



FACULDADE SETE LAGOAS

YARA GRANGEIRO FEITOSA DE LUCENA

DESINFECÇÃO E ESTERILIZAÇÃO NA CLÍNICA ORTODÔNTICA

FORTALEZA – CE

2019



YARA GRANGEIRO FEITOSA DE LUCENA

DESINFECÇÃO E ESTERILIZAÇÃO NA CLÍNICA ORTODÔNTICA

Monografia apresentada ao curso de
Especialização Lato Sensu da Faculdade
Sete Lagoas, como requisito parcial para
conclusão do Curso de Ortodontia.

Área de concentração:

Orientador: Sylvio Gonçalves Rossi

FORTALEZA – CE

2019

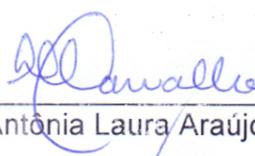
Lucena, Yara Grangeiro Feitosa de.
Desinfecção e esterilização na clínica ortodôntica / Yara Grangeiro. – 2019.
71f.; il.
Orientador: Sylvio Gonçalves Rossi.
Monografia (Especialização) – Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas, 2019.
1. Consultório ortodôntico. 2. Desinfecção. 3. Esterilização.
4. Técnicas.
I. Título
II. Yara Grangeiro Feitosa de Lucena.

IESO – INSTITUTO DE ESTUDOS E SERVIÇOS ODONTOLÓGICOS

Monografia intitulada “DESINFECÇÃO E ESTERILIZAÇÃO NA CLÍNICA ORTODÔNTICA” de autoria da aluna YARA GRANGEIRO FEITOSA DE LUCENA, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Prof. Sylvio Gonçalves Filho – Orientador



Prof.ª Ms. Antonia Laura Araújo Carvalho



Prof.º Dr. Jorge Lincolins Pereira Soares

Fortaleza - CE
JUNHO de 2019



AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e saúde para viver mais uma etapa importante em minha vida.

Aos meus pais, pelo amor incondicional e por tanta doação.

Ao meu esposo e filha, pelo amor, incentivo e compreensão.

À Faculdade Sete Lagoas, seu corpo docente e a todos os funcionários, que tanto colaboraram para meu crescimento humano e profissional.



O segredo do sucesso é a constância do propósito.

Benjamin Disraeli

RESUMO

Em toda atividade odontológica, tão importante quanto a capacitação do profissional é a conscientização dos riscos de contaminação durante o atendimento. O cirurgião dentista, em sua atividade, coloca em risco ele próprio, sua equipe, seus pacientes e, indiretamente, seus familiares, a um ambiente altamente contaminado. Na Ortodontia, muitas vezes, tem-se o pensamento de que este nível de contaminação seja reduzido devido a alguns profissionais acharem esta especialidade menos cruenta. Porém, em uma classificação geral, a Ortodontia coloca-se em segundo lugar entre as especialidades odontológicas que oferecem contaminação. Para se opor a esta realidade, faz-se necessário a utilização de técnicas de desinfecção e esterilização nos consultórios ortodônticos. O objetivo deste estudo foi revisar a literatura sobre a importância das diferentes técnicas de desinfecção e esterilização de materiais e superfícies no consultório ortodôntico. Concluiu-se que, na prática ortodôntica, para obter a eficácia da desinfecção e esterilização de materiais e superfícies, o melhor método é por calor úmido ou autoclavagem, utilizando como agentes químicos o glutaraldeído, o ácido pericético e a clorexidina, de forma que os microrganismos sejam extinguidos, e assim, seja garantida a segurança de pacientes e da equipe odontológica.

Palavras-chave: Consultório ortodôntico. Desinfecção. Esterilização. Técnicas.

ABSTRACT

In every dental activity, as important as the qualification of the professional is the awareness of the risks of contamination during the care. In his activity, the dental surgeon puts himself, his team, his patients and, indirectly, his family members in a highly contaminated environment. In Orthodontics, it is often thought that this level of contamination is reduced because some professionals find this specialty less invasive. However, in a general classification, Orthodontics ranks second among dental specialties that offer contamination. To oppose this reality, it is necessary to use disinfection and sterilization techniques in orthodontic practices. The objective of this study was to review the literature on the importance of different techniques of disinfection and sterilization of materials and surfaces in the orthodontic office. It was concluded that, in orthodontic practice, the best method is by wet heat or autoclaving, in order to obtain the effectiveness of disinfection and sterilization of materials and surfaces, using glutaraldehyde, pericético acid and chlorhexidine as chemical agents, so that the microorganisms are extinguished, and thus, the safety of patients and the dental team is guaranteed.

Keywords: Orthodontic surgery. Disinfection. Sterilization. Techniques.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de infecção cruzada.....	15
Figura 2 – Risco físico e risco biológico.....	18
Figura 3 – Risco ergonômico ocasionado pela má postura.....	18
Figura 4 – Risco de acidente pelo manuseio de equipamentos sem proteção.....	18
Figura 5 – Coleta de material microbiológico na superfície do encosto da cadeira.....	28
Figura 6 – Indicadores físicos em fitas específicas para esterilização.....	41
Figura 7 – Teste de Bawie e Dick para ensaios específicos.....	42
Figura 8 – Indicadores biológicos apresentam resultados mais seguros.....	43
Figura 9 – Classificação dos indicadores biológicos.....	44
Figura 10 – Dimensões dos indicadores biológicos.....	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABO	Associação Brasileira de Odontologia
ADA	American Dental Association
AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BVS-APS	Biblioteca Virtual em Saúde em Atenção Primária
CD	Cirurgião Dentista
CDC	Center for Disease Control and Prevention
CMV	Citomegalovírus
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EUA	Estados Unidos da América
FOP	Faculdade de Odontologia de Piracicaba
GL	Grau Gay Lussac
GO	Goiás
HIV	Vírus da Imunodeficiência Adquirida
IRAS	Infecções Relacionadas à assistência à Saúde
MS	Ministério da Saúde
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NR	Norma Regulamentadora
PP	Precauções padrão
PPM	Partes por Minuto
PU	Precauções Universais
PUC	Pontifícia Universidade Católica
PVC	Policloreto de Vinila
PVP-I	Iodóforo
SMS-SP	Secretaria Municipal de Saúde do Estado de São Paulo
UBS	Universidade Básica de Saúde
UFC	Unidades Formadoras de Colônias
UNICAMP	Universidade de Campinas

SUMÁRIO

1– Introdução.....	11
2– Proposição.....	14
3– Revisão de Literatura.....	15
3.1 Riscos associados à infecção na prática ortodôntica.....	17
3.2 Termos e definições.....	20
3.3 Desinfecção na clínica ortodôntica.....	22
3.3.1 <i>Desinfecção com hipoclorito de sódio.....</i>	<i>24</i>
3.3.2 <i>Desinfecção com álcool etílico 70%.....</i>	<i>25</i>
3.3.3 <i>Desinfecção com solução aquosa de clrexidina.....</i>	<i>26</i>
3.4 Esterilização na clínica ortodôntica.....	29
3.4.1 <i>Esterilização por métodos físicos.....</i>	<i>30</i>
3.4.1.1 Esterilização com o uso de autoclave.....	30
3.4.1.2 Esterilização com forno Pasteur ou estufa.....	32
3.4.2 <i>Esterilização por métodos químicos.....</i>	<i>34</i>
3.4.2.1 Glutaraldeído.....	35
3.4.2.2 Formaldeído.....	36
3.4.2.3 Ácido peracético.....	37
3.5 Monitoramento e validação de esterilização.....	40
3.5.1 <i>Monitoramento físico.....</i>	<i>40</i>
3.5.2 <i>Monitoramento químico.....</i>	<i>41</i>
3.5.3 <i>Monitoramento biológico.....</i>	<i>43</i>
3.6 Eficácia dos processos de desinfecção e esterilização.....	46
4 – Discussão.....	50
5 – Considerações Finais.....	60
Referências Bibliográficas.....	63

1 Introdução

Métodos para controle e transmissão de doenças em consultórios odontológicos é uma prática que vem sendo motivo de preocupação entre os profissionais dentistas e, entre os principais indícios dessa inquietação, tem-se a esterilização de objetos e instrumentos, o hábito de lavar as mãos e a utilização de agentes químicos para a higiene e limpeza de feridas, aliado ao aumento do índice de doenças transmissíveis nos últimos anos, que acarretou maior conscientização sobre os riscos de contaminação nas clínicas odontológicas (FREITAS et al., 2006).

A partir da década de 70, com o aumento significativo de casos de Hepatite B4 e, na década de 80, com a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), acentuou-se nos consultórios odontológicos o reconhecimento da importância da rigidez no controle de infecção cruzada, que ocorre quando são transmitidos microrganismos entre pacientes e a equipe de trabalho e entre a própria equipe de trabalho, dentro do ambiente clínico (CUNHA, 2015), a fim de combatê-las sistematicamente (PADOVEZE; FORTALEZA, 2014), tendo surgido as precauções universais (PU) (FREITAS et al., 2006).

Essa rigidez nas normas se deu porque, com o aparecimento da AIDS, foi observada a necessidade de adoção de medidas de controle de infecção na prática odontológica face o temor que se tinha do contato como seu agente etiológico, o Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), momento em que uma atenção maior foi dispensada ao tema pelos profissionais de Odontologia (TORRES, 2009).

No ano de 1996, surgiu o termo “Precauções Padrão” (PP) (MATUCHESKI, 2011), normas criadas a fim de proporcionar medidas de prevenção a todos os trabalhadores, diminuindo o risco de acidentes de trabalho e infecção por material contaminado. As PP restringiam-se à prevenção do contato com sangue e com fluidos orgânicos como o leite humano, o líquido pleural, pericárdico, amniótico e peritoneal. As secreções, como a saliva, o suor, a lágrima, a secreção nasal, a urina e as fezes foram excluídos, desde que não houvesse a presença de sangue visível em seu conteúdo (SILVA; AZEVEDO, 2013).

No Brasil, a Norma Regulamentadora (NR) 32 Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde, publicada pela Portaria MTE n. 482, de 11 de



novembro de 2005, estabeleceu as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral. Como expressa o Ministério da Saúde (2004), é desenvolver em equipe ações de promoção à saúde e prevenção de riscos ambientais e sanitários, através da organização do ambiente de trabalho, considerando a sua natureza e as finalidades das ações desenvolvidas em saúde bucal.

A prática odontológica é caracterizada pelo contato que tem o profissional com os agentes biológicos quando do tratamento do paciente, entre eles, sangue, saliva e outros fluídos, o que faz aumentar, a cada dia, o número de doenças infectocontagiosas e a infecção cruzada, propagando-se entre os profissionais da área (CARVALHO, 2010).

As infecções podem ser superficiais, profundas, localizadas ou generalizadas, originadas por causas variadas, principalmente, de natureza viral, bacteriana e micótica, ou seja, por fungos, e o seu controle, tem por objetivo quebrar um elo na cadeia de infecção, de forma que seja interrompido o processo infeccioso, é o que afirma a Associação Brasileira de Odontologia (BORGES, 2018).

Esses fatos demonstram que existe o risco de transmissão viral entre os profissionais dos consultórios dentários, sendo de fundamental importância disseminar entre o dentista e sua equipe o conhecimento relativo a essa exposição aos riscos biológicos, bem como a necessidade de adoção de condutas eficazes para o controle de infecções (CARVALHO, 2010). Assim, todo paciente e instrumental deve ser tratado como passível de transmitir doenças infecciosas e o profissional ortodontista adotar normas de biossegurança em sua prática ortodôntica (DOURADO, 2011), utilizando métodos de desinfecção e esterilização de todo aparato a ser utilizado (ALMEIDA; CARVALHO; DUARTE, 2012).

A biossegurança é entendida como um conjunto de condutas diretas e indiretas que devem ser tomadas para uma prática profissional segura. Na Odontologia, compreende o conjunto de medidas empregadas para proteger a saúde tanto da equipe quanto dos pacientes no ambiente clínico (CUNHA, 2015; TORRES, 2009), com a tomada de ações preventivas (CUNHA, 2015).



Sob esse cenário de risco que se evidencia, esse estudo visa responder ao seguinte questionamento: quais são as técnicas de desinfecção e esterilização utilizadas e que são reconhecidas como eficazes para o efetivo controle de infecção do consultório ortodôntico? Qual a importância das diferentes técnicas? Como minimizar o risco de transmissão de infecções nesse ambiente de trabalho? Como a equipe odontológica trabalha diretamente ou indiretamente com a cavidade bucal do paciente, que possui uma enorme quantidade de microrganismos, os profissionais ficam vulneráveis a contrair várias doenças, tornando importante conhecer as medidas de biossegurança para interromper ou diminuir o risco de transmissão de infecções, principalmente, através do cumprimento de todas as normas de biossegurança impostas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (TORRES, 2009).

O objetivo desse estudo que é demonstrar a importância do controle de infecções no consultório odontológico, para prevenir a disseminação de doenças entre paciente, profissional e pessoal auxiliar, através de técnicas de desinfecção e esterilização de materiais e instrumentos na clínica ortodôntica.

Por trabalhar com pacientes de baixa idade, a Ortodontia promove o pensamento de ser uma especialidade de baixo risco de contaminação, condicionando-a como a segunda com mais casos de profissionais odontólogos contaminados (VENTURELLI et al., 2009). Caracterizada por ser a de maior volume de pacientes atendidos no dia, a prática ortodôntica aumenta o risco de índice de infecção, mas, ainda assim, os ortodontistas são os profissionais mais negligentes no controle de infecção cruzada (GANDINI JÚNIOR et al., 1997), justificando a importância e a relevância desse estudo, pela inércia quanto aos procedimentos de organização de materiais, paramentação e métodos de controle de infecção, face às características clínicas da especialidade e à falta de conhecimento específico por parte dos profissionais (FREITAS et al., 2006).

2 Proposição

Revisar a literatura sobre a importância das diferentes técnicas de desinfecção e esterilização de materiais e superfícies no consultório ortodôntico.

3 Revisão de Literatura

A infecção cruzada ocorre quando há passagem de agente etiológico da doença de um indivíduo para outro. No consultório odontológico (FIGURA 1), pode ocorrer do paciente para o profissional, do profissional para o paciente, de paciente para paciente, advindo do profissional dentista, e de paciente para paciente, através de agentes como instrumentos, equipamentos e pisos (VASCONCELOS et al., 2010; CUNHA, 2015).

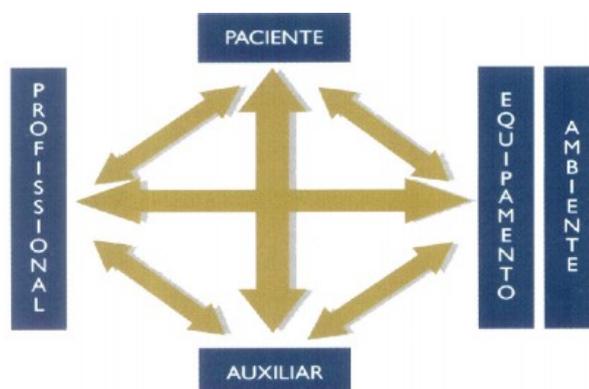


Fig. 1 – Processo de infecção cruzada¹.

Carvalho (2010) define infecção cruzada como a transmissão dos agentes infecciosos entre paciente e equipe, dentro de um ambiente clínico, podendo a transmissão ser resultante do contato pessoa – pessoa bem como através de objetos contaminados. Segundo Vasconcelos et al., (2010), microrganismos patogênicos podem estar contidos na poeira que flutua no consultório, o que torna importante tomar medidas efetivas antes de novo paciente acessar o ambiente, para impedir a cadeia de infecção cruzada.

Cunha (2015) aponta dois tipos de fontes de infecção em Odontologia: humana ou hospedeiro e ambiental, relacionada a instrumentos não esterilizados, equipamentos não desinfetados, poeira, gotículas produzidas pela fala, espirro, tosse, aerossóis, entre outros. O profissional pode contaminar terceiros ao portar

¹ Cunha (2015, p. 15).



contaminantes no seu corpo e/ou vestimenta e, no caso de pacientes, através do uso de instrumentos não esterilizados e outras fontes.

A Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP, 2015), quanto à infecção humana ou hospedeiro, cita as doenças infecciosas de relevância na prática odontológica, constituindo-se de infecções causadas por vírus as mais graves e de maior preocupação quando contraídas, outras infecções viróticas, infecções causadas por bactérias e as infecções causadas por fungos.

Silva et al. (2003) apontam três meios principais de infecção cruzada, que são sangue, saliva e instrumental contaminado, e duas vias de contaminação, sendo uma pela inalação, através do *spray* de aerossol das turbinas, ou por inoculação, através dos objetos perfuro-cortantes. Outro meio não muito convencional citado pelos autores, porém, de igual grau de perigo, é a transmissão pela presença de patógenos nas linhas de água e ar comprimido, pelas mangueiras conectadas aos equipamentos.

Para Canini (2017) se constituem fontes os pacientes, *staff*, objetos, veículos comuns (água, alimentos, medicamentos e equipamentos) e vetores (formigas, moscas e mosquitos), sendo a via mais comum de transmissão de microrganismos o contato pelas mãos. No caso da água, Vasconcelos et al. (2010) afirmam que ocorre a infecção pelas mangueiras, em função da deposição de patógenos nas linhas de água e, na canaleta de alta-rotação, a contaminação se dá pela aspiração de patógenos.

Segundo Vasconcelos et al. (2010), é grande, também, a variedade de microrganismos veiculados pelo sangue, saliva e outros meios a que estão expostas as clínicas odontológicas. Quanto maior for o número de pacientes, a manipulação de sangue, de instrumentos rotatórios, ultrassom ou jatos de ar, maior a contaminação gerada e, conseqüentemente, chances de contração de doenças infecciosas pela equipe odontológica, outros pacientes e familiares.

Fernandez et al. (2013) buscaram analisar o grau de conhecimento dos cirurgiões-dentistas quanto à transferência de microrganismos por inalação ou absorção aérea e constataram que somente 29% dos profissionais responderam de maneira correta, ou seja, que pode haver contaminação pela saliva, aerossol ou sangue contaminados.



Um exemplo foi retirado da FOP-UNICAMP (2015) para melhor compreensão do mecanismo da infecção cruzada:

O paciente sentou-se na cadeira odontológica, o instrumental esterilizado foi disposto adequadamente e o aluno/profissional lavou criteriosamente as mãos. Porém, num dado momento o refletor precisa ser melhor posicionado, a cadeira abaixada, novo instrumento precisa ser retirado da gaveta, as seringas de ar e água são manipuladas, as peças de alta e baixa rotação são tocadas.

Tudo o que for tocado pelo aluno ou pelo profissional torna-se teoricamente contaminado. Além disso, todas as superfícies da sala ficam contaminadas por aerossóis produzidos pela peça de mão, seringas de ar e água (FOP-UNICAMP, 2015, ONLINE).

Nesse sentido, todos os pacientes devem ser considerados pelo profissional ortodontista potencialmente infectantes, porque não podem ser identificados, mesmo possuindo uma história médica favorável, criterioso exame físico e testes laboratoriais (FOP-UNICAMP, 2015). Portanto, não sendo adotadas medidas de biossegurança, pode ocorrer transmissão de várias doenças dentro do consultório ortodôntico.

3.1 Riscos associados à infecção na prática odontológica

Durante o exercício da Odontologia existem condições inseguras que oferecem riscos ocupacionais à equipe odontológica, que são os riscos físicos, representados pelos ruídos, radiação ionizante ou não, vibrações, materiais perfurocortantes, ultrassom, entre outros; químico, envolvendo a manipulação de ácidos, resinas, mercúrio e poeira; biológico, advindo das secreções com bactérias, vírus e fungos (FIGURA 2); ergonômico e emocional, ocasionado pela má postura, ritmo excessivo de trabalho, monotonia, depressão, estresse entre outros (FIGURA 3); e risco de acidente, pelo uso de equipamento sem proteção, armazenamento inadequado e falta de adoção das medidas de precaução padrão (FIGURA 4) (CUNHA, 2015).



Fig. 2 – A) Risco físico: manuseio de material perfuro-cortante; B) Risco biológico: exposição do profissional com sangue do paciente²

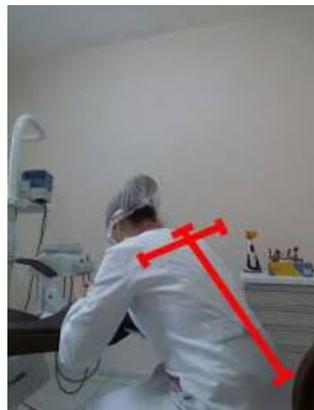


Fig. 3 – Risco ergonômico ocasionado pela má postura³

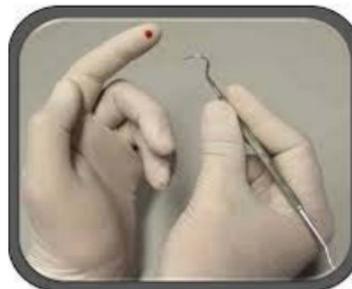


Fig. 4 – Risco de acidente pelo manuseio de equipamento sem proteção⁴

Freitas et al. (2006), apesar de acreditarem que a Ortodontia apresenta baixo risco de contaminação, por ter caráter pouco invasivo, afirmam que a utilização de jatos de ar e água em grande parte dos procedimentos, assim como a possibilidade de perfurações com os fios, colocam a especialidade numa categoria de risco, sendo as formas mais comuns de infecção cruzada em Ortodontia o manuseio de elástico em cadeia, lápis para marcação de fios, bengalas com elástico

² Cunha (2015, p. 7).

³ Cunha (2015, p. 8).

⁴ Cunha (2015, p. 9).



para amarelo, bem como, o manuseio de radiografias, modelos de gesso ou prontuários, sem usar dos devidos cuidados.

Segundo Torres (2009), no atendimento odontológico, o uso de instrumentos rotatórios e ultrassônicos favorece a ocorrência de respingos e a rotina de trabalho com instrumentos perfuro-cortantes num campo restrito de visualização eleva o risco de lesões percutâneas.

Cunha (2015) afirma que no ambiente odontológico existem vários procedimentos que oferecem risco, a exemplo de exposições em mucosas (respingos na face envolvendo olho, nariz ou boca), exposições percutâneas, que são as lesões provocadas por instrumentos perfuro-cortantes, como agulhas, bisturi e brocas, e a contaminação oro-fecal, que é a falta de higienização adequada das mãos após o uso de sanitários, que pode trazer a hepatite A.

De acordo com a FOP (2015), são três as condições perfeitas para aumentar o risco de infecção cruzada: o contato próximo entre profissional e paciente; a realização do trabalho, que é feita diretamente na cavidade bucal e que favorece um possível sangramento; e a produção continuada de aerossóis, em função do uso de instrumentos rotatórios cortantes, fazendo dispersar uma variedade muito grande de microrganismos no ambiente. Dessa forma, é possível que toda a área de operação e a equipe possam estar contaminadas em todo e qualquer procedimento dentário.

Quanto a doenças, as mais graves que podem ser transmitidas entre os pacientes e a equipe odontológica são as hepatites A e B, a hepatite não A e não B e a hepatite delta, tuberculose, herpes simples, AIDS e citomegalovírus (CMV), sendo que a prática ortodôntica é mais suscetível à infecção por hepatite B, tuberculose, herpes e CMV (DUTRA et al., 2008). Segundo Paiva (2008) e Fernandez et al. (2013), O vírus da hepatite B (VHB) é considerado o agente de maior risco ocupacional para o cirurgião-dentista (CD), sendo a vacinação fortemente recomendada para esses profissionais, por ter um impacto positivo significativo na epidemiologia da infecção pelo VHB.

Representam ainda riscos em consultório odontológico, doenças causadas por vírus como catapora, conjuntivite herpética, herpes zoster, mononucleose infecciosa, sarampo, rubéola, parotidite, gripe, infecção pelo



papilomavírus humano. Podem também ser causadas por bactérias que levam à pneumonia, à infecção por estafilococos, estreptococos, pseudomonas, Klebsiella; por bacilos como o da tuberculose e, ainda, por fungos, sendo a candidíase a mais comum (TORRES, 2009).

Para Vasconcelos et al. (2010), as doenças mais comuns encontradas nessa situação são: catapora, conjuntivite herpética, herpes simples, herpes zoster, mononucleose infecciosa, sarampo, rubéola, pneumonia, papilomavírus humano, HIV, tuberculose, além das hepatites tipo C e B, às quais os dentistas são, respectivamente, 13 e seis vezes mais suscetíveis de contrair do que qualquer outro profissional. A FOP (2015) cita entre as doenças causadas por infecção humana o vírus do herpes, o mais transmissível e infeccioso entre humanos, com oito tipos conhecidos, mononucleose infecciosa, hepatites, AIDS, a sífilis, tuberculose e legionelose e a candidíase bucal.

Assim exposto, passa-se, no próximo capítulo, a conhecer alguns termos e definições relacionados aos processos de desinfecção e esterilização na clínica ortodôntica, a fim de ampliar o conhecimento dos profissionais que atuam nesses ambientes e para que tais métodos sejam implementados para prevenir a infecção cruzada nos consultórios.

3.2 Termos e definições

O ambiente da atividade odontológica é dividido em quatro áreas (VASCONCELOS et al., 2010):

a) **Áreas não críticas**, aquelas ocupadas no atendimento dos pacientes ou aquelas que eles não têm acesso e que exigem limpeza constante com água e sabão;

b) **Áreas semicríticas**, aquelas proibidas o acesso a pessoas estranhas às atividades desenvolvidas, como o laboratório, por exemplo, exigindo limpeza e desinfecção constante, como no ambiente doméstico;

c) **Áreas críticas**, aquelas destinadas direto ao atendimento direto ao paciente, exigindo rigorosa desinfecção, onde equipamentos e mobiliários requerem



cuidados mais constantes de limpeza e desinfecção, assim como pisos, tampos e superfícies, porque acumulam resíduos contaminados da atividade humana;

d) **Áreas contaminadas**, superfícies que entram em contato direto com matéria orgânica (sangue, secreções ou excreções), independentemente da localização, exigindo desinfecção (com a retirada da matéria orgânica) e limpeza, com água e sabão.

A Odontologia tem utilizado, na rotina do dia a dia, a classificação de *Spaulding* para objetos inanimados, em que os materiais utilizados no consultório odontológico são considerados como artigos críticos, semicríticos e não-críticos. Trata-se de uma recomendação feita pelo Ministério da Saúde no ano de 1993, em seu Manual de Controle de Infecção Hospitalar, justificando essa prática o contato constante entre o instrumental e o paciente (JORGE, 2002).

Guimarães Junior (2001 apud JORGE, 2002, p. 8) define esses materiais e o tipo de controle que deve ser exercido sobre eles:

Artigos críticos são todos aqueles que penetram nos tecidos subepiteliais, no sistema vascular e em outros órgãos isentos de microbiota própria, bem como todos aqueles que estejam conectados com eles. Instrumentos que tocam em pele e mucosa não íntegras também são considerados críticos. Estes artigos devem estar obrigatoriamente esterilizados ao serem utilizados.

Artigos semicríticos são todos aqueles que entram em contato apenas com mucosa íntegra, capaz de impedir a invasão dos tecidos subepiteliais. Estes artigos também devem estar esterilizados. Para artigos semicríticos aceita-se desinfecção apenas para aqueles itens que não podem ser esterilizados por procedimentos físicos.

Artigos não-críticos são todos aqueles que entram em contato com pele íntegra e ainda os que não entram em contato direto com o paciente. Estes artigos devem sofrer procedimentos de desinfecção.

Dessa forma, antes de serem empregadas as técnicas de desinfecção e esterilização na clínica ortodôntica, deve-se conhecer e diferenciar os dois métodos. A esterilização é a destruição de todos os microrganismos, inclusive esporulados, através de processo químico ou físico. Quando químico, utiliza-se agentes esterilizantes líquidos, os quais também são usados na desinfecção, porém, com uma exposição de tempo maior (DOURADO, 2011).



A desinfecção é a destruição de todos os microrganismos, exceto esporulados, de materiais ou artigos inanimados, através de processo químico ou físico, com auxílio de desinfetantes (DOURADO, 2011), que são soluções químicas e se faz em materiais e instrumentos termossensíveis ou não críticos, no que diz respeito à contaminação (VENTURELLI et al., 2009).

Importante, também, diferenciar os termos sepsia, antissepsia e assepsia. Jorge (2002, p. 8) explica sepsia como a presença de “[...] microrganismos nos tecidos produzindo infecção”. Antissepsia, normalmente, está relacionado “[...] ao uso de substâncias químicas em peles e mucosas, portanto, *in vivo*”. Quanto à Assepsia, diz-se do “[...] conjunto de meios empregados para impedir a penetração de microrganismos em locais que não os contenham”. Assim, a assepsia está voltada para a manutenção da cadeia asséptica, como a esterilização do instrumental, antissepsia do campo operatório e colocação de Equipamento de Proteção Individual (EPI), entre outros, que fazem parte da cadeia asséptica.

O ambiente de trabalho deve ser descontaminado, devendo ser incluído na prática todo o instrumental que esteja com resíduos de material ou fluídos orgânicos provenientes dos pacientes, utilizando-se de procedimento específico para cada equipamento ou superfície, fase essencial no controle das infecções passíveis de serem adquiridas nas clínicas ortodônticas (FREITAS et al., 2006). São empregadas substâncias nos procedimentos de desinfecção que seguem a classificação segundo a sua capacidade, em alto, médio e baixo nível (JORGE, 2002; SILVA et al., 2008; DOURADO, 2011; SMS-SP, 2011).

Apresentados os principais termos concernentes ao tema que se propôs discutir, busca-se, a partir do próximo tópico, explanar sobre os métodos de desinfecção e esterilização na clínica ortodôntica.

3.3 Desinfecção na clínica ortodôntica

Importante a realização da desinfecção das superfícies do consultório após o atendimento (FERNANDEZ et al., 2013), visto a potencial cadeia de infecção cruzada estabelecida de um paciente para outro, através da contaminação de instrumentos e da equipe odontológica, pelos microrganismos procedentes do



paciente (JORGE, 2002). O processo é de curta duração, podendo variar de alguns segundos a 30 minutos (VENTURELLI et al., 2009).

As superfícies a serem desinfetadas são caixas de braquetes, cabos do equipo e sugador, seringa triplice, refletor, cadeira do paciente, pias onde o instrumental é manuseado, gavetas auxiliares, entre outros. Além da superfície que foi tocada pela equipe ortodôntica ser desinfetada, também deve ser feito com todo o instrumental que não pode ser esterilizado, o que torna a escolha do desinfetante de suma importância, devendo-se levar em consideração a capacidade do mesmo de eliminar o maior número possível de microrganismos patogênicos (FREITAS et al., 2006).

A desinfecção consiste na utilização de processos físicos ou químicos que são capazes de eliminar todos os microrganismos patogênicos exceto os esporulados (FERREIRA et al., 2016; DOURADO, 2011), de materiais ou artigos inanimados, com auxílio de desinfetantes (DOURADO, 2011). Na Odontologia, muitos dos instrumentos utilizados na prática diária são de aço inoxidável, que ficam expostos à contaminação durante os procedimentos clínicos. A utilização de soluções desinfetantes não pode alterar a superfície do instrumental odontológico, favorecendo posterior aderência bacteriana (SILVA et al., 2008).

Para desinfecção de superfícies podem ser utilizados fenóis sintéticos, hipoclorito de sódio ou álcool 70%. Porém, vale ressaltar, a cobertura das superfícies com película de PVC é mais segura no controle de infecção. Outros desinfetantes utilizados são formaldeídos, porém, são irritantes à pele e aos olhos, tóxicos, quando inalados, e de alto poder cancerígeno (VENTURELLI et al., 2009).

Na desinfecção de superfície, Jorge (2002) indica a utilização de álcool 70% (ou 770 GL), compostos sintéticos do iodo, solução alcoólica de clorexidina (2% a 5% em álcool a 70%), compostos fenólicos ou hipoclorito de sódio (0,5%), de acordo com o material da superfície. Para desinfecção de instrumentais, Venturelli et al. (2009) indicam glutaraldeído a 2%, formaldeído a 38%, fenóis sintéticos e álcool 70%.

Neste estudo, estaremos discutindo os métodos mais utilizados para a desinfecção, que são hipoclorito de sódio, álcool 70% e clorexidina.



3.3.1 Desinfecção com hipoclorito de sódio

O hipoclorito de sódio é um composto liberador de cloro ativo que apresenta um amplo espectro de ação, age rapidamente, além de ser de baixo custo. Dependendo da concentração de uso, seu efeito pode ser bactericida, fungicida, virucida e esporocida, podendo ser utilizado através da fricção ou imersão da superfície que se deseja desinfetar (FERREIRA et al., 2016).

Trata-se de um desinfetante de nível intermediário, utilizado na desinfecção de instrumentos semicríticos, superfícies, moldes, roupas e água. Suas vantagens estão na rápida ação antimicrobiana, amplo espectro e na economicidade. Como desvantagens, é esporocida, apenas em altas concentrações (5,25%), possui atividade bactericida diminuída, face a presença de matéria orgânica, o odor é desagradável, irritante para pele e olhos, corrói metais, estraga tecidos e ataca plásticos e borrachas. Deve ser diluído a 1% ou 10.000 partes por minuto (ppm), 0,5% ou 5.000 ppm com partes iguais da solução a 1% de água, e 0,05%, isto é, 500 ppm, sendo uma parte de solução a 1% mais 19 partes de água. As diluições devem ser aplicadas em superfícies fixas, artigos, moldes e próteses (0,5 a 1%), água do sistema “flush” 0,05% (VASCONCELOS et al., 2010).

Claudino et al. (2011) avaliaram o efeito do hipoclorito de sódio a 0,2% na desinfecção das tubulações de água de equipos odontológicos, previamente contaminados, utilizando amostras de água dos reservatórios, das mangueiras que suprem as turbinas de alta rotação e das seringas tríplice de 34 equipos com tubulações desinfetadas com hipoclorito de sódio a 0,2% e de 31 equipos do grupo controle. As amostras foram e incubadas em aerobiose a 35°C, durante 48 horas, para avaliar a presença e contagem das unidades formadoras de colônias (UFC) de bactérias heterotróficas por mililitro de água. Foram comparados os níveis de contaminação da água dos diversos pontos de coleta e entre os equipos com e sem sistema de desinfecção, através do teste qui-quadrado de Pearson com significância de 5%. Verificaram que nos equipos que sofreram desinfecção das tubulações de água, as amostras estavam contaminadas em 41,2% dos reservatórios, 67,7% das mangueiras alta rotação e 64,7% das seringas tríplices. Não houve diferença significativa na contaminação entre os diversos pontos de coleta e entre os



equipamentos com e sem sistema de desinfecção ($p > 0,05$). Concluíram que o método proposto foi ineficaz na desinfecção das tubulações de água de equipamentos odontológicos, previamente contaminadas, necessitando o desenvolvimento de um protocolo padrão para a desinfecção das tubulações de água de equipamentos odontológicos.

3.3.2 Desinfecção com álcool etílico 70%

Os álcoois etílico e isopropílico são desinfetantes de nível intermediário, utilizado para superfícies, instrumentos e pele, como antisséptico. Ele desnatura proteínas e dissolve gorduras, possibilitando a atividade antimicrobiana. Não é efetivo na presença de matéria orgânica, mas um germicida de ação imediata, com praticamente nenhuma ação residual (VENTURELLI et al., 2009).

Utilizado na desinfecção de superfícies e artigos, não é aconselhável imergir os materiais no álcool, devido à sua evaporação. As suas vantagens estão para o fato de ser bactericida, econômico e pouco irritante. As desvantagens são o fato de não ser esporicida, possui atividade diminuída quando em concentração inferior a 60% e ataca plásticos e borrachas (VASCONCELOS et al., 2010).

A atividade antimicrobiana dos álcoois está condicionada à sua concentração em peso ou em volume em relação à água, que deve ser de 70% (P/P) ou 77% (V/V), respectivamente. Exerce atividade bactericida, virucida e fungicida, não apresentando efeito esporicida. É um dos principais desinfetantes de superfície utilizados em serviços de saúde, contudo, não é reconhecido pela *American Dental Association* (ADA) como desinfetante de superfície fixa (FERREIRA et al., 2016).

Este método é bastante popular, de nível intermediário, por se tratar de um processo simples, relativamente rápido e de baixo custo para realizar a destruição de microrganismos, porém, quando utilizados para desinfetar instrumentais, que obrigatoriamente devem ser esterilizados, apenas desinfetam o material, produzindo a falsa impressão de se estar realizando um controle de infecção eficiente (CUNHA, 2016).



Isso pode ser evidenciado anteriormente, no estudo de Venturelli et al. (2009) que visaram verificar a contaminação de diferentes alicates ortodônticos através de análises microbiológicas, após a lavagem com água e sabão e fricção de álcool 70%, por um minuto, com gaze esterilizada embebida em álcool 70% (P/P). Os instrumentos foram esterilizados, inicialmente, em autoclave, durante 20 minutos a 121°C e pressão de 1 atm. Os resultados demonstraram a existência de uma grande quantidade e variedade de bactérias residuais após a realização da desinfecção com álcool 70%, concluindo que, mesmo alicates que não são inseridos na cavidade bucal do paciente, como o 139, mas que são pegos pelo Ortodontista, devem ser esterilizados, porque as luvas entram em contato com a saliva e/ou sangue. Assim, somente a desinfecção não é suficiente para impedir a potencial infecciosidade desses instrumentos.

Em outro estudo, Dourado (2011), verificou que o álcool 70% não foi capaz de promover esterilização, sendo apenas um agente bactericida e germicida seletivo. Por outro lado, Ferreira et al. (2016), na análise da eficácia da desinfecção com o álcool 70% de materiais radiológicos odontológicos, observaram que 75% dos cilindros apresentavam contaminação bacteriana antes da sua utilização. Após o uso do álcool, o percentual de cilindros contaminados continuou o mesmo. As superfícies dos aventais de chumbo e dos disparadores apresentavam contaminação bacteriana e, quando submetidos à desinfecção pelo álcool, 50% das superfícies apresentavam-se livres de contaminação. Já nas câmaras escuras, a redução das superfícies contaminadas foi de 25%, evidenciando a disparidade entre a eficácia na desinfecção de superfície promovida pelo álcool 70% em relação às duas outras substâncias testadas (ácido peracético a 0,2% e hipoclorito de sódio a 2,5%). Apesar de ser o desinfetante mais utilizado, porém, é o menos efetivo.

3.3.3 Desinfecção com solução aquosa de clorexidina

Ferreira, Silva e Silva (2011) investigaram a qualidade da água de equipos odontológicos e a ação de diferentes concentrações de clorexidina na redução da contaminação, utilizando os parâmetros de contaminação utilizados pela *American Dental Association* (ADA) e pelo Ministério da Saúde (MS), através de



análise bacteriológica em amostras de água de 17 seringas tríplexes para verificar a qualidade microbiológica da água tratada ou não com clorexidina *in vitro*. Testaram-se concentrações de clorexidina 0,4%; 0,2%; 0,1% utilizando, clinicamente, clorexidina 0,1% na desinfecção do sistema de água por um minuto em 13 equipos e, a seguir, nova análise bacteriológica da água. Os resultados mostraram que quando utilizado *in vitro*, o digluconato de clorexidina a 0,2% e 0,4% eliminou completamente as UFC em 100% das amostras. Já na concentração de 0,1%, o digluconato de clorexidina promoveu a descontaminação completa da água em 52,94% dos equipos; no entanto, os materiais que se apresentaram contaminados estavam dentro dos níveis permitidos pelo MS e pela ADA. Assim, todos os grupos-controles apresentaram níveis elevados de contaminação e 100% dos grupos tratados *in vitro* com clorexidina e dos equipos que sofreram desinfecção com clorexidina 0,1% apresentaram-se descontaminado. Concluíram que clorexidina 0,1% foi efetiva na redução da contaminação da água odontológica.

Ferreira, Leal e Costa (2014) compararam a efetividade da clorexidina 0,1% e do hipoclorito de sódio 1% na desinfecção do sistema de água de seis equipamentos odontológicos, dividindo três para cada substância. As amostras coletadas antes da desinfecção mostraram alto nível de contaminação (>500 UFC/ml). Após o emprego dos dois desinfetantes, ambos os sistemas se apresentaram dentro dos padrões estabelecidos pela ADA que é de <200 UFC/ml. A água do filtro de abastecimento também estava dentro dos limites estabelecidos pela ADA. Concluíram que a clorexidina 0,1% e o hipoclorito 1% são efetivos na desinfecção do sistema de água de equipamentos odontológicos.

Oliveira (2014) avaliou eficácia da solução aquosa de clorexidina em concentração 2%, na desinfecção de superfícies de consultório odontológico, comparando-a ao álcool 70% líquido, através de uma pesquisa experimental *in vitro* com abordagem indutiva. Amostras foram coletadas de duas superfícies, o encosto da cadeira de atendimento odontológico e a bandeja de aço inoxidável (FIGURA 5), após atendimento ao paciente. A coleta foi feita também após a desinfecção com os dois agentes, o álcool etílico líquido em concentração 70% e a solução aquosa de clorexidina em concentração 2%. Os resultados mostraram que a solução de clorexidina aquosa 2% mostrou-se mais eficaz na desinfecção de superfícies do

consultório odontológico, quando comparada ao álcool etílico líquido 70%. Observou-se principal eficácia contra microrganismos do grupo *Streptococcus* e *Staphylococcus*, além de fungos. Concluiu que consultórios odontológicos, assim como qualquer outro estabelecimento de saúde que faz uso de solução aquosa de clorexidina a 2% em sua desinfecção estão menos propícios a desencadear uma infecção cruzada.



Fig. 5 – Coleta de material microbiológico na superfície do encosto da cadeira de atendimento odontológico e delimitação da área da bandeja de instrumentais⁵.

Silva e Sponchiado Junior (2017) avaliaram a atividade antimicrobiana dos produtos: álcool 70%, hipoclorito de sódio 1% e o Herbiclasn® à base clorexidina a 4% por meio do teste de difusão em ágar. As bactérias utilizadas para inóculo foram o *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Bacillus subtilis* que foram incubados isoladamente por 24 horas a 37°C em tubos Agar BHI. Os discos de papel absorventes estéreis foram embebidos em 5 microlitros das substâncias: álcool 70%, hipoclorito de sódio a 1% e clorexidina 4% e distribuídos sobre as superfícies das placas de Petri que foram incubadas por 24 horas a 37°C. Os resultados mostraram que o hipoclorito de sódio, o álcool 70°GL e a clorexidina 4% foram capazes de inibir o crescimento das bactérias. O hipoclorito de sódio e o Álcool 70°GL quando comparados entre si não apresentaram diferença estatística significativa. A clorexidina obteve resultados superiores de inibição do crescimento bacteriano quando comparados com o álcool 70% e o hipoclorito, apresentando diferença estatística significativa ($p < 0,05$). Concluíram que a clorexidina deve ser incluída como uma substância de escolha para ser utilizada

⁵ Oliveira (2014, p. 13).



isoladamente ou em solução alcoólica como desinfetante de superfícies no consultório odontológico.

3.4 Esterilização na clínica ortodôntica

A esterilização, diferentemente da desinfecção, apresenta a propriedade de ser efetiva contra microrganismos esporulados (FERREIRA et al., 2016), sendo um dos métodos mais eficientes no controle de infecções, devendo seu uso ser recomendado na rotina odontológica (PAIVA et al., 2014). Devem ser empregados processos de esterilização de materiais e seguidos rigorosamente todos os procedimentos destinados a manter a cadeia asséptica relacionada ao pessoal odontológico, aos instrumentos e acessórios, ao equipamento e ao paciente, bem como, necessário o conhecimento e a aplicação de métodos utilizados para a destruição, remoção ou exclusão de microrganismos, a fim de realizar adequadamente a prática odontológica (JORGE, 2002).

O conhecimento e a aplicação dos métodos usados para destruir, remover ou excluir microrganismos é fundamental para realizar adequadamente a prática da Odontologia, visando prevenir a transmissão de doença e infecção, a contaminação ou crescimento de microrganismos nocivos, a deterioração e dano de materiais por microrganismos (DOURADO, 2011).

A esterilização no consultório odontológico pode ser feita por métodos físicos: uso de autoclave (com esterilização por calor úmido), por estufa-forno Pasteur (com esterilização por calor seco); por métodos químicos e teste de esterilidade ou biológico (JORGE, 2002; VIER-PELISSER et al., 2008). A esterilização pode ser a frio ou pelo calor. Na esterilização a frio, a desvantagem está no tempo de realização, pois pode-se demorar pelo menos 10 horas para ser executada, aumentando muito a quantidade de uso de instrumental. A esterilização pelo calor garante maior segurança e eficácia (FREITAS et al., 2006).

O monitoramento físico consiste na leitura dos dispositivos presentes no aparelho, à exemplo do termômetro e do manovacuômetro na autoclave e o termostato, na estufa. Verifica-se, ainda, se os tempos de aquecimento e



esterilização estão em conformidade aos recomendados pela Secretaria de Saúde (VIER-PELISSER et al., 2008).

Dentre os métodos de esterilização utilizados na clínica ortodôntica, Dutra et al. (2008) destacam o uso do esterilizador com esferas de vidro, em vista da alta rotatividade que apresenta o consultório odontológico. Este esterilizador tem se mostrado eficaz contra a maioria dos microrganismos, porém, alguns estudos mostram que em instrumentais volumosos, não é recomendado, por não haver tempo suficiente para aquecer adequadamente o interior do mesmo.

A seguir discorre-se sobre os métodos de esterilização identificados que podem ser utilizados no consultório ortodôntico, especificamente, os métodos físicos, químicos e biológicos.

3.4.1 Esterilização por métodos físicos

Para se realizar a esterilização de instrumentais ortodônticos contaminados os métodos físicos de esterilização são os de maior escolha (SILVA; SPONCHIADO JUNIOR, 2017), podendo ser feita pelo uso de autoclave (calor úmido) ou estufa (calor seco).

3.4.1.1 Esterilização com o uso de autoclave

As autoclaves são o método mais conhecido, mais utilizado e o mais eficaz para a esterilização (FERNANDEZ et al., 2013). Para que seja realizada, indica-se o papel grau cirúrgico, o mais usual, em função de sua eficiência e praticidade. Alerta-se que pinças e tesouras devem ter suas articulações abertas para passar pelo processo de esterilização (BALLARIN, 2012). O tempo de esterilização com a autoclave é inferior aos outros métodos, fator preponderante quando da escolha pelos CD. São aparelhos práticos, de fácil operacionalização, diferentes tamanhos, capacidade e desenhos (VIER-PELISSER et al., 2008).

Vasconcelos et al. (2010) afirmam que a esterilização em autoclave deve ser realizada com vapor saturado sob pressão. Trata-se do processo que oferece maior segurança e economia, podendo ser realizado em autoclave convencional



horizontal ou autoclave a alto vácuo. É primordial que no processo de esterilização escolhido, tenha sido feita uma limpeza eficaz do instrumental, podendo ser utilizado, logo após a sua utilização, escova de cerdas de *nylon* e detergente neutro. Outra opção melhor seria a utilização prévia de detergente enzimático, destinado a dissolver resíduos orgânicos. Todos os materiais devem ser esterilizados dentro de pacotes pequenos, fechados com fita adesiva comum ou com seladora automática. O material processado tem validade de sete dias, a contar da data de esterilização, desde que não tenha sido retirado da embalagem protetora.

De acordo com Ballarin (2012), todos os artigos críticos termorresistentes devem ser autoclavados, variando os padrões de tempo, temperatura e pressão para esterilização em autoclave, conforme o aparelho. Recomenda que o profissional deve utilizar todos os EPI. De acordo com Paiva et al. (2014) o vapor úmido deve ser evitado, por possuir uma quantidade menor de calor que o vapor saturado, o que promove a produção de gotículas de água em suspensão, podendo causar problemas tanto na esterilização como na secagem final do material.

Vier-Pelisser et al. (2008), ao avaliarem a ocorrência de esterilização em autoclaves de consultórios odontológicos, mediante o emprego de indicadores biológicos, verificaram que 35% dos equipamentos analisados não estão realizando o processo de esterilização do instrumental e que algumas falhas durante o processamento do instrumental contaminado ainda existem e deveriam ser corrigidas. Os autores recomendam que as autoclaves, a seco ou úmido, utilizadas na esterilização de consultórios odontológicos devem ser mantidas em funcionamento adequado, ser submetidas à aferição e manutenção preventiva anual, com registro ou certificado técnico autorizado por órgão competente local.

Em um estudo que analisou pesquisas, publicações e observações anexas às mesmas, Freitas et al. (2006), quanto aos processos de desinfecção e esterilização utilizados nos procedimentos ortodônticos, concluíram que a efetividade do método físico de controle de infecção esteve em um patamar aceitável quando a esterilização foi feita por autoclave.

Tipple et al. (2010), ao identificarem e caracterizarem a utilização do paraformaldeído na prática odontológica no Município de Goiânia, quanto aos métodos de esterilização disponíveis nos consultórios, verificaram que dispunham



de métodos físicos, sendo que dois (11,7%) possuíam somente autoclave. Fernandez et al. (2013), em pesquisa realizada, verificaram que 96% dos entrevistados disseram utilizar autoclave para materiais e apenas 85% para brocas.

3.4.1.2 Esterilização com o uso de forno Pasteur ou estufa

O forno Pasteur é uma câmara dotada de um aquecedor elétrico (resistência) que tem por função aquecer a câmara e o seu conteúdo. Possui, ainda, um termostato para regular a temperatura, conforme desejada, e um orifício na parte superior que permite a colocação de um termômetro. A ação básica do calor seco da estufa é a oxidação dos microrganismos (DOURADO, 2011; JORGE, 2002), devendo a mesma ser utilizada para artigos que não sejam sensíveis ao calor, mas que sejam sensíveis à umidade (PAIVA et al., 2014).

Este processo requer longo tempo de exposição para que se atinjam altas temperaturas nos artigos e possa ocorrer a morte microbiana pelo processo de oxidação das células. O teste de esterilização na estufa deve ser de seis minutos, devendo o equipamento ser ligado e aquecido até a temperatura necessária de 190°C. Quando atingida tal temperatura, a mesma deve ser estabilizada e, só então, deve-se começar a fazer a contagem do tempo de seis minutos. Os tempos de exposição e temperaturas vão variar conforme o tipo de material a ser esterilizado (PAIVA et al., 2014).

Os cuidados gerais são comuns a qualquer dos métodos de esterilização: limpeza e secagem do material, acondicionamento correto, boa disposição das caixas e volumes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Esta é uma opção mais econômica para a esterilização, o instrumental a ser esterilizado deverá ser colocado na unidade esterilizadora antes de iniciar o aquecimento e não na hora em que a temperatura desejada for alcançada. Trata-se de um método com altas temperaturas, por passar por uma lavagem na limpadora ultrassônica e enxaguar o instrumento com água destilada, o que pode levar a muitos não a aderir ao mesmo. Importante ressaltar que a alta temperatura pode acelerar o processo de corrosão, porém, por si só, não é um fator causal (PAIVA et al., 2014).



Alguns fatores podem causar o insucesso deste tipo de esterilização: tempo incorreto, a interrupção do ciclo, as caixas metálicas muito cheias de instrumentais, a disposição incorreta das embalagens, de forma que impossibilitem a circulação do ar quente, a falta do controle de temperatura, o respirador fechado e a sobrecarga da capacidade da estufa (PAIVA et al., 2014).

Conforme o Ministério da Saúde, os equipamentos utilizados nos procedimentos odontológicos não são automatizados, portanto, não há confiabilidade nos registros dos parâmetros físicos do processo, ocasionando a interrupção do mesmo, além do monitoramento biológico ser complexo (BRASIL, 2006; BALLARIN, 2012), o que torna a esterilização em estufas proibida atualmente (BALLARIN, 2012).

No entanto, Paiva et al. (2014), afirmam que é um método hoje recomendado por organismos nacionais e internacionais apenas para alguns tipos de brocas e alicates ortodônticos, justificando-se esse fato justamente pelo longo tempo de exposição e as altas temperaturas, que podem acarretar falhas no processo de esterilização.

Tavares et al. (2008) relatam que o método é muito utilizado ainda em odontologia e se utilizados os parâmetros indicados o processo é eficaz, porém, não é um processo automático, mas dependente da atuação humana, porque o pessoal do consultório é quem realiza os ciclos, exigindo qualificação profissional, consciência e compromisso ético na rotina de trabalho, condições essenciais para a segurança dos pacientes.

Tavares et al. (2008) avaliaram a eficácia do uso da estufa de Pasteur no processo de esterilização em 101 consultórios odontológicos, no Distrito Central de Goiânia-GO, por meio de monitoramento biológico, considerando a adequação no carregamento dos materiais no equipamento, tempo / temperatura utilizados e manutenção preventiva da estufa. Os resultados demonstraram não-padronização de algumas condutas preconizadas pelo MS para esterilização dos artigos em estufa e positividade do teste biológico em 46 (45,5%) dos ciclos testados, demonstrando a não eficácia da estufa Pasteur como equipamento esterilizante. Os fatores intervenientes, com maior significância, relativos às falhas da esterilização foram: ausência do termômetro acessório para o controle da temperatura dos ciclos e a



inobservância das relações tempo / temperatura recomendados para o ciclo de esterilização por calor seco. Concluíram que é feito o uso predominantemente da estufa para esterilização de diversos artigos críticos odontológicos termorresistentes, para os quais é indicada como: instrumentais, brocas e limas endodônticas, assim como, para artigos termossensíveis: gazes e algodão, contrariando recomendações preconizadas. Não existe a prática de manutenção preventiva da estufa; ausência de monitoramento térmico da temperatura das estufas; os responsáveis pelo reprocessamento dos artigos odontológicos não possuíam formação profissional na área de saúde.

As recomendações preconizadas são aquelas emanadas pelo Ministério da Saúde (2004), que não devem ser esterilizados na estufa panos, papel, algodão e borracha, por não serem bons condutores de calor; queimam as fibras e perdem sua capacidade de absorção; as borrachas derretem sob a ação do calor; e são inflamáveis, pegando fogo com facilidade a uma temperatura elevada.

3.4.2 Esterilização por métodos químicos

A esterilização química compreende a utilização de agentes esterilizantes líquidos, os mesmos utilizados no processo de desinfecção, porém, o seu tempo de exposição é maior (DOURADO, 2011), devendo ser realizado somente para esterilizar materiais termolábeis, devido à dificuldade de manuseio, por não ser um método rotineiro de esterilização (PAIVA et al., 2014). Como alguns instrumentos não podem ser esterilizados pelo calor, normalmente, o método é um dos mais empregados na Odontologia para esterilização de materiais, a exemplo do cone de guta-percha, folhas de borracha para isolamento absoluto e posicionadores intraoral para raios-X, entre outros (DOURADO, 2011).

Importante observar que, ao se utilizar métodos químicos, as substâncias devem ter amplo poder de combate bacteriano e, simultaneamente, baixa toxicidade, além de serem compatíveis com as áreas que serão descontaminadas (FERREIRA et al., 2016). Há substâncias que podem ser empregadas, no entanto, deve haver um protocolo rigoroso de limpeza anterior dos instrumentais, um tempo adequado de imersão e cuidados especiais, após a conclusão do processo (DOURADO, 2011).



Krieger, Bueno e Gabardo (2010) apresentam a seguinte classificação para as substâncias químicas utilizadas no processo de desinfecção de Odontologia, segundo a sua capacidade: a) alto nível, onde há a inativação de esporos bacterianos resistentes e todas as outras formas de microrganismos (bacterianos, fúngicos e virais), vegetativos e patogênicos; b) nível médio, uso de desinfetantes que não consegue matar esporos, apenas algumas formas bacterianas; c) baixo nível, que são os produtos que possuem pouca capacidade bactericida, tornando inativos alguns tipos de vírus e fungos. O tempo de exposição e monitoramento dos materiais devem seguir, rigorosamente, as recomendações do fabricante.

Portanto, os desinfetantes de alto nível fazem esterilização, sendo os principais esterilizantes utilizados em Odontologia o glutaraldeído, o formaldeído e o ácido peracético, que promovem a esterilização a frio de artigos críticos termossensíveis. Recomenda-se utilizá-los sempre com EPI, não devendo ser misturados artigos de metais diferentes (corrosão eletrolítica) (JORGE, 2002).

3.4.2.1 Glutaraldeído

Trata-se de um desinfetante de alto nível, indicado para esterilização de artigos críticos e semicríticos termossensíveis. Ele promove, também, desinfecção de alto nível e descontaminação de artigos de borracha, silicone, nylon, teflon ou policloreto de vinila (PVC) (JORGE, 2002). Preconiza-se o uso de solução de glutaraldeído com obtenção de alto grau de desinfecção dos elastômeros (MARTINS; LIMA; ÁREAS, 2008).

A vantagem desse esterilizante é que ele penetra no sangue, pus e restos orgânicos, não atacando material de borracha ou plástico. Como desvantagens, apresenta toxicidade cutânea, celular e inalatória e libera vapores tóxicos, assim, deve-se fazer o uso de máscaras caso haja manipulação rotineira. O produto não é alergênico e não pode ser utilizado em superfícies (VASCONCELOS et al., 2010). Em pesquisa realizada com profissionais CD, ficou constatado que 23% utilizam glutaraldeído para as brocas após o uso (FERNANDEZ et al., 2013).

O glutaraldeído é o único que age na presença de matéria orgânica, eliminando fungos, vírus, bactérias e esporos (ALMEIDA; CARVALHO; DUARTE,



2012). Um material que recebe atenção na sua desinfecção com glutaraldeído são os elastômeros, devido ao grande uso destes na clínica ortodôntica, porque são práticos e eficientes, de fácil colocação, baixo custo e confortáveis ao paciente. Tendo em vista a importância da utilização dos elásticos, é necessário que durante o seu uso continuem exercendo uma força adequada, devendo os mesmos serem desinfetados de forma a não perder sua força (MARTINS; LIMA; ÁREAS, 2008). O que se observa é que, sob o ponto de vista clínico, os procedimentos de desinfecção de elástico não chegam a interferir na sua performance (CARDOSO; MENDES, 2001).

Segundo Dourado (2011), o uso do glutaraldeído vem sendo criticado, em função de sua alta toxicidade e pelo longo tempo necessário para esterilização (12 horas), sendo isso corroborado por Silva et al. (2008) que afirmam que o glutaraldeído não tem sido mais utilizado para desinfecção terminal, conforme portaria da vigilância sanitária, devido a sua toxicidade ao epitélio nasal, porém, ainda é utilizado em alguns lugares para desinfecção terminal. Já Ballarin (2012) afirma que o glutaraldeído está proibido, principalmente, por sua toxicidade para o operador. Artigos termossensíveis, sempre que necessitarem de reprocessamento, devem ser encaminhados a empresas especializadas para esterilização com óxido de etileno ou raios gama.

3.4.2.2 Formaldeído

O formaldeído é um gás incolor e cáustico que, em contato com a pele, pode sensibilizá-la e queratinizá-la. É também irritante para as mucosas nasal e ocular, podendo ainda ocasionar bronquite e pneumonia. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004b).

Quanto ao formaldeído, têm-se dado atenção especial para as suas propriedades tóxicas, locais e sistêmicas (mutagênicos e carcinogênicos), que colocam em dúvida a sua utilização nos procedimentos odontológicos, além da dificuldade de manutenção nos parâmetros definidos para sua utilização (TIPPLE et al., 2010). O formaldeído tem um tempo de esterilização de 18 horas (JORGE, 2002; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004b; 2006) e, embora considerado desinfetante /



esterilizante, seu uso é limitado pelos vapores irritantes, odor desagradável e comprovado potencial carcinogênico (JORGE, 2002).

Tripple et al. (2010), objetivaram identificar e caracterizar a utilização do paraformaldeído na prática odontológica, no município de Goiânia, no período de julho de 2005 a abril de 2006, utilizando para a coleta de dados um questionário previamente validado, aplicado aos responsáveis operacionais pelo reprocessamento de artigos em consultórios odontológicos. Participaram do estudo 204 profissionais e destes, 17 (8,3%) faziam uso de pastilhas de paraformaldeído. Embora estes profissionais tivessem ao seu alcance pelo menos um método físico de esterilização, as pastilhas de paraformaldeído foram utilizadas para o reprocessamento de artigos críticos e semicríticos, dentre estes, alguns termorresistentes e descartáveis. Alguns profissionais indicaram a utilização de pastilhas de paraformaldeído com a finalidade de conservação e/ou esterilização, mas o seu uso tornou-se proibido pelo Ministério da Saúde do Brasil em 2008. Dentre os artigos críticos e semicríticos identificados, são considerados termorresistentes: espátulas de manipulação de material, espátulas de inserção, brocas, pontas de bisturi elétrico e agulhas cilíndricas usadas em pontas de sugadores em endodontia. É relevante relatar que os respectivos consultórios tinham à disposição pelo menos um dos recursos de esterilização (estufa ou autoclave), o que não justifica a escolha das pastilhas de paraformaldeído como primeira opção.

3.4.2.3 Ácido peracético

Um agente químico altamente biocida que tem sido estudado e utilizado para a esterilização química de materiais e equipamentos como alternativa, e que passou a ser utilizado em Odontologia, é o ácido peracético, reconhecido internacionalmente como um potente agente microbicida, devido à sua ação rápida em baixas concentrações. A sua eficiência é bastante comprovada pela indústria farmacêutica, de alimentos e sanitária e pode ser utilizado para a esterilização dos instrumentais e desinfecção de superfícies e de materiais termossensíveis (como



moldeiras plásticas, cones de guta-percha, lençóis de borracha, entre outros), apresentando inúmeras vantagens (DOURADO, 2011).

O ácido peracético (acetil hidroperóxido ou ácido peroxiacético) é um produto químico, apresenta-se como um líquido incolor, não corante, potente agente oxidante, com pH ácido, densidade próxima à da água e odor levemente avinagrado, corrosivo para metais (bronze, cobre, ferro galvanizado e latão) que, em baixa concentração, tem rápida ação contra todos os microrganismos, inclusive esporos bacterianos (SMS-SP, 2011).

O ácido acético ou vinagre tem sido utilizado como agente desinfetante de artigos semicríticos, e empregado em sua forma diluída tanto como um antimicrobiano e como antifúngico, em função das controvérsias sobre a toxicidade do cloro e outros agentes desinfetantes (SILVA et al., 2008). Os cuidados no manuseio devem ser idênticos à manipulação de qualquer produto químico na área hospitalar (SMS-SP, 2011).

O ácido peracético tem sido considerado um agente biocida potente, mesmo em baixas concentrações (0,0001% a 0,2%), apresentando como principais vantagens permanecer ativo mesmo na presença de matéria orgânica; apresentar como produto de decomposição substâncias não tóxicas (ácido acético e oxigênio) e não-mutagênicas; possuir baixa dependência de pH; e, necessitar de pouco tempo de contato para promover uma efetiva desinfecção (SILVA et al., 2008).

As soluções de ácido peracético a 2500 ppm em contato por 20 minutos mostraram-se eficazes na esterilização de instrumentos odontológicos para vários tipos de microrganismos (DOURADO, 2011). Em outra publicação, o tempo de ação do ácido peracético como esterilizante foi determinado em 30 minutos de contato e como desinfetante de alta atividade biocida de 10 minutos de contato. (SMS-SP, 2011). A solução em uso tem validade de 28 dias e pode ter sua concentração monitorada com fita teste específica diariamente (SMS-SP, 2011).

Independentemente de sua capacidade de auxiliar no descolamento de resíduos de sangue, saliva, biofilme dentários, cálculo dentários aderidos nos instrumentais, todos os instrumentos devem ser lavados previamente e colocados limpos e secos na solução de ácido peracético, prolongando sua vida útil e evitando a diluição da solução (SMS-SP, 2011). Alguns estudos têm sugerido a utilização



dessa solução como alternativa para a desinfecção de escovas dentais, próteses e trabalhos odontológicos de resina acrílica (SILVA et al., 2008). Ela é biodegradável e não requer cuidados especiais para o seu descarte, podendo ser diluída em água e lançada na rede local de esgotos. Tem rápida decomposição após o uso, forma ácido acético, oxigênio e água (SMS-SP, 2011).

Silva et al. (2008), analisaram a aderência de *Staphylococcus Aureus* antes e após a ciclagem, por 28 dias, com diferentes soluções desinfetantes: glutaraldeído a 2%, vinagre a 100% e ácido peracético a 0,2%. O grupo controle sofreu ciclagem com água destilada pelo mesmo período. Cinquenta corpos-de-prova foram esterilizados e submetidos ao teste de aderência antes e após a ciclagem, sendo imersos em caldo infusão cérebro coração e 0,1 ml de suspensão padronizada (106 células/ml) de *S. Aureus*. A seguir, os microrganismos aderidos aos corpos-de-prova foram dispersos, diluídos e semeados em meio de cultura para determinar o número de unidades formadoras de colônias (UFC/ml). Os dados foram transformados em logaritmo de base 10 e submetidos ao teste estatístico t de *Student*. Os resultados demonstraram diferenças significantes entre o grupo controle e as soluções desinfetantes, porém, o ácido peracético foi o que demonstrou menor aderência de *S. Aureus* pós-ciclagem, seguido do glutaraldeído e vinagre, sem diferenças entre eles, demonstrando que esta solução desinfetante pode apresentar pouco efeito deletério na superfície de aço inox.

Em estudo recente, Ferreira et al. (2016) avaliaram prevalência bacteriana em componentes utilizados na radiologia odontológica e testaram a eficiência de três substâncias desinfetantes, a saber o álcool 70%, hipoclorito de sódio 1% e o ácido paracético, tendo verificado os autores que o ácido apresenta efeito bactericida, esporicida, fungicida e virucida e uma ação bastante rápida quando utilizado em concentrações que variam entre 0,001 a 0,2%. Na concentração de 0,2%, a solução à base desse ácido interfere na adesão do *S. Aureus* em aço inoxidável, além de ser eficiente na desinfecção de escovas e próteses dentárias, necessitando de menor tempo para ação descontaminante. Na análise da eficácia das substâncias testadas, o hipoclorito de sódio 2,5% e o ácido peracético 0,2% reduziram a quantidade de superfícies contaminadas por bactérias, de 93,8% para 6,3%, enquanto o álcool 70% se mostrou menos eficaz na desinfecção, pois houve uma redução de 87,5% para



56,3% no número de superfícies contaminadas, após o seu uso. O ácido peracético 0,2% age por desnaturação proteica, sendo eficaz tanto através da fricção, como também por imersão. Concluíram que entre as substâncias testadas para a desinfecção de superfície, o Ácido peracético 0,2% e o Hipoclorito de sódio 2,5% apresentaram eficácia semelhante quando utilizados na desinfecção das superfícies analisadas, já o Álcool 70% apresentou menor eficácia para essa finalidade.

Para a desinfecção o produto deverá ser colocado em recipiente novo de plástico, com tampa. Esse recipiente não pode ter sido utilizado para outras finalidades ou para acondicionamento de outros produtos (SMP-SP, 2011).

3.5 Monitoramento e validação de esterilização

Monitorar a esterilização significa conferir segurança ao processo, reduzir taxas de infecção e agregar credibilidade à empresa, ou seja, garantir que os requisitos pertinentes do material a ser utilizado no paciente sejam cumpridos, controlados e documentados (OLIVEIRA, 2014).

O processo de esterilização deve ser comprovado através de monitoramento físico, químico e biológico (BALLARIN, 2012) e requer documentação sistemática da sua aplicação, compreendendo assegurar a eficácia do processo de esterilização quanto à documentação das etapas utilizadas no processo. É observar sistematicamente, detalhar e documentar todas as rotinas e procedimentos inerentes ao processo (SOBECC, 2007).

Romano e Quelhas (1997), recomendam a elaboração de um programa de monitoramento para controle de qualidade de esterilização, por considerarem que é um instrumento que garante a eficiência dos processos de esterilização, de forma que sejam avaliadas todas as fases pertinentes, para que sejam detectadas possíveis falhas e o local de ocorrência destas.

3.5.1 Monitoramento físico

O monitoramento físico compreende a observação e registro dos dados coletados nos mostradores dos equipamentos (BALLARIN, 2012) e os indicadores

incluem temperatura, tempo e vapor, a cada ciclo (OLIVEIRA, 2010). É o que Romano e Quelhas (1997) chamam de monitoramento mecânico (Figura 6).



Fig. 6 – Indicadores físicos em fitas específicas para esterilização⁶

Os marcadores são aqueles encontrados em fitas adesivas específicas para esterilização a vapor ou por calor seco que ficam listradas após a esterilização (NARESSI et al., 2004), ou papéis de embalagem com marcadores específicos, que mudam de cor após a esterilização. As fitas adesivas marcadoras são distintas para estufa e para autoclave a vapor (BVS-APS, 2008).

Há também os termômetros, específicos para estufas, devendo estar acondicionados dentro do equipamento, a fim de controlar a temperatura (BVS-APS, 2008). De acordo com o que relatam Romano e Quelhas (1997), deve ser feito o controle e registro de parâmetros tempo, temperatura e pressão não só durante a esterilização, inclusive, na manutenção do equipamento e dos termômetros e manômetros.

3.5.2 Monitoramento químico

O monitoramento químico é feito através de indicadores que avaliam o ciclo de esterilização, quanto a mudança de cor, presença da temperatura, tempo e vapor saturado (BVS-APS, 2008; BALLARIN, 2012). Podem vir, também, na própria embalagem ou na forma de fita adesiva. As fitas adesivas para autoclave contêm listas brancas diagonais que ficam pretas após a esterilização (BALLARIN, 2012),

⁶ Oliveira (2010, p. 7).

podendo indicar, apenas, a exposição ou não ao calor, através de indicadores específicos de temperatura, ou ainda, a ação de diferentes componentes, entre eles, tempo, temperatura e vapor, que são os integradores (ROMANO; QUELHAS, 1997).

São dispositivos utilizados para monitorar a presença ou alcance de um ou mais parâmetros exigidos para que um processo de esterilização seja satisfatório, ou ainda, para utilização em testes específicos de equipamentos de esterilização, como indicador de processo, teste de Bowie e Dick, indicadores emuladores, etc. Eles indicam materiais processados, diferenciando-os dos não processados e são externos (OLIVEIRA, 2010).

Conforme Romano e Quelhas (1997), o teste Bowie e Dick é um método químico muito utilizado para avaliar a eficácia do sistema de vácuo na autoclave de pré-vácuo e a sua pilha deve possuir de 25 a 28 cm de altura, 30 cm de comprimento e 23 cm de largura (Figura 7).

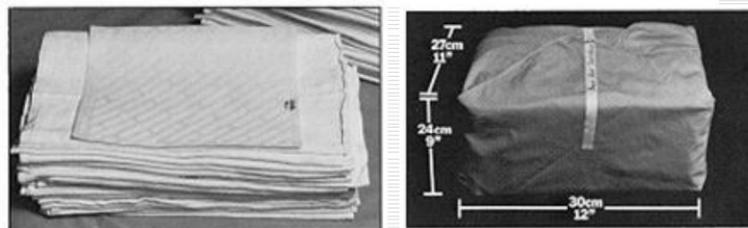


Fig. 7 – Teste de Bowie e Dick, para ensaios específicos⁷

Esses medidores químicos termossensíveis na presença do calor alteram a sua coloração. Por isso, a utilização deve ser feita pelo método de comparação entre o material esterilizado e o não estéril, porque não é confiável. O componente químico contido na fita se espalha pelo papel ou modifica sua cor, tornando-o marcado após o processo (SES-RJ, 2002; BVS-APS, 2008). No entendimento de Naressi et al. (2004) e a BVS-APS (2008), o método apresenta maior segurança em relação ao monitoramento físico.

⁷ Oliveira (2010, p. 10).

3.5.3 Monitoramento biológico

Entre os tipos de indicadores utilizados para esterilização, os biológicos (Figura 8) são os que apresentam resultados mais seguros em relação à qualidade do processo (NARESSI et al., 2004; BVS-APS, 2008). As condições de incubação e o meio em que os indicadores devem ser incubados são fornecidos pelo fabricante das preparações (NARESSI et al., 2004). O objetivo dos indicadores biológicos é demonstrar as condições do esterilizador quanto à adequação para produzir a esterilização. Ele controla a carga e não testa itens individualmente (OLIVEIRA, 2010).

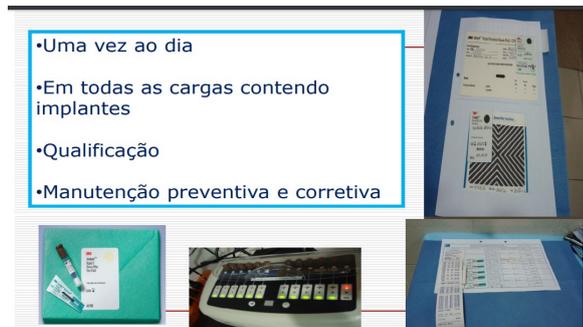


Fig. 8 – Indicadores biológicos, apresentam resultados mais seguros⁸

Jorge (2002, p. 9) ensina que os indicadores biológicos se apresentam como “[...] tiras ou fitas de celulose impregnadas com substâncias químicas sensíveis a determinadas temperaturas”. Entre suas utilidades, está o controle do material que foi esterilizado, porém, observa que estes indicadores não podem ser interpretados como efetividade dos procedimentos. De acordo com a Anvisa (2006), para autoclave é utilizado geobacilo esporulado *Stearothermophilus*, disponível em sistemas autocontidos de 2a e 3a gerações, os quais apresentam seus resultados após 48 horas e três horas respectivamente (Figura 9). Para estes sistemas existem estufas incubadoras próprias.

⁸ Oliveira (2010, p. 21).



Fig. 9 – Classificação dos indicadores biológicos⁹

Segundo Vier-Pelisser et al. (2008), os indicadores biológicos são utilizados para testar a eficácia do processo quanto à destruição dos microrganismos, devendo ser colocados em locais estratégicos da autoclave, conforme seu tamanho (Figura 10), sendo indispensável a colocação próxima ao filtro, no centro da autoclave, e próximo à porta, pois são considerados pontos críticos para a ação do agente esterilizante.

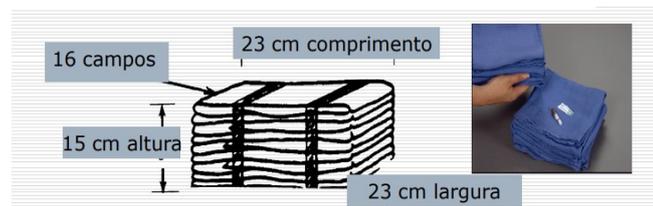


Figura 10 – Dimensões dos indicadores biológicos¹⁰

Conforme Romano e Quelhas (1997), os indicadores biológicos confirmam a eficiência da esterilização, por ser o crescimento de microrganismos diretamente testado após a aplicação do processo. Os testes devem ser realizados semanalmente, no mínimo, e após cada manutenção ou suspeita de mau funcionamento.

Complementando, Vier-Pelisser et al. (2008) afirmam que esses indicadores são utilizados apenas para diferenciar os pacotes que passaram pelo

⁹ Oliveira (2010, p. 19).

¹⁰ Oliveira (2010, p. 19).



processo de esterilização daqueles que ainda não passaram. Exclusivamente, o método é capaz de assegurar a efetividade da esterilização, devendo ser feito semanalmente, registrado o seu resultado e arquivado para fins de controle. Considera-se material biológico, o sangue, a saliva, escarro, etc., que podem estar alojando microrganismos.

Por recomendação da Vigilância Sanitária, o monitoramento biológico deve ser realizado uma vez por semana ou sempre que a autoclave passar por manutenção (BALLARIN, 2012). No entendimento da BVS-APS (2008), variam de acordo com a legislação de cada estado ou país, não existindo métodos comerciais para realizar o monitoramento biológico de esterilização em estufas, por se apresentarem em embalagens plásticas, que não toleram a temperatura elevada das estufas.

Exemplificando, a BVS-APS (2008) afirma que as recomendações americanas, são de periodicidade semanal, as canadenses, mensal, enquanto que os diferentes estados brasileiros dificilmente estabelecem essa periodicidade. Afirma, ainda, a BVS-APS, que as autoclaves a vapor também devem passar por processo de validação, através de testes biológicos, em todos os pontos internos da máquina, antes da primeira utilização e após cada manutenção, tendo estes procedimentos Grau de Evidência B.

Quando os testes são realizados em autoclaves, utiliza-se o *Bacillus Stearothermophilus* e quando é feito em estufa, utiliza-se o *Bacillus subtilis* (JORGE, 2002; NARESSI et al., 2004; BVS-APS, 2008; VIER-PELISSER et al., 2008).

Vier-Pelisser et al. (2008), avaliaram o processo de esterilização de 40 autoclaves odontológicas, mediante o emprego de 160 indicadores biológicos (quatro para cada ciclo de esterilização), realizando visitas a consultórios odontológicos da região de Caxias de Sul, Rio Grande do Sul. Foram introduzidos na autoclave, juntamente com o instrumental a ser esterilizado, três indicadores biológicos ou ampolas (*Clean-Test*, Campo Mourão e Brasil), sendo dispostos da seguinte forma: um próximo ao filtro (A), outro no centro (B) e o último junto à porta (C). Das 40 autoclaves avaliadas, 14 (35%) não esterilizaram, já que os indicadores-teste apresentaram mudança da cor do meio de cultura de roxo para amarelo, sendo este resultado estatisticamente significativo ($P = 0,014$). Em todas as análises, os



resultados dos indicadores-teste foram semelhantes, ou seja, a esterilização ocorreu ou não. As ampolas (A, B e C), independentemente da posição das mesmas no interior da autoclave, mantiveram-se roxas ou amarelas, respectivamente. Já os indicadores-controle de todas as avaliações apresentaram turvação do meio (cor amarela). Concluíram que nenhum cirurgião-dentista emprega rotineiramente o monitoramento biológico em seu consultório.

3.6 Eficácia dos processos de desinfecção e esterilização

Uma série de fatores podem afetar a eficácia da desinfecção e da esterilização, podendo, cada um, anular ou limitar a eficácia do processo, como a eficácia na limpeza prévia do objeto, presença de carga orgânica ou inorgânica, tipo e nível de contaminação microbiana, concentração e duração da exposição ao germicida, a natureza do objeto (presença de fendas, dobradiças, ou lumens, por exemplo), presença de biofilmes, temperatura e pH do processo de desinfecção. Portanto, importante que o tempo de exposição dos materiais a qualquer produto químico, assim como o monitoramento de padrões de concentração, pH entre outros, sigam rigorosamente as recomendações do fabricante (DOURADO, 2011).

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. Foram analisados quatro pontos em cada equipamento ("carter", pia de lavagem de mãos, encosto de cabeça da cadeira e superfície frontal externa do refletor), utilizando-se a técnica de "spray-wipe-spray". O desinfetante que demonstrou ser mais efetivo na redução microbiana foi a solução alcoólica de clorexidina, principalmente para bactérias gram-positivas. O iodo e o composto fenólico mostraram ser bastante eficazes na redução microbiana. O álcool etílico a 77°GL foi o menos eficaz dos quatro desinfetantes analisados, mas apesar de não ser indicado como desinfetante de superfície, mostrou, no presente trabalho, redução microbiana estatisticamente significativa após o processo de desinfecção.

Freitas et al. (2007) avaliaram a eficácia dos métodos físicos e químicos na desinfecção e esterilização de material e instrumental utilizados em



procedimentos ortodônticos, tendo concluído que a efetividade do método físico de controle de infecção analisado, somente esteve em um patamar aceitável, quando a esterilização feita pela autoclave foi realizada. Em relação aos métodos químicos para a desinfecção, foram analisados o glutaraldeído a 2%, que mostrou ser efetivo contra todos microrganismos, incluindo o vírus da hepatite B. O composto químico hipoclorito de sódio a 1% se mostrou apropriado para a desinfecção de superfícies e ambientes, porém, por ser corrosivo, deve ser feito enxague e a secagem do instrumental. O álcool etílico é uma solução bastante utilizada, no entanto, é um bactericida de baixa potência, além de causar ressecamento em materiais à base de borracha e plásticos. E o digluconato de clorexidina a 0,12% mostrou ser um desinfetante de alta eficácia, pois proporciona maior redução microbiana em superfícies contaminadas com sangue, saliva e secreções.

Oliveira et al. (2008) avaliaram, através do método de cultura microbiológica, se o método de esterilização através de agentes físicos em 221 sugadores endodônticos reutilizáveis, empregados nas disciplinas de Endodontia da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MINAS) é eficiente, procurando identificar possíveis fatores interferentes neste processo. Os resultados mostraram que dos 100 sugadores utilizados na clínica de Endodontia, esterilizados em calor seco, 32 permaneceram contaminados após a lavagem e 14 após a esterilização; dos 99 sugadores esterilizados em calor úmido, 53 permaneceram contaminados após lavagem e 10 após autoclavação. Considerando o tipo de lavagem executada, dos 97 sugadores lavados sem orientação prévia, 43 sugadores mantiveram-se contaminados; e depois de submetidos à esterilização nove sugadores permaneceram contaminados. Dentre os cento e dois sugadores submetidos à lavagem mecânica orientada, realizada pelos alunos, 52 sugadores apresentaram contaminação. Estes mesmos 102 sugadores submetidos ao processo de esterilização foram novamente analisados microbiologicamente, e os resultados mostraram que 15 sugadores permaneceram contaminados. Concluíram que as autoclaves e o Forno de Pasteur mostraram-se ineficientes para a esterilização dos sugadores endodônticos, não sendo, portanto, métodos de escolha para esterilização desses instrumentos.



Berlet et al. (2014) buscaram identificar como tem sido realizado o processamento de materiais odonto-médico-hospitalares em 25 unidades básicas de saúde (UBS), entre agosto e setembro de 2011, por meio de observação dos processos de esterilização, orientadas por um roteiro semiestruturado. Os resultados demonstraram que a qualidade do processo está prejudicada, indicando a existência de falhas na escolha dos invólucros para os tipos de esterilização praticados, além de não existir monitoramento e registros em diferentes fases deste processo. A limpeza dos equipamentos esterilizantes (estufas e autoclaves) é realizada semanalmente, antes da realização do teste microbiológico. Os prazos de validade dos artigos reprocessados nas unidades básicas de saúde variam de 07 a 30 dias. Contudo, 44% das UBS não apresentam identificação de validade do processo de esterilização. Em 92% da amostra (n=23) não há local específico para o armazenamento dos materiais esterilizados até a confirmação dos testes microbiológicos. Os testes físicos, químicos e biológicos não estavam sendo utilizados concomitantemente. O estudo concluiu que a segurança e validação do processo de esterilização nas UBS são comprometidas, necessitando de rápida intervenção. Estratégias como a implantação de diretrizes e educação continuada podem auxiliar na adequação do processo de esterilização.

Silva et al. (2011) analisaram os métodos de esterilização e desinfecção nos instrumentos de ortodontia a fim de observar a eficácia de cada um, para então, propor novos métodos para os consultórios odontológicos, através de uma revisão de literatura. Os resultados identificaram que os métodos de desinfecção utilizados nos aparelhos das clínicas odontológicas não são suficientes para esterilizar instrumentos, fazendo-se necessário o uso de métodos de esterilização. Concluíram que devem ser utilizados métodos de esterilização por calor úmido (autoclave), calor seco (estufa) ou agentes químicos, como o glutaraldeído e o formaldeído, para que todos os microrganismos sejam eliminados por completo e, assim, garantir a segurança dos pacientes e um correto procedimento odontológico.

Almeida, Carvalho e Duarte (2012) avaliaram os métodos mais usados pelos ortodontistas para desinfecção de alicates na sua clínica diária. Os resultados demonstraram que o álcool etílico 70% manteve 20% dos alicates infectados, sendo mais eficiente que a água e sabão, que mantiveram 60% dos alicates contaminados.



Apenas a imersão em glutaraldeído 2% foi capaz de descontaminar todos os alicates, sendo estatisticamente superior aos outros métodos ($p = 0,030$). Com base nesses resultados, concluíram que, dentre os métodos testados, a desinfecção de alicates ortodônticos com glutaraldeído 2% é o único método eficiente.

No estudo de Ferreira et al. (2016), ao comparar três substâncias para a desinfecção de materiais radiológicos odontológicos (hipoclorito de sódio, álcool 70% e ácido peracético), a eficácia do hipoclorito de sódio 2,5% foi total em três das quatro superfícies analisadas, conseguindo a substância desinfetar todos os aventais de chumbo, disparadores e câmaras escuras, tornando-os livres das bactérias pesquisadas. A contaminação bacteriana foi verificada em apenas 25% das superfícies dos cilindros mesmo após o uso do hipoclorito. A eficácia observada, semelhante à do ácido peracético, pode ser justificada pelo poder antimicrobiano do desinfetante, exercido através de sua ligação a sítios enzimáticos essenciais da parede celular bacteriana, resultando na inativação celular, devendo ser levado em consideração, ainda, sua forma de uso, tempo de contato e concentração.

4 Discussão

É de fundamental importância e de responsabilidade dos profissionais dentistas que os estabelecimentos odontológicos sigam normas de biossegurança para evitar a contaminação cruzada (DOURADO, 2011). O uso de antimicrobianos incorporados como atuantes na prevenção de contaminações torna-se indispensável no meio odontológico, assim, a adição de bactericidas e bacteriostáticos às superfícies em geral e a equipamentos odontológicos traz mais segurança e higiene ao consultório, além de bem-estar, tanto para pacientes quanto para cirurgiões-dentistas e sua equipe (MÜLLER, 2017).

Por outro lado, testes microbiológicos realizados em consultórios odontológicos demonstraram que todos os instrumentos dispostos na bandeja, para cirurgia ou outro tratamento dentário qualquer, ficam contaminados após o atendimento, mesmo aqueles instrumentos que não forem usados, porque são contaminados pela deposição de aerossóis constituídos pelo sangue, saliva, tecidos e fluidos orgânicos, entre outros (JORGE, 2002).

Como microrganismos patogênicos podem estar contidos na poeira que flutua no consultório, para evitar uma cadeia de infecção cruzada, Vasconcelos et al. (2010), explicam a importância de tomar medidas efetivas antes de novo paciente acessar o ambiente. Entre as formas mais comuns de infecção cruzada em Ortodontia, Freitas et al. (2006) citam o manuseio de elástico em cadeia, lápis para marcação de fios, bengalas com elástico para amarrilho, bem como, o manuseio de radiografias, modelos de gesso ou prontuários, sem usar dos devidos cuidados. É o que Cunha (2015) chama de condições inseguras, que oferecem riscos ocupacionais à equipe odontológica, os chamados de riscos físicos, químicos e biológicos.

Durante o atendimento odontológico, muitos objetos, superfícies, instrumentos e equipamentos tornam-se contaminados, razão pela qual o mínimo de aparelhos e objetos necessários devem ser colocados próximo ao paciente ou incluídos na sala de atendimento, tornando importante estabelecer, previamente, quais itens do consultório serão cobertos, esterilizados ou desinfetados após cada atendimento (JORGE, 2002).



Como passo inicial para processamento dos instrumentos odontológicos, Jorge (2002) recomenda a realização de descontaminação ou desinfecção terminal, onde o material a ser utilizado deve ser esterilizado ou desinfetado e armazenado em armários ou gavetas destinadas a esse fim, após esfriamento à temperatura ambiente. Esse material deve ser identificado com a data de esterilização e colocado no pacote antes de ser esterilizado, a fim de prevenir que o invólucro seja rompido, pois quando empacotados, os instrumentos são mantidos estéreis por 30 dias com segurança.

Os profissionais de saúde devem ter conhecimento profundo das propriedades, mecanismos de ação, vantagens e desvantagens de cada substância, para que possam utilizá-las de maneira correta (FERREIRA et al., 2016). O processo de desinfecção é de curta duração, podendo variar de alguns segundos a 30 minutos (VENTURELLI et al., 2009).

Para desinfecção de superfícies Jorge (2002) e Venturelli et al. (2009) revelam que podem ser utilizados fenóis sintéticos, hipoclorito de sódio (0,5%) ou álcool 70%. Jorge (2002) aponta ainda compostos sintéticos do iodo, solução alcoólica de clorexidine (2% a 5% em álcool a 70%), de acordo com o material da superfície.

A maior parte dos autores pesquisados, consideram que o álcool 70%, apesar de ser o desinfetante mais utilizado, demonstra ser o menos efetivo (JORGE, 2002; OLIVEIRA, 2014; CUNHA, 2016; FERREIRA et al., 2016), segundo Oliveira (2014) e Ferreira et al. (2016), por apresentar deficiência quando empregado na desinfecção de materiais e superfícies odontológicas, não se constituindo em um método eficaz, mesmo quando procedida por fricção, prática preconizada pela Anvisa (2006). Por outro lado, Oliveira (2014) descobriu que o álcool 70% acarreta alguns ônus, como danificação da camada superficial de lentes, deformação e endurecimento de material de borrachas, descoloração de borrachas e plásticos, opacificação acrílicos e, ainda, é altamente inflamável.

Silva e Jorge (2002), Dourado (2011) e Cunha (2016) concordam com os aspectos negativos do álcool 70%, revelando Cunha (2016) que ele produz a falsa impressão de se estar realizando um controle de infecção eficiente, porém, Dourado (2011) ensina que o produto é apenas um agente bactericida e germicida seletivo.



Ferreira et al. (2016) verificaram que o produto não se mostra adequado para a remoção de camadas de saliva dos instrumentos (FERREIRA et al., 2016).

Pesquisa realizada por Silva e Jorge (2002), confirmou também esses achados, quando foi verificado que o álcool etílico a 77°GL foi o menos eficaz de quatro desinfetantes analisados, porém, discordou em parte, porque os resultados apontaram que, apesar de não ser indicado como desinfetante de superfície, o produto mostrou redução microbiana estatisticamente significativa após o processo de desinfecção. O Ministério da Saúde (2004; 2004b), recomenda que sejam realizadas três aplicações para que seja obtido efeito bactericida do produto.

O hipoclorito de sódio é considerado por Vasconcelos et al. (2010) e Ferreira et al. (2016) um desinfetante de nível intermediário, utilizado na desinfecção de instrumentos semicríticos, superfícies, moldes, roupas e água, de rápida ação antimicrobiana, amplo espectro e econômico. Segundo Ferreira et al. (2016), o hipoclorito é um desinfetante efetivo, mesmo quando submetido a imersão. A eficácia do método na concentração de 2,5% foi total em três de quatro superfícies que analisaram, desinfetando a substância todos os aventais de chumbo, disparadores e câmaras escuras, tornando-os livres das bactérias pesquisadas. Consideraram que a eficácia do produto é semelhante à do ácido peracético, podendo ser justificada pelo poder antimicrobiano do desinfetante, devendo ser levando em consideração, ainda, sua forma de uso, tempo de contato e concentração.

Ressalva foi feita por Claudino et al. (2011), que constataram que o hipoclorito é ineficaz na desinfecção das tubulações de água de equipamentos odontológicos previamente contaminadas. Como opção viável para a eliminar a contaminação nas unidades de água odontológica, Ferreira, Silva e Silva (2011) e Oliveira (2014), conferiram eficácia através do uso de clorexidina a 2%.

Jorge (2002), Jorge e Silva (2002), Freitas et al. (2007), Ferreira, Silva e Silva (2011) e Oliveira (2014) conferem e solidificam os resultados encontrados neste estudo que a solução de clorexidina é o desinfetante que proporciona maior redução microbiana de superfícies, destacando Freitas et al. (2007), maior redução microbiana em superfícies contaminadas com sangue, saliva e secreções e Jorge e Silva (2002), principalmente, para bactérias gram-positivas.



Foi verificado por Oliveira (2014), que o uso de clorexidine a 2% em superfícies é significativamente mais eficaz contra bactérias e fungos do que aquela feita com álcool etílico líquido em concentração 70%, assim, ao utilizar a solução, os consultórios estão menos propícios a desencadear uma infecção cruzada. O custo benefício do produto supera àquele obtido através do uso do álcool 70% e não irrita a pele dos manipuladores, nos casos de contato com o mesmo. Ferreira, Silva e Silva (2011), concordam com os resultados desses estudos, pois acreditam que, se utilizado rotineiramente nos consultórios odontológicos, esse antimicrobiano é um antisséptico seguro para o paciente.

Existem alternativas para a esterilização de artigos sensíveis ao calor, como autoclaves a peróxido de hidrogênio e a óxido de etileno, que o cirurgião-dentista pode optar atendendo à especificidade de indicação de cada método (TRIPPLE et al., 2010). Dessa forma, este estudo levantou que, para realizar a esterilização de instrumentais ortodônticos contaminados, os métodos físicos de esterilização são os de maior escolha entre os especialistas, como a autoclave (calor úmido) ou estufa (calor seco) (JORGE, 2002; FREITAS et al., 2006; VIERPELISSER et al., 2008; TRIPPLE et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2010; BALLARIN, 2012; FERNANDEZ et al., 2013; PAIVA et al., 2014; SILVA; SPONCHIADO JUNIOR, 2017).

Vasconcelos et al. (2010), Fernandez et al. (2013), Paiva et al. (2014) consideram a autoclave o método mais sofisticado, eficaz, penetrante e seguro no consultório ortodôntico para realizar a esterilização. No entendimento de Paiva et al. (2014), esta preferência, se dá para todos os instrumentos que suportam calor. O equipamento realiza o ciclo por si só, portanto, o operador deverá executar apenas um apertar de botão, porque o próprio equipamento é programado para realizar o ciclo, colaborando com a diminuição do risco de erro na contagem do tempo, por exemplo, ou na manutenção da temperatura em um nível adequado. Como ponto negativo, relatam que é uma opção que, financeiramente, é mais onerosa ao ortodontista. Ballarin (2012) alerta que o profissional não deve deixar de utilizar todos os EPIs necessários para realizar essa atividade.

Vasconcelos et al. (2010) e Paiva et al. (2014) concordam que a esterilização em autoclave deve ser realizada com vapor saturado sob pressão.



Segundo Paiva et al. (2014), o vapor úmido deve ser evitado, por possuir uma quantidade menor de calor que o vapor saturado. Outro fator importante para que a esterilização seja realizada, conforme Fernandez et al. (2013), é fazer o uso de papel grau cirúrgico, o mais usual, eficiente e prático.

Todos os materiais devem ser esterilizados dentro de pacotes pequenos, fechados com fita adesiva comum ou com seladora automática (VASCONCELOS et al., 2010), devendo-se respeitar um espaçamento de 20 a 25 mm entre todos os pacotes, e destes para as paredes do aparelho. O volume do material não pode ultrapassar 80% da capacidade do aparelho (PAIVA et al., 2014).

Dourado (2011) registra como observação importante o tempo de exposição dos materiais a qualquer produto químico, assim como o monitoramento de padrões de concentração, pH, entre outros, lembrando que devem ser seguidas, rigorosamente, as recomendações do fabricante. Em concordância, Ballarin (2012) ensina que o tempo de esterilização com a autoclave é inferior aos outros métodos, fator bastante preponderante quando da escolha pelos cirurgiões dentistas.

Os padrões de tempo, temperatura e pressão para esterilização pelo vapor variam de acordo com o aparelho e encontram-se, conforme estudo de Vasconcelos et al. (2010), em autoclaves convencionais, a 1 atm pressão, por 30 minutos, a temperatura dentro de 121°C; para temperatura de 132°C, em autoclaves convencionais (1 atm pressão), o tempo sugerido foi de 15 minutos e, de quatro minutos, a uma temperatura de 132°C, em autoclave de alto vácuo. No entanto, apresentando homogeneidade em seus dados, Ballarin (2012) e Paiva et al. (2014), apontam que, conforme o aparelho, 121°C a 127°C (1 atm pressão) por 15 a 30 minutos; e 132°C a 134°C (2 atm pressão) por quatro a sete minutos de esterilização.

A efetividade da autoclave também foi comparada por Freitas et al. (2007), onde o controle de infecção somente esteve em um patamar aceitável, quando a esterilização foi feita por este método físico de controle. Porém, na literatura existe relato contrário de Oliveira et al. (2008) quanto à ineficácia do controle de infecções por autoclaves e o forno de Pasteur ou estufa para a esterilização de sugadores endodônticos, considerando esses autores não serem métodos que devam ser escolhidos pelos profissionais dentistas para a esterilização



desses instrumentos. Em outro estudo, Vier-Pelisser et al. (2008), ao avaliarem a ocorrência de esterilização em autoclaves de consultórios odontológicos, mediante o emprego de indicadores biológicos, verificaram que 35% dos equipamentos analisados não estão realizando o processo de esterilização do instrumental e que algumas falhas durante o processamento do instrumental contaminado ainda existem e deveriam ser corrigidas.

No caso de esterilização com o uso da estufa, a ação básica do calor seco é a oxidação dos microrganismos (DOURADO, 2011; JORGE, 2002), devendo o equipamento ser utilizado para artigos que não sejam sensíveis ao calor, mas que sejam sensíveis à umidade, devendo o equipamento ser ligado e aquecido até a temperatura necessária de 190°C (PAIVA et al., 2014). O Ministério da Saúde (2004), contradizendo, fala que a estufa deve atingir a temperatura de 170°C, para que seja aberta e colocado o material rapidamente, para não ocorrer queda significativa de temperatura e, de acordo com o material (metais, vidros, talco, vaselina e óleos em geral), marcar o tempo desejado, não abrir mais a porta e nem colocar outro material dentro da estufa. Recomenda, também, que não devem ser esterilizados na estufa panos, papel, algodão e borracha.

Como é possível observar, trata-se de um método com altas temperaturas, onde os tempos de exposição e temperaturas vão variar conforme o tipo de material a ser esterilizado, visto que a alta temperatura pode acelerar o processo de corrosão (PAIVA et al., 2014). Existe uma harmonia entre Brasil (2006) e Ballarin (2012) que não há confiabilidade nos registros dos parâmetros físicos do processo de esterilização com o uso de estufa, por interrupção do mesmo, além do monitoramento biológico ser complexo. No entanto, Tavares et al. (2008) divergem desse pensamento por entenderem que, se utilizados os parâmetros indicados, o processo é eficaz.

Para Vier-Pelisser et al. (2008) e Paiva et al. (2014), a falta de confiabilidade ocorre pelo longo tempo de exposição e as altas temperaturas, que podem acarretar falhas no processo de esterilização. No entanto, Tavares et al. (2008), afirmam que o processo não é automático, mas dependente da atuação humana, porque os ciclos são realizados pelo pessoal do consultório. Por isso, é



exigido qualificação profissional, consciência e compromisso ético na rotina de trabalho, condições essenciais para a segurança dos pacientes.

No estudo de Fernandez et al. (2013), um baixo índice de profissionais cirurgiões dentistas (13%) utilizava estufas, enquanto Tipple et al. (2010), obtiveram que 41% dos profissionais entrevistados utilizavam somente estufa para o processo de esterilização de artigos odontológicos e 47,3% utilizava tanto a estufa como autoclave. Esse baixo índice de adesão à estufa para realizar a esterilização pode ser por causa da não eficácia do equipamento como esterilizante, conforme verificado por Tavares et al. (2008), justificado pela ausência do termômetro acessório para o controle da temperatura dos ciclos e a inobservância das relações tempo / temperatura recomendados para o ciclo de esterilização por calor seco, aliado à falta de manutenção preventiva do equipamento por parte dos profissionais cirurgiões dentistas.

Outros métodos utilizados no processo de esterilização na clínica ortodôntica são os químicos, usando-se de agentes esterilizantes líquidos, os mesmos utilizados no processo de desinfecção, porém, com um tempo de exposição é maior (DOURADO, 2011), apesar de não ser um método rotineiro de esterilização (PAIVA et al., 2014). Quando utilizadas, as substâncias devem ter amplo poder de combate bacteriano, baixa toxicidade e serem compatíveis com as áreas que serão descontaminadas (FERREIRA et al., 2016).

Os desinfetantes de alto nível fazem esterilização, sendo os principais esterilizantes utilizados em Odontologia o glutaraldeído, o formaldeído e o ácido peracético, que promovem a esterilização a frio de artigos críticos termossensíveis (JORGE, 2002). Cardoso e Mendes (2001), Jorge (2002), Ministério da Saúde (2004b; 2006), Martins, Lima e Áreas (2008), Venturelli et al. (2009), Vasconcelos et al. (2010), Dourado (2011), Almeida, Carvalho e Duarte (2012) e Fernandez et al. (2013) realizaram estudos sobre o processo de desinfecção e esterilização com o uso de glutaraldeído.

Almeida, Carvalho e Duarte (2012), dentre os métodos testados, a desinfecção de alicates ortodônticos com glutaraldeído 2% é o único método eficiente. Segundo o Ministério da Saúde (2004b) são utilizadas, atualmente, duas formulações aquosas de glutaraldeído a 2%: potencializada (PH ácido ou PH 3,4 a



3,6), que se mantém ativa por 28 dias, porém, possui menor poder esporicida; e ativa (PH alcalino ou PH 7,5 a 8,5), que se mantém ativa por 14 dias, porém, com maior poder esporicida (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004b). Mas a maior parte dos estudiosos afirmam que o esterilizante a 2% age somente de oito a 10 horas, com um tempo de exposição de 30 minutos, para uma adequada desinfecção (JORGE, 2002; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006; VENTURELLI et al., 2009; ALMEIDA; CARVALHO; DUARTE, 2012).

Esse estudo verificou, ainda, que o uso de glutaraldeído vem sendo criticado por profissionais por ser altamente tóxico para o operador (SILVA et al., 2008; DOURADO, 2011; BALLARIN, 2012) e necessitar de um longo tempo de esterilização, em torno de 12 horas (DOURADO, 2011). Apesar de acarretar toxicidade ao epitélio nasal, ainda é utilizado em alguns lugares para desinfecção terminal (SILVA et al., 2008). Dessa forma, havendo a necessidade de reprocessar artigos termossensíveis, deve-se fazer o encaminhamento para empresas especializadas, que realizam o processo com óxido de etileno ou raios gama (BALLARIN, 2012).

O formaldeído não é muito bem aceito entre os profissionais da clínica ortodôntica (JORGE, 2002; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004b; 2006; TRIPPLE et al., 2010), tendo o seu uso sido proibido pelo Ministério da Saúde no ano de 2008, por possuir propriedades tóxicas, locais e sistêmicas (mutagênicos e carcinogênicos) e ser de difícil manutenção nos parâmetros definidos para sua utilização (TIPPLE et al., 2010).

Outro agente químico altamente biocida é o ácido peracético, devido à sua ação rápida em baixas concentrações (SILVA et al., 2008; DOURADO, 2011; SMS-SP, 2011), que pode ser de 0,2% ou a 0,35%, que quando usado na temperatura ambiente, apresenta vantagens em relação ao glutaraldeído e, além da atividade mais rápida, apresenta efeito esporicida em apenas 10 minutos (SMS-SP, 2011), agindo sobre bactérias, fungos e vírus e esporos em pouco minutos (DOURADO, 2011; SMS-SP, 2011).

O ácido peracético é indicado para limpeza, desinfecção de alto nível e esterilização de artigos críticos, semicríticos e não críticos (DOURADO, 2011). Na concentração de 0,2%, age por desnaturação proteica, sendo eficaz tanto através da



fricção, como também por imersão (FERREIRA et al., 2016). Entre outras vantagens, tem baixo efeito residual e não é espumante, possui excelente ação sanitizante, age em baixas temperaturas, é seguro para o uso em filtros de éster-celulose, não é afetado pela dureza da água e a concentração pode ser facilmente determinada SMS-SP (2011). O produto não apresenta toxicidade elevada nem efeitos genotóxicos em relação ao material genético humano, portanto, uma efetiva alternativa às soluções desinfetantes em procedimentos de desinfecção pré-lavagem (SILVA et al., 2008).

Há discordância por parte da SMS-SP (2011) que atesta ser o ácido peracético 0,2% irritante quanto aos seus vapores, podendo provocar desconforto respiratório, requerendo cuidadoso manuseio, ressaltando que o produto não provoca sensibilização dérmica nem irritabilidade cutânea primária à pele. Na esterilização de materiais plásticos, borracha ou silicone, podem sofrer ressecamento e/ou rigidez dependendo de sua porosidade. O dor avinagrado, se mantido, significa que há resíduos do produto, sendo recomendado fazer um bom enxágue.

Outras indicações da SMS-SP (2011) com o uso de ácido peracético para desinfecção ou esterilização estão para brocas diamantadas e limas endodônticas, mas alicates que tenham ponta de vídia e brocas de aço carbono (carbide), taças e escovas e pontas de carborundum de polimento oxidam mais rapidamente, sendo necessário rigorosa observância do tempo de imersão por apenas 10 minutos para evitar a perda desses artigos, plásticos, poliuretano, polietileno, PVC, ABS, nylon 6 e 66, fibra ótica, borrachas, viton, silicone, natural, nitrílica, tecido, naturais e sintética. Aparelhos com partes que não forem de aço inoxidável, não devam ser imersos na solução antes de ser consultado o seu fabricante.

O ácido peracético deve ter sua concentração validada, monitorada com fita teste específica para o ácido peracético (MERCK® - Referência da fita nº 1.10084.0001), semanalmente ou diariamente, até por volta do 23º dia. Recomenda-se que a solução seja descartada caso apresente alteração de coloração. Como desvantagem, tem o alto custo do produto e de equipamentos para a sua utilização quando é feita opção por soluções que precisam ser diluídas. Ele é corrosivo para



alguns metais e, por isso, deve ser utilizado com um neutralizador de corrosão (SMS-SP, 2011).

Quanto à monitorização da esterilização, é realizada por indicadores, após o processo de esterilização, a fim de conferir segurança ao processo e reduzir taxas de infecção (BALLARIN, 2012). Consiste em observar sistematicamente, detalhar e documentar todas as rotinas e procedimentos inerentes ao processo (SOBECC, 2007), devendo a comprovação ser feita através de monitoramento físico, químico e biológico (BALLARIN, 2012). Recomenda-se a elaboração de um programa de monitoramento para controle de qualidade de esterilização, para garantir a eficiência dos processos de esterilização e avaliadas todas as fases pertinentes, para que sejam detectadas possíveis falhas e o local de ocorrência destas (ROMANO; QUELHAS, 1997).

O monitoramento físico compreende a observação e registro dos dados coletados nos mostradores dos equipamentos (BALLARIN, 2012) e os indicadores incluem temperatura, tempo e vapor, a cada ciclo (OLIVEIRA, 2014). Os indicadores químicos avaliam o ciclo de esterilização quanto a mudança de cor, presença da temperatura, tempo e vapor saturado (BVS-APS, 2008; BALLARIN, 2012; OLIVEIRA, 2014), sendo o teste Bowie e Dick um método químico muito utilizado para avaliar a eficácia do sistema de vácuo na autoclave de pré-vácuo (ROMANO; QUELHAS, 1997).

Os indicadores biológicos visam demonstrar as condições do esterilizador quanto à adequação para produzir a esterilização. São os que apresentam resultados mais seguros em relação à qualidade do processo, objetivando demonstrar as condições do esterilizador quanto à adequação para produzir a esterilização (OLIVEIRA, 2010), mas não podem ser interpretados como efetividade dos procedimentos (JORGE, 2002). Devem ser colocados em locais estratégicos da autoclave (VIER-PELISSER et al., 2008), devendo os testes ser realizados semanalmente (ROMANO; QUELHAS, 1997; ANVISA, 2006; VIER-PELISSER et al., 2008; BALLARIN, 2012), no mínimo, e após cada manutenção ou suspeita de mau funcionamento (ROMANO; QUELHAS, 1997). Há relato de que os testes devam ser realizados de acordo com a legislação de cada estado ou país (BVS-APS, 2008).

5 Conclusão

Instrumentos e equipamentos inadequadamente esterilizados no consultório ortodôntico podem transmitir doenças, estando entre os microrganismos mais comuns transmissíveis pelo sangue e de interesse odontológico, o vírus HCV que transmite a hepatite C, vírus HVB, transmissor da hepatite B e o vírus HIV, que transmite a Aids.

Essa transmissão pode ocorrer por diferentes vias dentro de um ambiente clínico, processo resultante do contato pessoa a pessoa ou através de objetos contaminados, o que leva à necessidade de realização de um controle de infecção e biossegurança, através de recursos materiais e protocolos normatizadores, como da ADA e do CDC. O Protocolo de Controle de Infecção Odontológica é dividido em cinco partes, sendo de interesse desse estudo a desinfecção e a esterilização, questões não muito simples de serem tratadas.

A desinfecção envolve descontaminação, limpeza, antisepsia e assepsia, podendo ser de alto, intermediário e baixo nível, utilizando-se de ácido peracético, solução alcoólica 70%, compostos iodados e fenólicos, clorexidina e fenóis simples. Na prática ortodôntica, entretanto, as substâncias mais utilizadas no processo de desinfecção são o álcool 70%, o ácido peracético a 0,2%, a clorexidine a 2% e o hipoclorito de sódio a 2,5%. Existe uma discrepância entre a eficácia na desinfecção de superfícies e materiais com a utilização desses desinfetantes, ficando explícito que a substância que promove a desinfecção em superfícies de forma mais significativa e eficaz contra bactérias e fungos é a clorexidine a 2%, por proporcionar maior redução microbiana de superfícies contaminadas com sangue, saliva e secreções. Se adotada a prática de sua utilização na rotina diária, o consultório ortodôntico torna-se seguro para o paciente e a substância, uma opção viável para a eliminar a contaminação nas unidades de água odontológica.

Quanto à esterilização, trata-se de um processo crítico na Ortodontia, consolidando-se em um processo físico que necessita de um espaço próprio para o reprocessamento de instrumental e um aparelho esterilizador, usualmente, a autoclave, ou ainda, forno Pasteur ou estufa. O processo passa por cinco etapas, sendo que na área contaminada são executadas as atividades de pré-lavagem,



lavagem, secagem / inspeção visual, barreira ou embalagem e, na área limpa, as atividades de esterilização / monitoração da esterilização e acondicionamento.

O uso de autoclave é o método mais indicado quanto à eficácia e segurança no consultório ortodôntico para realizar a esterilização, porém, é considerado muito oneroso para o profissional ortodontista. No caso de esterilização com o uso de estufa, é um método que trabalha com altas temperaturas, o que pode acelerar o processo de corrosão do material, além de não haver confiabilidade nos registros dos parâmetros físicos do processo de esterilização com o seu uso, por passar por interrupção, ou seja, falhas no processo, seja de ordem mecânica ou humana.

O método químico, compreende a utilização de agentes esterilizantes líquidos, desinfetantes de alto nível que promovem a esterilização, principalmente, o glutaraldeído, o formaldeído e o ácido peracético, esterilizantes utilizados em Odontologia, que promovem a esterilização a frio de artigos críticos termossensíveis. O ácido peracético, é considerado o mais eficaz, porque age sobre bactérias, fungos, vírus e esporos em pouco minutos, sendo recomendado o descarte da solução, caso apresente alteração de coloração.

O ácido peracético é um dos métodos mais empregados na Ortodontia para esterilização de materiais, como o cone de guta-percha, folhas de borracha para isolamento absoluto e posicionadores intraoral para raios-x, entre outros. Deve haver um protocolo rigoroso de limpeza anterior dos instrumentais, um tempo adequado de imersão e cuidados especiais, após a conclusão do processo. Como o produto tem um custo alto, assim como os equipamentos para a sua utilização, os cirurgiões dentistas têm preferido utilizar o glutaraldeído, apesar de ser um produto altamente tóxico para o operador, afetando o epitélio nasal, em alguns lugares para desinfecção terminal.

Na monitorização do processo, utilizam-se indicadores para avaliar a eficácia e validar os métodos de esterilização, que podem ser mecânicos, físicos, químicos e biológicos. Os indicadores mecânicos relacionam-se ao equipamento de esterilização; os indicadores físicos, referem-se ao monitoramento de tempo, temperatura e pressão, utilizando-se de relatórios impressos computadorizados ou de forma manual; os indicadores químicos, avaliam o ciclo de esterilização, quanto a



mudança de cor, presença da temperatura, tempo e vapor saturado; e os indicadores biológicos, também chamados de padrão-ouro, ou seja, a forma mais segura para monitorar a esterilização, sendo os mais indicados o Classe 5 ou os Integradores, devendo os seus resultados serem arquivados.

Os indicadores biológicos são os que apresentam resultados mais seguros em relação à qualidade do processo. O objetivo é demonstrar as condições do esterilizador quanto à adequação para produzir a esterilização, mas não podem ser interpretados como efetividade dos procedimentos. Eles devem ser colocados em locais estratégicos da autoclave e os testes devem ser realizados semanalmente, no mínimo, e após cada manutenção ou suspeita de mau funcionamento.

Dessa forma, respondendo aos questionamentos deste estudo, as diferentes técnicas utilizadas para a desinfecção e esterilização de materiais no consultório ortodôntico são importantes para a prevenção de risco de contaminação, para matar microrganismos e minimizar o risco de transmissão de infecções nos diferentes âmbitos do atendimento ortodôntico e não ocorrer uma infecção cruzada. Para minimizar o risco de transmissão de infecções, deve-se implementar medidas de biossegurança como a utilização dos EPI e cuidados ao manipular equipamentos, para diminuir os riscos de acidentes com exposição de material biológico, assim como, a imunização ativa, através de vacinas necessárias para a proteção do profissional que trabalha em consultórios odontológicos.

As barreiras de proteção são aliadas importantes para controlar a infecção das superfícies e mobiliários da clínica odontológica, sendo recomendável que os profissionais ortodontistas aprofundem conhecimento nas propriedades, mecanismos de ação, vantagens e desvantagens de cada substância utilizada nos processos, para que possam ser utilizadas de maneira correta.

Conclui-se que, na prática ortodôntica, para obter a eficácia da desinfecção e esterilização de materiais e superfícies, o melhor método é por calor úmido ou autoclavagem, utilizando como agentes químicos o glutaraldeído, o ácido pericético e a clorexidina, de forma que os microrganismos sejam extinguidos, e assim, seja garantida a segurança de pacientes e da equipe odontológica.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Camilla Machado Feitosa de; CARVALHO, Adriana Silva de; DUARTE, Danilo Antônio. Evaluation of disinfection methods of orthodontic pliers. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 17, n. 4, p. 105-109, July/Aug. 2012. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/262703581_Evaluation_of_disinfection_methods_of_orthodontic_pliers. Acesso em: 15 mar. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO (SOBECC). **Recomendações práticas para processos de esterilização em estabelecimentos de saúde**. 4. ed. São Paulo: SOBECC, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ODONTOLOGIA. **Odontologia segura: biossegurança e segurança do paciente**. São Paulo: ABO, 2018.

BALLARIN, Bernardo. Entrevista: do especialista para o clínico. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 69, n. 1, p. 4-5, jan./jun. 2012. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72722012000100002. Acesso em: 22 abr. 2019.

BERLET, L. J.; ASCARI, R. A.; SILVA, O. M. da; TRINDADE, L. L.; KRAUZER, I. M.; JACOBY, A. M. Fatores que influenciam a qualidade do processo de esterilização. **Revista de Enfermagem da UFPE**, Recife, v. 8, n. 7, p. 1997-2003, jul. 2014. Disponível em:

<https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authType=crawler&jrnl=19818963&AN=96996523&h=1f7b10q1%2f7bnrsThl1MNZL5RQmZQpMtAWFdPc%2flxLV2HmB99Y2ImEB9J5m05343zlepKpVfobY2VTKyIbYPiQ%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authType%3dcrawler%26jrnl%3d19818963%26AN%3d96996523>. Acesso em: 18 abr. 2019.

BORGES, Lusiane Camilo. **Odontologia segura: biossegurança e segurança do paciente**. São Paulo: ABO, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Serviços odontológicos: prevenção e controle de riscos**. Brasília: Ministério da Saúde, Editora Anvisa, 2006. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

_____. Ministério da Saúde. **Manual de biossegurança na prática odontológica**. 2004. Disponível em: http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cd09_04.pdf. Acesso em: 03 abr. 2019.



_____. Ministério da Saúde. **Técnico em higiene dental e auxiliar de consultório dentário**: perfil de competências profissionais. Brasília: Ministério da Saúde, 2004b. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria MTE n. 485, de 11 de novembro de 2005. NR 32 Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, 16 de novembro de 2005, Seção I.

BVS ATENÇÃO PRIMÁRIA EM SAÚDE. Cuidados de Enfermagem: quais as diretrizes básicas de esterilização e desinfecção de artigos clínicos e médico-hospitalares? Núcleo de Telessaúde do Rio Grande do Sul, dez. 2008. Disponível em: <http://aps.bvs.br/aps/quais-as-diretrizes-basicas-de-esterilizacao-e-desinfeccao-de-artigos-clinicos-e-medico-hospitalares/>. Acesso em: 10 abr. 2019.

CANINI, Silvia Rita Marin da Silva. **Precauções padrão e precauções baseadas no modo de transmissão**. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4371248/mod_resource/content/1/Aula%20I%20SOLAMENTO.pdf. Acesso em: 20 fev. 2019.

CARDOSO, M. A.; MENDES, A. M. Avaliação das forças liberadas por elásticos ortodônticos em cadeia esterilizados com solução de glutaraldeído. **Revista Gaúcha de Odontologia, Porto Alegre**, v. 5, n. 2, p. 100-101, 2001. Disponível em: www.revistargo.com.br/include/getdoc.php?id=398&article=180&mode=pdf. Acesso em: 25 mar. 2019.

CARVALHO, Cláudia Villela de. **Controle de infecção na odontologia**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Atenção Básica da Saúde da Família) – Universidade Federal de Minas Gerais, Campos Gerais, Minas Gerais, 2010.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Evolution of Practices**. Part I. Issue in healthcare settings. 1996. Disponível em: www.cdc.gov. Acesso em: 12 maio. 2011.

CLAUDINO, D.; LIMA, A. M. T.; BOTEGA, T. A.; SERRATINE, A. C. P. Avaliação de solução à base de NaOCl 0,2% na desinfecção das tubulações de água dos equipos odontológicos. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, João Pessoa, v. 11, n. 4, p. 471-76, out./dez., 2011. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/f98f/e5c34080327aa8833a2f48d30e9a917cb250.pdf>. Acesso em: 13 maio. 2019.

CUNHA, Humberto. Afinal, por que o álcool 70% é mais eficaz como bactericida que o álcool absoluto? *In*: **Food Safety Brazil**, Perigos Biológicos, maio. 2016.



Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/afinal-por-que-o-alcool-70-e-mais-eficaz-como-bactericida-que-o-alcool-absoluto/>. Acesso em: 31 mar. 2019.

CUNHA, Maria Aparecida Gonçalves de Melo. Biossegurança na prática odontológica. *In: FÓRUM DE BIOSSEGURANÇA E VIGILÂNCIA SANITÁRIA*, 2015, Belo Horizonte. **Anais** [...]. Minas Gerais: Centro Universitário Newton Paiva, Escola de Odontologia, ago. 2015.

DONATELLI, Liliana Junqueira de P. Superfícies clínicas no consultório odontológico: barreiras ou desinfecção? *In: Cristofoli Biossegurança* [Online], abr. 2017. Disponível em: <https://www.cristofoli.com/biosseguranca/superficies-clinicas-no-consultorio-odontologico-barreiras-ou-desinfeccao/>. Acesso em: 11 abr. 2019.

DOURADO, Rosana. Esterilização de instrumentais e desinfecção de artigos odontológicos com ácido peracético: revisão de literatura. **Journal of Biodentistry and Biomaterials**, Universidade Ibirapuera, São Paulo, n. 2, p. 31-45, set./fev. 2011. Disponível em: <https://docplayer.com.br/12224396-Esterilizacao-de-instrumentais-e-desinfeccao-de-artigos-odontologicos-com-acido-peracetico-revisao-de-literatura.html>. Acesso em: 13 maio. 2019.

DUTRA, S. R.; SANTOS, V. R.; MENEZES, L. F. S. de; DRUMMOND, A. F.; VILAÇA, E. L.; COUTO, P. H. A. Esterilização em ortodontia: eficácia do esterilizador com esferas de vidro. **Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 13, n. 4, p. 60-66, jul./ago. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-54192008000400007&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 28 abr. 2019.

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA (FOP). **Doenças infecciosas** [Online], 2015. Disponível em: <https://www.fop.unicamp.br/index.php/pt-br/biosseguraca-doencas.html>. Acesso em: 26 mar. 2019.

FERNANDEZ, C. S.; MELLO, E. B. de; ALENCAR, M. J. S. de; ALBRECHT, N. Conhecimento dos dentistas sobre contaminação das hepatites B e C na rotina odontológica. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 70, n. 2, p. 192-195, jul./dez. 2013. Disponível em: http://revodontobvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72722013000200019. Acesso em: 18 fev. 2019.

FERREIRA, Dyna Mara Araújo Oliveira; LEAL, Noélia Maria de Sousa; COSTA, Charlylton Luis Sena. Desinfecção do sistema de água odontológica com clorexidina. **ConScientiae Saúde**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 436-42, set. 2014. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/929/92932100015/index.html>. Acesso em: 11 abr. 2019.

FERREIRA, Dyna Mara Araújo Oliveira; SILVA, Juscelino Lopes da; SILVA, Francisco Laurindo da. Avaliação da eficácia da clorexidina na desinfecção do sistema de água odontológica. **ConScientiae Saúde**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 45-



50, fev. 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/929/92917188007/>. Acesso em: 28 abr. 2019.

FERREIRA, R. E. C.; REBELO NETO, J.; ANTAS, M. G. C.; SOBRINHO, C. R. W.; PEREZ, F. M. M. R. Eficácia de três substâncias desinfetantes na prática da radiologia odontológica. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 73, n.1, p. 14-19, jan./mar. 2016. Disponível em: <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/rbo/v73n1/a04v73n1.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2019.

FREITAS, M. P. M.; MENEZES, L. M.; RIZZATTO, S. M. D.; FELDENS, J. A. Protocolo básico de biossegurança na clínica ortodôntica. **Revista Clínica Ortodontia Dental Press**, Maringá, v. 5, n. 2, p. 68-76, abr./mai. 2006. Disponível em: <http://www.lucianemenezes.com.br/artigos/outr/1c.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2019.

FREITAS, V. M. C.; RORIZ, V. C.; CHIAVINI, P. C. R.; YOUNG, A. A. A.; BOZZO, R. O; TELLES, E. Z. Desinfecção e esterilização em ortodontia. **Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, v. 53, n. 4, p. 335-338, out./nov./dez. 2007. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=436250&indexSearch=ID>. Acesso em: 30 mar. 2019.

GANDINI JUNIOR, Luiz Gonzaga. Controle da infecção cruzada em ortodontia: Parte 1: hepatite B, desinfecção e aparatologia pessoal. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar**, v. 2, n. 2, p. 77-82, mar./abr. 1997. Disponível em: <http://pesquisa.bvs.br/brasil/resource/pt/lil-256298>. Acesso em: 22 fev. 2019.

JORGE, Antonio Olavo Cardoso. Princípios de biossegurança em odontologia. **Revista Biociências**, Taubaté, v.8, n.1, p.7-17, jan./jun.2002. Disponível em: www.higieneocupacional.com.br/download/biosseg-odonto.pdf, Acesso em: 22 fev. 2019.

KRIEGER, Debora; BUENO, Roberto Eduardo; GABARDO, Marilsa Carneiro Leão. Perspectivas de biossegurança em odontologia. **Revista Gestão e Saúde**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 1-10, 2010. Disponível em: <http://www.herrero.com.br/files/revista/filea70c1ab8dbe82a0b0638d8cd1ca6ce17.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2019.

MARTINS, Mariana Martins e; LIMA, Tatiana Araújo de; AREAS, Aline Cristina. Influência das soluções de glutaraldeído à 2% nas forças geradas pelos elásticos ortodônticos em cadeia. **Revista Ciência Odontológica Brasileira**, São José dos Campos, v. 11, n. 1, p. 49-57, jan./mar. 2008. Disponível em: <https://ojs.ict.unesp.br/index.php/cob/article/view/321>. Acesso em: 12 abr. 2019.

MATUCHESKI, Biana Domiciana. Abordagem histórica das precauções padrão. **Proficiência**, Conselho Federal de Enfermagem [Online], maio. 2011. Disponível em: http://proficiencia.cofen.gov.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=



269:abordagem-historica-das-precaucoes-padrao&catid=39:blog&Itemid=65. Acesso em: 20 fev. 2019.

MÜLLER, Geórgia Aimée Bruel. Consultórios odontológicos: como evitar contaminações? *In: TN Solutions* [Online], jun. 2017. Disponível em: <https://tnsolution.com.br/2017/06/28/consultorios-odontologicos-contaminacoes/>. Acesso em: 26 mar. 2019.

NARESSI, S. C. M.; AKAMA, C. M.; SILVA, L. M. P.; SIVIERO, M. Análise das formas de esterilização e do meio de controle empregados pelos cirurgiões-dentistas de São José dos Campos – SP. **Revista de Odontologia da UNESP**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 169-175, 2004. Disponível em: <http://www.revodontolunesp.com.br/article/588017aa7f8c9d0a098b4840>. Acesso em: 03 abr. 2019.

NICHIATA, L.Y. I.; GIR, E.; TAKAHASHI, R. F.; CIOSAK, S. I. Evolução dos Isolamentos em doenças transmissíveis: os saberes para a prática contemporânea. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 61-70, mar. 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342004000100008&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 06 abr. 2019.

OLIVEIRA, Adriana Cristina. *In: ARMOND, G. A.; CLEMENTE, W. T (ed.). Infecções hospitalares: epidemiologia, prevenção e controle*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. cap.1, parte 9, p. 457-470.

OLIVEIRA, Adriana Cristina; PAIVA, Maria Henriqueta Rocha Siqueira. Condutas pós-acidente ocupacional por exposição a material biológico entre profissionais de serviços de urgência. **Revista de Enfermagem da UERJ**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 116-122, jan./fev. 2014. Disponível em: <http://www.facenf.uerj.br/v22n1/v22n1a18.pdf>. Acesso em: 18 maio. 2019.

OLIVEIRA, K. S. de; PEREIRA, V. L. M.; FONSECA, A. M. A.; FROES, J. A. V.; FREITAS, M. R. L. S. de; FIGUEIREDO, N. F. de; ALVAREZ-LEITE, M. E. Avaliação da eficácia do método de esterilização pelo calor seco e calor úmido em sugadores endodônticos reutilizáveis. **Arquivo Brasileiro de Odontologia**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 11-18, mar. 2008. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/Arquivobrasileiroodontologia/article/view/1255/1301>. Acesso em: 05 maio. 2019.

OLIVEIRA, Teresinha Neide de. Controle do processo de esterilização: monitoramento físico, químico e biológico. *In: WORKSHOP DE PROCESSAMENTO DE ARTIGOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE*, 2., 2010, Contagem. **Anais [...]**. Minas Gerais: 2010.

OLIVEIRA, Vanessa Araújo de. **Análise da eficácia de solução aquosa de clorexidina a 2% e álcool 70% para desinfecção de superfícies do consultório**



odontológico. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Odontologia) – Universidade Estadual de Campina Grande, Campina Grande, 2014.

PADOVEZE, Maria Clara; FORTALEZA, Carlos Magno Castelo Branco. Infecções relacionadas à assistência à saúde: desafios para a saúde pública no Brasil. **Revista de Saúde Pública da USP**, São Paulo, v. 48, n. 6, p. 995-1001, jun. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rsp/v48n6/pt_0034-8910-rsp-48-6-0995.pdf. Acesso em: 10 mar. 2019.

PAIVA, Enilza Maria Mendonça de. **Soroprevalência da infecção pelo vírus da hepatite B e a avaliação da imunidade vacinal em cirurgiões-dentistas de Goiânia-GO**. 2008. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Goiás, Convênio Rede Centro Oeste – UNB / UFG / UFMS, Goiânia, 2008.

PAIVA, R. M. C.; SOARES, S. M. F.; MELGAÇO, C. A.; MAGALHÃES, S. R. Emprego de métodos físicos e químicos para esterilização do instrumental ortodôntico. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 4, n. 1, p.114-131, 2014. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/iniciacaocientifica/article/view/1602>. Acesso em: 12 abr. 2019.

PAIVA, S. N. de; ZARONI, W. C. S.; LEITE, M. F.; BIANCHI, P. R.; PEREIRA, T. C. R. Acidentes ocupacionais com material biológico em odontologia: uma responsabilidade no ensino. **Revista da Associação Brasileira de Ensino Odontológico**, Londrina, v. 17, n. 3, p. 76-88, jul. 2017. Disponível em: <https://revabeno.emnuvens.com.br/revabeno/article/view/388>. Acesso em: 25 fev. 2019.

RIO DE JANEIRO (Cidade). Secretaria Estadual de Saúde. **Manual de biossegurança em odontologia**. Rio de Janeiro: SES, 2002.

ROMANO, Juliana Capellazzo; QUELHAS, Maria Cristina Ferreira. Monitoramento dos métodos de esterilização. **Hospital Virtual Brasileiro**, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1997. Disponível em: <http://www.hospvirt.org.br/enfermagem/port/testes.html>. Acesso em: 11 abr. 2019.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Saúde. **Uso do ácido peracético na prática clínica em saúde bucal, no âmbito da Secretaria Municipal da Saúde de São Paulo – SMS-SP**. São Paulo: SMS, 2011.

SILVA, Célia Regina Gonçalves; JORGE, Antonio Olavo Cardoso. Avaliação de desinfetantes de superfície utilizados em odontologia. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 107-114, mar. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pob/v16n2/a03v16n2>. Acesso em: 21 mar. 2019.

SILVA, F. C. da; PARADELLA, T. C.; NAVAS, E. A. F. A.; CLARO, A. P. R. A.; KOGA-ITO, C. Y.; JORGE, A. O. C. Influência de agentes desinfetantes sobre a



aderência de *Staphylococcus aureus* em aço inoxidável. **Revista Ciência Odontológica Brasileira**, São José dos Campos, v. 11, n. 3, p. 60-65, jul./set. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277052497_Influencia_de_agentes_desinfetantes_sobre_a_aderencia_de_Staphylococcus_aureus_em_aco_inoxidavel. Acesso em: 21mar. 2019.

SILVA, F. C. da; ANTONIAZZI, M. C. C.; ROSA, L. P.; JORGE, A. O. C. Estudo da contaminação microbiológica em equipamentos radiográficos. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 9, n. 2, p. 35-43, abr./jun. 2003. Disponível em: <http://periodicos.unitau.br/ojs/index.php/biociencias/article/view/111>. Acesso em: 25 fev. 2019.

SILVA, J. C. R.; LIMA, A. F.; ALMEIDA, L. P.; SANTANA, W. A.; FERREIRA JUNIOR, D. L. Métodos de descontaminação nos instrumentais de ortodontia. **Diretório Acadêmico de Biomedicina**, Faculdade Asces, Caruaru, nov. 2011. Disponível em: <https://dabioasces.webnode.com.br/news/metodos%20de%20descontamina%C3%A7%C3%A3o%20nos%20instrumentais%20de%20ortodontia/>. Acesso em: 30 mar. 2019.

SILVA, Silvane Nascimento; SPONCHIADO JUNIOR, Emilio Carlos. Avaliação antimicrobiana de diversas substâncias utilizadas na desinfecção de superfície. **Revista Uningá**, Maringá, v. 20, n. 3, out. 2017. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uninga/article/view/690>. Acesso em: 25 fev. 2019.

SILVA, Victor Couto da; AZEVEDO, Maiana Souza. **Precauções padrão no contexto da prevenção de acidentes de trabalho na enfermagem** [Online], 2013. Disponível em: <http://www.cesesb.edu.br/revista/14%20-CONTEXTO%20DA%20PREVEN%C3%87%C3%83O%20DE%20ACIDENTES%20DE%20TRABALHO%20NA%20ENFERMAGEM.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.

TAVARES, S. S. F.; SOUSA, J. T. de; TIPPLE, A. F. V.; SILVA E SOUZA, A. C.; PIMENTA, F. C.; ANDERS, P. S. Eficácia da estufa de Pasteur como equipamento esterilizante em consultórios odontológicos. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 160-7, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v42n1/21.pdf>. Acesso em: 28 maio. 2019.

TIPPLE, A. F. V.; PAIVA, E. M. M. de; PEREIRA, R. S.; ANDERS, P. S.; TAVARES, S. S.; LOPES, L. L.; STEFANI, L. R. A. A. Pastilha de paraformaldeído na prática odontológica: ainda em uso? **Revista Eletrônica de Enfermagem [Internet]**, Goiânia, v. 12, n. 1, p. 164-169, mar. 2010. Disponível em: <https://www.fen.ufg.br/revista/v12/n1/pdf/v12n1a20.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2019.

TORRES, Ivna Nepomuceno. **Biossegurança com auxiliares de consultório dentário e técnicos de higiene dental no Município de Beberibe – CE**. 2009.



Projeto de Intervenção (Especialização em Práticas Clínicas em Saúde da Família) – Escola de Saúde Pública do Ceará, Fortaleza, 2009.

VASCONCELOS, L. C. Z.; PEREIRA, G. A. S.; VELOSO, D. J.; VASCONCELOS, L. C. de. 2010. **Manual de biossegurança do curso de odontologia** da Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências da Saúde, João Pessoa, 2010.

VENTURELLI, A. C.; TORRES, F. C.; ALMEIDA-PEDRIN, R. R. de; ALMEIDA, R. R. de; ALMEIDA, M. R. de; FERREIRA, F. F. C. Avaliação microbiológica da contaminação residual em diferentes tipos de alicates ortodônticos após desinfecção com álcool 70%. **Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 14, n. 4, p. 43-52, jul./ago. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-54192009000400005. Acesso em: 27 maio. 2019.

VIER-PELISSER, F. V.; SÓ, M. V. R.; GREMELMALER, L.; BOZETTI, R.; PELISSER, A. Avaliação da esterilização em autoclaves odontológicas através do monitoramento biológico. **Revista da Faculdade de Odontologia DA UFRGS**, Porto Alegre, v. 49, n. 2, p. 5-10, mai/ago. 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/RevistadaFaculdadeOdontologia/article/view/2961>. Acesso em: 29 maio. 2019.