



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS**  
**DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

**NATALIA BATISTA DA SILVA**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO CORROSIVO DE AGENTES QUÍMICOS EM BROCAS  
ODONTOLÓGICAS**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2011**

**NATALIA BATISTA DA SILVA**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO CORROSIVO DE AGENTES QUÍMICOS EM BROCAS  
ODONTOLÓGICAS**

Trabalho Acadêmico Orientado (TAO) apresentado a coordenação do Curso de Odontologia como parte dos requisitos para o título de Bacharel em Odontologia outorgado pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

**ORIENTADORA:** Prof<sup>a</sup>. Ms. Criseuda Maria Benicio Barros

**CO-ORIENTADORA:** Prof<sup>a</sup>. Ms. Sara Verusca de Oliveira

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2011**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

S586a Silva, Natalia Batista da.

Avaliação do efeito corrosivo de agentes químicos em brocas odontológicas. [manuscrito] / Natalia Batista da Silva. – 2011.

57 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2011.

“Orientação: Profa. Ma. Criseuda Maria Benicio Barros, Departamento de Odontologia”.

“Co-orientação: Profa. Ma. Sara Verusca de Oliveira, UFCG”.

1. Biossegurança. 2. Odontologia. 3. Produtos químicos. I. Título.

21. ed. CDD 363.119

**NATALIA BATISTA DA SILVA**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO CORROSIVO DE AGENTES QUÍMICOS EM BROCAS  
ODONTOLÓGICAS**

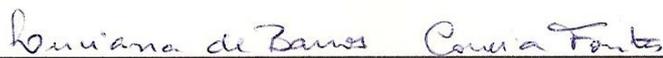
Trabalho Acadêmico Orientado (TAO)  
apresentado a coordenação do Curso de  
Odontologia como parte dos requisitos  
para o título de Bacharel em Odontologia  
outorgado pela Universidade Estadual da  
Paraíba – UEPB.

Aprovado em: 28 / 11 / 2011.

**Banca Examinadora:**



Profª Ms. Criseuda Maria Benicio Barros / UEPB  
(Orientadora)



Profª Drª Luciana de Barros Correia Fontes / UEPB  
(Examinadora)



Profª Drª Darlene Cristina Ramos Eloy Dantas / UEPB  
(Examinadora)

### **Dedico este trabalho**

**Á Deus**, por me encher sempre de esperança e permitir a realização de meus sonhos.

**A meus pais**, meus eternos professores e incentivadores.

**Ao meu irmão**, Raul, por sempre acreditar em mim, e não medir esforços na busca pela minha felicidade.

**Ao meu Esposo**, Fabiano, por seu amor, pelos conselhos e compreensão nos momentos de ausência.

**Á minha orientadora**, pela sua dedicação e ensinamentos transmitidos.

## **AGRADECIMENTOS**

**À Deus**, por sempre estar ao meu lado, me iluminando e abençoando, e me proporcionando momentos de intensa felicidade e realização, como a conclusão deste trabalho.

**Aos meus queridos pais**, JOSÉ PAULINO (*in memoriam*) e FRANCISCA BATISTA, por todo amor, doação e confiança a mim oferecidos. O apoio e incentivo que sempre me proporcionaram, foram fundamentais para a realização do meu ideal.

**Ao meu irmão**, Raul, pelo amor, e por sempre me apoiar e participar das minhas conquistas e vitórias.

**Ao meu Esposo**, Fabiano, pelo incentivo e companheirismo nos momentos mais difíceis e alegres também. Agradeço-o pelo apoio incondicional, paciência, amor e por dividir comigo sonhos que num futuro não tão distantes serão realizados.

**À minha amiga**, Hillionne, pela amizade sincera, confiança e por compartilhar comigo alegrias, tristezas e conquistas.

**Ao meu amigo**, Francisco, pelos bons momentos compartilhados, por sua solicitude e disponibilidade. Você é um exemplo de responsabilidade, de coragem e de força.

**Aos demais amigos**, pelo carinho e torcida de sempre.

**À minha família**, pela ajuda, estímulo e dedicação para que eu alcançasse essa conquista.

**À minha orientadora**, Prof<sup>a</sup> Ms. Criseuda Maria Benicio, pela sua dedicação, compreensão e paciência, contribuindo para a realização deste trabalho.

**À minha co-orientadora**, Prof<sup>a</sup> Ms. Sara Verusca de Oliveira pela orientação competente, pelo apoio, incentivo e confiança depositados em mim.

**Aos funcionários da graduação**, em especial seu Toinho, pela amizade, atenção e presteza a mim dispensado.

**A todos os professores** do Departamento de Odontologia pelos conhecimentos transmitidos com muita dedicação e competência.

**A todos** que estiveram envolvidos direta ou indiretamente na realização deste trabalho...

***Minha eterna gratidão***

“Mas se desejarmos fortemente o melhor e, principalmente, lutarmos pelo melhor... O melhor vai se instalar em nossa vida. Porque sou do tamanho daquilo que vejo, e não do tamanho da minha altura”.

**Carlos Drummond de Andrade**

SILVA, N B; Barros, C. M. B. **AVALIAÇÃO DO EFEITO CORROSIVO DE AGENTES QUÍMICOS EM BROCAS ODONTOLÓGICAS**. TCC – Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), 2011. p. 57.

## RESUMO

Este estudo teve com objetivo avaliar o efeito corrosivo de agentes químicos como o glutaraldeído 2,5%, clorexidina 2% e o ácido peracético 2%, na desinfecção e esterilização de instrumentos rotatórios: brocas diamantadas, carbide e aço. As amostras foram divididas em três grupos levando-se em consideração as substâncias químicas e os tipos de brocas. Grupo1 Ácido Peracético 2%, G2 Glutaraldeído 2,5% e G3 Clorexidina 2%. Foram utilizadas 18 brocas, 06 para cada grupo. As brocas foram imersas nas substâncias desinfectantes e avaliadas visualmente no período de 24 horas, 7 dias, 14, 21 e 28 dias e submetidos à análise qualitativa através de escores. Os resultados mostraram que o G1 (ácido peracético 2%) não mostrou-se corrosivos as estruturas metálicas das brocas, o G2 (glutaraldeído 2,5%) apresentou um alto índice de corrosão nas brocas de aço, enquanto que nas brocas diamantadas e carbide não foi visualizado efeito corrosivo, quanto ao G3 (clorexidina 2%) as brocas permaneceram inalteradas. Conclui-se que o tratamento químico por glutaraldeído 2,5% apresentou maior comprometimento corrosivo as estruturas metálicas das brocas de aço, enquanto que as demais brocas não apresentaram alterações. O ácido peracético e a clorexidina não mostraram ser corrosivos as superfícies das brocas.

**Palavras-chaves:** Biossegurança. Desinfecção. Corrosão.

SILVA, N B, Barros, C. M. B. **EVALUATION OF THE EFFECT OF CORROSIVE CHEMICALS IN DENTAL DRILLS**. CBT - State University of Paraiba (UEPB), 2011. P. 57.

### **ABSTRACT**

This study was to evaluate the effect of corrosive chemicals such as glutaraldehyde 2.5%, 2% chlorhexidine and 2% peracetic acid in the disinfection and sterilization of rotary instruments: diamond burs, carbide and steel. The samples were divided into three groups taking into account the chemicals and the types of drills. Group1 Peracetic Acid 2%, G2 2.5% glutaraldehyde and 2% Chlorhexidine G3. We used 18 bits, 06 for each group. The drills were immersed in disinfectants and substances assessed visually in 24 hours, 7 days, 14, 21 and 28 days and subjected to qualitative analysis using scores. The results showed that the G1 (2% peracetic acid) showed no corrosive to metal structures of the drills, G2 (2.5% glutaraldehyde) had a high rate of corrosion in steel bits, while the diamond and carbide burs corrosive effect was not seen, as the G3 (chlorhexidine 2%) remained unchanged drills. It is concluded that the chemical treatment by 2.5% glutaraldehyde showed greater impairment corrosive metal structures of steel bits, while the remaining drills showed no changes. The peracetic acid and chlorhexidine have not been shown to be corrosive surfaces of drills.

**Keywords:** Biosafety. Disinfection. Corrosion.

## LISTAS DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Clínica-escola da UEPB .....	36
<b>Figura 2</b> – Amostras utilizadas na pesquisa.....	36
<b>Figura 3</b> – Placa de petri com Substância química .....	37
<b>Figura 4</b> – Imersão da broca no glutaraldeído 2,5% .....	37
<b>Figura 5</b> – Imersão da broca em clorexidina 2%.....	38
<b>Figura 6</b> – Imersão da broca em ácido paracético 2%.....	38
<b>Figura 7</b> – Tubos plásticos sendo preenchidos com substância química, clorexidina 2%. .....	38
<b>Figura 8</b> – Tubos divididos de acordo com substâncias utilizadas e tipos de brocas.....	38
<b>Figura 9</b> – Tubos plásticos com brocas submersas em glutaraldeído 2,5%.....	38
<b>Figura 10</b> – Tubos plásticos com brocas submersas em clorexidina 2%. .....	38
<b>Figura 11</b> – Tubos plásticos com brocas submersas em ácido peracético 2% .....	39
<b>Figura 12</b> – Avaliação das brocas .....	39
<b>Figura 13</b> – Imersão da broca em glutaraldeído 2,5% .....	39
<b>Figura 14</b> – Avaliação após 24h.....	39
<b>Figura 15</b> – Avaliação com 7 dias .....	39
<b>Figura 16</b> – Avaliação com 14 dias .....	39
<b>Figura 17</b> – Avaliação com 21 dias .....	40
<b>Figura 18</b> – Avaliação com 28 dias .....	40
<b>Figura 19</b> – Tonalidades das substâncias químicas clorexidina 2%, ácido peracético 2% e glutaraldeído 2,5% após 28 dias imersas em tubos com brocas .....	42
<b>Figura 20</b> – Brocas de aço depois de imergidas no ácido peracético 2%, clorexidina 2% e glutaraldeído 2,5% após período de 28 dias.....	42

## LISTAS DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Aplicações dos agentes físicos no controle de microorganismo .....	19
<b>Quadro 2</b> - Aplicações dos agentes físicos no controle de microorganismo .....	20
<b>Quadro 3</b> - Aplicações dos agentes físicos no controle de microorganismo .....	20
<b>Quadro 4</b> - Aplicações dos agentes físicos no controle de microorganismo .....	20
<b>Quadro 5</b> - Aplicações dos agentes físicos no controle de microorganismo .....	20
<b>Quadro 6</b> - Principais esterilizantes e ou desinfetantes utilizados em Odontologia .....	22
<b>Quadro 7</b> - Principais esterilizantes e ou desinfetantes utilizados em Odontologia .....	22
<b>Quadro 8</b> - Principais esterilizantes e ou desinfetantes utilizados em Odontologia .....	23
<b>Quadro 9</b> - Principais esterilizantes e ou desinfetantes utilizados em Odontologia .....	23
<b>Quadro 10</b> - Principais esterilizantes e ou desinfetantes utilizados em Odontologia .....	24
<b>Quadro 11</b> - Principais esterilizantes e ou desinfetantes utilizados em Odontologia .....	24
<b>Quadro 12</b> - Principais esterilizantes e ou desinfetantes utilizados em Odontologia .....	24
<b>Quadro 13</b> - Principais esterilizantes e ou desinfetantes utilizados em Odontologia .....	25
<b>Quadro 14</b> - Composição dos grupos experimentais .....	37

## LISTAS DE TABELAS

<b>Tabela A1</b> - Avaliação Qualitativa do efeito corrosivo das brocas em relação as substâncias desinfectantes ( ácido peracético 2%) através de escores. ....	41
<b>Tabela A2</b> - Avaliação Qualitativa do efeito corrosivo das brocas em relação as substâncias desinfectantes ( glutaraldeído 2,5% ) através de escores.....	41
<b>Tabela A3</b> - Avaliação Qualitativa do efeito corrosivo das brocas em relação as substâncias desinfectantes ( clorexidina 2% ) através de escores. ....	42

## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ADA</b> -	American Dental Association
<b>AIDS</b> -	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
<b>ANVISA</b> -	Agencia Nacional de Vigilância Sanitária
<b>APA</b> -	Ácido Peracético
<b>EPI</b> -	Equipamentos de Proteção Individual
<b>NR</b> -	Normas Regulamentadoras
<b>PAA</b> -	Peróxido de Ácido Acético
<b>pH</b> -	Potencial Hidrogeniônico
<b>TAED</b> -	Tetraacetilenodiamina.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>15</b>
2.1 CONTROLE DE INFECÇÃO CRUZADA.....	17
2.2 ESTERILIZAÇÃO POR PROCESSOS FÍSICOS E QUÍMICOS .....	19
<b>2.2.1 Métodos Físicos</b> .....	<b>19</b>
<b>2.2.2 Métodos Químicos</b> .....	<b>21</b>
2.3 AGENTES QUÍMICOS DESINFECTANTES.....	25
<b>2.3.1 Glutaraldeído</b> .....	<b>25</b>
<b>2.3.2 Clorexidina 2%</b> .....	<b>26</b>
<b>2.3.3 Ácido Peracético</b> .....	<b>26</b>
2.4 EFEITO CORROSIVO DOS AGENTES QUÍMICOS SOBRE BROCAS .....	27
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>35</b>
3.1 OBJETIVO GERAL .....	35
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	35
<b>4 MATERIAL E MÉTODO</b> .....	<b>36</b>
<b>4.1 MÉTODO</b> .....	<b>36</b>
4.1.1 TIPO DE ESTUDO .....	36
4.1.2 LOCALIZAÇÃO DO ESTUDO .....	36
<b>4.2 MATERIAIS</b> .....	<b>40</b>
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>41</b>
5.1 ANÁLISE DA CORROSÃO EM ESCORES.....	41
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	<b>43</b>
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>48</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>54</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Considerando que a prática odontológica abrange uma grande variedade de procedimentos, que incluem desde um simples exame á uma cirurgia mais complexa, implicando contato com secreções da cavidade bucal, a possibilidade de transmissão de infecções, tanto de paciente para paciente, como dos profissionais para pacientes ou dos pacientes para profissionais é fato real (KONKEWICZ, 2003).

Cirurgiões-dentistas estão expostos a uma ampla variedade de microorganismos presentes no sangue e na saliva dos pacientes ( FARINASSI,2007a; ASKARIAN,MIRZAEI,COOKSON,2007). As principais enfermidades citadas na literatura são: hepatite B, tuberculose, herpes, Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) e hepatite C (THOMAS, JARBOE, FRAZER,2008a). A transmissão do vírus da hepatite B é rara nos casos em que um protocolo de controle de infecção é seguido (THOMAS, JARBOE, FRAZER,2008b). Ainda assim a falta de cuidado de alguns profissionais com relação à biossegurança tem propiciado ocorrência de infecção cruzada no consultório odontológico (GALVANI et al, 2007a).

A infecção cruzada pode ser evitada através de barreiras mecânicas, proteção do profissional e paciente, esterilização de instrumentais e desinfecção de superfícies e equipamentos. Para o dentista é de fundamental importância o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI's), assim como uma assepsia entre os atendimentos (GALVANI et al, 2007b; FARINASSI,2007b).

Entre os instrumentos odontológicos, as fresas têm sido claramente identificadas como veículo potencial para infecção cruzada (WHITWORTH et al 2004a) pois estão sujeitas a contaminação por microorganismos presentes na saliva e, eventualmente, entram em contato com sangue (WHITWORTH et al, 2004b), por esses motivos requerem processamento adequado de descontaminação.

Para Vieira, (2005), a descontaminação é o resultado dos processos de limpeza, desinfecção e esterilização usados em objetos, superfícies ou pacientes, utilizando métodos físicos e químicos.

Os agentes químicos podem ser usados e estes devem se mostrar efetivos em eliminar microorganismos patogênicos, incluindo o vírus da gripe e bacilo da tuberculose em 30 minutos, não ser tóxico aos tecidos humanos, não causar dano ao material que está sendo desinfetado, ser de uso simples e ter preço razoável

(AMERICAN DENTAL ASSOCIATION, 1985). Contudo os processos de esterilização, por vezes provocam corrosão e desgaste no corte do material, incluindo as brocas, inutilizando-as (GUIMARÃES JR, 2001). Os processos de corrosão são considerados reações químicas heterogêneas ou reações eletroquímicas que acontecem na superfície do metal, na presença de oxigênio (FERREIRA et al, 2001).

Tendo em conta as limitações dos métodos de esterilização e também das limitações dos métodos mais utilizados (estufa, autoclave e substâncias químicas), tais como significativo tempo de espera, equipamentos caros e até mesmo eventuais danos aos instrumentos e com o advento das infecções cruzadas, achou-se pertinente focar este estudo na análise de uma nova substância, que além de desinfetar e esterilizar, não apresente efeito corrosivo sobre as brocas: diamantadas, cabide e aço e, conseqüentemente, na vida útil desses instrumentos.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Desde muito tempo o desenvolvimento de métodos para o controle da transmissão de doenças tem motivado a classe odontológica a buscar mais informações, na tentativa de minimizar as chances de contaminação entre pacientes e profissionais envolvidos nos atendimentos. O uso de calor para esterilização de objetos, a lavagem das mãos e a utilização de agentes químicos para higiene e limpeza de feridas representam, nessa seqüência, os primeiros indícios dessa preocupação (BUFFARA et al, 2000).

A partir da década de 70, com o aumento significativo de casos de Hepatite B (CONRADO et al, 1991) e, na década de 80, com a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida, acentuou-se o reconhecimento da importância da pesquisa científica e da rigidez nas normas de controle de infecção (MOREIRA et al, 1996a). Além da preocupação por parte dos profissionais, a veiculação das informações sobre essas e outras infecções tornaram-se de conhecimento da população em geral. Dessa forma, os pacientes passaram a exigir dos profissionais de saúde um maior controle de infecção dentro do consultório (MOREIRA et al, 1996b).

A biossegurança no Brasil somente se estruturou como área específica, nas décadas de 70 e 80. Em odontologia é considerada um conjunto de medidas empregadas com a finalidade de proteger a equipe e os pacientes em ambiente clínico, inferindo que tais medidas preventivas têm como objetivo a redução dos riscos ocupacionais e controle da infecção cruzada (RAMACCIATO, 2007a).

Os principais aspectos que devem ser analisados nas formulações de um programa efetivo de controle de contaminação são: avaliação dos pacientes, proteção pessoal, esterilização do instrumental, desinfecção de superfícies e equipamentos. Neste sentido, a biossegurança requer treinamento, conhecimento científico, responsabilidade e um constante monitoramento de atitudes por parte de cada profissional que exerce atividades clínicas (RAMACCIATO, 2007b).

A classificação dos riscos nos ambientes de trabalho é definida pela Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego, em suas Normas Regulamentadoras (NR) de Medicina e Segurança do Trabalho (BRASIL, 2002). Os riscos ocupacionais são classificados em: riscos ergonômicos - interferem no conforto do trabalho; riscos mecânicos, de acidentes - incluem-se os riscos de acidentes físicos, químicos, biológicos, além de outros; riscos físicos - representados pelos ruídos, vibrações,

pressões, radiações etc.; riscos químicos - substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, contato com a pele ou ser absorvidos pelo organismo; riscos biológicos - representados pelas bactérias, fungos, parasitas, vírus, entre outros. Sabe-se que as exposições ocupacionais a materiais biológicos potencialmente contaminados constituem um sério risco aos profissionais da saúde nos seus locais de trabalho.

As medidas de precauções universais ou medidas padrão, representam um conjunto de medidas de controle de infecção, para serem adotadas universalmente, como forma eficaz de redução do risco ocupacional e de transmissão de microrganismos nos serviços de saúde (MARTINS, 2001). As Precauções básicas são: utilizar EPIs; lavar as mãos antes e após o contato com o paciente; manipular cuidadosamente o material perfuro-cortante; não reencapar, entortar, quebrar, ou retirar as agulhas das seringas; transferir os materiais e artigos utilizando-se uma bandeja; manter as caixas de descarte dispostas em locais visíveis e de fácil acesso; efetuar o transporte de resíduos com cautela; não afixar papéis em murais utilizando agulhas; descontaminar as superfícies; submeter os artigos utilizados à limpeza, desinfecção e/ou esterilização; não tocar os olhos, nariz, boca, máscara ou cabelo durante a realização dos procedimentos ou manipulação de materiais orgânicos; manter os cuidados específicos na coleta e manipulação das amostras de sangue; durante os procedimentos (com luvas), não atender telefones, abrir portas usando a maçaneta nem tocar com as mãos em locais passíveis de contaminação.

O uso do equipamento de proteção individual é indicado para a higiene e a proteção da equipe de saúde, dos pacientes durante os atendimentos e daqueles que com eles se relacionam em seguida, dentro e fora do estabelecimento de saúde, sendo que esses equipamentos devem ser usados por todos os membros da equipe de saúde somente nos ambientes de atendimentos (CAMPOS, 1988). Os equipamentos de proteção individual são: luvas, sendo que a troca é obrigatória a cada paciente; máscara descartável com filtro (no mínimo duplo); óculos de proteção; avental limpo; gorro, em procedimentos cirúrgicos; o profissional da equipe de saúde bucal, responsável pela lavagem e descontaminação de artigos críticos e semi-críticos, deve realizar esses procedimentos com luvas de borracha resistente.

Nas superfícies e componentes dos equipamentos odontológicos deve ser realizada a limpeza com água e sabão neutro, e posterior desinfecção com álcool a

70%. Para diminuir ainda mais o risco de contaminação, a utilização de barreiras físicas de tecido e/ou plásticas é recomendada.

A limpeza geral consiste na remoção de sujeiras das paredes, teto, piso, portas e janelas que não oferecem risco de contaminação quando encontram-se limpos. O piso deve ser limpo diariamente e as demais superfícies semanalmente ou quando necessário (FERREIRA et al, 2006).

De acordo com Verotti (2006a) os artigos utilizados na cavidade bucal exigem o máximo rigor no processamento, recomendando-se a esterilização por autoclave pelo fato de que o uso de desinfetantes não assegura a eliminação de todos os microorganismos. Na odontologia, os processos de esterilização indicados são:

- Físicos: utilização de vapor saturado sob pressão, autoclave;
- Químicos: utilizando-se soluções de glutaraldeído a 2% e de ácido peracético a 0,2%.

De acordo com Verotti (2006b) o instrumental esterilizado deve ser armazenado em local separado, em armários fechados, protegidos de poeira, umidade e insetos. Este local deve ser limpo e organizado periodicamente.

## 2.1 CONTROLE DE INFECÇÃO CRUZADA

A infecção cruzada pode ser evitada através de barreiras mecânicas, proteção do profissional e paciente, esterilização de instrumentais e desinfecção de superfícies e equipamentos. Para o dentista é de fundamental importância o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI's), assim como uma assepsia entre os atendimentos (GALVANI et al, 2004; FARINASSI, 2007; BRASIL, 2000).

Na prática odontológica, o controle de infecção deve obedecer a quatro princípios básicos (BRASIL, 2000):

- Princípio 1: os profissionais devem tomar medidas para proteger a sua saúde e a de sua equipe;
- Princípio 2: os profissionais devem evitar contato direto com matéria orgânica;
- Princípio 3: os profissionais devem limitar a propagação de microorganismos;
- Princípio 4: os profissionais devem tornar seguro o uso de artigos, peças anatômicas e superfícies.

No consultório odontológico é utilizado um número muito grande de instrumentais que, quando contaminados com sangue e/ou saliva, devem ser obrigatoriamente esterilizados para que não haja a transmissão de agentes infecciosos entre pacientes e a equipe (JORGE, 1997). A esterilização pode ser definida como o processo que mata ou remove todos os tipos de microrganismos, inclusive os esporos bacterianos que constituem células de repouso muito resistentes (SAMARANAYAKE; SCHEUTZ; COTTONE, 1993).

Atualmente, os instrumentais são classificados segundo o risco potencial de transmissão de infecções, em: artigos críticos que são aqueles que entram em contato com o tecido conjuntivo e/ou que tocam em pele e mucosa não íntegra. Estes devem ser obrigatoriamente esterilizados ao serem utilizados, pois apresentam um maior risco de infecção cruzada; Os artigos semicríticos que entram em contato apenas com mucosa íntegra, devendo estar esterilizados e apenas aqueles que não podem ser esterilizados por procedimentos físicos ou químicos aceita-se a desinfecção; e os artigos não-críticos sendo os que entram em contato com pele íntegra e ainda os que não entram em contato direto com o paciente, e para estes usa-se a desinfecção (SOUZA; DUCATTI, 1985; BRASIL, 1994).

No consultório odontológico, os instrumentais (críticos e semicríticos) geralmente são submetidos à ação do calor seco (estufa) ou úmido (autoclave) ou ainda à ação de substâncias químicas (glutaraldeído), porém estes métodos devem ser empregados corretamente para que possam representar um efetivo processo de esterilização (JORGE, 1997). Os fatores tempo e temperatura ditam a eficiência dos métodos de esterilização física (SAMARANAYAKE; SCHEUTZ; COTTONE, 1993).

A ANVISA (2005) classifica os agentes antimicrobianos de acordo com o nível de descontaminação proporcionado pelos mesmos em: anti-sépticos, desinfetantes, sanitizantes e esterilizantes. Por anti-séptico entende-se um agente químico capaz de inibir ou eliminar o crescimento de microrganismos e não tóxico quando utilizado nos tecidos, para lavar as mãos ou em ferimentos; Os desinfetantes são agentes físicos ou químicos que destroem ou inativam irreversivelmente a maioria ou todos os microrganismos patogênicos, mas não inativam esporos ou vírus. Sanitizante considera-se o agente químico que reduz, mas não elimina os microrganismos de um material ou superfície inanimada. Os esterilizantes químicos devem eliminar todas as formas de vida microbiana, incluindo os esporos, sendo agentes utilizados para desinfecção em alto nível. Existem três diferentes níveis de desinfecção

dependendo da efetividade microbiana esperada: De baixo nível, menos efetiva, reduzindo parcialmente os microrganismos e ineficaz contra *Mycobacterium tuberculosis* e esporos; de nível intermediário, eliminando o *Mycobacterium tuberculosis* e a maioria dos vírus, excluindo os esporos; e de alto nível capaz de eliminar fungos, bactérias e vírus, podendo ser esterilizante.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, (ANVISA), através da portaria Nº 15, de 23 de Agosto de 1988 define, classifica, regulamenta e estabelece os parâmetros de emprego dos sanitizantes com finalidade antimicrobiana:

- a) Desinfetantes - formulações que possuem na sua composição substâncias microbicidas e apresentam efeito letal para microrganismos não esporulados (*Staphylococcus aureus*, *Salmonella choleraesuis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Mycobacterium amegmatis* e *Myctobacterium bovis*).
- b) Esterilizantes - formulações que possuem na sua composição substâncias microbicidas com efeito letal para microrganismos esporulados *Bacillus subtilis* (esporo) e *Clostridium sporogenes* (esporo).

## 2.2 ESTERILIZAÇÃO POR PROCESSOS FÍSICOS E QUÍMICOS

### 2.2.1 Métodos Físicos

Entre os métodos físicos de esterilização existentes, o quadro abaixo indica os procedimentos de esterilização utilizados na prática odontológica.

#### Calor Úmido

MÉTODO	USOS RECOMENDADOS	LIMITAÇÕES
<b>Autoclave</b>	Esterilização de instrumentos, tecidos, utensílios e bandeja de tratamento; meios de cultura e outros líquidos.	Ineficaz contra microorganismos presentes em materiais impermeáveis ao vapor, não pode ser usado para termossensíveis.
<b>Vapor fluente ou água em ebulição</b>	Destruição de germes patogênicos não-esporulados; roupas de cama e pratos.	Não garante a esterilização após uma exposição.

Quadro 1 – Aplicações dos agentes físicos no controle de microorganismo

### Calor Seco

<b>MÉTODO</b>	<b>USOS RECOMENDADOS</b>	<b>LIMITAÇÕES</b>
<b>Forno de ar quente</b>	Esterilização de materiais impermeáveis ou danificáveis pela umidade (óleos, vidros, instrumentos cortantes, metais).	Contra indicado para materiais que não podem suportar altas temperaturas por longo tempo.
<b>Incineração</b>	Eliminação de objetos contaminados, que não podem ser reutilizados.	O tamanho do incinerador deve ser adequado à queima rápida e completa da maior carga; potencial poluição do ar.

**Quadro 2** – Aplicações dos agentes físicos no controle de microorganismo

### Radiações

<b>MÉTODO</b>	<b>USOS RECOMENDADOS</b>	<b>LIMITAÇÕES</b>
Ultravioleta	Controle de infecção transmitida pelo ar; desinfecção de superfícies.	Deve ser absorvida para ser efetiva (não atravessa o vidro transparente ou objetos opacos); irritantes para olhos e a pele; baixa penetração.
Ionizantes	Esterilização de materiais cirúrgicos termossensíveis e outros instrumentos médicos.	Oneroso; exige instalações especiais.

**Quadro 3** – Aplicações dos agentes físicos no controle de microorganismo

### Filtração

<b>MÉTODO</b>	<b>USOS RECOMENDADOS</b>	<b>LIMITAÇÕES</b>
Filtro de membrana	Esterilização de líquidos biológicos termossensíveis.	O líquido deve estar relativamente livre de matéria particulada suspensas.
Filtros de fibra de vidro (HEPA)	Desinfecção do ar.	Oneroso

**Quadro 4** – Aplicações dos agentes físicos no controle de microorganismo

### Limpeza Física

<b>MÉTODO</b>	<b>USOS RECOMENDADOS</b>	<b>LIMITAÇÕES</b>
Ultra-som	Efetivo na descontaminação de delicados instrumentos limpos.	Não é eficaz em si; como acessório, aumenta a eficácia de outros métodos.
Lavagem	Mãos, pele, objetos.	Reduz a flora microbiana.

**Quadro 5** – Aplicações dos agentes físicos no controle de microorganismo

Fonte: PELCZAR; ROGER, (1981)

### 2.2.2 Métodos Químicos

Para Guandalini et al, (1997), um desinfetante químico ideal deve preencher certos requisitos como ter ação rápida, alta atividade biocida, ser efetivo na presença de matéria orgânica, biodegradável, fácil uso, ser econômico, não tóxico e não corrosivo, entre outros; porém, os produtos disponíveis no mercado não preenchem esses critérios. Pires (1998) aponta que os agentes químicos mais utilizados para desinfecção são o glutaraldeído a 2% e o hipoclorito de sódio a 1%, apresentando elevado poder germicida. Porém a manipulação inadequada ou a hipersensibilidade do usuário podem causar intoxicação, dermatite de contato, despigmentação da pele e problemas respiratórios.

Rutala e Weber (1999) abordando sobre os esterilizantes químicos utilizados para desinfecção em alto nível com o objetivo de facilitar a escolha dos mesmos, concluíram que alguns desinfetantes podem até ser esterilizantes, dependendo do tempo de exposição, como o glutaraldeído, peróxido de hidrogênio e o ácido peracético.

Dentre os métodos químicos de descontaminação encontram-se os fenóis e os compostos fenólicos, as biguanidas, os halogênios, os álcoois, os metais pesados, os ácidos orgânicos, os aldeídos, os esterilizantes gasosos e ainda os peroxigênios, os quais em sua grande maioria contribuem para o controle de microrganismos nos serviços de saúde (WILLIAMS et al, 2001).

Cabe destacar mais especificamente a classe dos peroxigênios, que são compostos de ação de largo espectro, possuindo como exemplo clássico o peróxido de hidrogênio, um antimicrobiano potencial. Além desse, utiliza-se outras formas, resultados de associações químicas, como o caso do ácido peracético (KITIS, 2004).

Um aspecto importante que deve ser levado em consideração na esterilização química é a degradação corrosiva dos equipamentos, decorrente do emprego de agentes físicos e/ou químicos. Diversos produtos, embora eficientes no aspecto microbiológico, apresentam forte ação corrosiva, inviabilizando seu emprego.

Existe grande variedade de aplicações relacionadas aos agentes químicos, o quadro abaixo mostra os principais esterilizantes e ou desinfetantes utilizados em odontologia.

### Glutaraldeído

<b>Indicações de uso</b>	<b>Artigos</b>	<b>Recomendações</b>	<b>Observações</b>
Desinfecção de alto nível, sendo usado em desinfecção de artigos termossensíveis nas concentrações de 2% por 30 minutos, o tempo para esterilização é em torno de 10 horas.	Artigos não descartáveis metálicos, instrumentais, artigos de borracha, silicone, nylon, teflon, ou PVC.	Manusear sempre com EPI; não misturar artigos de metais diferentes (corrosão eletrolítica); usar a solução em recipiente de vidro ou plástico com tampa; não deixar a temperatura acima de 25°C.	Materiais muito porosos como látex podem reter o desinfetante, caso não haja bom enxágüe; não é contaminado por microorganismos; não descolora materiais; é menos volátil; não é irritante para a pele, mas pode causar dermatite de contato; não é indicado para desinfecção de superfícies, sua atividade corrosiva aumenta com a diluição; seu tempo de reutilização varia com a biocarga.

**Quadro 6** - Principais esterilizantes e/ou desinfetantes utilizados em Odontologia.

### Formaldeído

<b>Indicações de uso</b>	<b>Artigos</b>	<b>Recomendações</b>	<b>Observações</b>
Desinfetante de alto nível e esterilizante químico. No processo de desinfecção é de 30 minutos, e, para esterilização o tempo é de 18 horas.	Instrumental, artigos de poliestireno e nylon e peça de acrílico.	Manusear com EPI, usar solução em recipiente de vidro ou plástico com tampa; não deixar a temperatura acima de 25°C.	Embora considerado um desinfetante/esterilizante, seu uso é limitado pelos vapores irritantes, odor desagradável e comprovado potencial cacinogênicos.

**Quadro 7** - Principais esterilizantes e/ou desinfetantes utilizados em Odontologia.

### Álcoois

<b>Indicações de uso</b>	<b>Artigos</b>	<b>Recomendações</b>	<b>Observações</b>
Desinfecção de nível intermediário de artigos e superfícies.	Materiais de vidro, superfícies externas de instrumentos metálicos, superfícies de bancadas, artigos metálicos, cadeira odontológica.	Expor o material ao álcool durante 10 minutos e, depois, friccionar o material com álcool etílico a 70%, esperar secar e repetir por três vezes.	O álcool a 98% não apresenta o mesmo poder que o álcool a 70%, porque o álcool a 98% evapora muito rapidamente e promove rápida desidratação e a fixação de bactérias. O álcool a 70% evapora mais lentamente e atua sobre microorganismos, desnaturando suas proteínas e levando à sua destruição.

**Quadro 8** - Principais esterilizantes e/ou desinfetantes utilizados em Odontologia.

### Iodo

<b>Indicações de uso</b>	<b>Artigos</b>	<b>Recomendações</b>	<b>Observações</b>
Desinfecção de nível intermediário, empregados como anti-sépticos desinfetantes de artigos e superfícies e entram também na composição de soluções de degermantes. Álcool iodado(0,5-1% em álcool 70%); iodóforo na concentração de 30-50 mg/L de iodo livre.	Materiais de vidro, superfícies externas de instrumentos metálicos, bancadas e demais superfícies.	Manusear com EPI. Após a exposição, removê-lo com fricção com álcool, para evitar os efeitos corrosivos em metais.	Acondicionamento em frascos fechados, escuro e em local arejado.

**Quadro 9** - Principais esterilizantes e/ou desinfetantes utilizados em Odontologia.

### Fenóis Sintéticos

<b>Indicações de uso</b>	<b>Artigos</b>	<b>Recomendações</b>	<b>Observações</b>
Desinfecção de nível intermediário e baixo; descontaminação, desinfecção de instrumentos semi-críticos e superfícies, limpeza e desinfecção de paredes, pisos, superfícies fixas, em locais de alto risco.	Descontaminação prévia de instrumentos metálicos, desinfecção de agentes semi-críticos.	Manusear com EPI; friccionar a superfície ou objeto imergindo com escova, antes de iniciar a contagem do tempo de exposição. Em superfícies passar pano úmido com água após o tempo de exposição necessário.	São absorvidos por materiais porosos e o efeito residual pode causar irritação. Não são prontamente inativados pela matéria orgânica.

**Quadro 10** - Principais esterilizantes e/ou desinfetantes utilizados em Odontologia.

### Clorexidine

<b>Indicações de uso</b>	<b>Artigos</b>	<b>Recomendações</b>	<b>Observações</b>
Anti-séptico bucal e de pele. Desinfecção de superfície.	Superfícies do equipamento odontológico.	Anti-séptico: 0,12 a 0,7% ; Superfícies: soluções de 2 a 5% de clorexidine em álcool 70%.	Superfícies: técnica recomendada é a "spray-wipe-spray".

**Quadro 11** - Principais esterilizantes e/ou desinfetantes utilizados em Odontologia.

### Hopoclorito de Sódio

<b>Indicações de uso</b>	<b>Artigos</b>	<b>Recomendações</b>	<b>Observações</b>
Desinfecção de nível médio de artigos e superfícies. Descontaminação de superfícies: 10 minutos, em 1% a 1,55 de cloro ativo.	Materiais de vidro, superfícies e bancadas.	Manusear com EPI; uso limitado pela presença de matéria orgânica, capacidade corrosiva e descolorante.	Estocagem deve ser em lugares fechados, arejados e escuros (frascos opacos). Não utilizar em metais e mármore pela ação corrosiva. Não deve entrar em contato com formaldeído, pois haverá a produção de bisclorometílico, que é carcinogênico.

**Quadro 12** - Principais esterilizantes e/ou desinfetantes utilizados em Odontologia.

### Quartenário de Amônio

Indicações de uso	Artigos	Recomendações	Observações
Desinfecção de baixo nível; tempo de exposição de 30 minutos, na concentração indicada pelo fabricante.	São recomendados para desinfecção de superfícies não-críticas como pisos, mobiliários e paredes.	Ao ser aplicado, precisa de fricção sobre a superfície.	Apresenta baixa toxicidade, porém podem causar irritação e sensibilidade da pele.

**Quadro 13** - Principais esterilizantes e/ou desinfetantes utilizados em Odontologia.

FONTE: Adaptado de Prado (2004)f.

## 2.3 AGENTES QUÍMICOS DESINFECTANTES

### 2.3.1 Glutaraldeído

O glutaraldeído é usado para desinfecção e esterilização. É especialmente usado para desinfecção de artigos semicríticos e instrumentais termolábeis. Possui um grande espectro de ação contra bactérias, fungos, vírus e esporos. Em concentração a 2% é tuberculicida. É eficaz contra o vírus da hepatite B. Devido a sua toxicidade deve ser manejado com o uso de E.P.I., pois existe a possibilidade da ocorrência de reações de hipersensibilidade na pele, olhos e vias aéreas (GUIMARÃES JÚNIOR, 2001; MCDONNELL; RUSSELL, 1999; TORTORA; FUNK; CASE, 2003).

Para a esterilização química, utilizando glutaraldeído a 2%, há necessidade de imersão do instrumental por 10 horas. Após este período o instrumental requer enxágüe, manipulação e embalagem asséptica para evitar contaminação (BRASIL, 1996; RATHBUN, 1997).

O Glutaraldeído 2% é não corrosivo para a maioria de materiais. Conforme algumas referências da literatura, a solução requer 20 minutos de exposição para efetivar o alto nível de desinfecção (MARTINDALE, 2007; WHO, 2004). No entanto, para os produtos para registrados no Brasil (Portaria nº. 15/88), deve ser feita a imersão completa do instrumental, submetido à limpeza prévia, na solução diluída por no mínimo 30 minutos. Período superior a 2 horas pode ser necessário para

alguns instrumentais, como broncoscópios com possível contaminação por micobactérias; enxaguar em água estéril ou álcool após a desinfecção (MARTINDALE, 2007; WHO, 2004).

### **2.3.2 Clorexidina 2%**

A clorexidina é uma substância química que foi introduzida há muitos anos como anti-séptico de largo espectro contra bactérias Gram-positivas e negativas (DAVIES et al, 1954). É uma biguandina com propriedades catiônicas. Quimicamente é classificada como Digluconato de Clorexidina, é uma molécula estável, que quando ingerida é excretada pelas vias normais, sendo que a pequena porcentagem retida no organismo não é tóxica. Quando em baixas concentrações, provoca lixiviação de substâncias de pequeno peso molecular, como o potássio e o fósforo, exercendo efeito bacteriostático e bactericida em altas concentrações (SILVA, 2002). Age nas bactérias rompendo a integridade de suas membranas citoplasmáticas resultando na perda de constituintes celulares vitais como o ácido nucleico e potássio (JORGE, 1997). Desta maneira, embora a clorexidina mate formas vegetativas de bactérias, não demonstra efetividade contra esporos, exceto em temperaturas elevadas (SIQUEIRA et al, 1998).

### **2.3.3 Ácido Peracético**

A portaria da ANVISA nº 122/DNT, de 29 de novembro de 1993 inclui na portaria nº 15 de 23/08/88, sub anexo 1, alínea I, o princípio ativo do ácido peracético (peróxido orgânico, fórmula química bruta C<sub>2</sub>, H<sub>4</sub> e O<sub>3</sub>), para uso nas formulações de desinfetantes/esterilizantes.

O ácido peracético foi introduzido no mercado internacional em 1995 como um agente desinfetante ou esterilizante e de uso principal nas indústrias de alimentos e de tratamento das águas (CLEANING et al, 1998). Apresenta-se como uma solução que, além do ácido peracético, é composta por peróxido de hidrogênio e ácido acético, tendo rápida atividade contra bactérias vegetativas, esporos, bactérias, fungos e vírus (CLEANING et al, 1998; DITOMMASO et al, 2005; WUTZLER; SAUERBEI, 2000).

A eficiência de desinfecção utilizando o PAA para microorganismos pode ser classificada de maneira geral: Bactérias > vírus > Esporos bacterianos > cistos protozoários. (LIBERTI e NOTARNICOLA, 1999; RUDD e HOPKINSON, 1989).

O PAA, sendo produto final da reação do peróxido de hidrogênio com o ácido acético, é considerado a forma mais eficaz de esterilização utilizando uma baixa concentração ativa contra um amplo espectro de microorganismos. Foi observada ainda ausência de toxicidade ou resíduos persistentes, potencial mutagênico, pequena dependência do pH no espectro de atuação, exigência de tempo de contato curto e eficiência para efluentes (PELKZAR et al, 1998).

O ácido peracético, um agente oxidante *in-natura* apresenta características corrosivas, como esperado. Alumínio puro e o aço inoxidável são resistentes ao PAA; mas aço simples, ferro galvanizado, cobre metálico e o bronze são suscetíveis à reação e corrosão (FRASER et al, 1984).

#### 2.4 EFEITO CORROSIVO DOS AGENTES QUÍMICOS SOBRE BROCAS

A corrosão é um processo irreversível, envolvendo reações redox que ocorrem simultaneamente na interface entre um material metálico e um agente oxidante ou simplesmente oxidante. Qualquer reação redox que ocorra em quaisquer circunstâncias pode, conceitualmente, ser separada em uma semirreação de oxidação que acontece na região do metal denominada anódica e uma semirreação de redução na região denominada catódica. A corrosão sempre se manifesta na região anódica, onde os cátions liberados pelo metal poderão reagir com o meio e formar produtos de corrosão solúveis e insolúveis, e a região catódica permanece intacta, ocorrendo reações de redução das espécies do meio corrosivo: geralmente água, prótons e oxigênio. A resistência à corrosão de um material metálico em diferentes meios ou de dois materiais metálicos num único meio é um parâmetro meramente comparativo. A velocidade ou taxa de corrosão representa a velocidade média de 'desgaste' da superfície metálica. (GENTIL, 2007).

As brocas são instrumentos rotatórios utilizados rotineiramente na prática odontológica para corte e desgaste de tecidos dentários e resinas. São diferenciadas, basicamente, quanto à função (corte e desgaste) (MONDELLI et al, 1983, FERREIRA et al, 2001).

Os aços inoxidáveis têm sido amplamente empregados como instrumentais cirúrgicos por meio século. Durante muito tempo o 440C foi o aço mais popular para a fabricação destes instrumentais cirúrgicos. Todavia, problemas relativos à corrosão localizada tais como, corrosão por fresta e fissuração por corrosão sob tensão foram observados em fresas odontológicas deste aço (SYRETT; ACHARA, 1979).

A corrosão atmosférica dos aços inoxidáveis quando avaliada pela inspeção visual geralmente não apresenta sinais de agressividade acentuada, o que está em acordo com a alta resistência à corrosão destes materiais. A corrosão ocorre principalmente devido aos poluentes atmosféricos que associados a outros fatores provocam o decréscimo da resistência à corrosão dos mesmos. Existe uma maior tendência para o aparecimento da corrosão por pites ou localizada em detrimento da corrosão generalizada nos aços inoxidáveis (JAPAN; STEEL, 1998).

A seleção muito cuidadosa do tipo de aço inoxidável, bem detalhado e com bom acabamento pode reduzir de forma significativa a possibilidade de ocorrência de machas e corrosão. Isto mostra que o processo de fabricação das fresas odontológicas está atendendo ao critério de aceitação das normas NBR ISSO 13402/973 e NBR 13851/972.

A composição da liga metálica das brocas influencia diretamente na sua resistência à corrosão, e quanto maior a quantidade de cromo, menor dureza, mas, em contrapartida, maior a resistência à corrosão (FERREIRA et al, 2001). Dessa forma, as brocas de aço carbono são as mais afetadas pelo processo progressivo de esterilização a vapor e por métodos químicos, sendo indicado por Zettlemoyer et al (1989) a esterilização por calor seco. Para as brocas de aço, carbide ou tungstênio, o processo de esterilização indicado pelo Ministério da Saúde (2000) é autoclave ou estufa.

Em um estudo realizado por Ferreira et al (2001) os menores índices de corrosão para brocas de aço carbono foram alcançados em primeiro lugar pela esterilização em calor seco e, em segundo lugar, pela autoclavagem; nesse caso, as brocas banhadas previamente em solução de nitrito de sódio a 1%, lubrificante permeável ao vapor para prevenir processos corrosivos. As brocas que mais sofreram pontos de corrosão neste estudo foram as expostas a soluções químicas (glutaraldeído e formaldeído). Em semelhante estudo, porém realizado com brocas diamantadas, a ação corrosiva também foi maior após esterilização em glutaraldeído e autoclave (BIANCHI et al, 2003). De acordo com Zanon e Bohmgahren (1997), a

imersão de artigos metálicos com composições diferentes, em soluções de glutaraldeído a 2%, podem provocar corrosão eletrolítica, principalmente se houver contato entre eles. As soluções neutras ou alcalinas possuem ação anticorrosiva superior às ácidas (PODOVEZE, 2003).

Segundo Dean e Wooten (1996) a esterilização por calor seco e por óxido de etileno são os processos que provocam danos nas estruturas das brocas, mas os esterilizante por vapor químico também são aceitáveis. A autoclave a vapor é considerada especialmente danosa para as brocas composta por aço carbono.

Apesar de vários estudos defenderem que os processos de esterilização, principalmente o químico e à vapor, influenciam na estrutura funcional das brocas, outros autores avaliaram que os desgastes das pontas diamantadas, foram similares em todos os métodos de esterilização seja este químico, a vapor ou por calor seco (GURECKIS et al, 1991; SILVA et al, 2002). Dessa forma, ainda não há um consenso da ação dos diferentes métodos de esterilização sobre a estrutura e função das brocas.

As soluções desinfetante/esterilizante contêm ingredientes os quais são agentes corrosivos em potencial para as fresas odontológicas, e o seu uso, implicaria no aparecimento de processos de corrosão, que mesmo a níveis microscópicos, promovem a redução da eficiência de corte além de enfraquecer a união da extremidade ativa à haste metálica. Nesse contexto, Bapna, Mueller, em (1988), realizaram um estudo para avaliar o potencial corrosivo de cinco soluções desinfetantes (Sporicidin, Strall, Glutarex, Omni II e Omnicide) sobre fresas de aço comum e fresas *carbide*. Foi realizada uma avaliação corrosiva por meio de um potenciômetro, o qual registrava a ocorrência de trocas iônicas na superfície da fresa, e análise qualitativa pelo microscópio eletrônico de varredura. As substâncias avaliadas promoveram o desenvolvimento do processo de corrosão em todas as fresas de aço comum e, nas fresas *carbide* o processo ocorreu principalmente na região da união entre a haste metálica e extremidade ativa. Os autores relatam que o comportamento de polarização das fresas *carbide* na substância desinfetante (eletrólito) está associado tanto aos constituintes microestruturais como, também, à formação de uma ligação galvânica macroscópica entre diferentes partes da fresa. Isso devido à haste ser provavelmente feita de um aço inoxidável *martensitic* (com ausência ou pequena quantidade de níquel); a área de solda ser principalmente composta de prata-cobre-zinco-manganês-níquel, e a extremidade cortante ser feita

de carbeto de tungstênio impregnado com pó de cobalto. É obvio que ligações galvânicas diferentes se formem quando essas fresas são imersas em soluções desinfetantes/esterilizantes. A haste de aço inoxidável é catódica e a área de solda é anódica. Assim, por causa das características eletroquímicas, a extremidade de corte é também anódica, mas a corrosão desse componente não foi aparente nos resultados.

Considerando às freqüentes dúvidas que surgem entre os cirurgiões-dentistas no que diz respeito aos danos de seus instrumentos rotatórios cortantes causados pelos métodos de desinfecção/esterilização, Araujo, Fantinato, em (1994), avaliaram quatro diferentes agentes de esterilização (estufa, calbenium, cidex e glutasept) quanto a textura de superfície e corrosão em 30 pontas diamantadas 1093 da KG Sorensen. As pontas foram utilizadas em dentes humanos, com tempo de desgaste controlado; após esse tempo, elas eram lavadas e submetidas aos agentes antimicrobianos, sendo, então, avaliadas quanto ao grau de alterações em lupa estereoscópica. A avaliação em lupa estereoscópica foi realizada antes e após os procedimentos de esterilização. Os autores concluíram que tanto a esterilização física como a química não apresentaram alterações sobre as pontas diamantadas e que as alterações observadas ocorreram devido à ação do uso.

Em 2001, Ferreira et al, estudaram o efeito de diferentes métodos de limpeza, esterilização e desinfecção, sobre a integridade de instrumentos cortantes rotatórios. Foram utilizadas fresas de aço carbono de baixa rotação, e aço/*carbide* de alta rotação. A análise foi feita visualmente utilizando-se lupa estereoscópica e programa de computador LEICA, com aumento de 20 a 30 vezes; os resultados foram registrados em fotografias e analisados comparativamente entre os grupos. Com esse estudo, os autores puderam observar a ocorrência de corrosão nas fresas, que foi progressivamente maior a cada reprocessamento. Com os resultados, ficou claro que entre os métodos de esterilização/desinfecção dos instrumentos, aquele que causou menores danos às fresas, tanto de aço carbono quanto de aço *carbide*, foi o calor seco (estufa). Em relação à utilização de lubrificantes anticorrosivos para esterilização em autoclave, as fresas de baixa e alta rotação apresentara comportamentos distintos, sendo que a utilização de nitrito de sódio a 1% foi o mais eficaz para fresas de aço carbono, enquanto que o Sekudrill e, secundariamente o Premix Slip, foram os mais eficientes na prevenção da corrosão em fresas de aço *carbide*. Segundo os autores, a utilização da imersão de fresas de aço carbono ou

de aço *carbide* em substâncias desinfetantes não é recomendada, por promover alto grau de corrosão nesses instrumentos. Considerando a importância da correta manipulação, limpeza e esterilização dos instrumentos para a manutenção da cadeia asséptica e proteção dos pacientes, dentistas e auxiliares, Miller, em (2002), publicou um artigo sugerindo um protocolo de controle de infecção. Nesse artigo, o autor indica uma seqüência de processamento, que envolve desinfecção, limpeza, secagem e tratamento contra corrosão e empacotamento para esterilização. Dessa forma, após o uso, os instrumentos devem permanecer imersos em alguma solução desinfetante durante um tempo mínimo (menor do que 3 horas, para evitar a corrosão). Essa etapa, segundo o autor, apesar de não ser essencial, deve ser realizada por facilitar a limpeza, que é extremamente importante para remoção de resíduos que poderiam isolar os microrganismos do agente de esterilização; devem preferencialmente ser realizada utilizando-se um aparelho de ultra-som ou esponjas e substâncias detergentes. Depois da limpeza, instrumentos a base de aço não inoxidável devem ser secos e imersos na solução anticorrosiva (nitrito de sódio), secos novamente antes de serem empacotados para a esterilização, pois poderiam sofrer corrosão se entrassem em contato direto com água e calor.

A American Dental Association (ADA), (1975) recomenda que todos os instrumentos que são utilizados para penetração em tecidos ou que entram em contato com a membrana mucosa e fluidos de sangue e/ou saliva devem ser esterilizados antes de serem reutilizados em outros pacientes. Apesar de muitos instrumentos odontológicos serem efetivamente limpos e esterilizados após o uso, para as fresas dentais esses procedimentos são freqüentemente negligenciados, sendo comumente submetidas somente á limpeza e imersão em solução desinfetante branda previamente à re-utilização. Muitos cirurgiões-dentistas justificam a opção pelo uso de desinfecção química, alegando que o calor da estufa ou da autoclave leva ao surgimento de oxidação seguida de corrosão que acabam por acarretar a perda de eficiência de corte ou ainda a uma falência precoce do instrumento.

Nesse contexto, Mclundie, em 1974, realizou um estudo para avaliar o efeito da esterilização em fresas *carbide* de duas marcas comerciais, em diferentes métodos de esterilização. As fresas foram divididas em seis grupos de acordo com o método de esterilização ou desinfecção: estufa (160°C por 1 hora); estufa (180°C por 30 minutos); autoclave sem vácuo (134°C por 10 minutos); autoclave a vácuo (134°C

por 20 minutos); imersão em água fervente (10 minutos); imersão em soluções químicas desinfetantes (24 horas). As fresas foram submetidas a 30 ciclos de esterilização ou desinfecção. Os resultados mostraram que a esterilização em estufa causou ligeira deterioração nas superfícies dos instrumentos e ainda foi visto alguns sinais de danos, devido à oxidação, enquanto que em autoclave, nenhum dano visível foi visto na superfície dos instrumentos. Porém, quanto à esterilização em soluções desinfetantes e a desinfecção em água fervente promoveram uma maior deterioração da superfície da fresa *carbide*. O autor conclui que o tratamento de esterilização em autoclave e estufa deve ser preferencialmente utilizado nas fresas, entretanto, as soluções químicas utilizadas para limpeza e/ou esterilização, especialmente aquelas que contêm agentes oxidantes, não são recomendados.

Considerando que, o procedimento de esterilização em autoclave, promove o aparecimento do processo de corrosão em instrumentos rotatórios cortantes, diminuindo assim a eficiência de corte desses instrumentos, Johnson et al, em 1987, realizaram um estudo que avaliou a eficácia de quatro substâncias anticorrosivas, na manutenção da eficiência de corte das fresas *carbide* esterilizadas em autoclave. Segundo os autores, três das quatro substâncias analisadas reduziram significativamente a perda da eficiência de corte das fresas esterilizadas em autoclave e, ainda, que a solução de nitrato de sódio é uma boa opção em se tratando de anticorrosivo, uma vez que possui baixo custo, ao contrário das demais substâncias analisadas, e possibilita considerável preservação da eficiência de corte das fresas, após serem autoclavadas. Esta pesquisa não analisou o efeito anticorrosivo das substâncias, limitando-se apenas ao efeito sobre a eficiência de corte, porém, se há relação entre a corrosão e a eficiência de corte das fresas, a utilização das substâncias anticorrosivas auxilia na longevidade das fresas *carbide*, controlando a corrosão durante a autoclavagem e reduzindo a perda da eficiência de corte.

Patterson, Mclundie, (1988), estudaram os efeitos da limpeza em ultra-som e esterilização em autoclave, em fresas *carbide*. Foram selecionadas duas marcas comerciais de fresas *carbide* FG, as quais foram submetidas a 40 ciclos de cada tratamento (limpeza em ultra-som, limpeza em ultra-som seguida de esterilização em autoclave e esterilização em autoclave). Os instrumentos foram avaliados qualitativamente, por meio de microscópio eletrônico de varredura, após 1 e 40 ciclos de limpeza e/ou esterilização. Após 40 ciclos testados, todas as fresas de uma

das marcas comerciais permaneceram inalteradas, apesar de apresentarem um ligeiro escurecimento. Porém, após apenas 1 ciclo de limpeza, as fresas da outra marca comercial mostraram sinais prematuros de corrosão, sendo visíveis a olho nu. Na análise em microscópio eletrônico de varredura, confirmou que os danos ocorreram principalmente na área de interface entre *carbide*/haste de aço inoxidável que foi danificado seletivamente. E que após 40 ciclos de teste, todas as fresas desta marca apareceram enegrecidas. Os autores observaram também, que a localização da área de solda era diferente entre as marcas (em uma das marcas localizava-se na haste e na outra, na base da lâmina de corte), o que pode ter uma importante implicação clínica, por se tratar da degradação localizada tanto na haste quanto na lâmina de corte devido à limpeza/esterilização. A localização da solda na base da lâmina de corte deixa esta junção exposta ao desgaste durante o uso, aumentando o risco de ocorrer à ruptura da união haste/ponta ativa durante o uso. Os autores concluem que, apesar de algumas fresas *carbide* serem susceptíveis a danos, todos os instrumentos rotatórios que serão reutilizados devem ser submetidos à limpeza e esterilização, e que soluções ácidas para ultra-som devem ser utilizadas com cautela.

Burkhart, Crawford, em (1997), estudaram a efetividade da técnica de limpeza, em ultra-som, na eliminação de resíduos do instrumental contaminado. Segundo os autores, a utilização do ultra-som como técnica de limpeza de instrumentos odontológicos contaminados eliminou a maior parte dos resíduos aderidos, e essa remoção é ainda maior quando se realiza o enxágüe após esse processo. Entretanto, a solução de limpeza, se utilizada por sucessivas vezes, será uma fonte de contaminação dos instrumentos. Os autores alertam ao fato de que algumas soluções utilizadas nesse método de limpeza podem levar, também, à corrosão de instrumentos de aço inoxidável.

Zettlemoyer et al, em (1989), realizaram um estudo para comparar o grau de falhas e a eficiência de corte de fresas Gates-Glidden de aço inoxidável e aço carbono, antes e após diferentes procedimentos de esterilização. Foram utilizadas 150 fresas Gates-Glidden de cada tipo, divididas em cinco grupos de acordo com o método de esterilização aplicado: (1) controle (sem tratamento de esterilização); (2) Autoclave (121°C, 20 minutos); (3) “bead sterilizer” (218°C, 30 segundos); (4) Estufa (171°C, por 1 hora) e (5) Imersão em glutaraldeído 2% (11 horas). A eficiência de corte foi avaliada pela comparação do tempo gasto para as fresas Gates-Glidden

penetrar 12 mm dentro do substrato de corte. Como resultado, após um ciclo de esterilização, 13 fresa fraturaram antes de atingir a penetração máxima de 12 mm (12 fresas de aço carbono e uma de aço inoxidável), sendo que a fresa de aço inoxidável fraturou na união entre haste e ponta ativa; quanto a eficiência de corte, as fresas Gates-Glidden de aço carbono esterilizadas pelos métodos 2 e 3 causaram uma redução de 50% na eficiência de corte. Quanto ao método 4, este causou redução da eficiência em ambos os tipos de fresas. Segundo os autores, essa diminuição da eficiência de corte e o aumento da taxa de fratura das fresas Gates-Glidden estão relacionadas com a presença de processos de corrosão. E, concluíram que somente a esterilização pela imersão em glutaraldeído não influenciou a eficiência de corte, as fresas Gates-Glidden de aço inoxidável são superiores às de aço carbono.

Considerando que as fresas Gates-Glidden são instrumentos rotatórios amplamente aplicados em diversos procedimentos odontológicos e pelo fato de existirem poucas informações referentes à sua resistência à corrosão em meios químicos, (Lopes et al, 1992), realizaram um estudo que analisaram a resistência à corrosão de fresas de aço inoxidável Gates-Glidden número 3 (0,090 mm) em soluções contendo hipoclorito de sódio. Foram utilizadas fresas de diferentes fabricantes (Maillefer, Meisinger e FKG), que foram imersas durante cinco, dez, vinte e trinta minutos em solução de hipoclorito de sódio, com concentração de 4 a 6%; após a imersão, foram lavadas em acetona no ultra-som e posteriormente analisadas no microscópio eletrônico de varredura, para comparação qualitativa da resistência à corrosão. Os resultados obtidos mostraram que a resistência à corrosão das fresas de aço inoxidável Gates-Glidden variaram de acordo com o fabricante e o acabamento superficial.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito corrosivo de agentes químicos como o (glutaraldeído 2,5%, a clorexidina 2% e o ácido peracético a 2%) na desinfecção e esterilização de instrumentos rotatórios: brocas diamantadas, carbide e aço.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Averiguar qual dos agentes químicos tem o maior efeito corrosivo sobre os instrumentos rotatórios.
- ❖ Verificar entre as substâncias utilizadas, qual é a mais corrosiva.
- ❖ Avaliar se o tempo de armazenagem interfere na ação corrosiva das brocas.
- ❖ Analisa qual o melhor meio de desinfecção e esterilização das brocas.

## 4 MATERIAL E MÉTODO

### 4.1 MÉTODO

#### 4.1.1 TIPO DE ESTUDO

Se trata de um estudo cego simples do tipo comparativo, qualitativo e descritivo.

#### 4.1.2 LOCALIZAÇÃO DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido na clínica-escola da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Foi avaliado o efeito corrosivo de agentes químicos como: glutaraldeído 2,5%, clorexidina 2 % e o ácido peracético 2%; na desinfecção e esterilização de instrumentos rotatórios: brocas diamantadas, carbide e aço.

As brocas foram acondicionadas em recipientes plásticos devidamente numerados e divididos em três grupos experimentais em função do tipo de broca e da substância desinfetante a que foram submetidas: Grupo 1 Ácido Peracético 2%, G2 Glutaraldeído 2,5% e G3 Clorexidina 2%. Foram utilizadas neste estudo 18 brocas. Foram analisadas seis brocas diamantadas, seis carbide e seis de aço, em um total de dezoito brocas (Quadro 14).



**.Figura 1-** Clínica-escola da UEPB



**Figura 2-** Amostras utilizadas na pesquisa

Grupo	Agente Químico	Tipos de Brocas			Tempos de armazenagem				
		Diamantada	carbide	aço	24 horas	7 Dias	14 Dias	21 Dias	28 Dias
G1	Ác. Peracético 2%	G1	G1	G1					
G2	Glutaraldeído 2,5%	G2	G2	G2					
G3	Clorexidina 2%	G3	G3	G3					

**Quadro 14** - Composição dos grupos experimentais

Todas as brocas foram submetidos ao teste de corrosão: imergidos em soluções desinfectante, esterilizante.

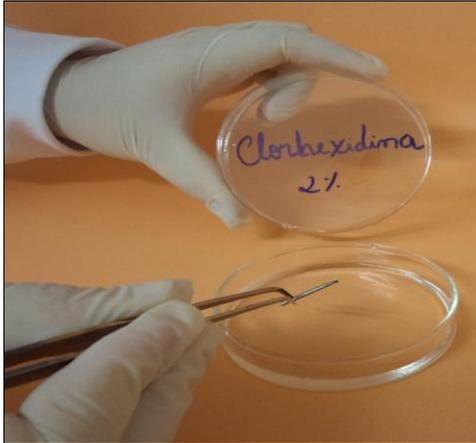
Cada substância química esterilizante e desinfectante foi colocada no interior da placa de petri e posteriormente para um tubo plástico, esses tubos foram divididos em 3 grupos para cada substância química e tipo de brocas. Os seis tubos foram preenchidos com Clorexidina 2% e com auxílio de uma pinça clínica as broca (2 diamantadas, 2 carbide e 2 de aço) foram imergidas em cada tubo, que continha 5ml dessa substância. O mesmo critério foi utilizado para as substâncias químicas: Glutaraldeído 2,5% e ácido peracético 2%.



**Figura 3** – Placa de petri com Substância química



**Figura 4** – Imersão da broca no glutaraldeído 2,5%



**Figura 5** – Imersão da broca em clorexidina 2%.



**Figura 6** – Imersão da broca em ácido paracético 2%



**Figura 7** – Tubos plásticos sendo preenchidos com substância química, clorexidina 2%.

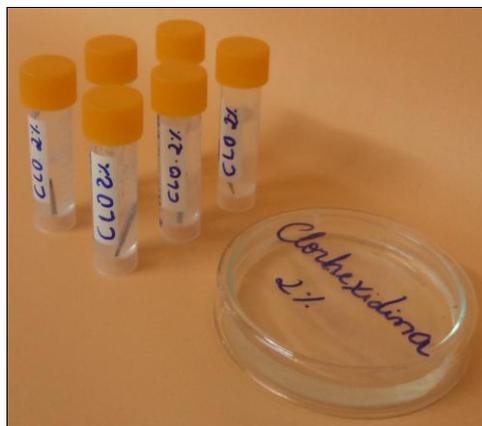


**Figura 8** – Tubos divididos de acordo com substâncias utilizadas e tipos de brocas

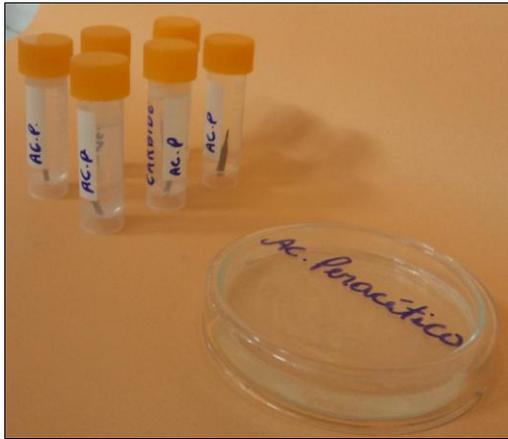
Os tubos foram rotulados com identificador de substância e tipo de broca e fechados hermeticamente. As brocas permaneceram imersas nessa solução durante 28 dias, sendo avaliadas: 24 h, 7 dias, 14, 21 e 28 dias.



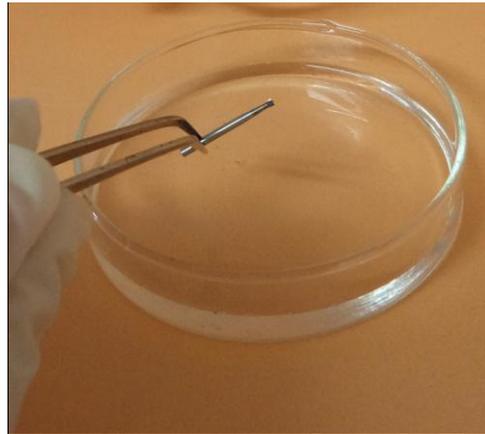
**Figura 9** – Tubos plásticos com brocas submersos em glutaraldeído 2,5%.



**Figura 10** – Tubos plásticos com brocas submersos em clorexidina 2%.



**Figura 11** – Tubos plásticos com brocas submersos em ácido peracético 2%



**Figura 12** – Avaliação das brocas

O acompanhamento visual possibilitou uma análise morfológica da superfície interface ponta ativa/ haste metálica das brocas mostrando que as brocas de aço imergida no glutaraldeído 2,5% apresentou-se escurecida num líquido marrom-escuro, ficando evidente a progressão da corrosão.



**Figura 13** – Imersão da broca em glutaraldeído 2,5%



**Figura 14** – Avaliação após 24h



**Figura 15** – Avaliação com 7 dias



**Figura 16** – Avaliação com 14 dias



**Figura 17** – Avaliação com 21 dias



**Figura 18** – Avaliação com 28 dias

## 4.2 MATERIAIS

- Glutanord® 2,5% – composição química: solução de Glutaraldeído 2,5% tensoativo, preparada de acordo com as especificações do fabricante.
- Solução de Clorexidina a 2% - composição química: Digluconato de Clorexidina 2%, metilparabeno, água purificada, (Clorhexidina 2%, Maquira, Maringá, PR, Brasil).
- Ácido Peracético 2% – composição química: Perborato de sódio mono hidratado, 50grs, ativador TAED (Tetraacetilenodiamina) 25grs. (Sekusept® Akitv, Henkel – Ecolab, Minas Gerais, BH, Brasil), preparada de acordo com as especificações do fabricante.
- Água destilada Estéril
- Placa de petri
- Porta amostra
- Brocas diamantadas - MICRODONT- Micro Usinagem de Precisão Ltda, Vila Mariana, São Paulo, SP.
- Brocas de aço - DENTSPLY – Maillefer Instrumentos, Ballaigues, Suíça.
- Brocas carbide - DENTSPLY – Maillefer Instrumentos, Ballaigues, Suíça.
- Pinça clínica
- Luvas estéreis
- Caneta Hidrográfica
- Máquina Fotográfica

## 5 RESULTADOS

Neste estudo o efeito corrosivo de três diferentes soluções químicas de esterilização sobre brocas diamantadas, carbide e aço, foi estudado por meio de avaliações morfológicas feita por 3 examinadores. Após a coleta dos dados os mesmos foram apresentados em Tabelas apropriadas e analisadas separadamente.

### 5.1 ANÁLISE DA CORROSÃO EM ESCORES

Os dados colhidos na análise morfológica foram organizados nas Tabelas A1 a A3, segundo cada substância química. Com esses dados, foi traçada uma média das fresas de cada grupo que apresentaram efeito corrosivo durante o período de avaliação. Os dados foram analisados através de escores.

Foi usada uma adaptação do critério sugerido por Fontana et al, (1989), sendo atribuídos escores: Ausência de corrosão nas estruturas metálicas das brocas (escore 0); Presença de corrosão na ponta ativa das brocas (escore 1); Visualização de corrosão na ponta ativa e terço médio da estrutura metálica das brocas (escore 2); Alterações corrosivas em toda a estrutura metálica das brocas (escore 3).

#### Grupo 1 - Ácido Peracético 2%

Amostras	24 Horas	7 Dias	14 Dias	21 Dias	28 Dias
Brocas Diamantadas-02	0	0	0	0	0
Brocas Carbide-02	0	0	0	0	0
Brocas de Aço-02	0	0	0	0	0

**Tabela A1** – Avaliação Qualitativa do efeito corrosivo das brocas em relação as substâncias desinfetantes através de escores.

#### Grupo 2 - Glutaraldeído 2,5%

Amostras	24 Horas	7 Dias	14 Dias	21 Dias	28 Dias
Brocas Diamantadas-02	0	0	0	0	0
Brocas Carbide-02	0	0	0	0	0
Brocas de Aço-02	1	2	2	3	3

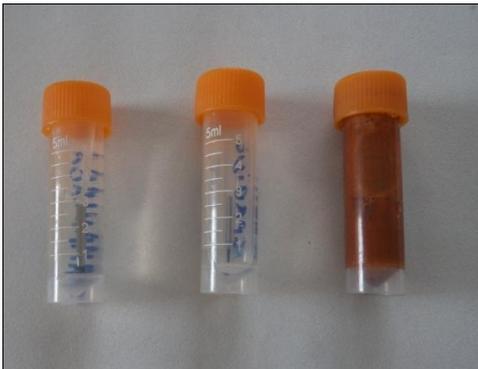
**Tabela A2** – Avaliação Qualitativa do efeito corrosivo das brocas em relação as substâncias desinfetantes através de escores.

### Grupo 3 - Clorexidina 2%

Amostras	24 Horas	7 Dias	14 Dias	21 Dias	28 Dias
Brocas Diamantadas-02	0	0	0	0	0
Brocas Carbide-02	0	0	0	0	0
Brocas de Aço-02	0	0	0	0	0

**Tabela A3** – Avaliação Qualitativa do efeito corrosivo das brocas em relação as substâncias desinfetantes através de escores.

As alterações morfológicas presentes nas *brocas de aço* pela imersão em solução de glutaraldeído 2,5% (grupo 2) parecem ter ocorrido em função de uma dissolução do material, com perda total da cobertura superficial e mudança na coloração para marrom-escuro. As brocas pertencentes aos grupos 1 (ácido peracético 2%) e G3 (clorexidina 2%) não apresentaram alterações morfológicas.



**Figura 19** – Tonalidade das substâncias químicas clorexidina 2%, ácido peracético 2% e glutaraldeído 2,5% após 28 dias imersas em tubos com brocas



**Figura 20** - Brocas de aço depois de imergidas no ácido peracético 2%, clorexidina 2% e glutaraldeído 2,5% após período de 28 dias

## 6 DISCUSSÃO

Motivados a realizar este estudo com base na crescente conscientização do controle de infecção cruzada, nos questionamentos e constatações de trabalhos da literatura e trabalhos preliminares, pudemos após coleta dos dados, verificar uma série de fatores que podem influir no comportamento e principalmente no tempo de vida útil das fresas.

As alterações morfológicas presentes nas *brocas de aço* imergidas em solução de glutaraldeído 2,5% (grupo 2) parecem ter ocorrido em função de uma dissolução do material, com perda total da cobertura superficial e mudança na coloração para marrom-escuro. Essa forma de corrosão também foi vista no trabalho de Lopes et al, (1992) e segundo os autores, esse tipo de corrosão é altamente indesejável, frente à possibilidade de contaminação metálica e à tendência ao desenvolvimento de trincas, que podem levar a fratura prematura do instrumento rotatório.

Esse resultado está de acordo com alguns trabalhos da literatura que avaliaram as alterações superficiais de instrumentos rotatórios submetidos a procedimentos de desinfecção/esterilização por meio de imersão em substância química, encontrando alterações quanto à textura de superfície, degradação dos instrumentos e presença de corrosão (BIANCHI et al, 2003). Entretanto, estes resultados contrastam com os de Araujo, Fantinato (1994), Cooley et al, (1990) e Zettlemoyer et al, (1989) os quais não verificaram qualquer alteração morfológica superficial em fresas dentais, após a esterilização química. A provável causa dessa diferença se deve ao fato de que os instrumentos avaliados, no trabalho desses autores, não terem sido os mesmos utilizados nesta pesquisa, fresas carbide, diamantada e aço e, portanto, podem apresentar diferentes materiais na composição metálica, além da diferença entre os processos de fabricação dos instrumentos.

Em um estudo realizado por Ferreira et al (2001) os menores índices de corrosão para brocas de aço carbono foram alcançados em primeiro lugar pela esterilização em calor seco e, em segundo lugar, pela autoclavagem; nesse caso, as brocas banhadas previamente em solução de nitrito de sódio a 1%, lubrificante permeável ao vapor para prevenir processos corrosivos. As brocas que mais sofreram pontos de corrosão neste estudo foram as expostas a soluções químicas (glutaraldeído e formaldeído). Em um estudo realizado com brocas diamantadas, a

ação corrosiva foi maior após esterilização em glutaraldeído e autoclave (BIANCHI et al, 2003), o que não foi visto neste trabalho, onde o glutaraldeído 2,5% foi corrosivo apenas em brocas de aço carbono, não sendo corrosivo em brocas diamantadas e carbide.

Para Guandalini et al (1997), um desinfetante químico ideal deve preencher certos requisitos como ter ação rápida, alta atividade biocida, ser efetivo na presença de matéria orgânica, biodegradável, fácil uso, ser econômico, não tóxico e não corrosivo, entre outros. Rutala e Weber (1999), abordaram sobre os esterilizantes químicos utilizados para desinfecção em alto nível com o objetivo de facilitar a escolha dos mesmos; Os autores concluíram que alguns desinfetantes podem até ser esterilizantes, dependendo do tempo de exposição, como o glutaraldeído, peróxido de hidrogênio e o ácido peracético.

Cabe destacar mais especificamente a classe dos peroxigênios, que são compostos de ação de largo espectro, possuindo como exemplo clássico o peróxido de hidrogênio, um antimicrobiano potencial. Além desse, utiliza-se outras formas, resultados de associações químicas, como o caso do ácido peracético (KITIS, 2004). Segundo Fraser et al, 1984, o alumínio puro e o aço inoxidável são resistentes ao PAA; mas aço simples, ferro galvanizado, cobre metálico e o bronze são suscetíveis à reação e corrosão, o que não foi visto neste trabalho, pois o ácido peracético 2% não provocou corrosão em brocas de aço após imergidas nessa solução por 28 dias.

Segundo Rideout et al (2005) o APA pode ser considerado uma alternativa segura para o glutaraldeído uma vez que seu uso diluído não tem sido associado com sensibilização respiratória e dermatológica, o que não acontece com o glutaraldeído que pode causar efeitos tóxicos nos profissionais que o manipulam e em seus pacientes.

Na literatura encontram-se trabalhos que afirmam que os métodos físicos e físico-químicos de esterilização existentes podem determinar o aparecimento de corrosão Pita (2005). E, a presença de corrosão sobre os instrumentos rotatórios de corte causa uma inutilização precoce destes. (ZETTLEMOYER et al 1989).

Quando a corrosão ocorre microscopicamente, o ataque à microestrutura das fresas está diretamente relacionado à perda de corte da extremidade ativa e, quando a corrosão ocorre macroscopicamente, como pôde ser visto no metal misto que compõe a solda entre a haste metálica e a ponta ativa das fresas utilizadas neste trabalho, contribui provavelmente para a redução da resistência de união entre as

duas partes do instrumento, ponta ativa/ haste. Isto acarreta na deterioração do desempenho e posterior quebra do instrumento (BAPNA, Mueller, 1988).

Zettlemoyer et al, (1989) relatou que clinicamente as fraturas das fresas são provavelmente um resultado de fadiga do metal causado pela esterilização e/ou decréscimo da eficiência de corte da superfície corroída.

Embora haja esse tipo de achado na literatura, no tempo utilizado neste trabalho constatou-se, através da análise dos resultados obtidos (quadro 3) que o método químico de esterilização (glutaraldeído 2%) comportou-se de maneira diferente dos demais, mostrando que este tipo de esterilização afeta negativamente a resistência de união entre ponta ativa/ haste metálica de fresas de aço, estando os resultados do processo de esterilização química de acordo com os relatados em vários trabalhos da literatura. (PITA, 2005; MACHADO, KATTER, 2002; FERREIRA et al, 2001).

A causa disso pode ser em parte respondida pelo trabalho de Bapna, Mueller (1988) que avaliaram o efeito das soluções químicas esterilizantes e desinfetantes sobre fresas relatando que as soluções químicas estudadas apresentam ingredientes ativos em sua composição como fenóis, glutaraldeídos e boratos, os quais são agentes corrosivos em potencial para os metais que compõem as fresas dentais e concluindo que pela análise em MEV, ocorreu à deposição de corrosão sobre a união de solda entre a haste metálica e a parte ativa das fresas estudadas.

Em contrapartida, Cooley et al, (1990) analisaram o efeito de quatro métodos de esterilização comumente empregada na prática clínica (autoclave com vapor d'água, autoclave com vapor químico, estufa e imersão em solução de glutaraldeído) sobre a resistência à fratura das fresas utilizadas durante o preparo de pinos dentinários. Concluíram que houve o aparecimento do processo de corrosão na superfície das fresas, mas seus resultados indicaram que os quatro métodos de esterilização não influenciaram a resistência à fratura das mesmas.

Essa divergência de resultados pode provavelmente ser devido às fresas dentais analisadas por esses autores serem diferentes das usadas neste trabalho e, portanto, a região da interface ponta ativa/ haste possuir composição metálica diferente. Outro fator que pode justificar essa ocorrência é a diferença entre os processos de fabricação dos instrumentos. Quanto maior a quantidade de carbono na liga metálica, menor a resistência à corrosão. Podendo-se somar a isso outras possíveis causas desse efeito, como: o tipo de união da ponta ativa/ haste (solda

elétrica ou solda convencional utilizando liga metálica), e principalmente, a localização da área de solda. (PITA, 2005a; PATTERSON, MCLUNDIE, 1988). Isso porque a colocação da solda na base da extremidade de corte da fresa, deixa esta junção sujeita ao desgaste durante o uso, o que aumenta a vulnerabilidade aos procedimentos de limpeza e esterilização, favorecendo a fragilidade desta união e sua ruptura durante o uso. (PITA, 2005b; PATTERSON, MCLUNDIE, 1988). Outra possível explicação seria a diferença de comportamento de polarização, devido à formação de células micro-eletromecânicas nos eletrólitos de diferentes composições e concentrações, pela formação de uma corrente galvânica entre as diferentes partes das fresas (ponta ativa/ interface de união/ haste), uma vez que a haste é catódica e a extremidade ativa anódica (BAPNA, Mueller, 1988).

Apesar de aços inoxidáveis formarem uma superfície protetora à corrosão em um grande número de meios químicos Lopes, Elias, Costa (1992), essa camada pode ser ineficiente em meios contendo aldeídos, como foi observado neste trabalho.

## 7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos têm-se as seguintes conclusões:

- ❖ O glutaraldeído 2,5% foi a única substância com ação corrosiva em brocas de aço.
- ❖ Os agentes químicos esterilizantes e desinfectantes (Clorexidina 2% e Ácido Peracético 2%) mostraram-se efetivos, não sendo corrosivos nas brocas utilizadas neste estudo.
- ❖ Com o tempo de armazenagem das brocas de aço no glutaraldeído 2,5% houve progressão da corrosão.
- ❖ O melhor agente químico para a desinfecção e esterilização de brocas é o Ácido Peracético 2% e a Clorexidina 2%

## REFERÊNCIAS

ADA – AMERICAN DENTAL ASSOCIATION COUNCIL ON DENTAL THERAPEUTICS: COUNCIL ON PROSTHETIC SERVICES AND DENTAL LABORATORY RELATIONS: Guidelines for infection control in the dental office and commercial dental laboratory. **Jam Dent Assoc**; Chicago, v. 110, p. 969-72, jun., 1985.

AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Council on Dental Materials and Devices. **J Am Dent Assoc**. 1975; 90: 459-67.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Informe Técnico, nº 04/07**. Glutaraldeído em estabelecimento de assistência à Saúde. Março de 2007.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Serviços de Saúde. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 25 jun. 2005.

ARAUJO, M.A.M.; FANTINATO, V. Esterilização e desinfecção de instrumento rotatório. Avaliação e alterações. **Rev Bras Odontol**. 1994; 51: 2-6.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13851:1997: resistência à esterilização em autoclave, à corrosão e à exposição térmica – requisitos gerais. Rio de Janeiro: A Associação; 1997. 3. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 13402/97: instrumentais cirúrgicas e odontológicas – determinação da resistência à esterilização em autoclave, à corrosão e à exposição térmica. Rio de Janeiro: A Associação; 1997.

ASKARIAN M, MIRZAEI K, COOKSON B. KNOWLEDGE, attitudes, and practice of iranian dentists with regard to HIV-related disease. **Infect Control Hosp Epidemiol**. 2007 Jan;28(1):83-87.

BAPNA, M. S.; MUELLER, H.J. Corrosion of dental burs in sterilizing and disinfection solutions. **J Prosthet Dent**. 1988; 59: 503-11.

BIANCHI, E.C.; SILVA, E.J.; CEZAR, F.A.G.; AGUIAR, P.R.; BIANCHI, A.R.R.; FREITAS, C.A. et al. Aspectos microscópios da influência dos processos de esterilização em pontas diamantadas. **Mater Res**. 2003; 6: 203-10.

BRASIL. Ministério da Saúde. Coordenação de Controle de Infecção Hospitalar. **Processamento de artigos e superfícies em estabelecimentos de saúde**. 2. ed. Brasília, 1994. 50 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Nacional de DST/AIDS. **Hepatites, AIDS e herpes na prática odontológica**. Brasília, 1996. 54 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde, Coordenação Nacional de DST e AIDS. **Controle de infecções na prática odontológica em tempos de AIDS**: manual e condutas. Brasília. 2000.118p.

BRASIL. **NR da Medicina e segurança do trabalho**. Brasília 2002.

BUFFARA, W.; PORTELLA, M. Q. **Controle de infecção em ortodontia**. Ortodontia, São Paulo, v.33, n.2, p.77-85, maio-junho-julho-agosto, 2000.

BURKHART, N. W.; CRAWFORD, J. Critical steps in instrument cleaning: removing debris after sonication. **J Am Dent Assoc**. 1997; 128: 456-62.

CAMPOS, H.; Procedimentos utilizados no controle de infecção em consultórios odontológicos de Belo Horizonte. **Arq. Cent. Estud. Curso Odontol**. Belo Horizonte. V 25/26. 1988.

CLEANING and disinfection of equipment for gastrointestinal endoscopy. Report of a working of the british society of gastroenterology. Endoscopy committee. **GUT**, London, v.42, n.4, p.585-593, Apr. 1998.

COOLEY, R.L.; ARSHALL, T.D.; YOUNG, J.M.; HUDDLESTON, A.M. Effect of sterilization on the strength and cutting efficiency of twist drills. **Quintessence Int**. 1990; 21: 919-23.

DAVIES, G. E et al. Laboratory investigation of a new anti-bacterial agent of a high potency. **British J. pharmacol.**, v. 9, p. 192-196, 1954.

DEAN, M.C.; WOOTEN, P.K.; 1996. Special infection control Considerations: restorative dentistry, periodontics, pediatric dentistry, prosthodontics, endodontics, orthodontics, and oral and maxillofacial surgery. In JÁ cottone GT Terezhalmay, JÁ Molinari. Practical infection control in dentistry, Lea e Febige, Philadelphia.p.255-280.

DITOMMASO, S.; BIASIN, C.; GIACOMUZZI, M.; CAVANNA, A.; RUGENINI, A.M.; Paracetic acid in the disinfection of a hospital water system contaminated with legionella species. **Infect control hosp epidemiol.**, v. 26,nº 5, p. 490-93, 2005.

FARINASSI, J. A. Biossegurança no ambiente odontológico. SOTAU R. **Virtual Odontol**. 2007a; 1(3): 24-30.

FARINASSI, J. A. Biossegurança no ambiente odontológico. SOTAU R. **Virtual Odontol**. 2007b; 1(3): 24-30.

FERREIRA, E.L.; FERRAZ, G. A.; PADILHA, J. C.; RUTHES, S. Avaliação do efeito dos processos de esterilização e desinfecção em brocas de aço carbono e aço carbide associados ou não ao uso de lubrificantes. **Rev ABO Nac**. 2001; 8: 375-81.

FERREIRA, I. R. C.; FERREIRA, E. L.; **Processamento de superfícies, linhas de água, roupa e limpeza geral**. Ed ANVISA. Brasília. 2006.

FONTANA, R.H.B.T.S.; FARIA, I.R.; ANGELIERI, L. M. D.; DINELLI, W.; FONTANA, U. F. Brocas para alta rotação. **RGO**. 1989; 37: 341-5.

FRASER et al, Use of peracetic acid in operational sewage sludge disposal to pasture. **Water Sci. Technol**, 17:451-466, 1984.

GALVANI, L. R, PIRES, M. M.; PASSOS, D.; MOTA, E.G.; PIRES, L.A.G. Utilização dos métodos de biossegurança nos consultórios odontológicos da cidade de Porto Alegre-RS. **Stomatos**. 2004a jan/jun10(18):7-13.

GALVANI, L. R, PIRES, M. M.; PASSOS, D.; MOTA, E.G.; PIRES, L.A.G. Utilização dos métodos de biossegurança nos consultórios odontológicos da cidade de Porto Alegre-RS. **Stomatos**. 2004b jan/jun10(18):7-13.

GENTIL, V. **Corrosão**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC; 2007.

GUIMARÃES JR., J. **Biossegurança e controle de infecção cruzada em consultórios odontológicos**. Livraria Santos Editora, Rio de Janeiro, 2001, 536 p.

GUNDALINI, S.L.; MELO, N.S.; SANTOS, E.C.P. **Biossegurança em odontologia**. Curitiba: Odontex; 1997, 150p.

GURECKIS, K.M.; BURGESS, J.O.; SCHWARTZ, R.S. Cutting effectiveness of diamond instruments subjected to cyclic sterilization methods. **J Prosthet Dent**. 1991; 66: 721-6.

JAPAN SATAINLESS STEEL ASSOCIATION; Nickel Development Institute. Successful use of stainless steel building materials. Tokyo: The Association; 1998.

JOHNSON, G.K.; PERRY, F.U.; PELLEU, G.B. Effect of four anticorrosive dips on the cutting efficiency of dental carbide burs. **J Am Dent Assoc**. 1987; 114: 648-50.

JORGE, A. O. C. Esterilização em Odontologia. In:\_\_\_\_\_. **Microbiologia: atividades práticas**. São Paulo: Santos, 1997. cap. 14, p. 75-78.

KITIS M. Disinfection of wastewater with peracetic acid: a review. **Environment International**, 30(1): p.47-55, march, 2004.

KONKEWICZ, L. R. **Controle de infecção em odontologia** [citado em 2003 Mar 20]. Disponível em: <http://www.cih.com.br>.

LIBERTI AND NOTARNICOLA; L. Liberti and M. Notarnicola. Advanced treatment and disinfection for municipal wastewater reuse in agriculture. **Water Sci. Technol**, 40:235-245, 1999.

LOPES, H.P.; ELIAS, C.N.; COSTA FILHO, A.S. Avaliação da corrosão de brocas Gates-Glidden. **Rev Bras Odontol**. 1992; 49: 32-5.

MACHADO, G.L.; KATHER, J.M. Estudo do controle da infecção cruzada utilizada pelos cirurgiões-dentistas de Taubaté. **Rev Biociências**. 2002; 8: 1-8.

MARTINS, M. A.; **Manual de infecção hospitalar: epidemiologia, prevenção, controle**. Rio Janeiro: Medsi. 2001.

MCDONNELL, G.; RUSSELL, A. D. Antiseptics and disinfectants: activity, action and resistance. **Clin Microbiol Rev** 1999; 12(1): 147-79.

MCLUNDIE, A. C. The effects of various methods of sterilization and disinfection on tungsten-carbide burs. **Br Dent J**. 1974; 137: 49-55.

MOREIRA, K. et al. Avaliação da eficiência do uso de soluções de hipoclorito de sódio e de álcool iodado na descontaminação de luvas para procedimentos odontológicos. **Revista da ABO Nacional**, Porto Alegre, v.4, n.1, p.20-25, fev/mar 1996a.

MOREIRA, K. et al. Avaliação da eficiência do uso de soluções de hipoclorito de sódio e de álcool iodado na descontaminação de luvas para procedimentos odontológicos. **Revista da ABO Nacional**, Porto Alegre, v.4, n.1, p.20-25, fev/mar 1996b.

PATTERSON, C. J. W.; MCLUNDIE, A. C. The effect of ultrasonic cleansing and autoclaving on tungsten carbide burs. **Br Dent J**. 1988; 164: 113-5.

PELCZAR, J.; MICHAEL, J.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2.ed São Paulo: Makron Books, 1998.

PELCZAR, M. J., REID, CHAN, E. C. S. **Microbiologia**. São Paulo: Mcgraw-Hill do Brasil, 1981, 566p.

PIRES, L. C. **Manual de biossegurança para Estabelecimentos Odontológicos**. Porto Alegre: Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde, 1998.

PITA, A.P.G. **Efeito do método de esterilização e do tempo de uso sobre a eficiência de corte de fresas carbide** [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2005a.

PITA, A.P.G. **Efeito do método de esterilização e do tempo de uso sobre a eficiência de corte de fresas carbide** [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2005b.

PODOVEZE, M.C. Outros métodos de esterilização por meios físicos e tecnológicos em desenvolvimento. In: Podoveze MC et al. **Esterilização de artigos em unidades de saúde**. 2.ed. Rev. Amp. São Paulo: APE CIH; 2003. p.98-107.

PRADO, R.; SALIM, M. **Cirurgia Bucomaxilo-facial: diagnóstico e tratamento**. Rio de Janeiro, Ed. Medsi, p.1-31, 2004.

RAMACCIATO, J. C.; SILVA, A. S. F.; FLORIO, F. M.; CURY, P. R.; MOTTA, R. H.; TEIXEIRA, G.; **Protocolo de biossegurança**. Disponível em [www.frf.usp.br](http://www.frf.usp.br). Visto em 27 de janeiro de 2007a.

RAMACCIATO, J. C.; SILVA, A. S. F.; FLORIO, F. M.; CURY, P. R.; MOTTA, R. H.; TEIXEIRA, G.; **Protocolo de biossegurança**. Disponível em [www.frf.usp.br](http://www.frf.usp.br). Visto em 27 de janeiro de 2007b.

RATHBUN, E. W. Esterilização e assepsia. In: NISENGARD, R. J., NEWMAN, M. G. **Microbiologia oral e imunologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. cap.32, p. 345-363.

RIDEOUT, K.; DIMICH-WORD, H.; KENNEDY, S.M. Considering risks to healthcare workers from glutaraldehyde alternatives in high level disinfection. **J Hosp Infect.**, 2005; 59(1): 4-11.

RUDD, L.M.; HOPKINSON, T. Comparison of disinfection techniques for sewage and sewage effluents. **J. Inst. Water Environ. Manag**, p.612-618, 1989.

RUTALA, W. A.; WEBWR, D. J. Disinfection of endoscopes: review of new chemical sterilizants used for high-level disinfection. **Infect. Control. Hosp. Epidemiol.**; Thorofare, NJ, 20(1):69-76, Jan. 1999.

SAMARANAYAKE, L. P.; SCHEUTZ, F.; COTTONE, J. A. Princípios de esterilização e desinfecção. In: \_\_\_\_\_. **Controle da infecção para a equipe odontológica**. São Paulo: Santos, 1993. cap. 6, p. 67-85.

SILVA, C. R. G.; JORGE, A. O. C. Avaliação de desinfetantes de superfície utilizados em odontologia. **Pesqui. Odontol. Bras.**, v. 16, n. 2, p. 107-114, 2002.

SIQUEIRA J. R. et al. Effectiveness of four chemical solution in eliminating *Bacillus subtilis* spores on gutta-percha cones. **Endod. Dent. Traumatol.**, v. 14, n. 3, p. 124-126, jun. 1998.

SOUZA, E. W.; DUCATTI, C. H. Esterilização em consultório odontológico. **Odont. Mod.**, v. 12, n. 6, p. 8-15, jul. 1985.

SYRETT, B.C.; ACHARYA, A. **Corrosion and degradation of implant materials**. Philadelphia: ASTM; 1979.

THOMAS MV, JARBOE G, FRAZER RQ. Infection control in the dental office. **The Dental Clinics of North America**. 2008 July;52(3):609-628a.

THOMAS MV, JARBOE G, FRAZER RQ. Infection control in the dental office. **The Dental Clinics of North America**. 2008 July;52(3):609-628b.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed; 2003.

VEROTTI, M. P.; MARTINS, S. T.; FERREIRA, E. L.; FERREIRA, I. R. C.; SANMARTIN, J. A.; **Fluxo e processamento de artigos**. Brasília: ANVISA. 2006a.

VEROTTI, M. P.; MARTINS, S. T.; FERREIRA, E. L.; FERREIRA, I. R. C.; SANMARTIN, J. A.; **Fluxo e processamento de artigos**. Brasília: ANVISA. 2006b.

VIEIRA CD. New methods in the evaluation of chemical disinfectants used in Health Care Services. **American Journal of Infection Control**, 33(3):162-169, 2005.

WHITWORTH, C.L.; MARTIN, M.V.; GALLAGHER, M.; WORTHINGTON, H.V. A comparison of decontamination method used for dental burs. **Br Dent J.** 2004; 197: 635-40a.

WHITWORTH, C.L.; MARTIN, M.V.; GALLAGHER, M.; WORTHINGTON, H.V. A comparison of decontamination method used for dental burs. **Br Dent J.** 2004; 197: 635-40b.

WILLIAMS et al. **Disinfection, sterilization, and preservation.** Philadelphia: Lea & Febiger Pubs, 2001.

WUTZLER,P.; SAUERBEI, A. Viruefficacy of a combination of 2% paracetic and 80% (v/v) ethanol (PPA- ethanol) as a potential hand disinfectant. **J Hosp Infect.**, v.46,nº 4, p. 304-08, 2000.

ZANON, U.; BOHMGAREN, M. F. Esterilização, desinfecção e anti-sepsia. In EM Ferraz. **Infecção em cirurgia**, Medsi, Rio de Janeiro. 1997. p.577-608.

ZETTLEMOYER, T.L.; GOERIG, A.C.; NAGY, W. W.; GRABOW, W. Effect of sterilization procedures on the cutting efficiency of stainless steel and carbon steel gates glidden drills. **J Endod.** 1989; 15: 522-5.

# **ANEXOS**

## FICHA DE AVALIAÇÃO POR ESCORES

1º Avaliador

Agente Químico	Broca	Tempos				
		24 horas	7 Dias	14 Dias	21 Dias	28 Dias
Ácido Peracético 2%	Carbide	0	0	0	0	0
Glutaraldeído 2,5%		0	0	0	0	0
Clorexidina 2%		0	0	0	0	0

Agente Químico	Broca	Tempos				
		24 horas	7 Dias	14 Dias	21 Dias	28 Dias
Ácido Peracético 2%	Diamantada	0	0	0	0	0
Glutaraldeído 2,5%		0	0	0	0	0
Clorexidina 2%		0	0	0	0	0

Agente Químico	Broca	Tempos				
		24 horas	7 Dias	14 Dias	21 Dias	28 Dias
Ácido Peracético 2%	Aço	0	0	0	0	0
Glutaraldeído 2,5%		1	2	2	3	3
Clorexidina 2%		0	0	0	0	0

Campina Grande, 28/10/2011

Natalia Batista da Silva  
Natalia Batista da Silva

Criseuda Maria Benício Barros  
1º Avaliador: Profª. Msª. Criseuda Maria Benício Barros

## FICHA DE AVALIAÇÃO POR ESCORES

## 2º Avaliador

Agente Químico	Broca	Tempos				
		24 horas	7 Dias	14 Dias	21 Dias	28 Dias
Ácido Peracético 2%	Carbide	0	0	0	0	0
Glutaraldeído 2,5%		0	0	0	0	0
Clorexidina 2%		0	0	0	0	0

Agente Químico	Broca	Tempos				
		24 horas	7 Dias	14 Dias	21 Dias	28 Dias
Ácido Peracético 2%	Diamantada	0	0	0	0	0
Glutaraldeído 2,5%		0	0	0	0	0
Clorexidina 2%		0	0	0	0	0

Agente Químico	Broca	Tempos				
		24 horas	7 Dias	14 Dias	21 Dias	28 Dias
Ácido Peracético 2%	Aço	0	0	0	0	0
Glutaraldeído 2,5%		1	2	2	3	3
Clorexidina 2%		0	0	0	0	0

Campina Grande, 28/ 10 / 2011

Natalia Batista da Silva  
Natalia Batista da Silva

Natalia Batista da Silva  
2ºAvaliador: Natalia Batista da Silva

## FICHA DE AVALIAÇÃO POR ESCORES

## 3º Avaliador

Agente Químico	Broca	Tempos				
		24 horas	7 Dias	14 Dias	21 Dias	28 Dias
	Carbide					
Ácido Peracético 2%		0	0	0	0	0
Glutaraldeído 2,5%		0	0	0	0	0
Clorexidina 2%		0	0	0	0	0

Agente Químico	Broca	Tempos				
		24 horas	7 Dias	14 Dias	21 Dias	28 Dias
	Diamantada					
Ácido Peracético 2%		0	0	0	0	0
Glutaraldeído 2,5%		0	0	0	0	0
Clorexidina 2%		0	0	0	0	0

Agente Químico	Broca	Tempos				
		24 horas	7 Dias	14 Dias	21 Dias	28 Dias
	Aço					
Ácido Peracético 2%		0	0	0	0	0
Glutaraldeído 2,5%		1	2	2	3	3
Clorexidina 2%		0	0	0	0	0

Campina Grande, 28 / 10 / 2011

Natalia Batista da Silva  
Natalia Batista da Silva

Diogo Luiz Bezerra Pinto Régis  
3º Avaliador: Diogo Luiz Bezerra Pinto Régis