencadear uma infecção cruzada. Os microrganismos causadores de infecções podem estar concentrados nos equipamentos hospitalares, a melhor medida a ser adotada é a limpeza adequada, desinfecção ou esterilização desses instrumentos (ALMEIDA; IEMBO, 2015).

Alguns patógenos merecem atenção por provocarem doenças mais graves e pela importância epidemiológica, são eles: HIV, HBV e HCV; são facilmente transmitidos por infecção cruzada durante o cuidado aos pacientes (FREITAS et al, 2017).

As principais fontes de contaminação no local de trabalho podem estar relacionadas à inalação ou contato com agentes infecciosos. Alguns agentes (vírus do sarampo, *C. burnetti*) podem provocar infecções. Portanto é de extrema importância trabalhar em condições de biossegurança, conhecendo os riscos e prevenindo-se contra eles (HIRATA; MANCINI FILHO; HIRATA, 2012).

2.2.3 A Biossegurança na Radiologia

A prática de ações de segurança na atividade profissional, além de preservar a saúde, proporciona a prevenção ou redução do surgimento de doenças relativas à profissão, principalmente quando expõe o trabalhador a diversos agentes patogênicos (HIRATA; MANCINI FILHO; HIRATA, 2012).

O serviço de Radiologia, por não ser diretamente associado a procedimentos invasivos e instrumentos cortantes, geralmente não apresenta uma preocupação relacionada à necessidade de controle de infecção ou contaminação. É pertinente a atenção voltada para o controle de infecção, uma vez que o risco existe; pois a transmissão de doenças infecciosas é possível devido à contaminação existente nos materiais e equipamentos utilizados para a obtenção de radiografias. (DINIZ et al., 2009).

As precauções básicas de biossegurança devem ser adotadas pelos profissionais da Radiologia em qualquer situação, em todos os procedimentos, com qualquer paciente (independente do risco de contaminação). É recomendável que o Tecnólogo faça a higiene correta das mãos, antes e após o contato com cada paciente. Recomenda-se também o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) e a higiene ambiental (RESENDES, 2015).

O setor de Radiologia pode seguir diversas medidas adotadas nos serviços de saúde quanto à conservação e segurança da saúde dos trabalhadores que incluem: divulgar informações e palestras sobre o tema, manutenção regular dos instrumentos de proteção, supervisionar a prática das normas de segurança, realização anual de exames clínicos para investigar infecções e definir protocolos de atendimento com ações de prevenção (FREITAS et al., 2017).

Cada área de uma unidade de saúde é classificada quanto ao risco de transmissão de infecções, que está relacionado com as atividades típicas de cuidados à saúde e com a vulnerabilidade dos usuários. Assim, cada setor de uma Unidade de Saúde é identificado como área crítica, semicrítica ou não crítica. O setor de Radiologia pode ser considerado uma área semicrítica (FIGUEIREDO, 2012).

Na área semicrítica existe risco moderado a risco baixo para o desenvolvimento de infecções relacionadas à assistência à saúde, seja pela execução de processos envolvendo artigos críticos e semicríticos ou pela realização de atividades assistenciais não invasivas em pacientes não-críticos e que não apresentem infecção de importância epidemiológica (BRASIL, 2009).

Na área crítica existe o risco aumentado para desenvolvimento de infecções relacionadas à assistência à saúde, seja pela execução de processos envolvendo material biológico, pela realização de procedimentos invasivos ou pela presença de pacientes portadores de microrganismos de importância epidemiológica (BRASIL, 2009).

A área não crítica o risco de desenvolvimento de infecções é mínimo ou inexistente, seja pela não realização de atividades assistenciais, ou pela ausência de processos envolvendo artigos críticos e semicríticos, exceto quando devidamente embalados e protegidos (BRASIL, 2002).

O MS define artigo crítico como aquele utilizado em procedimentos de alto risco, que penetra tecidos ou órgãos e requer esterilização para uso. O Artigo semicrítico entra em contato com a pele não íntegra ou com mucosa do paciente e requer desinfecção ou esterilização para uso. Quanto ao artigo não-crítico, é utilizado em procedimentos com baixo risco de desenvolvimento de infecções associadas ou que entra em contato apenas com pele íntegra. Requer apenas a limpeza ou desinfecção (BRASIL, 2009).

2.3 MEDIDAS DE BIOSSEGURANÇA, COMO FOCO NO RISCO BIOLÓGICO, APLICÁVEIS NA TC

As medidas de biossegurança baseiam-se na necessidade de proteção do operador, da sua equipe e da comunidade local, bem como do local de trabalho, instrumentos de manipulação e do meio ambiente, contra riscos que possam prejudicar a saúde (HIRATA; MANCINI FILHO; HIRATA, 2012).

A estrutura do hospital e seus equipamentos podem contribuir na prevenção da disseminação de agentes biológicos. O profissional deve utilizar corretamente as instalações e atuar de modo positivo, aplicando métodos de biossegurança com o propósito de preservar e manter a saúde (MINS et al., 2014).

As contaminações por material biológico e as infecções virais são transmitidas por meio do contato direto com gotículas respiratórias, contato indireto por meio das mãos, objetos ou superfícies contaminadas. Nesses casos, o ideal é que durante a assistência aos pacientes sejam instituídas medidas de precaução padrão (BRASIL, 2016).

Brasileiro (2012) cita algumas ações de biossegurança que podem ser aplicadas no setor de radiologia com objetivo de minimizar o risco biológico e zelar pela saúde do paciente e de toda a equipe. As ações incluem manipular aparelhos de luvas (sobreluva) para evitar a contaminação entre pacientes ou entre estes e os profissionais, realizar os procedimentos munido do Equipamento de Proteção

Individual (EPI) e desinfetar as superfícies de contato do equipamento e acessórios com álcool 70% antes de realizar o exame radiográfico.

A Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) também recomenda algumas medidas para evitar a disseminação do risco biológico bem como de infecções no serviço de saúde, destacam-se:

- a) Uso de equipamento de proteção individual – EPI, pelos profissionais de saúde durante a assistência direta aos pacientes;
- b) Frequente higienização das mãos;
- c) Limpeza e desinfecção de superfícies;
- d) Restringir a atuação dos profissionais com doença respiratória aguda, na assistência ao paciente (BRASIL, 2016).

2.3.1 Equipamentos de Proteção Individual – EPI

A proteção individual, é um conjunto de medidas de controle e proteção contra os riscos ambientais. Essas medidas de segurança são de grande importância, pois sua finalidade é proporcionar a proteção do indivíduo no ambiente insalubre (HIRATA; MANCINI FILHO; HIRATA, 2012).

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) através da Norma Regulamentadora Nº 6 (NR-6), considera como EPI, todo o equipamento usado para proteger o trabalhador de potenciais riscos à segurança e à sua saúde (BRASIL, 2001)

Nos trabalhos de assistência à saúde o ambiente deve proporcionar condições que inclua a prática da biossegurança na rotina do profissional, nesse sentido os EPIs (figura 5) funcionam como instrumentos com a finalidade de garantir proteção e condição segura de trabalho (TREVISAN et al., 2013).

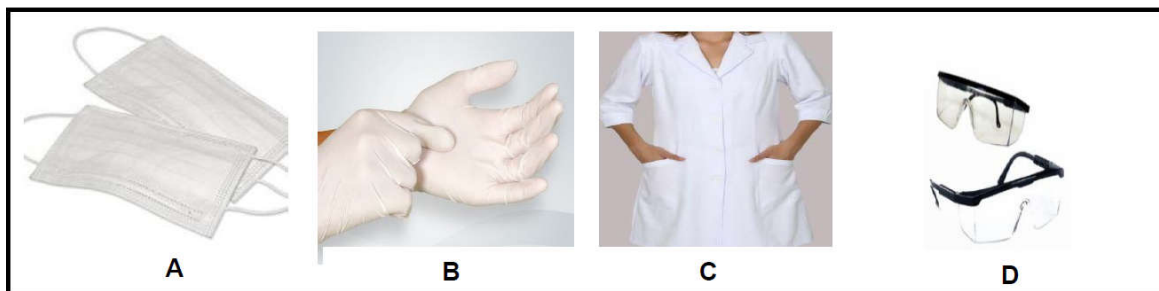


Figura 5: Principais Equipamentos de Proteção Individual (EPI) utilizados em ambientes hospitalares: (A): Máscaras, (B): Luvas, (C): Jaleco e (D): Óculos

Fonte: Santos, 2016

O uso de EPI pelos profissionais de saúde deve ocorrer quando houver a assistência direta aos pacientes, principalmente quando estes estiveram suspeita ou confirmação de infecção viral. Não é correto circular dentro do hospital usando os EPIs, estes devem ser imediatamente removidos após a saída do seu setor de trabalho (BRASIL, 2016).

Quando adequadamente utilizado, os EPI são controladores de possível exposição a agentes ambientais e protegem a saúde e a integridade física do indivíduo. O seu uso possibilita apenas reduzir a probabilidade de risco à saúde e ao meio ambiente, pois o agente perigoso continua presente (HIRATA; MANCINI FILHO; HIRATA, 2012).

A Lei nº. 6.514, de 22 de dezembro de 1977, fala da obrigação das empresas em ofertar, gratuitamente, EPIs aos funcionários levando em conta as atividades do trabalho e a exposição aos riscos. Os equipamentos devem estar em bom estado de uso, sendo responsabilidade do trabalhador sua guarda e conservação (TREVISAN et al, 2013).

2.3.1.1 EPIs utilizados na Radiologia

a) Máscara cirúrgica: Recomenda-se a utilização da máscara (figura 5-A) para evitar a contaminação da boca e nariz do profissional por gotículas respiratórias, em situações quando há contato direto com o paciente (distancia inferior a 1 metro) suspeito ou confirmado de infecção (BRASIL, 2016).

b) Luvas: As luvas de procedimentos (não cirúrgicos) (figura 5-B) precisam ser utilizadas em situações que existir risco de contato das mãos do profissional com sangue, fluidos corporais, secreções, excreções, mucosas, pele não íntegra (feridas) e artigos ou equipamentos contaminados. O uso da luva minimiza a possibilidade de transmissão de infecções para o profissional, bem como, de paciente para paciente por meio das mãos do profissional (BRASIL, 2016).

As orientações da Anvisa quanto ao uso de luvas pelos profissionais são:

- Trocar as luvas cada vez que entrar em contato com outro paciente;
- Nunca toque nas superfícies e materiais (tais como equipamentos, maçanetas, portas) quando estiver usando luvas;
- Não lavar ou reutilizar o par de luvas;

- O uso de luvas não substitui a higienização das mãos que deve acontecer imediatamente após a retirada das luvas (BRASIL, 2016).

c) Avental/Jaleco: O capote ou avental (figura 5-C) deve ser usado nos procedimentos onde há possibilidade de contaminação por sangue, fluidos corpóreos, secreções e excreções. O uso do EPI tem como objetivo evitar a contaminação da pele e da roupa do profissional (BRASIL, 2016).

O EPI deve ser fabricado em material não alergênico e resistente; proporcionar barreira antimicrobiana efetiva; ser de mangas longas, punho de malha ou elástico. Deve permitir bom grau de movimentação para execução de atividades (BRASIL, 2016).

d) Protetor Ocular ou Protetor de Face: Os óculos de proteção (figura 5-D) são indicados para proteção da mucosa do olho quando existir risco de exposição do profissional ao risco biológico (respingo de sangue, secreções corporais e excreções) (BRASIL, 2016).

O EPI deve ser de uso individual para cada profissional responsável pela assistência. É recomendável, após o uso dos óculos, realizar a limpeza com água e sabão e também a desinfecção, esta pode ser feita com hipoclorito de sódio ou outro desinfetante apropriado (BRASIL, 2016).

2.3.2 Higienização das mãos

É a ação individual mais simples para prevenir a propagação das infecções relacionadas à assistência à saúde. A ação inclui desde a higienização simples à antissepsia (BRASIL, 2007). A Antissepsia é uma medida usada para inibir o crescimento de microrganismos ou removê-los utilizando antissépticos apropriados (MORIYA; MÓDENA, 2008).

As mãos são uma das principais vias de disseminação de microrganismos durante a assistência prestada aos pacientes, pois a pele se torna um potencial reservatório de vários microrganismos, que podem ser transmitidos de uma superfície para outra, por meio de contato direto (pele com pele), ou indireto, pelo contato com objetos e superfícies contaminados (BRASIL, 2007).

No ambiente hospitalar, os profissionais, pacientes e acompanhantes devem ser orientados quanto à importância da higienização das mãos. As mãos dos profissionais que trabalham com assistência à saúde devem ser higienizadas utilizando: água e sabão, preparação alcoólica e antisséptico degermante (BRASIL, 2016).

Os Agentes antissépticos são substâncias utilizadas para reduzir o número de microrganismos aderidos à pele. Os principais antissépticos são: Álcoois, Clorexidina, Compostos de iodo, Iodóforos e Triclosan (BRASIL, 2007).

A ação da higienização tem como principais finalidades: remoção de sujeiras, suor, células descamativas e da microbiota da pele, impedir a disseminação de infecções por contato (direto ou indireto); prevenir e reduzir as infecções causadas pelas transmissões cruzadas (BRASIL, 2007).

2.3.2.1 Higienização das mãos com água e sabão

A higienização das mãos com água e sabão, é uma ação mecânica que possibilita a remoção da microbiota transitória que coloniza a camada mais superficial da pele, sendo eliminada com mais facilidade quando se utiliza uma solução antisséptica (BRASIL, 2007).

O uso de água e sabão é fundamental quando as mãos estão sujas ou contaminadas com sangue ou outros fluidos corporais. A limpeza das mãos com água e sabão pode ser realizada frequentemente ou nas seguintes situações:

- Antes e após o contato direto com pacientes;
- Imediatamente após retirar as luvas;
- Logo após contato com sangue, secreções ou objetos contaminados, independentemente se no momento estava ou não de luvas;
- Entre procedimentos em um mesmo paciente, para evitar a transmissão cruzada entre diferentes regiões corporais;
- Em qualquer outra situação onde seja recomendada a higienização das mãos para evitar a disseminação de infecções para outros pacientes ou para o ambiente (BRASIL, 2016).

2.3.2.2 Higienização das mãos com preparação alcoólica

Alguns vírus são inativados em até 30 (trinta) segundos após antissepsia das mãos com álcool 70%. Outros vírus também se mostraram vulneráveis ao álcool quando testados *in vitro* (ex: herpes simples, HIV, influenza, vírus respiratório sincicial) (BRASIL, 2016).

Deve-se higienizar as mãos com compostos alcoólicos (seja em gel ou solução líquida com 1-3% glicerina) quando estas não estiverem visivelmente sujas. Recomenda-se a higienização das mãos nas condições a seguir:

- Antes e após contato com o paciente;
- Após risco de contato com fluidos corporais;
- Ao mudar de um sítio corporal contaminado para outro, limpo, durante o cuidado ao paciente;
- Após contato com objetos e superfícies próximas ao paciente;
- Antes e após o uso de luvas (BRASIL, 2016).

2.3.2.3 Lavatórios ou Pias

Lavatórios e pias são recursos indispensáveis utilizados pelos profissionais da saúde para realizar a higienização das mãos, principalmente nos ambientes em que ocorre o contato direto com o paciente (BRASIL, 2007).

a) Próximo aos lavatórios e às pias, deve existir recipiente para o acondicionamento do material utilizado na secagem das mãos (papel toalha, por exemplo). No caso de ser um recipiente tampado, deve possibilitar sua abertura sem utilização das mãos;

b) É recomendável o uso de dispensadores do tipo refil pois são de fácil limpeza e que evitem o contato direto das mãos;

c) Deve existir recursos para secagem das mãos como o papel toalha. É recomendável adotar uma rotina de limpeza do instrumento e reposição do papel (BRASIL, 2007).



Figura 6: Pia para higienização das mãos
Fonte: Avitá (2018)

2.3.3 Limpeza e desinfecção de superfícies

A limpeza e a desinfecção de superfícies constituem de medidas que visam promover o bem-estar, segurança e conforto dos pacientes e profissionais nos serviços de saúde. Tem como objetivo o controle das infecções relacionadas à assistência à saúde, proporcionando um ambiente com superfícies limpas, com baixo número de microrganismos, e ideal para a realização das atividades desenvolvidas nesses serviços (BRASIL, 2012).

Caracterizada como ação de Biossegurança, a higienização dos equipamentos radiológicos tem sua importância para o paciente e para os profissionais, pois evita a contaminação cruzada provocada por fluidos corporais, sangue e outras secreções que, no momento do exame, entram em contato com os aparelhos e podem contaminar outras pessoas que venham a utilizá-los (TREVISAN et al, 2013).

Após a limpeza do ambiente pode ser necessário realizar a desinfecção. Os desinfetantes com potencial para desinfecção de superfícies incluem aqueles à base de cloro, alcoóis, alguns fenóis e alguns iodóforos e o quaternário de amônio. Sabe-se que o vírus da influenza sazonal é inativado pelo álcool a 70% e pelo cloro. Portanto, preconiza-se a limpeza das superfícies com detergente neutro seguida da desinfecção com uma destas soluções desinfetantes ou outro desinfetante padronizado pelo serviço (BRASIL, 2016).

Os equipamentos de Raios X, por exemplo, devem ser desinfetados, pois podem ser contaminados com microrganismos e contribuir assim, para a disseminação dos mesmos. As superfícies do ambiente também podem contribuir para a transmissão

cruzada, por meio das mãos do profissional de saúde em contato com superfícies contaminadas, equipamentos médicos ou pacientes (BRASIL, 2012).

Recomenda-se que a limpeza imediata do ambiente quando ocorrem sujidades ou contaminação do ambiente e equipamentos com matéria orgânica, conforme orientações constantes no quadro 1 (BRASIL, 2016).

Quadro 1: Limpeza e Desinfecção de Superfícies em Serviços de Saúde

EQUIPAMENTO	TÉCNICA	ATUAÇÃO
Unidade do paciente: cama (colchão, pés e cabeceira), mesa, suporte de soro, lixeira, biombos.	Limpeza e/ou Desinfecção	Realizar a limpeza com água e sabão ou detergente. Friccionar com álcool a 70% ou outro desinfetante indicado pelo SCIH, após alta do paciente.
Paredes	Limpeza e/ou Desinfecção	Realizar a limpeza com água e sabão ou detergente. Utilizar movimento unidirecional (de cima para baixo).
Piso	Limpeza e/ou Desinfecção	Diariamente – varredura úmida, ensaboar, enxaguar e secar (sempre iniciando pelos cantos e conduzindo de forma que não atrapalhe o trânsito). Semanalmente – lavar com máquina utilizando-se sabão ou detergente. Encerar com cera acrílica e polir, conforme necessidade. Notas: Na presença de matéria orgânica, retirar o excesso com papel toalha, realizar a limpeza e proceder à técnica de desinfecção.
Janelas, vidraças, portas e luminárias	Limpeza e/ou Desinfecção	Realizar a limpeza com água e sabão ou detergente
Bancadas e prateleiras	Limpeza e/ou Desinfecção	Realizar a limpeza com água e sabão ou detergente. Enxaguar e secar. Friccionar com álcool a 70% ou utilizar outro desinfetante definido pelo SCIH.
Lavatórios/pias	Limpeza	Lavar com água e sabão ou detergente. Enxaguar e secar.

Fonte: Anvisa (2012)

2.3.4 Atendimento de pacientes com infecção

Resendes (2015) destaca algumas ações para prevenção de contaminação que podem ser aplicadas diretamente na Radiologia, quando se tem doente com algum tipo de infecção:

a) É imprescindível o uso de avental, máscara e luvas quando o paciente faz parte de algum tipo de isolamento;

b) Quando há a evidência de risco de infecção, deve ser reservado um momento para a realização do exame. O doente é encaminhado direto para sala e assim evita contato com outras pessoas;

c) Há necessidade de pelo menos dois profissionais para realização do exame radiológico quando o doente que se encontra em isolamento. O primeiro profissional pode ter contato direto com o paciente e o segundo somente manipula o equipamento e não tem contato com o paciente;

d) Após a saída do paciente da sala de exame, o ambiente, os equipamentos e outros materiais utilizados que estiveram em contato com o doente devem ser higienizados e desinfetados.

2.4 MICROBIOLOGIA

A Microbiologia é definida como a ciência que estuda os microrganismos, ou seja, os organismos de difícil percepção ao olho nu. Não é possível observar com clareza seres vivos com dimensões inferiores a 1 mm, sendo necessário o uso de microscópio para o estudo desses seres. Assim, a microbiologia tem como objeto de estudo as bactérias, os vírus, os fungos, os protozoários entre outros seres (ESB, 2018).

2.4.1 As bactérias

Em 1674 o holandês Anton van Leewenhoek foi o primeiro biólogo a observar através do seu microscópio, minúsculos seres em uma gota de água, o que seriam as bactérias. Em 1840, o patologista alemão Friedrich Henle propôs os critérios para provar que os microrganismos eram responsáveis por causar doenças em seres humanos. Robert Koch e Louis Pasteur confirmaram, após uma série de experimentos

nas décadas de 1870 e 1880, a teoria de que os microrganismos eram responsáveis por causar doenças em seres humanos. Hoje sabemos que existem milhares de diferentes tipos de microrganismos que vivem no interior, sobre e ao nosso redor e uma outra centena que causam doenças (MURRAY; ROSENTHAL & PFALLER, 2014).

As bactérias são organismos simples unicelulares e que se reproduzem assexuadamente. Apresentam diferentes tamanhos (1 a 20µm), formas (esferas, bastões, espirais) e arranjo espacial (células únicas, cadeias, aglomerados). O corpo humano é habitado por milhares de diferentes espécies de bactérias. Do mesmo modo, as bactérias estão presentes no ambiente que nos cerca, sendo algumas capazes de causar doenças que ameaçam a vida. A doença pode resultar de efeito tóxico de produtos bacterianos (ex. toxinas) ou quando a bactéria invade sítios anatômicos (MURRAY; ROSENTHAL & PFALLER, 2014).

2.4.2 Microrganismo patogênicos

Os microrganismos, também chamados de micróbios, são seres vivos muito pequenos e difíceis de serem visualizados a olho nu. Uma parcela dos microrganismos é considerada patogênica, ou seja, causadora de doença. O conhecimento prático sobre micróbios é necessário para as ciências relacionadas à saúde. Funcionários de hospital devem ser capazes de proteger os pacientes de micróbios que pode ser nocivo para pessoas doentes e debilitadas (TORTORA, FUKE & CASE, 2017).

Microrganismos patogênicos podem crescer em objetos inanimados e se disseminar. Podem desencadear agravos para os pacientes internados que já se encontram debilitados, assim como para a saúde dos profissionais. É de grande importância realizar a limpeza adequada, desinfecção ou esterilização de artigos hospitalares, para que não ofereçam riscos ou se tornem fontes de contaminação (ALMEIDA; IEMBO, 2015).

Para o MS, todo objeto que está em contato com o paciente deve ser considerado contaminado, não levando em consideração o grau de sujeira. Os artigos de múltiplo uso em hospitais podem se tornar veículos de agentes infecciosos, se não passarem por processos de limpeza ou desinfecção adequada após cada uso. A prevenção e o controle das infecções hospitalares são mais eficientes quando

associados à educação do trabalhador em seu ambiente de trabalho. Assim, há necessidade de que o processo de trabalho contemple o processo educativo para ampliar as ações de prevenção e controle das infecções e riscos biológicos no hospital (ALMEIDA; IEMBO, 2015).

2.4.3 Análise microbiológica em hospitais

A OMS preconiza a segurança do paciente como prioridade nos serviços de saúde, com a prestação de um cuidado limpo e livre de contaminações. A aplicação de métodos adequados de desinfecção afasta a possibilidade da presença de patógenos resistentes nos equipamentos e superfícies do ambiente hospitalar. Esses microrganismos patogênicos são causadores de diversos tipos de infecções e para assegurar um cuidado livre de contaminações é indicada a avaliação microbiológica das superfícies do ambiente hospitalar (SALES et al., 2014).

A análise microbiológica é de grande relevância, pois permite acompanhar a eficácia das medidas de biossegurança, e evitar a disseminação de contaminações. A análise contribui para a prevenção de infecções, pois se os microrganismos são identificados precocemente pelo método da coleta de culturas, torna-se possível a implementação adequada de barreiras contra risco biológico (HENRIQUE et al., 2013).

2.4.4 Cultivo de bactérias

Os microrganismos precisam de um meio de cultura adequado para seu crescimento *in vitro*. Mas, além dos componentes presentes no meio, fatores ambientais como temperatura e tensão de oxigênio, influenciam no seu desenvolvimento. Inoculando um microrganismo em meio de cultura que possua todos estes requisitos nutritivos e fatores ambientais adequados, o microrganismo inicia seu desenvolvimento neste meio, passando por diversas fases (RIBEIRO; STELATO, 2011).

Colônia é um agrupamento de bactérias da mesma espécie que é originado na fase logarítmica (exponencial) que se caracteriza por divisões sucessivas (cissiparidade) (RIBEIRO; STELATO, 2011).

Em microbiologia há diversos métodos de cultivo de bactérias, algumas são utilizadas para exames qualitativos e outros para estudos quantitativos (contagem de bactérias). Existe a técnica de cultivo de bactérias em meio de cultura líquido, em meio de cultura sólido inclinado, em meio de cultura semi-sólido em tubo (picagem profunda), a técnica em meio de cultura sólido em placa (técnica do esgotamento) e técnicas de cultivo em placa (RIBEIRO; STELATO, 2011).

2.4.4.1 Técnica de cultivo de bactérias em meio de cultura sólido em placa (esgotamento)

A técnica do esgotamento em placa consiste em depor sobre um ponto da superfície do meio de cultura (placa de petri) (figuras 7 e 8) uma alíquota de cultura e depois espalhá-la em dois ou três setores, por meio de alça em anel, sem recarregá-la, de maneira a obter quantidades progressivamente menores de cultura. Deve-se obter rarefação suficiente de cultura, de modo a formar colônias isoladas (RIBEIRO; STELATO, 2011).

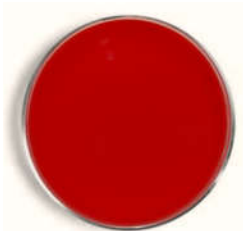


Figura 7: Placa de petri

Fonte: Biomedicina Brasil, 2018



Figura 8: Placa de petri com colônia de bactérias

Fonte: USP, 2018

2.4.4.2 Classificação das bactérias quanto a coloração gram

O método da coloração de Gram é amplamente utilizado para identificar e classificar as bactérias. O processo de coloração é usado para classificar as bactérias em Gram-positivas ou Gram-negativas, conforme fixam ou não o corante. Essa classificação é importante, pois as bactérias Gram-positivas são mais sensíveis a alguns antibióticos. Este processo de coloração é um dos mais importantes realizados em laboratório de microbiologia (VIERA; QUEIROZ, 2012).

A técnica de Gram consiste na capacidade de algumas bactérias reter o corante violeta-iodo após um tratamento rápido com álcool para descolorir essas bactérias. Algumas fixam o corante e não descolorem (gram-positiva) e outras não fixam o corante descolorem (gram-negativa). Esta distinção está relacionada a diferenças fundamentais na superfície celular das duas classes de bactérias (REIS; SANTOS, 2016).

A retenção ou não do corante depende das propriedades físicas e químicas das paredes celulares bacterianas tais como espessura, densidade, porosidade e integridade e isso caracteriza a sensibilidade delas às medicações. As bactérias Gram-positivas têm paredes simples e as Gram-negativas têm estrutura mais complexa (ABC SAÚDE, 2018).

Muitas bactérias Gram-negativas são patogênicas e muitas Gram-positivas são não patogênicas e algumas, inclusive, são úteis. As Gram-negativas possuem parede celular mais complexas que as tornam mais resistentes e dificultam que os antibióticos e outros medicamentos penetrem na parede celular. Além disso, são consideradas mais ameaçadoras do que as Gram-positivas por terem uma maior virulência e serem ou se tornarem mais resistentes aos antibióticos. A técnica de Gram tem também sua importância porque permite monitorar a infecção e adotar certas opções de tratamento, mesmo antes que seja feita uma cultura (ABC SAÚDE, 2018).

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa

Trata-se de uma pesquisa de campo do tipo experimental com abordagem qualitativa. A pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo e as variáveis capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto. Os instrumentos de coleta de dados devem ser submetidos a testes para assegurar sua eficácia em medir aquilo que a pesquisa se propõe a medir (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

3.2 Espaço Amostral

A pesquisa foi desenvolvida em 2 (dois) centros de saúde que aceitaram participar deste estudo e que realizam exames por Tomografia Computadorizada executados pelos profissionais das técnicas radiológicas (técnicos e tecnólogos).

3.3 Local da pesquisa

O estudo foi desenvolvido em hospitais que possuem serviço de radiodiagnóstico com sala de Tomografia Computadorizada, sendo um deles localizado na cidade de Teresina-PI pertencente à rede privada e conhecido pela sua ampla capacidade de atendimento e funcionamento 24h; e outro localizado na cidade de Timon-MA pertencente à rede pública e que realiza o atendimento de grande parte da população da cidade.

3.4 Coleta de dados

O estudo foi desenvolvido em duas etapas, a primeira constitui a avaliação a condição de biossegurança, com ênfase no risco biológico, nas salas de TC e a segunda composta pela análise microbiológica de superfícies (mesa de exames, painel do *gantry*, suporte de posicionamento, mesa de comando) da sala de TC.

Para o diagnóstico inicial das condições de biossegurança, foi aplicado um checklist, com itens elaborados a partir das recomendações da ANVISA, Ministério da Saúde e Norma Regulamentadora 32 (NR-32), que dispõe sobre medidas de biossegurança na assistência à saúde. Os itens foram agrupados de acordo com aspectos relacionados aos EPIs, higienização das mãos e limpeza e desinfecção de

superfícies. O *checklist* foi aplicado através da visita observacional *in loco* realizada pelo pesquisador.

Para a análise microbiológica foi realizada a coleta das amostras nas superfícies a partir da demarcação de uma área de 25 cm² nos locais: *gantry*, mesa de exames, suporte de cabeça e mesa de comando. A coleta foi realizada em dois momentos: no primeiro as amostras foram coletadas sem intervenção na área analisada, no segundo foi realizado uma desinfecção com álcool 70%. Nas duas situações o procedimento adotado foi o mesmo: o pesquisador munido de luvas, máscara e touca (antes de iniciar a coleta), passou o *swab* *stéril* na área demarcada, realizou movimentos de rotação com o *swab* por toda a superfície. Depois, inseriu o *swab* em um tubo de ensaio contendo caldo *Brain Heart Infusion* (BHI), em seguida o tubo foi fechado, identificado e transportado sob refrigeração para o Laboratório de Referência em Saúde Pública do Estado do Piauí.

A fase de coleta de dados ocorreu nos dias 24 a 27 de julho de 2018, no setor de TC de cada hospital, compreendendo a observação da rotina dos Técnicos e Tecnólogos em radiologia e a coleta de material biológico nas superfícies.

3.5 Interpretação dos dados

Os dados extraídos do *checklist* observacional foram obtidos a partir da comparação entre os itens observado durante as visitas e os padrões recomendados pela legislação consultada. Alguns itens foram classificados quanto a sua frequência de acontecimentos como regularmente (quando praticado sempre que a situação exigia), ocasionalmente (a prática em tempos seguia o recomendado e outro tempo não) e raramente (a prática ocorria de forma arbitrária e poucas vezes).

A análise microbiológica, realizada em laboratório de microbiologia, foi executada por profissional capacitado no Laboratório de Referência em Saúde Pública do Estado do Piauí. Os tubos de ensaio contendo o *swab* foram incubados em estufa bacteriológica a 37°C por 24 horas. Caso o resultado fosse negativo (sem turvação), seriam incubados por mais 24 horas. As amostras turvadas, ou seja, positivas, foram colocadas em uma lâmina com as amostras e coradas utilizando a coloração de Gram.

As amostras positivas foram semeadas em ágar Sangue e ágar MacConkey, utilizando-se uma alça bacteriológica de 1µl, e incubadas em estufa bacteriológica por 24 horas, a 37°C. Após o tempo de incubação, as colônias são contadas,

considerando as unidades formadoras de colônias (UFCs). Depois as colônias que cresceram em BHI sólido, foram semeadas em meio específico, para selecionar o microrganismo.

Para a identificação foi utilizando a metodologia automatizada (Vitek2) e manual (provas bioquímicas - catalase, coagulase).

Os resultados obtidos foram submetidos a uma análise estatística descritiva e, para melhor ilustração, representados em gráficos e tabelas construídos no software Microsoft Office Excel 2016. A discussão foi redigida no software Microsoft Office Word 2016 e subsidiada na literatura pertinente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fundada em recomendações da ANVISA, a pesquisa avaliou, a partir da aplicação de um *checklist*, a condição de biossegurança nas salas de TC de um hospital da rede privada em Teresina-PI e de uma unidade de saúde pública da rede municipal em Timon-MA. A avaliação concentra-se nas medidas de prevenção, contenção e/ou eliminação do risco biológico e os aspectos que contribuem para aplicação dessas medidas como a estrutura física do estabelecimento de saúde e a conduta dos profissionais das técnicas radiológicas.

As ações de biossegurança frente ao risco biológico são normatizadas pela ANVISA e devem ser devidamente cumpridas pelos profissionais que prestam assistência à saúde e, por estar inserido nesse grupo de trabalhadores, os Técnicos e Tecnólogos em Radiologia (TR), consequentemente, estão expostos aos riscos biológicos presente no ambiente hospitalar, sendo essencial adotar uma conduta preventiva e segura na sua rotina de trabalho.

4.1 Avaliação da condição de biossegurança quanto ao uso de EPIs, como barreira contra o risco biológico

Tabela 1: Fornecimento e uso de EPIs

Situação Observada	Hospital Privado		Unidade de Saúde Pública	
	SIM/NÃO	Frequência	SIM/NÃO	Frequência
Fornecimento de EPI	Sim	Regularmente	Sim	Regularmente
Quantidade suficiente de EPIs	Sim	-	Sim	-
Uso dos EPIs pelos profissionais	Sim	Regularmente	Sim	Ocasionalmente
Uso da máscara para evitar a contaminação da boca e nariz do profissional	Sim	Ocasionalmente	Sim	Raramente
Uso de luvas como precaução de contato	Sim	Regularmente	Sim	Ocasionalmente
Uso de jaleco	Sim	Constantemente	Sim	Constantemente

Fonte: Própria, 2018

O uso de EPIs (luvas, máscaras e aventais) é um método de proteção contra o risco biológico que deve ser adotado por todos os profissionais no atendimento aos pacientes (CARVALHO et al., 2009).

A função do EPI é proteger os profissionais, não sendo capaz de alterar ou eliminar os fatores de risco do ambiente, apenas minimizam os efeitos de um possível acidente ou contaminação relacionada com o trabalho (RESENDES, 2015).

Espíndola, Ramos e Leitão (2009) afirmam que, no ambiente hospitalar, o uso de EPIs como luvas e máscaras é necessário e deve ser utilizado quando há indicação específica, seguindo as precauções padrão. Afirmção análoga é encontrada quando Resendes (2015) relata que a decisão de usar ou não o equipamento pode ser firmada após avaliação do risco relacionado à assistência aos pacientes.

A empregador é responsável por fornecer, gratuitamente, os EPIs necessários e recomendados de acordo com o risco que o trabalhador está exposto. Da mesma forma, os trabalhadores devem comprometer-se a usá-los apenas para a finalidade a que se destina (BRASIL, 2001).

Villarinho e Padilha (2014) asseveram que não basta fornecer EPIs, é necessário sensibilizar, capacitar, as esclarecer as dúvidas dos trabalhadores no que se refere à adoção e ao uso correto das medidas de segurança; essa declaração condiz com a recomendação da Norma Regulamentadora 32 (NR-32) no que tange o dever do empregador de fornecer EPI em quantidade suficiente, orientar e supervisionar o uso.

A análise observacional deste estudo constatou que no hospital da rede privada há o fornecimento regular de EPI e são armazenados em um armário na sala de TC, o profissional usa EPIs como luvas e máscara em situações de possível risco de contaminação. Na unidade de saúde da rede pública foi constatado o fornecimento de EPIs onde o técnico costuma usá-los somente após constatar que se trata de atendimento ao enfermo portador de doença infectocontagiosa ou com presença de sangramentos.

Em uma pesquisa semelhante realizada em um hospital público e em uma clínica particular, Trevisan et al. (2013) tem como resultados que a maioria dos entrevistados confirmam o fornecimento dos EPIs; sendo que tanto o fornecimento quanto a utilização é maior na rede particular.

Em relação ao uso de luvas os profissionais da TC do hospital privado utilizam em casos específicos de contato direto com pacientes da internação, pacientes que apresentam alguma doença infectocontagiosa, pacientes com politrauma (geralmente com sangramentos) ou no contato com fluidos corporais. Na unidade de saúde da rede pública, usavam luvas somente em contato com paciente portados de doença

infectocontagiosa confirmada ou com lesões na pele e sangramentos. O uso do EPI por profissionais da radiologia também foi constatado por Pereira et al. (2012), em seu estudo 98,5% dos entrevistados confirmaram o uso de luvas.

Nos dois estabelecimentos de saúde, objetos desse estudo, foi possível observar quanto ao atendimento de pacientes que apresentavam lesões na pele e sangramentos, uma preocupação do profissional em manusear o paciente calçando luvas. Fernandes et al. (2017) relata, em uma pesquisa onde entrevistou 14 profissionais, que apesar de haver uma relatividade no uso de EPI, as luvas tinham aplicação mais frequente.

O uso regular desse EPI pode ser explicado pela consciência dos profissionais quanto ao risco de contaminação, como ressalta Carvalho et al. (2009) ao alertar que as luvas são importantes para o trato com o paciente, quando houver possibilidade de contato com fluidos corpóreos e devem ser removidos após o uso, evitando a propagação de microrganismos.

4.2 Avaliação da condição de biossegurança quanto a higienização das mãos

Tabela 2: Higienização das mãos

Situação Observada	Hospital Privado		Unidade de Saúde Pública	
	SIM/NÃO	Frequência	SIM/NÃO	Frequência
Higienização das mãos	Sim	Regularmente	Sim	Ocasionalmente
Uso de água e sabão para higienização das mãos	Sim	Regularmente	Sim	Ocasionalmente
Uso de álcool para higienização das mãos	Sim	Regularmente	Sim	Raramente
Lavatório ou pia na sala de TC	Sim	-	Não	-

Fonte: Própria, 2018

Espíndola, Ramos e Leitão (2008) preconizam a higienização das mãos como uma ação individual, simples e fundamental para prevenir a propagação das infecções relacionadas à assistência à saúde.

O presente estudo observou que, no hospital privado, os profissionais realizam a higienização mãos preferencialmente com água e sabão, acontecendo sempre após o atendimento pacientes oriundos da internação e pacientes com politrauma; a higienização é efetuada em uma pia instalada na própria sala de TC. Situação

semelhante foi verificada em um estudo com instituições privadas realizado por Trevisan et al. (2013), na maioria das instituições existiam local para lavagem das mãos e grande parte dos profissionais realizam lavagem das mãos.

Na instituição pública, os técnicos utilizavam água e sabão para limpeza das mãos, mas a ação raramente era praticada pois era preciso se deslocar até a pia de um banheiro localizado fora da sala de TC. A ausência de local apropriado para higienização das mãos nos serviços de radiologia dos hospitais públicos também foi constatada no estudo realizado por Anderson et al. (2016) em um hospital de Florianópolis, o autor relata que os técnicos precisavam deslocar-se até o banheiro dos funcionários para efetuar a higienização das mãos, sendo que o percurso e a grande demanda dificultavam essa prática.

Em seu estudo Pereira et al. (2012) enfatiza a importância das pias e lavatórios mencionando a recomendação da Anvisa que diz respeito à instalação de lavatório exclusivo para higiene das mãos nos locais onde há possibilidade de exposição ao agente biológico, sendo necessário ter água corrente, sabonete líquido, toalha descartável e lixeira provida de sistema de abertura sem contato manual.

4.3 Avaliação da condição de biossegurança quanto a limpeza e desinfecção de superfícies

Tabela 3: Limpeza e desinfecção de superfícies

Situação Observada	Hospital Privado		Unidade de Saúde Pública	
	SIM/NÃO	Frequência	SIM/NÃO	Frequência
Limpeza e desinfecção de superfícies na sala de TC?	Sim	Regularmente	Sim	Raramente
Limpeza do tomógrafo e mesa de exames	Sim	Regularmente	Sim	Raramente
Limpeza da sala de TC	Sim	Regularmente	Sim	Raramente

Fonte: Própria, 2018

A limpeza adequada e desinfecção de artigos hospitalares, previne e minimiza o risco de contaminação por microrganismos, tanto para o paciente como para o profissional (ALMEIDA e IEMBO, 2015).

A Anvisa, através do seu manual que normatiza ações de limpeza e desinfecção de superfícies, alerta para os casos de falhas nos processos de limpeza e desinfecção

que podem ter como consequência a disseminação e transferência de microrganismos nos ambientes dos serviços de saúde, colocando em risco a segurança dos pacientes e dos profissionais que atuam nesses serviços (BRASIL, 2012).

Foi verificado que as ações de limpeza e desinfecção de superfícies na sala de TC no hospital privado segue um sistema de calendarização em que deve ser registrado, diariamente, o horário e o material utilizado na limpeza de superfícies e equipamentos. Na rede pública não se constatou uma periodicidade na limpeza de superfícies e dos equipamentos. A condição encontrada no sistema privado é compatível com os dados apurados na pesquisa de Trevisan et al. (2013) realizada com 29 profissionais, mais da metade afirmaram realizar a limpeza dos equipamentos diariamente

No hospital particular observou-se que existe uma divisão nas tarefas relacionadas aos cuidados de higiene na sala de TC, onde a equipe de profissionais da limpeza fica responsável pela higiene da sala e das superfícies como bancadas, mesas e pia; o tecnólogo pelos equipamentos. Na unidade de saúde pública percebeu-se que a limpeza do ambiente é atividade de responsabilidade dos servidores da limpeza e a higienização do tomógrafo é tarefa do técnico.

Os serviços de saúde podem distribuir as tarefas de limpeza de acordo com sua rotina de procedimentos. Em alguns casos é comum que o profissional da saúde seja responsável pela limpeza e desinfecção dos equipamentos utilizados no atendimento ao paciente, em outros casos a tarefa pode ser repassada à equipe capacitada para de limpeza e desinfecção de superfícies (BRASIL, 2012).

A higienização das superfícies que entram em contato direto com os doentes, como a mesa de exame do tomógrafo, pode ser feita com produtos como álcool 70%. A mesa de exames pode ser coberta com lençóis laváveis ou papel descartável (PEREIRA et al., 2010).

Observou-se que somente o hospital da rede privada utiliza papel descartável sobre a mesa de exames, sendo trocado após cada atendimento.

Em relação ao produto utilizado para limpeza, tanto o hospital particular como a unidade de saúde pública, foi perceptível que o álcool 70% é utilizado nos processos de limpeza. Esse fato corrobora com os resultados apresentados no estudo de Espíndola, Ramos e Leitão (2008) em hospitais da rede pública e privada, em que o álcool foi o produto mais utilizado pelas instituições sendo aplicado em 87,5 % dos hospitais privados e 62,5% dos hospitais públicos.

Almeida e Iembo (2015) explicam a propensão ao uso do álcool, pelo fato de o produto ser mais prático, tem ação de secagem rápida e um bom efeito bactericida. A eficácia do álcool também é conferida na análise bibliográfica de Shimura (2007) apresentando estudos que comprovam a eficácia do álcool na desinfecção de superfícies.

4.4 Análise microbiológica de superfícies nas salas de TC de um hospital privado e de uma unidade de saúde pública

A análise microbiológica dessa pesquisa, com o objetivo de identificar bactérias contaminantes, foi constituída por testes automatizado (Vitek2) e bioquímicos (coloração de gram, catalase e coagulase).

Essa pesquisa foi de considerada importância por analisar, microbiologicamente, as superfícies dos equipamentos utilizados durante o exame de TC e conseqüentemente foi possível constatar uma variedade de microbiotas que se desenvolvem nessas superfícies como também verificar a eficácia das ações de biossegurança aplicadas nas salas de TC de dois estabelecimentos de assistência à saúde.

Os exames de Radiologia podem ser considerados procedimentos semicríticos, mas isso não afasta a possibilidade de contaminações. Muitas doenças infecciosas podem ser transmitidas através do contato com microrganismos multirresistentes que habitam as superfícies dos equipamentos radiográficos (JARDIM JUNIOR et al., 2011). Embora alguns deles pertençam à microbiota normal, devem ser considerados patógenos oportunistas que podem causar infecções humanas, desencadeando uma doença quando colonizam locais desprotegidos ou em situações de limitações do sistema imunológico (MURRAY; ROSENTHAL & PFALLER, 2014).

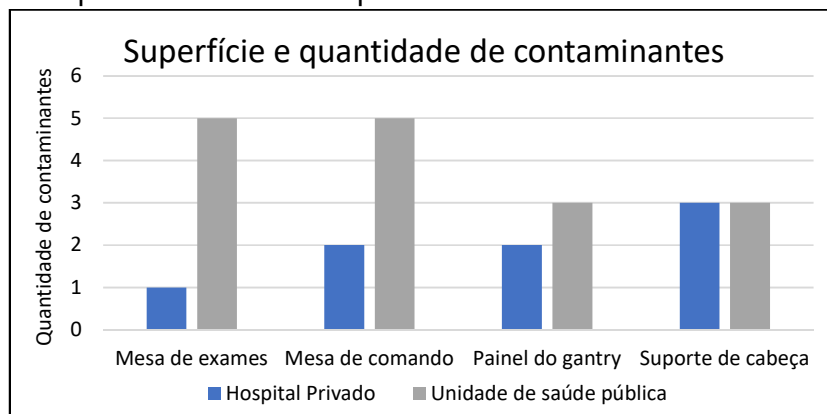
O profissional das técnicas radiográficas, no exercício da sua função, está suscetível ao contato com contaminantes, incluindo os provenientes de secreções e fluidos corporais, seja diretamente ou por meio de superfícies contaminadas. O quadro 2 apresenta uma lista de microrganismos potencialmente infecciosos encontrados nas salas de TC de dois estabelecimentos de assistência à saúde sendo um da rede pública e outro da rede privada.

Quadro 2: Microrganismos encontrado nas superfícies das salas de TC de um Hospital Privado e de uma Unidade de Saúde Pública

	Hospital Privado	Unidade de Saúde Pública
Microrganismos Cultivado	Local	Local
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	Mesa de comando	-
<i>Bacillus sp</i>	Painel do <i>gantry</i> Mesa de comando Suporte de cabeça	Mesa de comando Mesa de exames Painel do <i>gantry</i>
<i>Enterobacter cloacae complex</i>	-	Mesa de comando
<i>Escherichia coli</i>	Painel do <i>Gantry</i>	Mesa de comando
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	Mesa de exames Mesa de comando
<i>Kocuria sp</i>	-	Mesa de comando Mesa de exames
<i>Micrococcus sp</i>	Suporte de cabeça	Mesa de exames Suporte de cabeça
<i>Pantoea sp.</i>	-	Suporte de cabeça
<i>Pseudomonas oleovorans</i>	-	Painel do <i>gantry</i>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	Suporte de Cabeça
<i>Pseudomonas putida</i>	Mesa de exames	-
<i>Staphylococcus sp.</i>	Suporte de cabeça	Mesa de Exames Painel do <i>gantry</i>

Fonte: Própria, 2018

Gráfico 1: Superfície analisada e quantidade de contaminantes identificados



Fonte: Própria, 2018

De acordo com o gráfico 1, é possível afirmar que as superfícies analisadas na unidade de saúde pública apresentaram maior quantidade de contaminantes em comparação às superfícies do hospital privado, principalmente na mesa de exames e mesa de comando, o que pode ser explicado pelos dados da análise observacional,

onde a limpeza da mesa de exames ocorria raramente e a higienização das mãos não era comum no centro de saúde da rede pública (ver tabela 2 e 3).

Os dados do quadro 2 mostram que o estabelecimento da rede pública apresentou uma maior variedade de bactérias comparado ao da rede privada. Essa diferença pode ser explicada pelo fato que o estabelecimento público possui um protocolo de biossegurança deficiente, como foi apresentado na fase observacional o uso irregular de EPIs e a limpeza das superfícies raramente são efetuadas. A mesma condição foi observada por Almeida e lembro (2015) em uma instituição pública de saúde no interior de São Paulo, na qual o controle da presença de microrganismos nos equipamentos manipulados pelos profissionais do setor de radiologia se mostrou falho, uma vez que bactérias gram-positivas e gram-negativas foram encontradas nas superfícies de vários locais analisados.

Durante a visita aos locais partícipes do estudo foi observado que nos dois centros de saúde o álcool 70% é o meio mais utilizado para assepsia das superfícies e equipamentos. Nesse sentido os resultados dessa pesquisa apresentam duas análises microbiológicas: uma corresponde às superfícies sem previa assepsia e outra após assepsia da superfície com álcool 70%.

Melnick e Adelberg (2014) na sua obra “Microbiologia Médica” apresentam os compostos alcoólicos na concentração 70% como excelente agente antimicrobiano e antisséptico para as bactérias Gram-positiva, bactérias Gram-negativa e micobactérias. Afirmação contrária é apresentada por Jardim Junior et al. (2011) quando fala que o álcool 70% não seria um composto adequado para descontaminação, devido sua propriedade volátil e ser inativado por matéria orgânica, como restos de saliva e sangue. Para o autor o hipoclorito de sódio a 5,25% é o melhor composto para a descontaminação de superfícies.

Quadro 3: Bactérias identificadas antes e após o processo de assepsia das superfícies com álcool 70%

HOSPITAL PRIVADO		
LOCAL	SEM ASSEPSIA	APÓS ASSEPSIA COM ÁLCOOL 70%
Mesa de Exames	<i>Pseudomonas putida</i>	Bactéria contaminante do ambiente
Painel do Gantry	<i>Escherichia coli</i> <i>Bacillus sp.</i>	Não houve contaminante
Suporte de Cabeça	<i>Staphylococcus sp.</i> <i>Micrococcus sp</i>	<i>Micrococcus sp</i> <i>Staphylococcus sp.</i> <i>Bacillus sp.</i>
Mesa de Comando	<i>Acinetobacter lwoffii</i>	<i>Bacillus sp.</i>

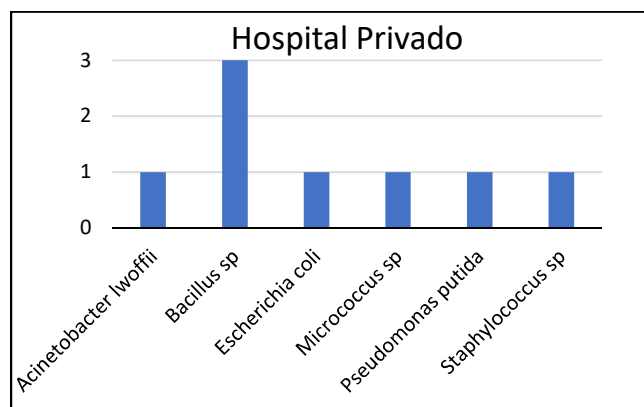
UNIDADE DE SAÚDE PÚBLICA		
LOCAL	SEM ASSEPSIA	APÓS ASSEPSIA COM ÁLCOOL 70%
Mesa de Exames	<i>Micrococcus sp.</i> , <i>Kocuria sp.</i> , <i>Staphylococcus sp.</i> , <i>Bacillus sp.</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Bacillus sp.</i>
Painel do Gantry	<i>Bacillus sp.</i> , <i>Staphylococcus sp.</i>	<i>Pseudomonas oleovorans</i>
Suporte de Cabeça	<i>Pantoea sp.</i>	<i>Micrococcus sp.</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Mesa de Comando	<i>Bacillus sp.</i> , <i>Kocuria sp.</i> , <i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Enterobacter cloacae complex</i>

Fonte: Própria, 2018

No hospital privado, antes da higienização com álcool 70% na mesa de exames e painel do *gantry* foram encontradas as bactérias *Pseudomonas putida* e *Escherichia coli* respectivamente. Após a higienização, na mesa de exames identificou-se apenas bactérias do ambiente e no painel do *gantry* não houve identificação de bactérias patogênicas. Resultado semelhante foi apontado no estudo de Borges et al. (2011) onde nenhuma das superfícies analisadas possuía contaminação microbiológica após a desinfecção com álcool a 70%, sendo que o setor analisado possuía uma rotina de limpeza regular. Nesse caso a utilização do álcool como agente antimicrobiano foi satisfatória. Também pode ser um indicativo que nos objetos analisados o processo de higienização é regular e adequado como foi observado na TC do serviço privado.

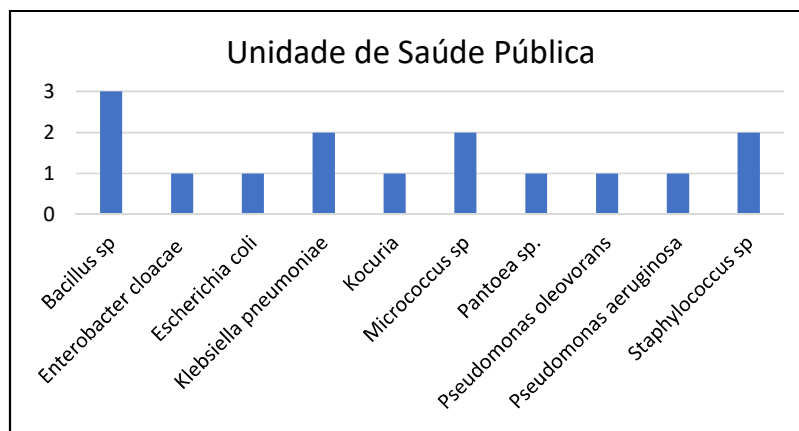
O quadro 2 apresenta dados preocupantes quanto a presença de *Staphylococcus sp.*, principalmente na unidade de saúde pública, onde essa bactéria foi encontrada em dois locais: mesa de exames e painel do *gantry*, que são superfícies constantemente tocadas durante os exames. Borges et al. (2011) explica que microrganismos desse gênero estão associados a diferentes tipos de infecções incluindo, meningites, endocardites e pneumonias. Uma vez que a TC realiza exames em pacientes debilitados, torna-se imprescindível a atenção às ações de biossegurança para evitar contaminação desses pacientes e dos profissionais.

Gráfico 2: Bactérias e quantidade de superfícies encontradas no hospital privado



Fonte: Própria, 2018

Gráfico 3: Bactérias e quantidade de superfícies encontradas na unidade de saúde pública



Fonte: Própria, 2018

Os gráficos 2 e 3 contêm dados que indicam a presença das bactérias *Staphylococcus sp.*, *Bacillus sp.* e *Micrococcus* como microbiotas mais presentes nas salas dos dois hospitais e de acordo com o quadro 3 esses microrganismos permanecem mesmo após a assepsia com álcool 70%. Situação semelhante é encontrada no estudo de Ferreira et al. (2016) que realizou uma investigação bacteriológica das superfícies de equipamentos de radiologia odontológica e constatou o predomínio das bactérias do gênero *Staphylococcus sp.*, também encontrou *Micrococcus sp.* e *Bacillus sp.* Entre as substâncias testadas para a desinfecção de superfície o Álcool 70% apresentou menor eficácia para essa

finalidade. A permanência de tais bactérias pode ser justificada pela manipulação dos materiais sem luva, uma vez que tais bactérias fazem parte da microbiota da pele.

A bactéria *Escherichia Coli*. foi encontrada na sala de TC dos dois hospitais, no painel do *gantry* no hospital privado e mesa de comando no hospital público. Apesar de ser uma bactéria gram-negativa e resistente a vários agentes antimicrobianos, não foi verificada a existência dessa bactéria após a assepsia com álcool 70%. O mesmo microrganismo foi encontrado na pesquisa Pinto et al. (2012) o autor ainda explica que a bactéria pode ser proveniente da pele dos pacientes, da água de torneira ou outras fontes ambientais. A eficácia do álcool pode ser justificada pela ação bactericida a partir da penetração da molécula na membrana celular seguida da desnaturação proteica, ocasionando a morte do microrganismo (TAKEDA; STURM; TAQUES, 2017).

A bactéria do tipo *Bacillus sp.* foi a mais presente nas duas salas de TC dos hospitais, sendo identificada mesmo após o processo de assepsia com álcool 70%, conforme demonstra o quando 3. Caovilla et al. (2016) detectou a mesma bactéria em seu estudo de análise microbiologia dos computadores de um hospital estadual. O autor explica que as bactérias do gênero *Bacillus* habitam naturalmente no meio ambiente, são frequentemente encontradas em superfícies de diferentes locais e raramente causam infecções. O fato de a bactéria estar facilmente presente no meio explica a sua detecção na maioria das superfícies mesmo após a higienização com o álcool 70%, onde a bactéria pode ter sido disseminada pelo próprio sistema de ventilação do ambiente.

As bactérias *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa* encontradas na mesa de comando e suporte de cabeça na TC da unidade de saúde pública, são intrigantes por estarem presentes na superfície após o uso do álcool 70%. Garcia et. al. (2013), na sua pesquisa em um hospital do norte de Minas Gerais identificou as mesmas bactérias e ainda as classificou como multirresistentes. Essa condição configura um problema de saúde pública pois esse tipo de contaminante torna os casos de infecção ainda mais sérios e requer a aplicação mais adequada das ações de limpeza e desinfecção.

Em relação a *Klebsiella pneumoniae*, Silva e Esteves (2017), em um estudo bibliográfico sobre infecções no ambiente hospitalar, destacam importantes características da *K. pneumoniae* tais como microrganismo patogênico de infecções hospitalares; provocam manifestações clínicas como pneumonia, infecção urinária;

propensos a atingir pacientes com sistema imunológico enfraquecido, como recém-nascidos, pacientes idosos e imunocomprometidos. O autor ainda ratifica a intensa capacidade de resistência da bactéria inclusive a antibióticos.

A condição da presença desse tipo de microbiota demanda um acompanhamento mais efetivo e exigente quanto à biossegurança como ação preventiva e de contenção do risco biológico. É importante a assepsia durante a realização de exames, o uso de EPIs e ações de controle de infecção para garantir um ambiente favorável à conservação da saúde dos funcionários e pacientes (MALTA et al., 2016).

Quanto à bactéria *Acinetobacter lwoffii* encontrada na mesa de comando no hospital privado, Martins e Barth (2013) esclarecem que o gênero *Acinetobacter spp.* se adapta facilmente a diferentes ambientes, algumas espécies como *A. lwoffii*, apesar de colonizadoras da pele humana, são encontradas no ambiente hospitalar nos objetos inanimados nas bancadas equipamentos de Raios-X e sistemas de circulação de ar. Nesse caso a desinfecção com álcool 70% se mostrou eficaz, uma vez que a bactéria não foi identificada após a higienização da superfície.

A presença de diversas bactérias na sala TC reforça a necessidade da prática de biossegurança no controle do risco biológico, desde o uso de EPI à limpeza frequente das superfícies e equipamentos. Gomes et. al. (2015) justifica a devida atenção às ações de segurança ao explicar que as bactérias presentes no ambiente hospitalar podem ser disseminadas pela circulação de pacientes infectados e também pode ocorrer entre as mãos de profissionais e de pacientes.

Para os estabelecimentos que não oferecem condições adequadas para as medidas de biossegurança ou onde os profissionais não agem corretamente de forma a prevenir e conter o risco biológico, é plausível a visita de órgãos de vigilância sanitária nesses locais. Como enfatiza Silva Junior e Rattner (2016) ao mencionar a necessidade de monitoramento contínuo e de avaliação periódica por parte da vigilância sanitária. O autor informa que a maioria dos problemas de irregularidades referem-se a conduta profissional por imperícia técnica, falta de atenção, estresse e falta de comunicação entre os profissionais.

5 CONCLUSÃO

Através do estudo observacional associado à análise microbiológica, pode-se perceber que há necessidade de conscientização da importância da Biossegurança aplicada ao setor de Radiologia de um hospital. Os técnicos e tecnólogos carecem de um esclarecimento sobre a temática na prática profissional. Assim como os trabalhadores que prestam assistência à saúde no ambiente hospitalar, os profissionais do radiodiagnóstico também estão vulneráveis ao risco biológico, uma vez que é comum o contato com diferentes pacientes.

No estabelecimento de saúde da rede pública o protocolo de Biossegurança se mostrou instável e ausente de uma rotina regular, fato que foi comprovado na análise microbiológica que constatou diferentes bactérias patogênicas nas superfícies mais utilizadas durante os exames. Nessa unidade de saúde o fornecimento e o uso de EPIs foram verificados, mas o aspecto de limpeza precisa ser revisto pois apresentou inconsistência nas ações de higienização da sala de TC e falta de local apropriado para higienização das mãos.

No hospital da rede privada, o protocolo de Biossegurança apresentou maior consistência fazendo parte da rotina do serviço com regularidade e os profissionais do setor colaboram para a práticas das ações de segurança quanto ao uso de EPIs, higiene das mãos e limpeza de superfícies. A análise microbiológica nesse caso apresentou resultados favoráveis, ao verificar ausência de crescimento de microrganismos patogênicos em algumas superfícies após o processo de desinfecção.

O hospital da rede pública apresentou uma condição de Biossegurança inconsistente, sendo necessário um protocolo mais concreto e que efetivamente faça parte da rotina do setor, juntamente com a supervisão do hospital.

A condição de Biossegurança do hospital da rede privada é adequada, apresentando uma boa estrutura e os profissionais possuem uma conduta consistente com uma rotina orientada, sendo supervisionados pelo hospital.

Muitas bactérias podem ser encontradas na sala de TC, embora algumas pertençam a microbiota normal, devem ser consideradas patógenos oportunistas que podem desencadear infecções. O problema do risco biológico deve despertar o interesse dos técnicos e tecnólogos em radiologia em atuar na contenção dessa

espécie de risco e a Biossegurança na radiologia deve ser mais amplamente discutida e exigida pelas instituições de saúde públicas e também privadas.

Os resultados desse estudo destacam a importância dos protocolos de Biossegurança na proteção dos pacientes e profissionais, sendo imprescindível sua aplicação e supervisão. A análise microbiológica tem sua importância como medida de mensuração do risco biológico e verificação da eficácia das ações de Biossegurança na sala de TC.

6 REFERÊNCIAS

ABC MED. **Bactérias Gram-positivas e Gram-negativas: o que são? Como é a técnica de Gram? Quais as vantagens de diferenciar as bactérias Gram-negativas e Gram-positivas?** Disponível em: <<https://www.abc.med.br/p/587007/bacterias+gram+positivas+e+gram+negativas+o+que+sao+como+e+a+tecnica+de+gram+quais+as+vantagens+de+diferenciar+as+bacterias+gram+negativas+e+gram+positivas.htm>> Acesso em 18 ago. 2018

ALMEIDA ,M. W. M.; IEMBO, T. Microbiota residente em equipamentos de radiodiagnóstico e a importância em reduzir a disseminação de microrganismos nas instituições de saúde. **J Health Sci Inst.** v. 33, n. 4, p. 309-313, 2015.

AMORIM, V. B. et al. Achados na tomografia computadorizada em pacientes com infecção pulmonar pelo vírus influenza A (H1N1). **Radiol Bras.** v.46, n. 5 p. 299–306, 2013.

ANDERSON, T. J. et al. Riscos ocupacionais dos técnicos em radiologia na assistência ao portador de múltiplos traumas. **O Mundo da Saúde**, São Paulo. V. 40, n.1 p. 106-113. 2016

AVITÁ. **Portifólio – Hospital das Clínicas.** Disponível em: <<https://avita.com.br/portfolio/hospital-das-clinicas/>> Acesso em: 13/08/18

BARBOSA, A. S. A. A. et al. Subnotificação de acidente ocupacional com materiais biológicos entre profissionais de Enfermagem em um hospital público. **Rev Bras Med Trab**, v.15, n.1 p. 7-12, 2017.

BEZERRA, A. L. D et al. Biossegurança na odontologia. Artigo de Revisão. **ABCS Health Sci**, Patos-PB. V. 39 n.1, p. 29-33, 2015

BORGES et al. **Analisando a contaminação bacteriológica e aspectos de higienização em equipamentos de radiologia convencional.** Seminário Internacional sobre o trabalho na enfermagem. Bento Gonçalves, 2011

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Higienização das mãos em serviços de saúde.** Brasília : Anvisa, 2007.

_____. Ministério da Saúde. **Biossegurança em saúde: Prioridades e Estratégias de Ação.** Brasília-DF, 2010.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com agentes biológicos.** 3. ed. – Brasília, 2010.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies.** Brasília: Anvisa, 2012.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. NOTA TÉCNICA Nº 07/2016 - GGTES/ANVISA. **Medidas de prevenção e controle a serem adotadas na assistência a pacientes com infecção suspeita ou confirmada pelo vírus da influenza.** 2016

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº6.** dispõem sobre Equipamento de Proteção Individual (EPIs): Portaria GM n.º 3.214 Brasília (DF); Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>> Acesso em: 09 ago. 2018

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria 485, 11 nov. 2005. **NR 32: Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: <<https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/legislacao/item/portaria-n-485-de-11-de-novembro-de-2005>> Acesso em 02 ago. 2018

BRASILEIRO, C. C. F. **Avaliação do conhecimento sobre biossegurança em radiologia dos alunos do curso de Odontologia da UEPB.**TCC,UEPB 2012.

Caovilla, J.J. et al. Análise microbiológica de terminais de computadores de um hospital de ensino do sul do Brasil. **J Health Sci Inst.** V. 34 n.3 .144-8 2016

CARVALHO, C. M. R. S et al. Aspectos de biossegurança relacionados ao uso do jaleco pelos profissionais de saúde: uma revisão da literatura. **Texto contexto - enferm.** Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 355-360, jun. 2009. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072009000200020&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 29 de nov. 2017.

CORREA, T. C. da S. et al. Avaliação da População Microbiana Presente no Interior do Corpo das Torneiras de uma UTI em um Hospital no Município de Volta Redonda. **Caderno UniFOA.** Ed Especial, p. 17-21. Maio, 2013.

DINIZ, D.N. et al. Avaliação do conhecimento sobre biossegurança em radiologia pelos alunos do curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba. **Arq. de Ciências da Saúde**, v.16, n.4, p. 161-69, 2009.

ESPÍNDOLA, K. K. L.; RAMOS, I. C.; LEITÃO, I. M. T. A. Medidas De Prevenção E Controle De Infecção: Percepção E Conhecimento Dos Técnicos Em Radiologia. **Cienc Cuid Saude**, v.7, n.3 p. 311-318, 2009.

ESB-Escola Superior de Biotecnologia. **O que são microrganismos?** Disponível em: <http://www1.esb.ucp.pt/twt/pepino/MyFiles/MyAutoSiteFiles/LicaoN2236079719/sa_morais/Licao_1_Microrganismos_10_10_2006.pdf>. Acesso em: 18 de fev. 2018.)

FARIA, M. C. R. De. **Radioproteção Em Tomografia Computadorizada Aplicada Ao Profissional Biomédico**. Monografia - Universidade Católica de Brasília. Brasília-DF, 2015.

FERNANDES, M. A. et al. Utilização de equipamentos de proteção individual: interfaces com o conhecimento dos profissionais de saúde. **Rev Pre Infec e Saúde**. v. 3 n. 1 p. 16-21. 2017; Disponível em: <<http://www.ojs.ufpi.br/index.php/nupcis/article/view/6209>>. Acesso em 09 ago. 2018

FERREIRA, R. E C. et al. Eficácia de três substâncias desinfetantes na prática da radiologia odontológica. **Rev. bras. odontol.** Rio de Janeiro, v. 73, n. 1, p. 14-9, jan./mar. 2016

FIGUEIREFO, F. M. **Manual de Procedimentos de Higienização e Limpeza para controlo de infeção nos Serviços de Radiologia da ARS Algarve**. Serviços de Radiologia da Administração Regional de Saúde do Algarve. 2012

FREIBERGER, M. F. et al. Prevenção De Infecção Cruzada Entre Acompanhantes e Pacientes Em Ambiente Hospitalar. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, p. 74-76, 2011.

FREITAS, D. M. de O. et al. Acidente biológico com profissionais de saúde: perfil, prevenção e medidas de biossegurança. **Rev. Eletrônica Acervo Saúde**. V. 7, p. 943-951, 2017.

GARCIA et al. Perfil epidemiológico das infecções hospitalares por bactérias multidrogarresistentes em um hospital do norte de Minas Gerais. **Rev Epidemiol Control Infec.** v. 3 n. 2 p.45-49, 2013.

GARIB, D. G. et al. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. **Rev. Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v. 12, n. 2, p. 139-156, 2007.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Editora UFRGS. Porto Alegre, 2009 Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf> Acesso em 12 ago. 2018

GOMES, R. N. S. at al. Isolamento e identificação da microbiota bacteriana de um hospital no interior do Maranhão. **R. Interd.** v. 8, n. 3, p. 109-112, jul. ago. set. 2015

HENRIQUE, D. M. at al. Controle de infecção no centro de tratamento de queimados: revisão de literatura. **Rev Bras Queimaduras**. ;12(4):230-4 2013.

HIRATA, M. H.; MANCINI FILHO, J.; HIRATA, R. D. C. **Manual de Biossegurança**. Braueri, SP. Manole, 2012.

Holanda, V. N. Avaliação do conhecimento de técnicos em radiologia sobre biossegurança em clínicas de radiodiagnóstico de Juazeiro do Norte – CE. **Revi. Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**. Ano 2, V. 2, Número Especial, jun, 2014.

MALTA, et al. Contaminação microbiológica em radiografia digital: avaliação na clínica de radiologia de uma instituição de ensino. **Acta odontol. latinoam**. vol.29 no.3 Buenos Aires dic. 2016) v. 29, n. 3, p. 239-247, dic. 2016 . Disponível em <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-48342016000300007&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 17 ago. 2018.

MARCHIORI, E. **Introdução à Radiologia**. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2013.

MARTINS, A. F.; BARTH, A. L. Acinetobacter multirresistente – um desafio para a saúde pública. **Scientia Medica**. V. 23, n. 1, p. 56-62, 2013.

MELNICK, J. L.; ADELBERG, E. A. **Microbiologia médica**. 26ª Ed. Amgh Editora, 2014

METELLO, F. C.; VALENTE, G. S. C. A importância de medidas de biossegurança como prevenção de acidentes do trabalho através da identificação de riscos biológicos no mapa de risco. **Revista de Pesquisa: cuidado é fundamental**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 4, p. 38-48, jul. 2012.

MIMS C. et al. **Microbiologia médica**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2014.

MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, K. S.; PFALLER, M. A. **Microbiologia Médica**. 7. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

PEDROZA, M. das G. de S. Riscos ocupacionais do trabalho de profissionais de Enfermagem. **Rev Especialize On-line IPOG**, Goiânia, v.1, n.7. Julho, 2014.

PEREIRA, L. M. et al. Contaminação de cassetes radiográficos em hospital privado: uma contribuição de enfermagem. **Rev do Inst de Ciências da Saúde**. Universidade Paulista. v. 30, n.3, p. 249-254, 2012.

PEREIRA, M. O. et al. Limpeza e desinfecção das superfícies médica. **Tecno hospital**, v.36, n. 12, p. 36-12, 2010.

PINTO, F. M. G. Avaliação do crescimento microbiano em sondas de uso único para vitrectomia reprocessadas na prática assistencial. **Rev Esc Enferm USP**. v. 46 n. 3, p.597-6, 2012

REIS, A. A. S.; SANTOS, R. da S. **Microbiologia básica**. Aparecida de Goiânia: Faculdade Alfredo Nasser, 2016.

RESENDES, A. L. P. **Prevenção e controle de infecção: percepções e conhecimentos dos técnicos de radiologia**. Dissertação de Mestrado. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa, 2015

RIBEIRO, M. C.; STELATO, M. M. **Microbiologia Prática: Aplicações de aprendizagem de microbiologia básica**. Editora Atheneu. 2ªed. 2011

SAKANO, L.Y.; COSTA, F.B.A.; RIBEIRO, F.Q. Avaliação do conhecimento do risco da radiação pela tomografia computadorizada em uma instituição de ensino. **Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa São Paulo**. 2016;61:17-22.

SALES, V. M.; OLIVEIRA, E.; CÉLIA, R.; GONÇALVES, F. R.; MELO, C. C. de. Análise microbiológica de superfícies inanimadas de uma unidade de terapia intensiva e a segurança do paciente. **Rev de Enferm Referência**, v. 4, n. 3, 2014

SANTI, M. et al. Levantamento dos métodos de controle de infecção cruzada utilizados pelos cirurgiões-dentistas, auxiliares e estudantes de odontologia do município de Araraquara-SP. **Rev da Faculdade de Odontologia UPF**. v.12, n.2, p.7-12, maio/agosto 2007.

SANTOS et al. Processo de trabalho de enfermagem e a importância da enfermeira na tomografia no hospital universitário. **Rev enferm UFPE**. Recife, n. 89 P.69-75, 2015

SANTOS, F. S. V. D. **Biossegurança em hospitais, prevenção e controle de infecções: uma revisão**. Monografia, Faculdade Maria Milza. Governador Mangabeira-BA, 2016.

SANTOS JUNIOR, B. J. dos. Et al. Riscos Ocupacionais Em Centros De Radiodiagnóstico. **Rev enferm UERJ**, v.18, n.3, p. 365-370. Rio de Janeiro, 2010.

SHIMURA, E. M. **Proposta de protocolo para controle de infecção cruzada em radiologia odontológica** [Dissertação de Mestrado]. São Paulo, Faculdade de Odontologia da USP, 2007.

SILVA JUNIOR, J. B.; RATTNER, D. A Vigilância Sanitária no controle de riscos potenciais em serviços de hemoterapia no Brasil. **Saúde debate - Rio de Janeiro**, v. 40, N. 109, P. 136-153, 2016

SILVA, M. D. de S. et al. Biossegurança em laboratórios: uma revisão de literatura. **Revista Intertox EcoAdvisor de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade**, v. 8, n. 2, p. 145-173, jun. 2015.

SILVA, T. V.; ESTEVES, D. C. INFECÇÃO HOSPITALAR: a emergência da Klebsiella pneumoniae. **Rev. Conexão Eletrônica** – Três Lagoas, MS - Volume 14 – Número 1 – Ano 2017.

SOUSA, G. V. et al. Biossegurança: perspectivas na área da saúde. **Pub Vet**. Maringá, v. 9, n. 1, p. 20-24, Jan, 2015.

TAKEDA, A. Q.; STURM, L. F. D.; TAQUES, M. C. R. S. Verificação da eficácia de desinfetantes de superfícies em uma clínica de estética utilizando metodologia de contagem total de bactérias heterotróficas e de bolores e leveduras. **Rev Saúde e Desenvolvimento**. vol.11, n.9, 2017

TEIXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. 2 ed. Rio de Janeiro. Editora FIOCRUZ; 2010.

TORTORA, G. J.; FUKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**, 12. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TREVISAN, M. et al. A importância da biossegurança aplicada aos profissionais da radiologia. **Rev. Eletrônica Gestão & Saúde**. vol.04, nº 03, p.786-00. 2013

UNESP. **Manual de biossegurança faculdade de odontologia de araraquara – UNESP**. COMISSÃO DE BIOSSEGURANÇA, 2009.

VIEIRA, D. A. de P.; QUEIROZ, N. C. de A. **Microbiologia Geral**. Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

VILLARINHO, M. V.; PADILHA, M. I. Estratégias de biossegurança dos trabalhadores da saúde no cuidado às pessoas com HIV/AIDS (1986-2006). **Escola Ana Nery Rev. Enf.** 2014.