

**ELISABETH MIEKO SHIMURA**

**PROPOSTA DE PROTOCOLO PARA CONTROLE DE INFECÇÃO  
CRUZADA EM RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA**

**São Paulo  
2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Elisabeth Mieko Shimura**

**Proposta de Protocolo para Controle de Infecção cruzada em  
Radiologia Odontológica**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obtenção do Título de Mestre pelo programa de Pós-graduação em Odontologia.

Área de Concentração: Diagnóstico Bucal.

Orientadora: Profa. Dra. Marlene Fenyo Pereira.

São Paulo  
2007

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Shimura EM. Proposta de protocolo para controle de infecção cruzada em radiologia odontológica [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2007.

São Paulo: \_\_\_\_/\_\_\_\_/ 2007

### Banca Examinadora

1. Prof. (a) Dr.(a): .....

Julgamento:.....

Assinatura: .....

2. Prof. (a) Dr.(a): .....

Julgamento:.....

Assinatura: .....

3. Prof. (a) Dr.(a): .....

Julgamento:.....

Assinatura: .....

## DEDICATÓRIA ESPECIAL

À minha querida mãe, Wanda, pelo amor incondicional desde o início da minha vida, pela força demonstrada nos momentos difíceis, pelo apoio sempre presente.

Ao meu pai (in memoriam)

A morte chegou pelo interurbano em longas espirais metálicas.  
Era de madrugada  
De repente não tinha pai.  
Tua morte, como todas, foi simples.  
É coisa simples a morte. Dói, depois sossega. Quando sossegou –  
Lembro-me que a manhã raiava em minha casa – já te havia eu  
Recuperado totalmente: tal como te encontras agora, vestido de mim.  
Não és, como não serás nunca para mim  
Um cadáver sob um lençol.

(Vinícius de Moraes)

## DEDICATÓRIA

Aos meus queridos irmãos Alexandre e Sandra por todos os momentos.

A Gregório, meu companheiro, com amor, admiração e gratidão.

## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

À minha querida amiga e orientadora Profa. Dra. Marlene Fenyo Soeiro de Matos Pereira, pela orientação segura, dedicação, incentivo e, principalmente, pela amizade durante todos esses anos juntas. Você é a maior responsável pelo meu aprendizado. Muito obrigada!

## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

Ao Prof. Dr. Israel Chilvaquer pela amizade, participação e dedicação no meu processo de aprendizado durante esses anos.

## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

Ao Prof. Dr. Cláudio Fróes de Freitas pela dedicação no meu processo de aprendizado durante o curso.

## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

Ao Prof. Dr. Jurandy Panella exemplo de dedicação à vida acadêmica.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus queridos amigos Marcos Abreu, Patrícia Moruzzi, Camila Amparo e Alessandra Coutinho pelos anos de amizade, de carinho e companheirismo.

A Durval Moruzzi pela colaboração na elaboração do protocolo.

A todos os colegas de mestrado e de estágio pela convivência, troca de conhecimentos e amizade.

À secretária da disciplina de radiologia Maria Cecília Forte Muniz, pelo carinho e disponibilidade.

À funcionária do Hospital Universitário Janete Passos Santana pela colaboração durante todos esses anos de estágio, especialização e mestrado.

Shimura EM. Proposta de protocolo para controle de infecção cruzada em radiologia odontológica [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2007.

## **RESUMO**

A prática odontológica expõe pacientes e profissionais a numerosos microorganismos e infecções. A transmissão pode ocorrer via sangue, saliva ou partículas dispersas no ar e por meio de contato direto ou indireto via instrumentos ou superfícies contaminadas. Assim, é necessário se utilizar precauções universais e procedimentos de controle de infecção para proteger tanto profissionais quanto pacientes. Na radiologia odontológica, como não há produção de aerossóis, muitos profissionais menosprezam os cuidados com a biossegurança. Nosso objetivo neste trabalho foi de alertar os profissionais com relação ao risco de contaminação cruzada por meio de todos os equipamentos envolvidos nos procedimentos radiológicos e apresentar medidas efetivas para controle de infecção cruzada por meio de um protocolo de biossegurança para uso em radiologia odontológica.

Palavras Chave: exposição a agentes biológicos, efeitos adversos, controle e prevenção.

Shimura EM. Protocol proposal for the control of cross infection in oral radiology [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2007.

## **ABSTRACT**

Patients and dentists are exposed to many different microorganisms and infections in dental practice. Infection may occur through the blood, saliva or airborne particles, as well as direct or indirect contact with contaminated instruments or surfaces. Thus, it is necessary to follow universal precautions and infection control procedures to protect both the dentist and the patient. Because there is no production of aerosol particles in oral radiology, many specialists ignore biosafety procedures. The purpose of this study was to warn specialists of the risk of cross contamination through the equipment used in radiology, as well as to propose effective measures for the control of cross infection, developing a biosafety protocol to be adopted in oral radiology.

Descriptors: exposure to biological agents, adverse effects, prevention and control.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>16</b>
2.1 Profissionais de Odontologia e Operadores.....	16
2.2 Superfícies de contato e equipamentos.....	19
2.3 Filmes.....	26
2.4 Processamento.....	36
2.5 Radiografia Digital.....	44
<b>3 PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>48</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>49</b>
<b>5 PROTOCOLO DE CONTROLE DE INFECÇÃO CRUZADA .....</b>	<b>52</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>61</b>
<b>7 CONCLUSÕES.....</b>	<b>71</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>72</b>
<b>GLOSSÁRIO.....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>86</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FOUSP – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

HIV – Human Immunodeficiency vírus

h - hora

min-minuto

°C – graus Celsius

ADA – American Dental Association

°GL – Escala de graus Gay-Lussac

NaCl – Cloreto de Sódio

UFC – Unidades Formadoras de Colônias

ml – mililitro

PVC – Poli Cloreto de Vinila

kVp – quilovoltagem pico

mA – miliamperagem

cm – centímetro

mm – milímetro

CCD – charge couple device

RVG – Radio Visio Graphy

CPU – Central Processor Unit

## 1 INTRODUÇÃO

Os pacientes e profissionais na prática odontológica são expostos diariamente a numerosas infecções e microorganismos. Esses microorganismos incluem desde bactérias, vírus do resfriado simples até os vírus da hepatite A, B e C e em especial o HIV.

As doenças podem se disseminar de três formas: a) do paciente para o profissional, b) do profissional para o paciente, c) de um paciente para outro paciente.

A transmissão pode ocorrer via sangue, saliva ou partículas dispersas no ar e por meio de contato direto ou indireto via instrumentos ou superfícies contaminadas.

Dessa forma, é necessário utilizar o que é denominado de precauções universais e procedimentos de controle de infecção para proteger tanto profissionais como pacientes.

Precauções universais significam que as mesmas medidas de controle de infecção devem ser usadas para todos os pacientes em qualquer procedimento odontológico, sempre que houver contato com sangue ou saliva.

A radiologia odontológica é uma prática dentro da odontologia que depende apenas alguns minutos com cada paciente. O profissional que realiza as radiografias muitas vezes está apressado e pode não ter tempo de desinfetar a cadeira, o aparelho de raios-x, bem como as superfícies de contato e câmara escura. Embora a literatura tenha material farto sobre controle de infecção odontológica, poucos são os trabalhos dedicados à radiologia odontológica especificamente. A probabilidade de transmissão

viral, bacteriana ou fúngica durante a radiografia oral ainda é muito pouco compreendida.

O propósito, neste estudo, é mostrar a importância de procedimentos de assepsia para radiologia odontológica no controle de infecção dentro da prática diária e apresentar um protocolo simples e eficiente que possa ser integrado em clínicas radiológicas e consultórios dentários.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Profissionais de Odontologia e Operadores**

White e Glaze (1978) avaliaram a flora oral de 30 pares de pacientes submetidos ao exame radiográfico. Cada paciente obteve 14 radiografias pela mesma técnica usando as mesmas facilidades. As amostras da flora oral foram feitas antes do exame radiográfico no primeiro paciente e antes e depois do exame radiográfico do segundo paciente. Cotonetes esterilizados foram utilizados para obter amostras da flora oral dos pacientes e usados para inocular placas de Agar sangue, as quais foram então riscadas com uma agulha estéril em ambiente asséptico. As culturas foram encubadas 24h a 37°C. Em 23 dos 30 pares foram obtidas evidências de infecção cruzada, indicando que ela pode ocorrer freqüentemente entre pacientes durante a rotina de exames radiográficos intra-orais. Nestes 23 pares havia 26 exemplos de contaminação cruzada entre pacientes. Outros dados avaliados também concluíram que não foi significativa a contaminação de paciente por fontes externas durante o procedimento radiográfico.

As mãos devem ser lavadas e as luvas trocadas a cada paciente. Avental, óculos e máscaras são recomendados para todos os procedimentos clínicos que geram spray aerossol (GUEST; COTTONE, 1987).

Antes do paciente sentar, as mãos do operador devem ser lavadas com uma solução antimicrobiana apropriada. Luvas de látex devem ser usadas durante a

exposição e processamento dos filmes. As luvas devem ser removidas e as mãos lavadas antes de tocar superfícies tais como maçanetas de portas ou telefones. Uma segunda alternativa é colocar um segundo par de luvas sobre o primeiro par. Como os procedimentos radiográficos não geram aerosol, óculos e máscaras não são necessários (ADA, 1988).

Geist, Stefanac e Gander (1990) constataram, em um levantamento feito com os dentistas de Michigan (MERCHANT; GLEASON; MOLINARI, 1989) que uma grande porcentagem dos funcionários estava esterilizando instrumentais e usando barreiras durante o tratamento nos consultórios dentários. Entretanto, a extensão do esforço para o controle de infecção durante os procedimentos radiográficos intra-orais não foram determinados. Por esta razão, eles fizeram uma investigação para determinar o grau da prática de controle de infecção que era usado durante a exposição e o processamento de radiografias intra-orais, avaliarem a efetividade destas práticas na prevenção de contaminação de instrumentais e pacientes e comparar essas medidas com aquelas recomendadas pela ADA. Eles concluíram que a maioria dos operadores lavava e removia as luvas antes de sair da sala de raios-X para processar os filmes, desse modo, cessando a contaminação por saliva.

O impacto da infecção por HIV e hepatite na prática odontológica nos Estados Unidos foi esmagador. Muitos protocolos diferentes de controle de infecção e procedimentos têm sido desenvolvidos com o propósito de proteger tanto o paciente como o operador de doenças infecciosas, Muitas agências (Center of Disease Control-CDC, American Dental Association-ADA e American Association of Dental Schools-AADS) desenvolveram diretrizes para quase todos os procedimentos odontológicos. As diretrizes do CDC dedicam apenas um parágrafo para a radiologia odontológica,

enquanto que a AADS em “Curriculum Guidelines for Dental Radiology” não inclui controle de infecção (PARKS; FARMAN, 1992). Nesse mesmo artigo, no resultado de levantamento feito sobre procedimentos de controle de infecção em radiologia odontológica nos programas de higiene dental nos Estados Unidos, eles constataram que os operadores estavam sempre extremamente bem protegidos de infecção cruzada quando faziam exposição de filmes, mas se protegiam menos quando os processava. Os programas não afiliados às faculdades de odontologia, tendiam a proteger empiricamente o operador, mais do que designar procedimentos de controle de infecção de acordo com o potencial de risco. Os programas afiliados às faculdades de odontologia, parecem ter mais acesso às informações sobre controle de infecção.

Segundo Langland e Langlais (2002), uma vez que a saliva é considerada um material potencialmente infeccioso na transmissão de patógenos de origem sanguínea, existe uma possibilidade de contaminação. Durante a obtenção da radiografia, o uso de equipamentos de proteção individual com luvas, manipulação correta de materiais contaminados e descontaminação de superfícies e/ou instrumentos expostos à saliva, é recomendado. Geralmente não é necessário o uso de aventais impermeáveis, mangas longas, óculos e máscara durante a obtenção de radiografias quando não são gerados aerossóis. O uso de máscaras, aventais e óculos são aconselháveis em caso de atendimento aos pacientes com problemas de engasgo ou com infecções respiratórias como resfriado comum.

Todos os operadores devem usar luvas para prevenir contato com sangue, saliva, membranas mucosas e superfícies contaminadas. Os operadores enluvados devem evitar tocar barreiras sem proteção. As luvas são itens de uso único, devem ser trocadas entre os pacientes e nunca devem ser lavadas ou desinfetadas para novo uso.

Usualmente não é necessário usar gorros, mangas longas, máscaras ou óculos protetores durante a rotina de procedimentos em radiologia oral. Lavar as mãos é um dos procedimentos mais importantes para prevenir transmissão de doenças. Todos os operadores devem lavar suas mãos antes e depois de atender ao paciente (antes de colocar as luvas e depois de remover as luvas). Mãos desenluvadas devem ser lavadas depois de tocar qualquer superfície contaminada. Luvas não são substitutos da lavagem de mãos (BARTOLONI; CHARLTON; FLINT, 2003).

Segundo o CDC (2004), luvas devem ser usadas quando obtemos a radiografia e manuseamos filmes contaminados. Máscaras, óculos e avental podem ser respingados de sangue e outros fluidos corporais.

## **2.2 Superfícies de contato e equipamentos**

Favero e Bond (1991) apresentaram uma classificação para objetos inanimados (Anexo A). Com base nela, as superfícies que entram em contato com mucosas intactas, mas não penetram em áreas estéreis do corpo são classificadas como semicríticas. A maioria dos itens que se contaminam em radiologia odontológica são semicríticos. Eles requerem uma desinfecção de alto nível, mas sempre que possível é melhor esterilizá-los.

Há, entretanto, pequena atenção para a possibilidade de infecção cruzada em pacientes por meio do equipamento radiográfico. Durante o exame radiográfico intra-oral de rotina vários microorganismos podem ser transferidos da boca do paciente para

o equipamento pelo técnico de raios-X e transmitida para outros pacientes. Em seu estudo, White e Glaze (1978) concluíram que muito provavelmente o equipamento de raios-X se tornou contaminado com a flora oral do paciente quando ele era posicionado para cada obtenção de cada radiografia e o técnico tocava os filmes depois de cada exposição. Além disso, mesmo o técnico lavando as mãos e removendo os organismos, eles permaneciam no equipamento de raios-X por 48h se o equipamento não fosse desinfetado.

Todos os itens contaminados incluindo rolos de algodão, suportes de filme interproximal, invólucros plásticos usados devem ser descartados em sacos plásticos firmes. Algumas superfícies não cobertas que são contaminadas durante o tratamento devem ser limpas e desinfetadas com um desinfetante apropriado (ADA, 1988).

O avental de chumbo e o colar cervical podem ter organismos que poderiam espalhar doenças infecciosas. Estes itens devem ser manuseados descontaminados, com luvas, e se contaminados, devem ser lavados e desinfetados. Uma alternativa é proteger estes itens durante o uso com uma cobertura plástica descartável. A desinfecção de superfícies envolve duas etapas: limpeza e desinfecção. Ambas as etapas devem ser realizadas separadamente com produtos apropriados para cada fase. Um bom agente de limpeza deve ser usado para a etapa de limpeza. Isto é enfatizado porque muitos desinfetantes químicos não são designados para limpar superfícies sujas que não são pré-lavadas. A escolha de produtos para a etapa de desinfecção também é crucial. Suportes para filmes intra-orais devem ser limpos, secos e embalados para imediata esterilização. Por medida de precaução, a rotina de uso de invólucro plástico para o aparelho de raios-X, interruptores e painel de controle podem ser preferidos para evitar problemas elétricos (KATZ et al., 1990).

Geist, Stefanac e Gander (1990) enviaram um questionário para os membros da Michigan Dental School para determinar o grau e a eficiência dos procedimentos de controle de infecção para a radiografia intra-oral. Eles concluíram que, durante a realização das radiografias, ficou constatado que a esmagadora maioria dos profissionais usava luvas e colocava filmes contaminados com saliva em um recipiente depois de removidos da boca. As luvas protegem as mãos do operador do contato com a saliva, desse modo reduzindo o risco de infecção. Entretanto, quando o filme radiográfico é colocado na boca, as luvas se tornam contaminadas com a saliva que pode ser transferida para o tubo de raios-X e o painel de controle.

Muito poucos clínicos cumpriam a recomendação da ADA (1988) de cobrir as superfícies da sala de raios-X, mas muitos usavam desinfetantes para descontaminar as superfícies tocadas pelo operador. O levantamento também indicou que os encostos de cabeça eram cobertos para alguns pacientes por 69% dos que responderam ao questionário, mas o uso de coberturas para outras superfícies era muito menos comum. As recomendações da ADA geralmente não foram seguidas durante o processo embora métodos alternativos fossem freqüentemente usados.

O primeiro propósito dos procedimentos de controle de infecção é a prevenção da transmissão de doenças infecciosas de um paciente ao profissional e do profissional a outro paciente. Apesar das evidências, a atenção dada especificamente aos procedimentos de controle de infecção em radiografias odontológicas tem sido inexpressivo. Em um artigo, por exemplo, a radiografia clínica foi descrita como “um problema e uma complicação para o controle de infecção” (MERCHANT; MOLINARI, 1989).

Glass (1994) recomenda coberturas plásticas descartáveis para o bloco de mordida do aparelho de radiografia panorâmica. A cobertura deve ser colocada antes do paciente ser posicionado no aparelho e deve puxar a cobertura quando sair e descartar em um container próprio. Se as coberturas não são usadas, o bloco de mordida deve ser esterilizado; recomenda também utilizar luvas para limpar a sala de exame, lavar os suportes radiográficos e embalá-los para esterilização, remover todas as barreiras e descartar. Para as superfícies, tais como, tubo e braços do aparelho de raios-X, cadeira, controles da cadeira, painel de exposição incluindo botão acionador, qualquer superfície onde filmes ou suportes de filme são colocados, interruptores de luz, maçanetas, dispenser de sabão, avental de chumbo e protetor de tireóide ele recomenda o uso de barreiras que devem ser trocadas entre os pacientes. Se soluções desinfetantes de superfície são usadas, usar a mesma para outras superfícies no consultório.

As infecções bacterianas fúngicas e viróticas representam perigo para a prática odontológica. Parte da literatura de controle de infecções se aplica às várias áreas da odontologia. Hoje há uma preocupação com a radiologia odontológica, que não é associada a agulhas, instrumentos cortantes, gotículas de sangue ou saliva, entretanto a transmissão de doenças infecciosas é possível devido à contaminação dos materiais e dos equipamentos utilizados para obtenção de radiografias intra e extra-oral. Os métodos de desinfecção e/ou esterilização utilizados atualmente incluem o uso de soluções químicas. Entretanto não se conhece a eficiência de tais soluções na redução e/ou eliminação de microorganismos (CARVALHO; PAPAIZ, 1999).

A única fonte de infecção cruzada é o bloco de mordida usado em radiografias panorâmicas. Ele geralmente é recoberto por uma barreira plástica ou descontaminado

entre as tomadas. Em qualquer caso, pede-se ao paciente que remova a barreira plástica contaminada e a jogue no lixo ou remova o bloco de mordida e coloque em uma vasilha próxima para descontaminação e processamento adicional. Rotineiramente várias partes do aparelho de raios-X panorâmicos ou extra-orais deveriam ser desinfetadas, especialmente as partes de alto contato usadas pelo paciente e pelo operador. Coberturas plásticas deveriam ser usadas em todas as superfícies que podem ser tocadas. Estas áreas não precisarão ser limpas e desinfetadas após liberação do paciente. As áreas que não estavam cobertas e foram tocadas, estão contaminadas e deverão ser limpas e descontaminadas após liberação do paciente. Para evitar contaminação desnecessária dos registros do paciente, sua ficha deve permanecer em áreas descontaminadas exclusivamente (LANGLAND; LANGLAIS, 2002).

Em um trabalho de avaliação de desinfetantes de superfície para áreas externas do equipamento odontológico, Silva e Jorge (2002) analisaram a ação de quatro desinfetantes utilizados em odontologia: álcool etílico a 77° GL, composto fenólico (Duplofen), iodóforo (PVP-I) e solução de álcool etílico a 77° GL com 5% de clorexidina para desinfecção de superfície. Foi utilizada a técnica de “spray-wipe-spray”. O desinfetante que demonstrou ser mais efetivo na redução microbiana foi a solução alcoólica e clorexidina, com ação bastante eficaz na redução de bactérias gram positiva. O iodo foi bastante efetivo, principalmente para leveduras do gênero *Candida*. O composto fenólico se mostrou bastante eficaz na redução de microorganismos e o álcool etílico foi o menos eficaz dos desinfetantes testados, mostrando, entretanto, uma redução estatisticamente significativa de microorganismos.

Silva et al. (2003) realizaram um estudo que teve como objetivo verificar contaminação nas áreas de maior contato entre operadores e equipamentos radiográficos, que foram subdivididos em locais suspeitos de maior contaminação (câmara de revelação portátil: tampa, manga de acesso, revelador, fixador, água, fundo interno da câmara de revelação; aparelho de raios-X: painel de controle, braço articulado, cabeçote, botão acionador; aventais de proteção: bordas superiores; cortinas da câmara escura semi-labirinto), utilizados nas clínicas do departamento de odontologia da UNITAU. Foram coletadas 320 amostras de locais diferentes de dezessete equipamentos radiográficos após procedimentos rotineiros, utilizando placas de Rodac e de Petri com os meios de cultura Agar Sabouraud Dextrose com cloranfenicol, Mitis Salivarius Bacitracina sacarose, Agar Mac Conkey, Agar salgado e Agar sangue, com o objetivo de identificar diferentes microorganismos. As coletas foram realizadas pressionando-se levemente a convexidade do meio de cultura diretamente sobre as superfícies dos equipamentos, por um período de tempo de um minuto. Para coleta das amostras do botão acionador dos aparelhos de raios-X, utilizou-se contonete embebido em soro fisiológico esterilizado e sua imediata transferência para placa de Petri. Analisando os resultados, eles observaram que os equipamentos radiográficos foram igualmente contaminados, apresentando índices de 50% em média de contaminação microbiológica e que a contaminação foi diferente entre os grupos de microorganismos. O maior índice de contaminação foi por *Staphylococcus* (50%), o menor foi por bacilos Gram negativos (6%). As leveduras do gênero *Candida* e *Streptococcus* do grupo *mutans* apresentaram contaminação equivalentes (30%).

Qualquer superfície e objetos que possam ser tocados por mãos enluvasadas durante o atendimento devem ser cobertas com algum tipo de barreira impermeável tais

como filme plástico e folha de alumínio. Superfícies cobertas fornecem proteção adequada contra contaminação cruzada enquanto elimina a necessidade de limpar e desinfetar as superfícies entre os pacientes e tem o benefício adicional de reduzir o tempo de trabalho entre os pacientes. Se superfícies não cobertas são contaminadas, elas devem ser desinfetadas depois que o paciente sair. As coberturas das superfícies devem ser trocadas entre os pacientes e luvas devem usadas para remover e descartar as barreiras. Todos os itens contaminados com sangue ou saliva devem ser limpos e desinfetados usando um germicida químico que promova um nível intermediário de desinfecção. Por definição, desinfetantes de nível intermediário destroem *Mycobacterium tuberculosis*, vírus hidrofílicos e lipofílicos, fungos e bactérias vegetativas, mas não bactérias esporos. Germicidas hospitalares demonstram eficácia contra *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella choleraesuis*. Eles também devem ser capazes de matar *M. tuberculosis*. Luvas devem ser calçadas durante o uso dos germicidas químicos. Por causa da contaminação por sangue ou saliva ser improvável durante os procedimentos de radiografia extra-oral, a prática de controle de infecção é simples. A principal preocupação é quanto ao bloco de mordida para obtenção da radiografia panorâmica. Este item pode ser protegido de várias formas tais como, colocando barreiras de proteção, usando um bloco de mordida descartável ou esterilizando um bloco de mordida entre um paciente e outro (BARTOLONI; CHARLTON; FLINT, 2003).

Bambace et al. (2003) realizaram um estudo com o objetivo de verificar a eficácia de soluções aquosas de clorexidina na desinfecção de superfícies (couro, fórmica e aço inoxidável) em concentrações 0,5%, 1%, 2%, 3% e 4% comparando com o álcool 70% gel e líquido, bem como verificar a viabilidade econômica. Eles concluíram que todas as

soluções desinfetantes testadas demonstraram eficácia na desinfecção das superfícies testadas. Entretanto, as soluções aquosas de clorexidina a partir de concentrações de 1% foram mais eficazes na desinfecção de todas as superfícies para todos os microorganismos testados (*Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosas*, *Cândida albicans* e *Klebsiella pneumoniae*), seguidas pela solução aquosa de clorexidina 0,5%, álcool etílico gel e líquido. Porém, a solução de clorexidina 1% apresentou um custo mais elevado do que o álcool gel e álcool líquido.

O CDC (2004) relata que, nos procedimentos de obtenção de radiografias, o potencial de infecção cruzada de equipamentos e superfícies por sangue ou saliva é alto se alguma técnica asséptica não for utilizada e recomenda o uso de acessórios intra-orais que possam ser esterilizados antes do uso do paciente. Segundo ainda o CDC, o equipamento radiográfico (cabeçote e painel de controle) deve ser protegido com barreiras, que devem ser trocadas a cada paciente. Se barreiras não são usadas, o equipamento que tiver contato com as mãos enluvadas do operador, deve ser limpo e desinfetado a cada paciente.

### **2.3 Filmes**

Filmes intra-orais não expostos devem ser colocados em um lugar de forma a facilitar o acesso pelo operador. Os filmes contaminados devem ser manuseados de acordo com as diretrizes de controle de infecção. Como por exemplo, os filmes

expostos são colocados em um recipiente plástico ou de papel ao invés do bolso do avental do operador (KATZ et al.,1990).

Geist, Stefanac e Gander (1990) enviaram um questionário para os membros da Michigan Dental School para determinar o grau e a eficiência dos procedimentos de controle de infecção para a radiografia intra-oral. Eles concluíram que, durante a realização das radiografias, ficou constatado que a esmagadora maioria (90%) dos profissionais que responderam ao questionário usava luvas e colocava filmes contaminados com saliva em copos descartáveis, superfícies cobertas e papel toalha. Em alguns casos o filme foi transferido para a processadora ou entregues à outra pessoa da equipe, desse modo, também prevenindo contaminação por saliva. Entretanto, 6% colocava os filmes em superfícies descobertas.

Neaverth, Pantera Jr. e Augusta (1991) realizaram um estudo onde dois tipos de embalagens de filmes radiográficos intra-orais foram avaliados. Uma embalagem plástica (DF57 Periapical [poly soft], Eastman Kodak Co., Rochester, NY) e uma embalagem de papel ( KX58 Ultra Speed dental film, Kent. Dental Inc., Aston, PA). Cem radiografias periapicais de cada tipo de embalagem foram obtidas em dentes de mandíbula humana seca. Estas exposições foram feitas em posição fixa, distância focal, quilovoltagem e miliamperagem padronizadas. Dois detergentes germicidas foram usados, hipoclorito de sódio não diluído (5,25% NaOCl) e Vestal e avaliados. O Vestal é um detergente germicida tópico na rotina de laboratórios microbiológicos. Em grupos de cinco, cada tipo de embalagem de filme foi completamente imersa em recipientes contendo 5,25% NaOCl ou Vestal por 30s e 1min, 2 e 5min. Depois de remover as soluções de teste, cada filme foi enxaguado com água esterilizada e secos com toalhas de papel. Os filmes foram então processados em caixa de revelação manual com

tempos e temperatura fixos. Também foram obtidas radiografias de referência em mandíbula humana seca. As radiografias foram processadas como descrito previamente, mas não houve imersão nos desinfetantes. As embalagens plásticas não demonstraram vazamento quando comparadas com as radiografias de referência. Não houve evidência de qualquer vazamento de soluções desinfetantes dentro das embalagens durante qualquer momento do experimento. Cem por cento dos filmes de embalagem plástica apresentaram imagens limpas, nítidas e destituídas de manchas ou fog. Em contrapartida, filmes de embalagem de papel não serviram para diagnóstico por causa do vazamento parcial ou total de NaOCl e Vestal. Os filmes de embalagem de papel imersos em ambas as soluções foram igualmente pobres em qualidade.

Packota e Komiyama (1992) fizeram um estudo para determinar o método mais efetivo para desinfecção de superfície de filmes radiográficos contaminados com saliva. Os filmes foram colocados na cavidade oral dos pacientes e simularam uma exposição. Depois de removidos da boca, alguns desses filmes foram deixados sem tratamento antes de serem transportados para a câmara escura. Outros foram manipulados de acordo com uma das três diferentes formas antes de serem transportados para a câmara escura: 1) secos com papel toalha esterilizado para remover a saliva visível; 2) secos uma vez, com gaze embebida com desinfetante e então imediatamente seca com papel toalha ou, 3) secos duas vezes com uma gaze embebida com desinfetante e permaneceu secando ao ar. Os dois tipos de métodos de desinfecção de superfície efetivamente eliminaram contaminação dos filmes, com todos os desinfetantes testados igualmente efetivos. A mera remoção física da saliva sem o uso de desinfetante foi o método menos efetivo.

Wolfgang (1992) fez uma análise de barreiras para filmes radiográficos intra-orais. Antes do teste, as embalagens dos filmes foram seladas com envelopes plásticos e esterilizadas com óxido e etileno. Uma pequena amostra do teste foi feita usando 10 filmes para comprovar a esterilidade desta técnica e provou ser 100% efetiva. Os envelopes foram usados com rigorosa aderência de acordo com instruções da empresa. Continuando o protocolo, foi usado primeiro, 25 simulações de exames radiográficos de todo arco dentário em adultos; 50% destes foram feitos com barreiras de envelope. Ele concluiu que os envelopes usados como barreiras reduzem ou eliminam a contaminação em filmes radiográficos intra-orais.

Em um estudo feito por Bajuscak et al. (1993) procuraram determinar se o filme radiográfico por si só poderia ser fonte de infecção cruzada. Vários invólucros de filme foram expostos à suspensão de bactérias para avaliar suas habilidades de prevenir contaminação direta do filme fechado. Três tipos de cobertura de papel de filmes periapical, oclusal e interproximal e um tipo de cobertura plástica foram testadas para determinar se as bactérias podem penetrar as coberturas até o filme. Quatro tipos de suspensões de bactérias foram usadas: *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e *Mycrobacterium smegmatis*. Cinco filmes de cada tipo foram testados em cada solução. Em todos os casos o filme com cobertura plástica excluiu completamente todos os tipos de bactéria. Em contraste, todos os filmes com cobertura de papel estavam contaminados com todos os organismos. E embora o número de unidades formadoras de colônias (UFC) que penetrou nos filmes fosse pequeno comparado com a concentração inicial da imersão, não havia diretriz para aceitar o nível de contaminação dos filmes de raios-X. O estudo indicou que os filmes de cobertura de papel podem ser penetrados por bactérias e podem levar à infecção

cruzada; em contra partida, filmes radiográficos com cobertura plástica fornecem aparentemente uma barreira efetiva para infecção-cruzada.

Glass (1994) recomendou que os filmes contaminados devem ser secos e colocados em um copo para serem levados para a câmara escura ou caixa de processamento portátil. Em consultórios onde se utilizam radiografia digital, eliminando a câmara escura, há um novo problema, pois os sensores não podem ser esterilizados.

Hubar, Oeschger e Reiter (1994) compararam a efetividade do ClinAsept, envelopes protetores para filmes intra-orais com filmes que foram selados com sacos de material plástico por assistentes em Louisiana State University School of Dentistry, avaliando-se também o conforto ou desconforto associado ao uso do envelope. Os filmes protegidos com cobertura plástica que tinham sido expostos a uma solução contendo bactérias mostraram contaminação significativa. Os filmes recobertos com plástico na própria universidade mostraram contaminação. Os filmes embalados na Kodak também apresentaram contaminação, porém menor. A efetividade da imersão de filmes contaminados em desinfetante Vital Defense D foi investigada; imersão por 60s desinfeta as embalagens. Com relação à avaliação dos pacientes sobre o conforto ou desconforto associado ao uso do ClinAsept feita em uma população ao acaso, 32 pacientes notaram uma diferença entre filmes convencionais e filmes com envelopes; 17 destes disseram que os filmes com envelopes eram mais ásperos que os filmes convencionais, 24 pacientes acreditavam que os envelopes causavam mais náusea; somente 2 foram incapazes de realizar o procedimento completo com as barreiras. Finalmente 17 pacientes sentiram uma diferença na espessura entre os dois filmes.

Hubar e Oeschger (1995) investigaram a desinfecção convencional de embalagens de filmes radiográficos. Foram usadas embalagens do tipo polycoat. A

cobertura destas embalagens sela completamente o filme, é à prova d'água e não absorvente. O teste para vazamento foi submergir os filmes embalados em solução de cristal violeta em diluição de 1:10 e incubá-los com agitação a 37°C por 72h. Os filmes foram retirados, lavados com água, secos por compressão de duas folhas de papel toalha, abertos e visualmente examinados com uma introdução de tinta dentro das embalagens. A eficácia dos procedimentos de infecção foi monitorada com embalagens de filmes que foram contaminadas por submersão em suspensão de *Escherichia coli* por 30s, seco por compressão, 3 imersos em desinfetante por 60s em banho ultra-sônico; eles foram retirados, colocados em culturas de streptomicina e suplemento de tetraciclina. Um suporte de filmes foi usado para determinar se sobreposição de filmes comprometia a desinfecção. Dois desinfetantes foram usados no experimento: Vital Defense-D (Block Drug Corp., Jersey City, NJ), preparado de acordo com as diretrizes da fábrica e solução de hipoclorito de sódio a 2,63%. O exame das embalagens dos filmes não revelou nenhum vazamento. Todos os filmes que foram imersos na suspensão de *E. coli*, secos por compressão e incubados por 24h em placa de cultura, tiveram crescimento bacteriano, e então mantiveram os microorganismos. Concluíram, então que a imersão de um filme radiográfico convencional em um suporte de filmes em uma solução de hipoclorito de sódio a 2,63% em banho ultra-sônico por 1min, efetivamente desinfetava as embalagens. Entretanto, eles constataram que a secagem por compressão de cada filme antes da submersão no hipoclorito de sódio era fundamental para completar a desinfecção. A secagem por compressão melhorou a eficácia do Vital defense-D, mas a contaminação permaneceu.

Segundo Takagi, Miyzawa e Ito (2000), uma das fontes de infecção cruzada é a manipulação de filmes radiográficos intra-orais. A embalagem dos filmes radiográficos

com películas plásticas é uma maneira de diminuir esse tipo de infecção. Demonstraram, então, a utilização de invólucros plásticos de polietileno em filmes radiográficos intra-orais na prevenção da contaminação dos equipamentos e instrumentos usados para o processamento dos filmes radiográficos, bem como do cirurgião-dentista, do pessoal auxiliar e do paciente. Os filmes foram embalados com material plástico de polietileno de tamanho compatível e as extremidades foram vedadas com auxílio de uma seladora. Depois foram imersos em uma solução de álcool 77% por 30 min para desinfecção da superfície. Os filmes então, são secos em compressa cirúrgica estéril e acondicionados em caixas de inox previamente esterilizadas. Para o uso, o filme deve ser retirado com instrumental esterilizado e, após a obtenção da radiografia, o invólucro plástico deve ser retirado cuidadosamente e descartado. Eles concluíram que o procedimento é simples e de baixo custo, diminui a possibilidade de contaminação do pessoal auxiliar, reduz a contaminação dos líquidos de processamento bem como outros instrumentais, materiais e equipamentos utilizados durante e após o processamento da radiografia e diminui o risco de contaminação do paciente.

Uma vez que não há contaminação das mãos ou do chassi porta-filme durante a obtenção de radiografias panorâmicas ou outros filmes extra-orais, não há necessidade de procedimentos de controle de infecção rotineiramente. Quando não são usadas barreiras, as embalagens dos filmes intra-orais contaminados requerem manipulação especial durante o transporte para a câmara escura e a processadora de raios-X. O primeiro método da superposição de luvas envolve a colocação de novas luvas sobre as luvas contaminadas. O operador deve recolher o copo contendo filmes expostos contaminados com as mãos sobre enluvadas. O copo é então transportado para a

câmara escura. Uma vez que as sobreluvas estão limpas, portas e outros itens podem ser tocados. Outro método (método das duas luvas) envolve a remoção das luvas contaminadas na área do aparelho de raios-X e o transporte do copo de papel com as mãos sem luvas e limpas. Novas luvas devem ser colocadas para remoção dos filmes das embalagens na câmara escura ou na câmara portátil (LANGLAND; LANGLAIS, 2002).

Barreiras para filmes oferecem um método simples de controle de infecção. As embalagens devem ser abertas cuidadosamente usando luvas. O filme deve ser seco em um papel toalha ou dentro de um copo de papel para o transporte até o processamento. Uma vez na área de processamento, o filme deve ser aberto com as mãos limpas e sem luvas (BARTOLONI; CHARLTON; FLINT, 2003).

O CDC (2004) recomenda que, depois da exposição radiográfica intra-oral e antes de remover as luvas, o filme deve ser seco com papel toalha para remover sangue e excesso de saliva e colocado em um recipiente para o transporte até o processamento. Alternativamente, eles relatam que se uma barreira for utilizada no filme, este deve ser removido cuidadosamente para evitar contaminação e colocado em um recipiente para transporte até a área de processamento.

Pontual et al. (2004) avaliaram a eficácia dos agentes químicos glutaraldeído a 2%, álcool a 70% e hipoclorito de sódio a 1% (solução de Milton), 2% (soda clorada) e 5% (hipoclorito de sódio) como desinfetantes das superfícies de invólucros contaminados com saliva humana dos filmes radiográficos periapicais Insight (Eastman Kodak Company, Rochester, EUA) pelos métodos de fricção e de imersão em intervalos de 30s, 2,5 min e 5 min sendo cada grupo constituído de 5 filmes. Foram estudados um total de 23 grupos, sendo 15 grupos para o método de imersão (5 soluções em 3

diferentes tempos), 5 grupos para o método de fricção e 3 grupos como controle. O controle negativo representou o grupo de filmes retirados de sua embalagem de forma asséptica e, sem contaminação prévia, foram imersos em 30ml de soro fisiológico. Para o grupo de controle positivo foi realizada a contaminação com saliva sem nenhum procedimento de desinfecção e, posteriormente, foi imerso em 30ml de soro fisiológico. No grupo de controle de fricção com gaze embebida em água destilada deionizada esterilizada. A contaminação se deu por um “pool” de saliva de 5 voluntários no início da manhã, em jejum, sem prévia higienização da cavidade oral. Os voluntários não faziam uso de antibióticos, não apresentavam doenças sistêmicas, doença periodontal, nem lesões de cárie ativas. A saliva foi transferida para um béquer esterilizado, no qual os filmes radiográficos foram imersos, um por vez, durante um minuto. O tempo foi escolhido a fim de simular o período em que o filme radiográfico permanece em contato com a saliva do paciente durante o exame radiográfico. Os filmes dos grupos correspondentes ao método de imersão foram colocados individualmente em tubos esterilizados adicionados a 30ml das respectivas soluções desinfetantes. Após imersão nos tempos estudados, o excesso da solução foi removido com gaze esterilizada. O método de fricção foi realizado em superfície esterilizada, seguindo os procedimentos de Molinari et al. (1988) ou seja, fricção por uma única vez da gaze com a solução desinfetante em uma das faces do filme. Para cada face foi utilizada uma gaze contendo 0,8ml da solução estudada. Após fricção o excesso de desinfetante foi removido com papel-toalha esterilizado. Dessa forma, eles concluíram que na desinfecção por imersão as soluções de hipoclorito de 2 a 5% e álcool 70% apresentou maior eficácia. O método de fricção exige maior cuidado na sua execução, pois se apresentou deficiente. Por fim, eles sugerem a utilização do hipoclorito de sódio a 5%

ou álcool a 70% em imersão por pelo menos 30s por serem de baixo custo, rápidos, práticos e eficazes.

Salvador, Vidotti e Capelozza (2006) analisaram a eficácia de diferentes barreiras plásticas de superfície a fim de evitar a contaminação de filmes periapicais com saliva do paciente, durante e após a exposição radiográfica. Foram testados cinco tipos de embalagens: 1- filmes plásticos tipo PVC, recortados no tamanho de 10cm de comprimento. Os filmes foram divididos em 2 grupos (A e B), de acordo com a maneira que foram embalados. A diferença está no fato de que no grupo A o filme foi centralizado na embalagem de PVC, com todas as quatro dobras posicionadas do lado contrário da exposição. No grupo B o filme foi posicionado fora do centro da embalagem, sendo a maioria das dobras realizadas do lado contrário à exposição, com exceção da quarta e última dobra, de maior comprimento, que abrangeu todo o lado contrário à exposição do filme; 2- embalagem de celofane (grupo C), de comprimento aproximado ao filme, com excessos laterais da embalagem dobrados em volta do filme; 3-envelopes plásticos disponíveis no mercado tipo “ZIP”( grupo D) de tamanho próximo ao filme periapical; Kodak ClinAsept (grupo E), barreira produzida industrialmente pela Kodak; 5-embalagens plásticas de polipropileno de tamanho aproximado ao filme periapical (grupo F) seladas em seladora manual que utiliza calor. A escolha desse tipo de plástico justificou-se pelo fato de ser o mais utilizado comercialmente para o uso de seladoras a calor. As embalagens do grupo F foram abertas com tesoura esterilizada em autoclave. Na comparação entre os grupos, o teste de proporções mostrou que as embalagens de celofane e as do tipo Ziplo® permitiram maior passagem de saliva que as demais embalagens. As embalagens de celofane foram as que apresentaram maiores dificuldades de utilização, seguidas pelas embalagens de Ziploc® e PVC (com

maiores dificuldades do grupo A em relação ao grupo B). Concluíram que as embalagens da Kodak ClinAsept apresentaram menor passagem de saliva com a desvantagem de seu elevado custo, seguidas pelas de PVC e plástica selada em seladora que apresentaram pequena passagem de saliva, fácil manuseio e custo baixo.

## 2.4 Processamento

No estudo feito por Geist, Stefanac e Gander (1990), onde se levantou os procedimentos de controle de infecção durante exposição e processamento de radiografias intra-orais, eles concluíram que os funcionários fazem um esforço para prevenir infecção cruzada durante o processamento de filmes radiográficos usando luvas enquanto abrem os filmes na maioria das vezes.

Bachman, Goodis e Rosenquist (1990) fizeram uma investigação para medir a contaminação na câmara de processamento radiográfico durante alta e baixa atividade clínica e os efeitos do processamento em cinco tipos de microorganismos (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Serratia marcescens*, *Bacillus subtilis* e *Streptococcus mutans*). Foram feitas culturas em Agar infusão de cérebro-coração no ambiente clínico durante alta e baixa atividades, de locais próximos da processadora automática. Foram feitas amostras da entrada, revelador, fixador, água e superfície de saída. As mensurações dos efeitos do processamento foram realizadas por uma contaminação intencional dos filmes em série atravessando uma processadora automática. Amostras da processadora também foram colhidas. Eles concluíram que as UFC aumentaram no

ar e nas superfícies com o aumento da atividade da clínica e que estas bactérias podem vir tanto do ar como do vetor de transmissão. O processamento radiográfico diminuiu a contaminação, mas aumentou nas soluções processadoras. A análise dos filmes e soluções indicou que os microorganismos são transferidos do filme para o revelador, fixador e água. Os microorganismos estudados permaneceram nos filmes radiográficos depois do processamento. Embora os procedimentos de processamento reduzam significativamente o número de bactérias no filme, ficou constatado que o potencial de contaminação e infecção cruzada permanece.

Em um protocolo de controle de infecção proposto por Katz et al. (1990), eles recomendam que luvas devam ser usadas quando filmes contaminados forem manipulados na câmara escura. Todas as superfícies que forem contaminadas durante o processamento das radiografias devem ser cobertas com película plástica, papel ou folha de alumínio. Uma das técnicas que eles recomendam é durante o processamento abrir os filmes expostos com mãos enluvadas e puxar o filme colocando-o em uma superfície coberta sem tocar o filme. As superfícies contaminadas devem ser lavadas e desinfetadas para minimizar tanto a infecção cruzada como os artefatos no filme, causados pelas luvas. O uso de câmara de revelação para abrir as embalagens dos filmes antes de processá-los automaticamente é colocado como um desafio, pois muitos desses processadores são equipados com mangas de tecido ou abas de borracha que são usados como guia do operador para dentro da câmara, onde os filmes são inseridos na processadora e a sua limpeza e desinfecção são difíceis. Uma possibilidade colocada é envolver os filmes contaminados em uma sacola plástica antes de passá-los pela manga. Para diminuir os artefatos das luvas, os filmes são agarrados

pelas colgaduras e assim eles são removidos e colocados na processadora. As luvas devem então ser removidas dentro da câmara e depois coletada pela tampa aberta.

Não foram publicados ou sugeridos protocolos de desinfecção específicos para o uso da caixa de revelação pelos fabricantes. Invólucros podem ser usados; entretanto, eles também podem interferir na colocação do filme na boca ou no uso dos suportes de filmes intra-orais. Um protocolo seguro e conveniente deve exigir que radiografias desinfetadas sejam transportadas para dentro da caixa de revelação para evitar contaminação de seu interior e seu conteúdo durante o processamento (NEAVERTH; PANTERA Jr.; AUGUSTA, 1991).

Hubar, Etzel e Dietrich (1991) realizaram um estudo para demonstrar a qualidade de diagnóstico de radiografias e soluções processadoras quando uma fina camada de amido de milho ou carbonato de cálcio é colocada para cobrir luvas usadas pelo operador. Foi requerido aos estudantes da University of Pittsburgh's Scholl of Dental Medicine a usar luvas cobertas com uma fina camada de amido de milho ou carbonato de cálcio. Os estudantes obtiveram e processaram suas próprias radiografias em uma processadora automática. Após o período de um ano, os efeitos das luvas talcadas na qualidade dos filmes processados bem como na frequência em que as soluções eram modificadas foram acompanhadas. Os resultados obtidos foram comparados então com o arquivo guardado pela escola. Para estudar os efeitos do amido de milho e do carbonato de cálcio da cobertura das luvas na química das soluções processadoras, concentrados de soluções de amido de milho e revelador e similarmente carbonato de cálcio e revelador foram preparados. A análise espectrofotométrica das três amostras de soluções processadoras puras e três amostras de concentrados de amido de milho e carbonato de cálcio foi conduzida utilizando um sistema de microprocessador

espectrofotômetro. Cada uma das soluções foi escaneada usando uma fonte de luz visível (320-700 nanômetros). Para determinar se a contaminação com talco tem algum efeito na vida útil da solução, uma total de 28 amostras entre puras e contaminadas foi preparada. Catorze amostras foram guardadas em salas com temperatura de 20°C enquanto outras catorze, foram guardadas a 37°C. A análise espectrofotométrica das soluções processadoras contaminadas demonstrou que a adição de amido de milho não mudou o perfil padrão da solução. Entretanto, deu uma alta absorvência em relação àquelas obtidas com soluções processadoras puras. Similarmente não houve significativa alteração na absorvência da solução contaminada com carbonato de cálcio em relação às soluções processadoras puras. A solução pura guardada na sala à temperatura 20°C não começou a oxidar até ter sido exposta ao ar por quatro dias e somente se tornou vermelho intenso no quinto dia. Entretanto, ambas as soluções contaminadas começaram a tornar-se vermelhas no segundo dia e ficaram vermelhas intensas no terceiro dia. Aparentemente não há nenhuma diferença na taxa de oxidação entre as duas soluções contaminadas, entretanto as soluções guardadas a 37°C se tornaram vermelho intenso um dia antes que as soluções estocadas a 20°C. O estudo indicou que a contaminação das soluções processadoras tem efeitos deletérios na longevidade das mesmas. O uso de luvas talcadas para processar os filmes resulta inevitavelmente em: 1) um contínuo acúmulo de talco da luva em volta da processadora; 2) adesão do talco da luva diretamente na emulsão do filme durante a remoção dele da embalagem e do contato do filme com rolos contaminados; e 3) contaminação direta das soluções processadoras. Nestes casos as soluções devem ser trocadas mais freqüentemente resultando em custos adicionais. A redução da contaminação deve ser feita por uma limpeza imediata das áreas em volta da

processadora, limpeza dos rolos da processadora ao fim de cada dia e evitar contato direto do dedo com o filme radiográfico.

Parks e Farman (1992), no levantamento feito para avaliar os procedimentos de controle de infecção nos programas de higiene odontológica nos Estados Unidos, constataram que a câmara escura e as superfícies de trabalho não eram desinfetadas com o vigor dispensado na desinfecção do campo operatório e que de fato, uma significativa parte dos programas não desinfetava processadoras automáticas e nem tanques de processamento manual. Os programas afiliados às faculdades de odontologia desinfetavam os itens da câmara escura menos freqüentemente que outros programas. No processamento dos filmes não foi dado nenhum tratamento especial, pois a maioria dos programas recomendava a desinfecção dos filmes já expostos secando-os apenas.

Stanczyk et al. (1993) investigaram a contaminação biológica de uma processadora automática de radiografia dental durante uma semana de uso clínico simulado. Os filmes foram expostos à radiação. Culturas de controle da superfície exterior do filme foram feitas com os seguintes microorganismos: *Candida albicans*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* e *Klebsiella pneumoniae*. Para refletir uma situação clínica mais verdadeira, o estudo foi dividido em duas partes. A primeira parte consistia em 5 dias de simulação clínica usando a processadora automática. A segunda parte consistia em 3 dias de inatividade da processadora para simular o fim de semana. Em dois diferentes tempos, durante 7 dias, os filmes foram contaminados em cada caldo de cultura e processados. Para contaminar o filme e simular uma situação clínica, o filme foi inserido dentro do caldo de cultura com dedos enluvados. Após a contaminação o filme era imediatamente colocado na caixa

reveladora e aberto. Uma vez por dia foram feitas culturas das seguintes áreas: as mangas da entrada da caixa reveladora, os rolos de entrada da processadora, uma amostra do revelador, uma amostra do fixador, os rolos de saída da processadora, os quatro filmes de cada caldo de cultura depois do processamento. Nas culturas dos locais da processadora, foram encontrados na caixa de revelação três tipos de microorganismos experimentais: mais de 300 UFC de *Staphylococcus aureus* e de 300 UFC de *Klebsiella pneumoniae*. De três a seis UFC de *Cândida albicans* também foram encontradas. Nos rolos de entrada da processadora havia altos níveis de *Staphylococcus aureus*. *Klebsiella pneumoniae* também foi encontrada. Embora não houvesse nenhum favorecimento experimental, depois do quinto dia ainda havia 300 UFC de *Staphylococcus aureus*. No revelador e no fixador havia pouca contaminação dos microorganismos. A saída da processadora estava contaminada com *Staphylococcus aureus* somente. Tanto a processadora como a caixa reveladora estavam contaminadas e continuaram contaminadas depois de 48h sem uso.

Glass (1994) recomenda alguns procedimentos de controle infeccioso para a câmara escura tais como: colocar barreiras nas superfícies onde filmes contaminados serão colocados, usar luvas preferencialmente sem talco, abrir os invólucros dos filmes com mãos enluvadas sem tocar nos filmes e remover e descartar luvas; e daí colocar os filmes no revelador ou em processamento manual. Como alternativa, Glass (1994) cita a desinfecção do filme dentro da câmara escura, sempre verificando com a fábrica se os filmes não podem ser afetados pela solução utilizada e os passos para assegurar a efetividade da desinfecção e conseqüentemente manterem a câmara escura desinfetada. Para a caixa de revelação, o autor recomenda preparar a caixa colocando barreiras nas superfícies, o copo com filmes contaminados, um par de luvas e um copo

vazio e então tampá-lo; colocar as mãos limpas pela manga e depois vestir as luvas; abrir os filmes e colocá-los no copo vazio; remover as luvas, colocar os filmes descontaminados na processadora, puxar as mãos através das mangas; abrir a tampa, tirar todo lixo das barreiras e remover; lavar as mãos. Segundo o autor, com esse protocolo se elimina a contaminação de filmes, soluções, processadora e outras superfícies.

Segundo Langland e Langlais (2002), os filmes freqüentemente passam pela contaminação cruzada dentro da processadora. Esta contaminação enfatiza a necessidade de atenção rigorosa na manipulação asséptica do filme antes do processamento. Qualquer falha no processamento asséptico dos filmes intra-orais pode resultar na contaminação da processadora e dos filmes subseqüentemente processados, que pode durar muitos dias. Duas folhas de papel devem ser colocadas na superfície de trabalho da câmara escura e então o operador coloca os filmes expostos do copo sobre a primeira folha de papel. No método das sobre luvas, elas então são descartadas, ou é colocado um novo par de luvas limpas, sem talco, para evitar artefatos na imagem, nas mãos limpas e desenluvadas (método das duas luvas). O filme é removido da embalagem sem ser tocado (contaminado). Depois de todas as embalagens removidas, o operador deve descartá-los junto com o copo contaminado, enquanto ainda estiver usando luvas contaminadas. As luvas contaminadas devem ser removidas e descartadas. O operador deve lavar as mãos na câmara escura com sabão comum ou antimicrobiano. Com as mãos limpas, sem luvas, os filmes podem ser colocados na processadora ou nas colgaduras no processamento manual. Os filmes devem ser removidos da processadora e secos se necessários. Os filmes podem agora ser removidos da câmara escura em um copo de papel limpo e montados. Para a

câmara de revelação portátil, no método da sobreluva , recomendam que a tampa seja aberta com as mãos com as sobreluvas. Uma folha de papel e um copo limpo são colocados no assoalho da câmara, assim como o copo com os filmes expostos e contaminados. Depois de fechar a tampa, as mãos são inseridas através das mangas. As sobreluvas são removidas e colocadas na folha de papel. Os pacotes são cuidadosamente abertos com as luvas contaminadas, puxando suavemente as aletas do invólucro externo. Quando as embalagens de todos os filmes forem removidas e os filmes expostos não contaminados forem colocados no copo limpo, as luvas são removidas assepticamente e descartadas no assoalho da câmara. Com as mãos limpas, o operador pega os filmes pelas bordas e coloca na processadora. Quando o último filme for colocado, as mãos sem luvas são retiradas pelas mangas. Sobreluvas limpas são usadas nas mãos nuas para remover o lixo. No método das duas luvas, o operador coloca novas luvas após colocar os filmes contaminados em um copo no assoalho da câmara portátil com as mãos limpas e desenluvadas. As mãos são, então, lavadas e novas luvas sem talco são calçadas. Depois de inserir as mãos pelas mangas, o procedimento com a embalagem do filme é igual ao já descrito, mas sem as sobreluvas e usando um segundo conjunto de luvas limpas ao invés das luvas originais contaminadas.

Normalmente, as câmaras de processamentos portáteis têm luvas de tecido ou pneumáticas, mangas ou abas para acessar a câmara. Estes itens representam um desafio a mais quando processamos filmes contaminados no acesso à câmara (BARTOLONI; CHARLTON; FLINT, 2003).

O CDC (2004) relata que vários métodos têm sido recomendados para o transporte asséptico de filmes expostos para a área de processamento. Cuidados

devem ser tomados para evitar a contaminação da processadora. Barreiras protetoras devem ser utilizadas e alguma superfície que for contaminada deve ser limpa e desinfetada com um desinfetante de ação de nível baixo a intermediário.

## **2.5 Radiografia Digital**

Wenzel, Frandsen e Hintze (1999) compararam, utilizando sistemas de radiografias digitais com sensores de cabo e de placa de fósforo, o desconforto e avaliação da eficácia de um simples controle de infecção cruzada em um exame interproximal dos dentes posteriores. Foram feitos exames radiográficos interproximais do lado esquerdo e direito de 130 pacientes com um aparelho de raios-X odontológico, modelo digital GX-1000 operado com 65kVp, 10mA, distância focal de 40cm, colimação retangular e exposição de 0,18-0,26s (o mesmo tempo de exposição foi usado nos dois sistemas). O sistema com placa de fósforo utilizado foi o Digora, 35x45mm (Soredex/Orin Corp., Helsink, Finland) e o tipo CCD com um sensor RVG XL, 32x45x7,5mm (Trophy Radiologic Inc., Paris, France). O Sensor RVG foi embalado com uma borracha e fixado com um adesivo de duas faces no suporte de filme (Hawe-Neos Dental, Bioggio, Switzerland). A placa de fósforo embalada em um envelope plástico e posicionada no suporte. Depois de ambas as exposições, os envelopes foram desinfetados com um tecido embebido em álcool 70% e solução de digluconato de clorexidina a 2,5% antes deles serem cortados com um par de tesouras e retirados das embalagens com um par de pinças. Luvas de borracha foram utilizadas pelo operador

durante todo procedimento de exposição. Entre os pacientes, o sensor e o cabo foram desinfetados com álcool assim como o acesso ao scanner Digora e o par de tesouras e pinças. Todas as superfícies foram desinfetadas. Superfícies tocadas pelo operador durante a exposição cobertas com barreiras plásticas. Suportes de filmes foram autoclavados. As amostras foram retiradas do sensor RVG e do cabo e do envelope do Digora, placa e scanner durante o exame de 14 pacientes. As amostras foram incubadas anaerobicamente e unidades de colônias de bactérias foram contadas. Eles também foram avaliados sobre o desconforto depois do exame. A contaminação por bactérias foi o menor problema em ambos os procedimentos. Somente o envelope do Digora e a cobertura do sensor continham um grande número de bactérias imediatamente após a exposição. Quando os procedimentos de higiene foram seguidos ambos os equipamentos foram beneficiados. O desconforto foi significativamente menor com a placa de fósforo do que com o sensor CCD. Um pequeno número de pacientes não tolerou o sensor RVG.

Hokett et al. (2000) avaliaram a efetividade de barreiras com ou sem dedeiras de proteção adicional em radiografia digital direta. O resultado mostrou que o revestimento plástico (sem as dedeiras) para cobrir os sensores exibiu evidência de vazamento de água. Usando a dedeira adicionalmente cobrindo a barreira plástica esse vazamento diminuiu sensivelmente. Eles recomendam o uso de barreiras plásticas combinadas com dedeiras, principalmente quando os sensores são usados em procedimentos altamente invasivos, tais como cirurgia de implante e relatam a necessidade das empresas desenvolverem barreiras mais efetivas, embora a introdução de novos produtos requeira pesquisas adicionais para verificar a efetividade dos mesmos.

Para a radiografia digital o equipamento localizado no campo operatório inclui um receptor, central de processamento (CPU), teclado, monitor, móvel para os aparelhos e possivelmente uma impressora. Estes itens podem ser contaminados com aerossóis e respingos e devem ser protegidos. A CPU deve ser protegida com barreiras exceto a ventoinha. Uma cobertura de vinil para teclado deve ser usada e então deve ser coberta com barreira plástica, a qual é trocada entre os pacientes. O monitor deve ser coberto em áreas muito tocadas somente, evitando cobrir a ventoinha do tubo. Um protetor de tela prevenirá a contaminação por aerossóis. Senão a tela deve ser desinfetada com um desinfetante de nível intermediário. Se a impressora é usada no campo operatório, ela também deve ser protegida com barreira plástica. Existem dois tipos básicos de receptor: sensor direto que são acoplados ao monitor via cabo e placas de fósforo que são processadas em um scanner. Ambos os tipos de receptores podem ser contaminados durante a obtenção da radiografia e quando manuseados. Infelizmente, nenhum receptor pode ser autoclavado, então é importante usar barreiras efetivas. As empresas de sistema digital recomendam revestimento plástico para prevenir contaminação cruzada. Placas de fósforo requerem uma barreira fornecida pela empresa e devem ser manuseados como descrito previamente para filmes intra-orais. Não existe um padrão de prática de controle de infecção para radiografia digital até agora, mas novas tecnologias estão sendo desenvolvidas para facilitar o controle de infecção incluindo teclados de borracha e tela com painel digital (BARTOLONI; CHARLTON; FLINT, 2003).

Segundo o CDC (2004), os sensores digitais entram em contato com a mucosa e são considerados itens semicríticos. Eles devem ser limpos, esterilizados ou desinfetados com desinfetante de nível alto entre os pacientes. Itens semicríticos que

não podem ser esterilizados ou desinfetados devem, no mínimo, ser recobertos por barreiras de proteção para reduzir a contaminação. Porém, segundo o CDC, nem sempre o uso de barreiras protege contra a contaminação. Para minimizar o potencial de contaminação, após remoção da barreira, devem ser feitas a limpeza e desinfecção com desinfetante de nível médio a cada paciente atendido. As empresas devem ser consultadas em relação a barreiras apropriadas e procedimentos de desinfecção/esterilização para os sensores digitais e componentes de computadores.

Negron et al. (2005) testaram um protocolo para sensores de placa de fósforo enquanto simulavam múltiplos usos. Foram escolhidos aleatoriamente um grupo de controle (envelopes de proteção secos com papel toalha) e um grupo de teste (envelopes de proteção secos com papel toalha e desinfetados com Prophene Plus-fenol). Um sensor estéril e protegido com barreira foi colocado na boca dos pacientes para simular uma exposição. Depois da simulação, as barreiras protetoras foram tratadas de acordo com o protocolo escolhido, colocadas novas barreiras nos sensores e inseridos na boca do mesmo grupo de pacientes por 4 vezes simulando exposições radiográficas. Depois da quarta simulação, o sensor com envelope-barreira foi tratado novamente com o protocolo escolhido. Cada barreira usada foi colocada em um copo de papel e, então, todas foram enviadas para análise. A falta de eficácia no controle de infecção cruzada nos sensores de placa de fósforo ocorreu nas duas técnicas testadas. Posto que a contaminação foi evidente, a quantidade de bactérias foi baixa. Entretanto, pareceu que o método de secagem somente com papel, foi mais efetivo na redução do risco de contaminação quando comparado com o grupo que usou o método de desinfetante.

### **3 PROPOSIÇÃO**

O propósito, neste estudo, é mostrar a importância de procedimentos de assepsia para radiologia odontológica no controle de infecção dentro da prática diária e apresentar um protocolo simples e eficiente que possa ser integrado em clínicas radiológicas e consultórios dentários.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Materiais

- Filmes radiográficos intra-orais .
- Plástico poliamida para embalar os filmes intra-orais.
- Seladora de Calor
- Copos plásticos descartáveis
- Posicionadores para filmes autoclaváveis
- Plástico tipo PVC.
- Saco plástico tamanho 21cmx15cm para recobrir a mentoneira e bloco de mordida do aparelho panorâmico.
- Saco plástico 44cmx33cm para envolver o cabeçote do aparelho de raios-X odontológico.
- Desinfetante químico de nível intermediário álcool 70% para uso sobre estofamentos, mesa auxiliar, bancadas, vidros, inox.

## 4.2 Métodos

### - Filmes radiográficos intra-orais:

Os filmes radiográficos intra-orais foram embalados individualmente com plástico tipo poliamida e lacrados com auxílio de uma seladora de calor. Após cada exposição radiográfica, com as mãos ainda enluvadas, o filme foi cuidadosamente retirado da embalagem plástica, sem que o mesmo fosse tocado pelas mãos contaminadas e depositados no copo plástico descartável, para o transporte até a câmara escura.

Ao término do exame radiográfico intra-oral, retiraram-se as luvas contaminadas e levou-se o copo com os filmes, para processamento.

Para as câmaras de revelação portáteis o procedimento foi semelhante de forma que se introduz o copo contendo os filmes pelas mangas sanfonadas.

### - Posicionadores para técnica do paralelismo

Os posicionadores utilizados foram lavados e autoclavados.

O cabeçote do aparelho de raios-X odontológico foi recoberto com o saco plástico de tamanho 44cmx33cm e fixado com fita adesiva ou elástico. Outras partes do aparelho onde havia risco de contaminação fora recoberta com filme plástico tipo PVC.

- Para obtenção de radiografia extra-oral panorâmica foi utilizado saco plástico de tamanho 21cmx15cm para recobrimento da mentoneira e do bloco de mordida. Para o apoio de testa e mãos, foi utilizado filme plástico tipo PVC.
  
- Para obtenção de radiografia extra-oral lateral (telerradiografia), foi utilizado filme plástico tipo PVC para recobrimento das olivas do cefalostato.
  
- Após obtenção de radiografias extra-orais, os chassis porta-filme foram manuseados sem luvas, com as mãos descontaminadas, evitando contaminação das superfícies da câmara escura durante o processamento.
  
- O avental de chumbo e colar cervical foram higienizados com água e sabão, desinfetados com álcool 70% e recobertos com filme plástico tipo PVC, trocado a cada paciente, para evitar contaminação durante a exposição radiográfica.
  
- As superfícies (bancada de apoio, estofamento, mesa auxiliar) foram lavadas com água e sabão e desinfetadas com gaze esterilizada, embebida em álcool 70%, esfregadas em uma única direção. Depois, foram recobertas com filme plástico tipo PVC, trocado a cada paciente. A remoção do plástico para troca do mesmo foi feita com as mãos enluvasadas, cuidando-se para que a superfície não fosse contaminada.
  
- Maçanetas de portas e o botão acionador do aparelho de raios-X foram recobertos com sacos plásticos tamanho 21cmx15cm trocados a cada paciente.

## 5 PROTOCOLO DE CONTROLE DE INFECÇÃO CRUZADA

A finalidade deste protocolo é padronizar procedimentos e promover controle de infecção cruzada dentro da Clínica de Radiologia da FOUSP.

### 5.1 Operador

5.1.1 O operador deve participar das atividades da clínica de radiologia devidamente paramentado com EPI (Equipamento de Proteção Individual):

- Touca
- Luva de procedimento descartável
- Máscara descartável
- Avental



Figura 5.1 - Operador paramentado

## 5.2 Equipamento odontológico e superfícies de contato

Os procedimentos de controle de infecção devem ser realizados a cada paciente atendido:

### 5.2.1 Aparelho de raios-X intra-oral e extra-oral:

5.2.2 Limpeza e descontaminação do tubo de raios-X e todas as superfícies tocáveis do aparelho com álcool 70% antes do início das atividades do dia.



Figura 5.2 - Desinfetante químico álcool 70% utilizado na desinfecção de superfícies

5.2.3 Recobrimento do cabeçote do aparelho de raios-X intra-oral com saco plástico de tamanho apropriado. Outras superfícies tocáveis do aparelho devem ser recobertas com película de PVC.



Figura 5.3 - Recobrimento do cabeçote do aparelho de raios-X

5.2.4 Recobrimento do encosto da cabeça e apoio de braço da cadeira com saco plástico ou touca descartável



Figuras 5.4 - Recobrimento do encosto da cabeça e apoio de braço com touca descartável

### 5.2.3 Recobrimento com saco plástico de tamanho apropriado do botão acionador



Figura 5.5 - Botão acionador recoberto com plástico

Limpeza e descontaminação do bloco de mordida do aparelho panorâmico com álcool 70% antes do início das atividades do dia e recobrimento com barreira plástica, trocada a cada paciente.

5.2.4 Descontaminação do apoio frontal e apoio do mento com álcool 70% e recobrimento com barreira plástica



Figuras 5.6 - Descontaminação e recobrimento com plástico do bloco de mordida, apoio do mento e apoio frontal

#### 5.2.5 Descontaminação da oliva intra-auricular do cefalostato com álcool 70% e recobrimento com PVC



Figuras 5.7 - Descontaminação e recobrimento da oliva intra-auricular e do apoio frontal com PVC

5.2.6 Limpeza e descontaminação do avental de chumbo e colarinho de chumbo com álcool 70%, sempre que necessário.



Figura 5.8 - Limpeza e descontaminação do avental de chumbo e colar cervical

Limpeza e descontaminação com álcool 70% antes do início das atividades e recobrimento com PVC de todas as superfícies de apoio. As maçanetas das portas devem ser recobertas com saquinho plástico de tamanho adequado.



Figuras 5.9 - Recobrimento com PVC das superfícies de apoio



Figura 5.10 - Recobrimento da maçaneta com plástico

A limpeza das superfícies deve ser feita sempre que necessária, após inspeção visual, com água e sabão.

### **5.3 Filmes radiográficos intra-orais**

#### **5.3.1 Periapical, interproximal e oclusal:**

Os filmes devem ser embalados individualmente em saquinhos plásticos e lacrados com auxílio de uma seladora.



Figura 5.11 - Filmes embalados com plástico tipo poliamida e selados

A cada exposição executada, remove-se o protetor plástico com o qual o filme foi embalado de forma a não encostar a luva contaminada no filme e deixá-lo cair em um copo descartável limpo. Desta forma o filme poderá ser processado sem a necessidade de luvas tanto na câmara escura, bem como em câmaras portáteis ou processadoras automáticas.



Figura 5.12 - Remoção da cobertura plástica do filme periapical



Figura 5.13 - Remoção da cobertura plástica do filme oclusal

### 5.3.2 Chassi porta-filme

Os chassis porta-filme devem ser manipulados por mãos não contaminadas, sem luvas, para que não ocorra contaminação dentro da câmara escura.

## 5.4 Raios-X Digital

### 5.4.2 Sensores digitais intra-orais (de cabo e placas de fósforo)

Sensores com cabo devem ser protegidos com sacos plásticos longos que recubram o sensor e toda porção do cabo que será manipulado.

Os sensores de placa de fósforo devem ser recobertos com invólucros apropriados, geralmente fornecidos pelo fabricante.

5.4.3 CPU, monitor e teclado do computador devem ser protegidos, se possível, com cobertura plástica tipo filme plástico de PVC e de preferência manuseados sem luvas, com as mãos descontaminadas.



Figura 5.14 - Monitor, teclado e CPU manuseados sem luvas

## 6 DISCUSSÃO

Para Bartoloni, Charlton e Flint (2003) a exposição e o processamento de radiografias intra-orais não estão rotineiramente associados a sangue e saliva, mas para eles, a transmissão de doença ainda é possível através do contato direto ou da contaminação cruzada.

Neiburguer (2003) rebatendo as afirmações de Bartoloni, Charlton e Flint (2003), afirma que o potencial de contaminação cruzada em radiologia odontológica não é alto como afirmado no artigo. Em uma revisão de literatura feita nos últimos 20 anos, ele mostra que não existem casos documentados em lugar algum do mundo envolvendo infecção transmitida por filme radiográfico ou equipamento radiológico. Segundo ele, nenhum caso foi identificado antes ou depois do uso dos procedimentos universais. Existem, para ele, numerosos artigos mostrando evidências de contaminação cruzada onde microorganismos são encontrados no filme e no equipamento. Entretanto, nenhum dos trabalhos mostra casos ligados diretamente com a transmissão de doenças que eles alegam. Para ele, a detecção da presença de microorganismos não significa necessariamente que ele é infeccioso ou que ele causará infecção. A transmissão necessita de um veículo eficiente para o transporte e sua hospedagem, itens que, aparentemente não foram encontrados no ambiente radiológico.

A saliva é considerada um material potencialmente infeccioso na transmissão de patógenos de origem sanguínea, assim existe a possibilidade de contaminação durante

os procedimentos para obtenção de radiografias (LANGLAND; LANGLAIS, 2002; PUTTAIAH et al., 1995).

Contestando Neiburguer (2003), Bartoloni, Charlton e Flint (2003) declararam que a cadeia de infecção requer organismos patogênicos de virulência suficiente em número adequado para causar doença, um reservatório de organismos patogênicos que permanece, sobrevive e se multiplica numa oportunidade de exposição, um mecanismo de transmissão para o hospedeiro, uma porta de entrada e um hospedeiro susceptível. Quaisquer umas dessas conexões acima podem estar presentes quando um operador expõe e processa um filme intra-oral. Segundo ele, a contaminação cruzada pode resultar em uma exposição oportuna ou pode ser um mecanismo de transmissão do reservatório para o hospedeiro (que é o operador ou o paciente).

O CDC (2004) afirma que o potencial de infecção cruzada em equipamentos e superfícies por sangue ou saliva é alto se técnicas assépticas não forem utilizadas.

White e Glaze (1978) expressavam a sua preocupação declarando que a contaminação cruzada pode ocorrer freqüentemente durante exame radiográfico intra-oral de rotina. Segundo eles, o equipamento de raios-X pode se tornar contaminado com a flora oral do paciente quando ele é posicionado para obtenção de cada radiografia pelo técnico, o qual manuseia os filmes orais a cada exposição. E, embora a lavagem remova os microorganismos das mãos do técnico, eles permanecem no equipamento de raios-X por até 48h, se o mesmo não for desinfetado.

Segundo Geist, Stefanac e Gander (1990), microorganismos infecciosos podem ser transferidos da saliva da boca do paciente para os componentes do aparelho de raios-X, tocado pelo operador durante os procedimentos radiográficos intra-orais. Para

determinar a efetividade do controle de contaminação cruzada, o vestígio de saliva pode ser traçado desde a exposição até o processamento das radiografias.

Portanto, deve existir um controle de infecção que não seja distinto entre os pacientes, dentre os que saibam ou não estarem infectados. As diretrizes devem conduzir as práticas que protejam suficientemente e ainda devem ser práticas o suficiente para permitir uma padronização de cuidados que devem ser usados em todos os pacientes.

Puttaiah et al. (1995) aconselham que sempre que o potencial de contaminação por saliva existir durante os procedimentos de radiografia oral, precauções universais devem ser observadas incluindo o uso de proteção adequada para o equipamento e operador.

Apesar da não exigência de utilização de máscara, gorros e/ou touca e óculos durante os procedimentos radiológicos, por não gerarem aerossóis, (ADA, 1988; BARTOLONI, CHARLTON; FLINT, 2003; GUEST; COTTONE, 1987; LANGLAND; LANGLAIS, 2002) há uma recomendação do Manual de Biossegurança da FOU SP (GUIMARÃES Jr; ADDE, 2006) da utilização de máscara quando houver a possibilidade de contato da respiração de pacientes potencialmente infectados. Como muitos pacientes potencialmente infectados não podem ser identificados pela história ou exame, recomenda-se o uso de máscara durante todos os atendimentos.

Mas, alguns cuidados devem ser observados no uso das máscaras:

- as máscaras devem ser trocadas após 2h de uso;
- o uso prolongado das mesmas permite que haja uma contaminação excessiva do interior da máscara, o que pode ser prejudicial à saúde do usuário.
- se o usuário espirrar ou tossir, a máscara deve ser substituída;

- nunca deve ser manuseada durante os procedimentos, se isso se fizer necessário, a luva deverá ser trocada;
- as máscaras não devem ficar penduradas no pescoço ou sobre a testa ou cabeça, nem nos bolsos;
- deve-se falar o mínimo possível quando as estiver utilizando.

Os cabelos, assim como a barba e o bigode, são fontes de contaminação e corpos estranhos, por isso devem ser cobertos com gorro ou touca (GUIMARÃES Jr; ADDE, 2006). Razão para se proteger também o apoio da cabeça da cadeira.

O avental deve ser usado sempre que houver risco de borrifos, respingos, aerossóis, contato de pele ou roupas dos operadores com fluidos orgânicos potencialmente infectantes.

Para os procedimentos radiológicos não há exigência do uso do avental também, mas se considerarmos o risco de contato com fluidos orgânicos e que ao retirar o filme de dentro da cavidade oral poderá se respingar na roupa (CDC, 2004), recomenda-se o uso do avental. Além de que, é freqüente ocorrer náusea no paciente quando se introduz o filme na cavidade oral podendo provocar regurgitação. Assim, o avental seria uma proteção nesses casos.

Todos os operadores devem usar luvas descartáveis para prevenir contato com saliva e membranas mucosas e reduzir a possibilidade de contaminação de infecção cruzada. As luvas são itens de uso único, devem ser trocadas entre os pacientes e nunca devem ser lavadas ou desinfetadas para novo uso (ADA, 1988; CDC, 2004; LANGLAND; LANGLAIS, 2002).

As mãos devem ser lavadas, antes e depois do atendimento, antes de colocar as luvas e depois de removê-las (BARTOLONI; CHARLTON; FLINT, 2003).

Conforme a classificação apresentada por Favero e Bond (1991), os equipamentos utilizados em radiologia odontológica são considerados semicríticos, o que requer como descontaminação a esterilização, desinfecção de alto nível ou uso de barreiras.

Estudos revelam que o equipamento de raios-X se contamina com a flora oral do paciente, quando este é posicionado para obtenção de cada radiografia e o operador tocando nos filmes contaminados, a cada exposição (CARVALHO; PAPAIZ, 1999; GEIST; STEFANAC; GANDER, 1990; SILVA et al., 2003; WHITE; GLAZE, 1978).

Dessa forma, considerando-se as recomendações de Favero e Bond (1991) para superfícies semicríticas, de uso de barreiras, podemos proteger o cabeçote do aparelho de raios-X, bem como o botão interruptor e/ou painel de controle do aparelho, encosto de cabeça, maçanetas, se necessário, com sacos plásticos de tamanhos apropriados que deverão ser desprezados ao final do atendimento de cada paciente (BARTOLONI; CHARLTON; FLINT, 2003; CDC, 2004; GLASS, 1994; KATZ et al., 1990; LANGLAND; LANGLAIS, 2002).

Alguns profissionais usam como barreira, filmes plásticos de PVC, mas é um material difícil de se utilizar e despense muito tempo na sua colocação e remoção .

Utilizando-se sacos plásticos e prendendo-os com fita adesiva, fita crepe ou elástico, quando necessário, o procedimento torna-se mais simples e rápido.

O filme de PVC pode ser usado no recobrimento de superfícies que podem ser contaminadas durante o atendimento e trocado a cada novo paciente, dispensando, dessa forma, a limpeza e desinfecção após o atendimento de cada paciente (LANGLAND; LANGLAIS, 2002).

Os filmes radiográficos intra-orais devem ser embalados com material plástico com as extremidades vedadas com auxílio de uma seladora, reduzindo ou eliminando a contaminação em filmes radiográficos intra-orais (BAJUSCAK et al., 1993; TAKAGI; MIYZAWA; ITO, 2000; WOLFGANG, 1992). Esses envelopes devem ser removidos tão logo sejam retirados da cavidade oral do paciente, de forma que a luva contaminada não entre em contato com o filme. Para Salvador, Vidotti e Capelozza (2006) as embalagens seladas devem ser abertas com tesoura esterilizada em autoclave. Os filmes não contaminados são colocados em um copo plástico descartável para posteriormente ser transportado para o processamento (BARTOLONI; CHARLTON; FLINT, 2003; CDC, 2004; KATZ et al., 1990).

Alguns autores (HUBAR; OESCHGER, 1995; NEAVERTH; PANTERA Jr; AUGUSTA, 1991; PACKOTA; KOMIYAMA, 1992; PONTUAL et al., 2004) recomendam a utilização de soluções desinfetantes para desinfecção de filmes intra-orais, mas embora as embalagens de fábrica dos filmes sejam plásticas, algumas delas permitem que o filme seja atingido (GUIMARÃES Jr; ADDE, 2006), desaconselhando, assim o seu uso.

Agindo-se dessa forma, envolvendo-se o filme com material plástico e descartando-o imediatamente após seu uso, resolvemos um outro problema que é o de infecção cruzada durante o processamento (FANTINATO, 1994), que não é levado tanto a rigor quanto aqueles adotados nos procedimentos técnicos, mas que pode criar uma rota de contaminação e infecção cruzadas entre o operador e paciente, uma vez que o ambiente da câmara escura é potencialmente propício ao aumento de microorganismos no ar e nas superfícies. Este aumento é dependente do número de pessoal e filmes contaminados levados para o seu interior. E desde que não se sabe a

virulência e o tipo de bactéria presente, não podemos projetar o risco (BACHMAN; GOODIS; ROSENQUIST, 1990).

O uso de proteção de plástico envolvendo o filme traz mais um benefício, o da não necessidade do uso de luvas durante o processamento, como recomendam alguns protocolos (KATZ et al., 1990; LANGLAND; LANGLAIS, 2002). Mas a presença de pó de talco nessas luvas pode, contaminar as soluções processadoras provocando uma oxidação mais rápida destas soluções, o que resulta em custos adicionais devido ao aumento da frequência de troca das soluções, além do que o uso contínuo de luvas resulta em acúmulo de talco ao redor da processadora e adesão do talco na emulsão do filme (HUBAR; ETZEL; DIETRICH, 1991).

Ponderando-se todos esses aspectos, optamos pelo uso do protetor plástico envolvendo os filmes, selados com uma seladora, pois se trata de um procedimento simples, de baixo custo, diminui a contaminação de pessoal auxiliar, reduz a contaminação de líquidos de processamento, bem como de outros materiais e equipamentos utilizados durante e após o processamento da radiografia, diminuindo o risco de contaminação do paciente (ADA, 2006; BARTOLONI; CHARLTON; FLINT, 2003; SALVADOR; VIDOTTI; CAPELOZZA, 2006; TAKAGI; MIYZAWA; ITO, 2000).

Considerando-se o processamento em câmaras portáteis, ressalta-se, mais uma vez a vantagem do protetor plástico do filme, pois dessa forma, manipulamos os filmes no seu interior sem nenhum veículo de contaminação porque os invólucros plásticos dos filmes que vêm de fábrica não estão contaminados e o operador pode manipulá-los sem luvas, as quais seriam um outro meio de contaminação, e também sem contaminar as mangas sanfonadas de câmara portátil, outro meio propício de contaminação cruzada.

Os dados descritos em trabalhos mais antigos, como o de White e Glaze (1978), indicam que segundo Katz et al. (1990), o avental de chumbo e colar cervical podem ser fontes de contaminação. Estes itens, se contaminados, devem ser lavados e desinfetados com desinfetante químico de nível intermediário (KATZ et al., 1990). Uma alternativa é proteger esses itens durante o uso com uma cobertura plástica (GLASS, 1994). Segundo os fabricantes dos aventais e colar de chumbo utilizados na clínica de radiologia da FOU SP, eles podem ser higienizados com água e sabão e desinfetados com álcool 70% sem qualquer prejuízo ao material que reveste os aventais.

O bloco de mordida do aparelho panorâmico deve ser protegido com cobertura plástica descartável (GLASS, 1994; LANGLAND; LANGLAIS, 2002) e descartado pelo próprio paciente em lixo apropriado. Existe a recomendação dos autores (ADA, 2006; GEIST; STEFANAC; GANDER, 1990; LANGLAND; LANGLAIS, 2002; WHITE; GLAZE, 1978) de que as partes de alto contato usadas pelo paciente e pelo operador devem ser desinfetadas caso não tenham sido recobertas por barreira plástica. Uma das partes de contato direto do paciente é o apoio do mento; assim recomendamos o uso de saco plástico de x mm, recobrimo de uma só vez, o apoio de mento e o bloco de mordida.

Para desinfecção das superfícies podemos utilizar soluções químicas disponíveis no mercado. As superfícies utilizadas em radiologia odontológica são classificadas, segundo Favero e Bond (1991), como semicríticas e devem passar por desinfecção de alto nível, esterilização ou uso de barreiras.

Superfícies não cobertas contaminadas durante o atendimento devem ser limpas e desinfetadas com um desinfetante apropriado de nível intermediário (ADA, 1988; LANGLAND; LANGLAIS, 2002).

Para Bartoloni, Charlton e Flint (2003) superfícies cobertas fornecem proteção adequada contra contaminação enquanto elimina a necessidade de limpar e desinfetar a cada atendimento e tem o benefício adicional de reduzir o tempo de trabalho entre os pacientes. As coberturas das superfícies devem ser trocadas entre os pacientes e luvas devem ser utilizadas para remover e descartar barreiras.

No estudo de Bambace et al. (2003), concluiu-se que o álcool 70% gel e líquido são eficazes na desinfecção de superfícies e tem o custo mais baixo em relação às outras soluções aquosas de clorexidina comparadas no estudo, embora a eficácia das soluções de clorexidina a partir de concentrações de 1% seja maior que do álcool 70% gel e líquido. Como as superfícies utilizadas em radiologia odontológica são consideradas semicríticas, não há problemas na utilização do álcool 70%.

Sugerimos, então, a limpeza com detergente e água (ANVISA, 2006) e desinfecção das superfícies no início das atividades do dia e no final do dia utilizando-se um desinfetante de nível intermediário - álcool 70%, conforme tabela de produtos químicos da ANVISA (Anexo B). Durante o atendimento, as superfícies, como por exemplo, bancadas de apoio, devem ser cobertas com plástico do tipo PVC, que devem ser trocados a cada paciente atendido.

O protocolo de biossegurança da FOUSP (GUIMARÃES Jr; ADDE, 2006) sugere alguns desinfetantes químicos que podem ser utilizados para as superfícies:

- Solução de Fenol 2% para uso nas partes metálicas do equipamento, vidros, borrachas, plásticos, pontas de fotopolimerizador, materiais de moldagem, modelos de gesso.
- Álcool 70% para uso sobre estofamentos, mesa auxiliar, bancadas, vidros, inox.

- Hipoclorito de sódio 1% para uso em cuspidadeiras, piso, materiais de moldagem (alginato, polivinil, siloxana, pasta zinco enólica, etc), modelos de gesso. Não deve ser usado em estofamentos e partes metálicas por ser corrosivo. Todos esses desinfetantes sugeridos são de nível intermediário.

A ANVISA (2006) recomenda que em artigos críticos não seja utilizada a solução de glutaraldeído 2% para desinfecção de alto nível e sim, somente seja utilizada para esterilização por 10h desses artigos. Em artigos semicríticos, como as superfícies utilizadas em radiologia odontológica, a recomendação é o uso de glutaraldeído 2% por 30 min, o que inviabiliza seu uso na prática diária, entre um paciente e outro. A FOU SP suspendeu o uso de glutaraldeído para qualquer artigo.

Os aparelhos de raios-X digitais também devem receber a mesma atenção quanto ao controle de infecção cruzada. No caso dos sensores intra-orais tanto de cabo como as placas de fósforo, devem ser protegidas com cobertura plástica descartável antes da exposição e trocadas a cada paciente. Recomenda-se que as empresas fabricantes sejam consultadas a respeito de procedimentos de desinfecção e esterilização para os sensores digitais (BARTOLONI; CHARLTON; FLINT, 2003; CDC, 2004; HOKETT et al., 2000).

A CPU deve ser protegida por barreiras plásticas (exceto a ventoinha). O monitor deve ser coberto em áreas muito tocadas e caso a tela não tenha um protetor deve ser desinfetada com um desinfetante de nível intermediário. Se há uma impressora no campo operatório, ela também deve ser coberta com barreira plástica, assim como o teclado pode ser protegido com filme plástico tipo PVC (BARTOLONI; CHARLTON; FLINT, 2003) . O ideal é que esses itens sejam manuseados sem luvas, com as mãos descontaminadas.

## **7 CONCLUSÕES**

7.1 Existe possibilidade de contaminação cruzada durante os procedimentos de radiologia odontológica.

7.2 Todos os equipamentos envolvidos em um exame radiográfico podem ser veículos de contaminação cruzada.

7.3 Medidas efetivas para controle da infecção cruzada devem ser adotadas.

## REFERÊNCIAS <sup>1</sup>

Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Serviços odontológicos: prevenção e controle de riscos. Brasília: Anvisa; 2006.

American Dental Association – ADA. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment, Council on Dental Practice, and Council on Dental Therapeutics. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. J Am Dent Ass 1988; 116(2):241-8.

American Dental Association – ADA. Council on Scientific Affairs. The use of dental radiographs: update and recommendations. J Am Dent Assoc 2006;137(9):1304-12.

Bachman CE, Goodis HE, Rosenquist JW. Bacterial adherence and contamination during radiographic processing. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1990;70(5):669-73.

Bajuscak RE, Hall EH, Giambarresi LI, Weaver T. Bacterial contamination of dental radiographic film. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1993;76(5):661-3.

Bambace AMJ, Barros EJ, Santos SSF, Jorge AOC. Eficácia de soluções aquosas de clorexidina para desinfecção de superfícies. Rev Biociências 2003;9(2). Disponível em: URL: <http://www.unitau.br/prppg/publica/biocienc/index.htm> [2007 fev. 20].

Bartoloni JA, Charlton DG, Flint DJ. Infection control practices in dental radiology. Gen Dent 2003;51(3):264-71.

Carvalho PL, Papaiz EG. Controle de infecção em radiologia odontológica. Rev Assoc Paul Cirurg Dent 1999;53(3):202-4.

Center for Disease Control and Prevention - CDC – 2003. CDC Infection control recommendations for dental health-care settings. Compend Contin Educ Dent 2004;25(1 Suppl):35.

---

<sup>1</sup> De acordo com Estilo Vancouver. Abreviatura de periódicos segundo base de dados MEDLINE.

Fantinato V. Manual de esterilização e desinfecção em odontologia. 2ª ed. São Paulo: Ed. Santos; 1994.

Favero MS, Bond WW. Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: Block SS. Disinfection, sterilization and prevention. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1991. cap. 5, p.617-641.

Geist JR, Stefanac JS, Gander, DL. Infection control procedures in intraoral radiology: a survey of Michigan Dental Offices. Clin Prev Dent 1990;12(2):4-8

Glass BJ. Infection control in dental radiology. NY State Dent J 1994;60(4):42-5.

Guest GF, Cottone JA. Personal protection: the first line of defense. Tex Dent J 1987;104(9):16-8.

Guimarães Jr J. Biossegurança e controle de infecção em consultórios odontológicos. São Paulo: Santos; 2001.

Guimarães Jr J, Adde C. Manual de biossegurança odontológica. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2006.

Hokett SD, Honey JR, Ruiz F, Baisden MK, Hoen MM. Assessing the effectiveness of direct digital radiography barrier sheaths and finger cots. J Am Dent Assoc 2000;131(4):463-7.

Hubar JS, Oeschger MP. Optimizing efficiency of radiograph disinfection. Gen Dent 1995;43(4):360-2.

Hubar JS, Etzel KR, Dietrich CB. Effects of glove powder on radiographic quality. J Can Dent Assoc 1991;57(10):790-2.

Hubar JS, Oeschger MP, Reiter LT. Effectiveness of radiographic film barrier envelopes. Gen Den 1994;42(5):406-8.

Katz JO, Cottone JA, Hardman PK, Taylor TS. Infection control protocol for dental radiology. Gen Dent 1990;38(4):261-4.

Langland OE, Langlais RP. Procedimentos de controle de infecção radiológica. São Paulo: Ed. Santos; 2002. cap. 4, p. 69-84.

Merchant VA, Gleason MJ, Molinari JA. Infection control practices in Michigan dental offices: Report of a survey. J Mich Dental Assoc 1989;71(1):14-9.

Molinari JA, Gleason MJ, Cottone JA, Barret ED. Cleaning and desinfectant properties of dental surface disinfectants. J Am Dent Assoc 1988;117(1):179-82.

Neaverth EL, Pantera Jr EA, Augusta GA. Chairside disinfection of radiographs. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1991;71(1):116-9.

Negron W, Mauriello SM, Peterson A, Arnold R. Cross-contamination of the PSP sensor in a preclinical setting (photostimulable phosphor). J Dent Hyg 2005;79(3):8.

Neiburger EJ. Infectious reading. Gen Dent 2003;51(5):382-3.

Packota GV, Komiyama K. Surface disinfection of saliva contaminated dental X- ray film packets. J Can Dent Assoc 1992;58(9):747-51.

Parks ET, Farman AG. Infection control for dental radiographic procedures in US dental hygiene programmes. Dentomaxillofac Radiol 1992;21(1):16-20.

Pontual MLA, Ortega AI, Napimoga MH, Haiter Neto F, Gonçalves, RB. Eficácia de Soluções Desinfetantes em Filmes Radiográficos Periapicais. Rev Assoc Paul Cirurg Dent 2004;58(1):47-51.

Puttaiah R, Langlais RP, Katz JO, Langland OE. Infection control in dental radiology. J Calif Dent Assoc 1995;23(5):21-8.

Salvador JF, Vidotti BA, Capelozza ALA. Biossegurança em técnicas radiográficas intrabucais: uso de barreiras de superfície em filmes periapicais. Rev ABRO 2006;7(1):36-44.

Silva CRG, Jorge AOC. Avaliação de desinfetantes de superfície utilizados em odontologia. Pesq Odontol Bras 2002;16(2):107-14.

Silva FC, Antoniazzi MCC, Rosa LP, Jorge AOC. Estudo da contaminação biológica em equipamentos radiográficos. Rev Biociências 2003;9(2). Disponível em: URL: <http://www.unitau.br/prppg/publica/biocienc/index.htm> [2007 fev. 20].

Stanczyk DA, Paunovich ED, Fatone MA, Broome JC. Microbiologic contamination during dental radiographic film. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1993;76(1):112-9.

Takagi E, Miyzawa M, Ito MM. Uso de invólucro plástico como barreira de proteção em filmes radiográficos intra-orais. Rev Assoc Paul Cirurg Dent 2000;54(2):111-2.

Wenzel A, Frandsen E, Hintze H. Patient discomfort and cross-infection in bitewing examination with storage plate and a CCD-base sensor. J Dent 1999;27(30):243-6.

White SC, Glaze S. Interpatient microbiological cross-contamination after dental radiographic examination. J Am Dent Assoc 1978;96(5):801-4.

Wolfgang L. Analysis of a new barrier infection control system for dental radiographic film. Compendium 1992;13(1):68-71.

## GLOSSÁRIO

### 1. Conceitos utilizados em controle de infecção

Para Guimarães Jr. (2001), todos que trabalham em qualquer instituição de saúde devem conhecer o significado de conceitos usados em controle de infecção:

- **Anti-sepsia:** método por meio do qual se impede a proliferação de microorganismos em tecidos vivos com o uso de substâncias químicas (anti-sépticos) usadas como bactericidas ou bacteriostáticos (do grego, Anti=contra + sepsis=putrefação).

- **Assepsia:** é o processo pelo qual se eliminam microorganismos ou se impede a sua entrada onde antes não os abrigava. É um termo bastante genérico. É quase um atributo da metodologia de controle de infecção cruzada e, por isso, impreciso. Como exemplos temos o uso de barreiras mecânicas e os processos de esterilização ou desinfecção por agentes químicos ou físicos.

- **Contágio imediato:** ocorre quando o agente infeccioso fica exposto por um tempo nulo ou mínimo ao meio ambiente (do latim, contagio=tocar intimamente). Exige contato direto de uma superfície contaminada com outra não contaminada. Exemplos: contato sexual, mordedura, infecções congênitas.

- **Contágio mediato:** ocorre quando o agente infeccioso fica um tempo maior exposto ao meio ambiente. Nesse caso não há contato íntimo entre a fonte contaminada com a receptora não contaminada. Exemplos: contágio por gotículas, aerossóis, fômites e mão na boca.

- **Contaminação:** refere-se ao ato de levar aos objetos vivos ou não material indesejável que pode ser constituído por microorganismos ou substâncias químicas de variada natureza (do latim: contamino=sujar).

- **Desinfecção:** é o processo pelo qual se consegue destruir alguns microorganismos (os patógenos), mas não todos (os esporulados). Como se vê, não é um método completo. Pode ser feito em instrumentos, superfícies, móveis, paredes e utensílios. Um desinfetante pode ser testado pela ação sobre alguns vírus. Os vírus hidrófilos são solúveis em água e não têm envelope, ou seja, são mais difíceis de serem destruídos por desinfetantes. Vírus intermediários também não têm envelope, mas sua suscetibilidade aos desinfetantes é intermediária entre hidrófilos e lipófilos. Os vírus lipófilos são mais solúveis em lipídios do que em água e possuem envelope lipídico o que os torna mais suscetíveis aos produtos químicos.

A desinfecção é dividida em três níveis: alto, intermediário e baixo:

Nível alto: significa remoção de todos os vírus, bactérias vegetativas e a maioria, mas não todos, os esporos fúngicos ou bacterianos. É um nível difícil de ser atingido.

Nível intermediário: significa a eliminação de todas as bactérias patogênicas vegetativas, inclusive o *M. tuberculosis*, mas não necessariamente todos os vírus, já que os pequenos vírus e os não envelopados são mais resistentes à desinfecção. Os esporos são removidos em menor quantidade.

Nível baixo: significa a eliminação da maioria das bactérias patogênicas. Os esporos são mais resistentes a um desinfetante assim classificado. Pode ser feito em superfícies.

- **Degermação:** é o ato de redução ou remoção parcial dos microorganismos da pele, ou outros tecidos por métodos quimiomecânicos (do latim, germen=broto). É o que se faz quando se lava a mão com água sabão e escova.
- **Descontaminação:** é o ato de redução ou remoção dos microorganismos de objetos inanimados por métodos quimiomecânicos, tornando-os mais seguros de serem manuseados ou tocados. É o que se faz quando se lava os objetos com água, sabão e escova.
- **Doença infecciosa:** patologia causada por microorganismos que, geralmente, levam o organismo a uma resposta inflamatória. O termo doença deve ser usado para o período onde existem conseqüências clínicas detectáveis. Pessoas infectadas e doentes e capazes de transmitir infecção a outras são chamadas infectivas. Pessoas infectadas, mas não doentes, são chamadas portadoras.
- **Dose infectiva:** é o número de microorganismos capazes de causar uma infecção.
- Esterilização:** é a eliminação total de todas as formas de vida microorgânica. É o método absoluto. Pode ser conseguida por meios físicos ou químicos.
- **Fômite:** é qualquer objeto inanimado, exceto alimento, capaz de servir de veículo de microorganismos. A palavra vem do latim e é o plural de *fomes*: o gênero de fungos que era usado como isca. O fungo quando seco era muito poroso e capaz de absorver e reter “eflúvios contagiantes”.
- **Infecção:** é a presença e multiplicação de microorganismos nos tecidos do organismo hospedeiro, multiplicando-se nos seus tecidos e causando manifestações clínicas, inflamatórias ou imunológicas.

- **Infecção cruzada:** é o termo usado para designar as infecções adquiridas de outras pessoas, pacientes, ou profissionais de saúde, em qualquer sentido, em hospitais, consultórios e centros congêneres.
- **Infectividade:** é a capacidade de um agente infeccioso de se alojar e multiplicar ou se desenvolver em um hospedeiro. Exemplo: podemos dizer que a infectividade do vírus do sarampo é alta porque a grande maioria dos expostos a ele, adoece.
- **Precauções universais:** todos os pacientes devem ser tratados como potencialmente contaminantes, ou seja, devem ser tratados com os mesmos cuidados de biossegurança.

## **2. Produtos Químicos para esterilização, desinfecção e anti-sepsia.**

### **2.1 Classificação de desinfetantes**

- **Desinfetantes de alto nível:** possuem capacidade de inativar esporos bacterianos resistentes (bacilo da tuberculose e outros esporos) e todas as outras formas de microorganismos (bacterianos, fúngicos e virais) vegetativos ou patogênicos. Se aproximam de esterilizantes. Ex. glutaraldeído, que esteriliza após 10h e dióxido de etileno.
- **Desinfetantes de nível intermediário:** devem ser tuberculicida, mas não agem contra todos os esporos. Agem contra microorganismos vegetativos, fungos e vírus lipídios de tamanho médio, mas não contra lipídios de tamanho pequeno. Ex. formoldeído, compostos iodados e fenólicos e álcoois.

- **Desinfetantes de nível baixo:** atuam contra microorganismos vegetativos, não são tuberculicidas, não agem contra esporos, têm atividade irregular contra fungos, atuam contra vírus lipídios e de tamanho médio, mas não contra lipídios de tamanho pequeno. Ex. compostos quaternários de amônio, fenóis simples e detergentes. Podem ser usados em superfícies, mas não como desinfetantes de materiais críticos e semicríticos.

## 2.2 Produtos químicos:

-**Ácido Peracético:** mesmo em baixas concentrações age rapidamente sobre microorganismos e seus esporos. É efetivo na presença de matéria orgânica, mas é corrosivo e abrasivo para cobre, latão, aço, bronze, alumínio e materiais galvanizados. É instável quando diluído.

- **Álcool Etílico:** não é aprovado pela ADA e pela EPA nem pelos escandinavos como desinfetante de superfície e imersão principalmente devido à sua rápida evaporação. A concentração de 70% é mais usada e nesta temos o seu ponto ideal de atuação. Tem atividade irregular contra vírus, pois não atua contra os hidrófilos onde estão os da hepatite. Não é efetivo contra esporos e não é tuberculicida. É barato e acessível. É absorvido pelos dispositivos de borracha e dilata plásticos.

- **Clorexidina:** é um potente agente antibacteriano. É mais ativa contra bactérias Gram-positivas do que as Gram-negativas, mas não tem atividade esporicida. Tem pouca ação sobre micobactérias. Age contra os vírus HIV, HHV-5 (CMV), HHV 1 e 2 e influenza. É fungicida. Pode ter várias apresentações comerciais: solução aquosa 4% (anti-sepsia de pele e mucosa), solução alcoólica a 0,5% em álcool etílico a 70% (para anti-sepsia complementar e delimitação de campo cirúrgico) e solução aquosa a 4% associada a um detergente (para anti-sepsia de campo cirúrgico e das mãos).

- **Compostos fenólicos:** são usados há muito tempo, mas são tóxicos. Outros compostos fenólicos (fenóis sintéticos complexos) foram desenvolvidos para contornar esse problema, aprovados pela EPA como desinfetantes de superfície. São tuberculicidas, bactericidas, virucidas e fungicidas, mas fracos esporicidas. São usados em metais, vidros, borracha e plásticos duros. Estão entre os desinfetantes de escolha para descontaminar superfícies em consultórios e laboratórios. Existem fenólicos associados a compostos quaternários (Duo-Cide Plus). Temos que usar luvas em seu manuseio.

- **Compostos quaternários de amônio:** possuem atividade contra os Gram-positivos, vírus lipófilos e fungos e não contra Gram-negativos como bactérias entéricas, *P. aeruginosa* e *M. tuberculosis*. Não só não destroem estas bactérias, como permitem o seu crescimento.

- **Formaldeídos:** é um gás incolor. A solução aquosa de formaldeído (8%) é bactericida, tuberculicida (a 4%), fungicida e virucida atuando de 10 a 20 minutos. É muito vendido em uma solução aquosa a 37% pó peso conhecida como formalina, que tem a mesma atuação em 10 a 15 min. É esporicida em 12h. É uma forma de desinfecção que deve ser abandonada. O uso de pastilhas não está regulamentada sequer pelo Ministério da Saúde.

- **Glutaraldeídos:** Não são indicados para desinfecção de superfícies, pois evaporam rapidamente. Devem ser manipulados com luvas e máscaras e em ambiente arejado devido à sua toxicidade. Podem ser esterilizantes ou desinfetantes dependendo do tempo de uso. Uma solução a 2% desinfeta a 45min a 25°C e esteriliza em 10h na mesma temperatura. Uma solução tamponada pH 8, a 2% tem efeito microbicida nas bactérias vegetativas em 2min, no *M.tuberculosis*, fungos e vírus em 10min e em

esporos *Bacillus* sp e *Clostridium* sp em 3h. Algumas preparações requerem o uso de ativadores, o que é uma desvantagem, pois significa ter uma duração que deve se respeitada: cerca de 1 mês.

- **Hipoclorito de sódio e outros hipocloritos:** o hipoclorito de sódio está presente na água sanitária e em outros produtos comerciais (ex. líquido de Dakin – hipoclorito de sódio a 0,5%, solução de Milton – hipoclorito de sódio a 1%, soda clorada – hipoclorito de sódio a 4%). É contra indicado para anti-sepsia. Inativa rapidamente a maioria dos vírus e bactérias, sendo, inclusive, tuberculicida e é ativa contra o HIV. Seu custo e sua fácil obtenção são fatores determinantes para seu uso em superfícies não metálicas onde atua como bom desinfetante. É corrosivo para metais e tecido, degrada plásticos e borracha. Só é esporicida em altas concentrações e tem ação diminuída com alteração de pH e frente a material orgânico.

- **Iodo e iodóforos:** o iodo simples não deve ser confundido com iodóforos. O iodo é eficiente contra bactérias Gram-positivas, Gram-negativas, esporos, fungos e a maioria dos vírus, mas provoca irritação, corrói metais e provoca manchas na pele e tecidos orgânicos. As reações de hipersensibilidade podem ser graves. Os iodóforos são menos irritantes, menos alérgenos, não mancham e se mantêm ativos por mais tempo que o iodo comum (ex. Povidine degermante, Povidine tintura, e Povidine tópico). Por possuírem agentes surfactantes, são usados na limpeza do instrumental antes da desinfecção propriamente dita. Algumas fórmulas registradas na EPA são tuberculicidas em 5-10min de ação. Se forem usados em superfícies devem permanecer por 10min. Podem provocar coloração de alguns locais. São eficientes anti-sépticos para as mãos reduzindo a contagem bacteriana e deixando um efeito residual embaixo da luva.

- **Peróxido de Hidrogênio:** é um potente desinfetante de alto nível (água oxigenada). A imersão de equipamento limpo numa solução a 6% tem este efeito em cerca de 30min. Depois deve ser enxugado com toalha estéril, enxaguado com água estéril e manuseado com luvas estéreis. A solução a 6% deve ser obtida imediatamente antes do uso a partir de uma parte de uma solução a 30% estabilizada misturada com 4 partes de água fervida. Esta solução obtida é corrosiva.

Tabela 1: ordem decrescente de resistência dos microorganismos aos agentes químicos:

Esporos bacterianos – Ex. <i>Bacillus subtilis</i> e <i>Clostridium sporogenes</i>
▼
Micobactérias - Ex. <i>M. tuberculosis var. Bovis</i>
▼
Vírus hidrófilos ou pequenos – Ex. poliovírus, <i>coxsackievirus</i> e <i>rhinovirus</i>
▼
Fungo – Ex. <i>Cândida</i> spp, <i>Cryptococcus</i> spp e <i>Trychophyton</i> spp
▼
Bactérias vegetativas – Ex. <i>Pseudomonas aeruginosas</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> e <i>Salmonella choleraesius</i> .

## ANEXO A – Classificação de objetos inanimados (Guimarães, 2001)

<b>Classificação de Favero e Bond</b>	<b>Itens Contaminados</b>	<b>Nível de descontaminação</b>
Crítica	<b>Itens que penetram em tecido e/ou têm contato com o sangue.</b> -Nenhum em radiologia bucomaxilar	Esterilização necessária ou instrumentos descartáveis
Semi-crítica	<b>Sem penetração em tecidos, mas que faz contato com a mucosa.</b> - A maioria dos aparelhos e materiais intra-orais de radiologia bucomaxilar. <b>Exemplos:</b> Filmes intra-orais, suportes de filmes, mecanismos indicadores de posicionamento, guias de mordida de panorâmicos, receptores de imagem digital.	Esterilização, desinfecção de alto nível ou uso de barreiras.
Não crítica	<b>Sem penetração em tecidos, sem contato com mucosa ou saliva pelos equipamentos/aparelhos, apenas toca a pele intacta.</b> - A maioria dos aparelhos de radiologia bucomaxilar panorâmicos e extra-orais, especialmente aquelas partes contaminadas pelo operador. <b>Exemplos:</b> Aventais plumbíferos, colares de tireóide, guias panorâmicos frontais e laterais, cones, puxadores e botões, suportes de cabeça, cabeçote, unidades de controle, assentos da cadeira, alças, apoio de cabeça e braços.	Sanitização, desinfecção de nível intermediário ou uso de barreiras.
Superfícies ambientais	<b>Sem contato direto com o paciente</b> - Superfícies ambientais que normalmente não tocam o paciente, mas podem ser contaminadas pelo profissional. <b>Exemplos:</b> Superfícies de alto contato sobre as quais são colocados os filmes ou instrumentos expostos, tampos de mesa e superfícies de trabalho da sala clínica, bem como da câmara escura e da câmara clara para carregar o chassi.	Sanitização, desinfecção de nível intermediário ou uso de barreiras.

## ANEXO B – Principais desinfetantes químicos utilizados em artigos odontológicos (ANVISA, 2006)

Produto	Concentração	Modo de Aplicação	Nível	Espectro	Vantagens	Desvantagens
Álcool	Ótima ação germicida a 70%	Fricção em três etapas intercaladas pelo tempo de secagem natural, totalizando 10min	Médio	Tuberculicida, bactericida, fungicida e viruscida; não é esporicida	Fácil aplicação, ação rápida, compatível com artigos metálicos, superfícies e tubetes de anestésicos	Volátil, inativado por matéria orgânica, inflamável, opacificação acrílica, resseca plástico e pode danificar cimento das lentes dos equipamentos ópticos, deve ser armazenado em áreas ventiladas
Glutaraldeído	2%	Imersão, durante 30min	Alto nível	Bactericida, fungicida, viruscida, micobactericida e esporicida	Não corrosivo, ação rápida, atividade germicida, mesmo na presença de matéria orgânica	Irritante para pele e mucosas, vida útil diminuída quando diluído (efetivo por 14 a 28 dias dependendo da formulação)
Hipoclorito de sódio	1%	Imersão, durante 30min. Superfícies com matéria orgânica, aplicar por 2 a 5min e proceder a limpeza	Médio	Bactericida, fungicida, viruscida e esporicida.	Ação rápida, indicado para superfícies e artigos não metálicos e materiais termo sensíveis	Instável, corrosivo, inativado na presença de matéria orgânica.
Ácido Peracético	0,001 a 0,2%	Imersão, durante 10min	Alto	Bactericida, fungicida, viruscida e esporicida	Não forma resíduos tóxicos, efetivo na presença de matéria orgânica, rápida ação em baixa temperatura	Instável quando diluído. Corrosivo para alguns tipos de metais, ação que pode ser reduzida pela modificação do pH

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)