

CAMILLA MACHADO FEITOSA DE ALMEIDA

**AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS DE DESINFECÇÃO DE ALICATES
ORTODÔNTICOS**

CAMPINAS
2008

CAMILLA MACHADO FEITOSA DE ALMEIDA

**AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS DE DESINFECÇÃO DE ALICATES
ORTODÔNTICOS**

Dissertação apresentada ao Centro de Pós-Graduação / CPO São Leopoldo Mandic, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientadora: Prof^a. Dra. Adriana Silva de Carvalho

CAMPINAS
2008

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca "São Leopoldo Mandic"

Almeida, Camilla Machado Feitosa de.
Al447a Avaliação dos métodos de desinfecção de alicates
ortodônticos / Camilla Machado Feitosa de Almeida. – Campinas:
[s.n.], 2008.
55f.: il.

Orientador: Adriana Silva de Carvalho

Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – C.P.O. São Leopoldo
Mandic – Centro de Pós-Graduação.

1. Materiais dentários. 2. Desinfecção. 3. Ortodontia.
I. Carvalho, Adriana Silva de II. C.P.O. São Leopoldo Mandic –
Centro de Pós-Graduação. III. Título.

**C.P.O. - CENTRO DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS
SÃO LEOPOLDO MANDIC**

Folha de Aprovação

A dissertação intitulada: “**AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS DE DESINFECÇÃO DE ALICATES ORTODÔNTICOS**” apresentada ao Centro de Pós-Graduação, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, área de concentração: _____ em __/__/____, à comissão examinadora abaixo denominada, foi aprovada após liberação pelo orientador.

Prof. (a) Dr (a) Adriana Silva de Carvalho
Orientador

Prof. (a) Dr (a) Suzana Peres Pimentel
1º Membro

Prof. (a) Dr (a) Ynara Arsati
2º Membro

DEDICATÓRIA

A Deus pela força de me fazer sair de Recife, minha cidade natal, e ir para São Paulo, sozinha, em busca dos meus sonhos e ideais. Por me fazer acreditar em mim e no meu potencial, mesmo quando tudo parecia impossível, e pela perseverança de seguir em frente nas inúmeras vezes em que me senti cansada e desestimulada.

A minha mãe que sempre me deu muito amor e valores essenciais para fazer de mim uma mulher forte, honesta e batalhadora. Que sempre esteve ao meu lado, respeitando e apoiando minhas decisões e que nunca, em momento algum, deixou de acreditar que eu venceria. Eu me espelho sempre em você! Obrigada por tudo.

A minha irmã querida que sempre foi tão amiga e companheira, que me apoiou em momentos felizes e tristes, que sempre confiou na minha força e no meu potencial e que ainda me deu um presente valioso: uma afilhada.

A Gustavo Almeida, que durante esta jornada foi namorado, noivo, marido e agora pai. Obrigada por agüentar todo meu mau humor, minha falta de paciência, meus choros e por não me deixar desistir. Sem você eu não teria nem começado. Obrigada por ficar ao meu lado, por torcer pelo meu sucesso, por me estimular a ir mais longe e a repetir sempre que o limite é o Céu.

A minha família que sempre acreditou em mim, que torce pelo meu sucesso e que está sempre ao meu lado. Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Pós - Graduação São Leopoldo Mandic, por proporcionar condições para execução dessa pesquisa.

Ao Instituto Adolfo Lutz pela liberação das amostras das bactérias utilizadas nesta pesquisa.

À Profa Dra. Adriana Silva de Carvalho, orientadora dessa pesquisa, pela paciência, amizade e competente orientação desta dissertação.

Ao Coordenador do curso Prof. Jurandir Barbosa, pelos conhecimentos transmitidos.

Aos Professores do Mestrado em Ortodontia pelos conhecimentos transmitidos durante minha formação.

À Karla Regulin, técnica de laboratório de microbiologia, pela ajuda na pesquisa.

À minha amiga Belize Correia, pela correção ortográfica desta dissertação.

Aos colegas de curso de Mestrado, pelo companheirismo.

Aos queridos amigos do mestrado Adriana Pimentel, Ana Luisa Pessoa, Jordi Roso e Luciana Saraiva. Porque sem eles tudo seria muito mais difícil.

A todos aqueles que contribuíram para meu crescimento e desenvolvimento ao longo desta jornada.

Às minhas amigas de infância que, apesar da distância, são sempre amigas presentes.

De tudo na vida ficaram três coisas:
A certeza de que estamos sempre começando...
A certeza de que precisamos continuar...
A certeza de que seremos interrompidos antes de terminar...

Portanto, devemos:
Fazer da interrupção um caminho novo...
Da queda um passo de dança...
Do medo, uma escada...
Do sonho, uma ponte...
(Fernando Pessoa)

RESUMO

Nos últimos anos, constatou-se uma forte mudança de comportamento no que diz respeito ao controle de infecção cruzada durante atendimento odontológico, exceto dentre alguns ortodontistas que ainda persistem na idéia equivocada de que a Ortodontia é uma especialidade de baixo risco na transmissão de doenças infecto-contagiosas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os métodos mais usados pelos ortodontistas para desinfecção de alicates em sua clínica diária. As bactérias *Pseudomonas*, *Streptococcus salivarius* e *Staphylococcus aureus* foram inoculadas *in vitro* em 40 alicates ortodônticos. Os alicates foram divididos em 4 grupos (n=10) e desinfetados de formas diferentes. Grupo 1: escova, água e sabão; grupo 2: algodão embebido em álcool etílico 70%; grupo 3: algodão embebido em clorexidina 2%; grupo 4: imersão em solução de glutaraldeído 2% durante 30 minutos sendo, em seguida, enxaguados com água corrente. Os resultados demonstraram que o álcool etílico 70% e a clorexidina 2% foram estatisticamente iguais, mantendo 20% dos alicates infectados, e mais eficientes que a água e sabão (grupo 1), que mantiveram 60% dos alicates contaminados. Apenas a imersão em glutaraldeído 2% foi capaz de descontaminar todos os alicates, sendo estatisticamente superior aos métodos supracitados ($p = 0,030$). Com base nesses resultados, concluiu-se que, dentre os métodos testados, a desinfecção de alicates ortodônticos com glutaraldeído 2% é o único método eficiente.

Palavras-chave: Desinfecção. Alicates. Ortodontia. Álcool. Glutaraldeído. Clorexidina.

ABSTRACT

Recently, we have been observing a movement toward the control of cross-infection inside odontological offices. Unfortunately, this idea has not spread difusely and some orthodontists still consider the risk for contamination during their procedures low. In this scenario, the objective of the present study was to analyze the most common methods of orthodontic pliers' decontamination. We inoculated *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus salivarius* and *Staphylococcus aureus* on 40 orthodontic pliers. We segregated the pliers in four groups of ten. In group 1, we used water, brusher, and soap. In group 2, we used 70% alcohol moisten cotton. In group 3, we used 2% clorexidin moisten cotton. And in group 4, we immersed pliers in 2% glutaraldehyde solution during 30 minutes, after what they were washed with flow water. There was no statistically significant difference between decontamination in groups 2 (70% alcohol) and 3 (2% clorexidin), maintaining 20% of them contaminated. These groups, however, presented statistically significant better decontamination control in comparison to group 1 (water, brusher and soap), in which 60% of the pliers were kept contaminated. Only group 4 (2% glutaraldehyde immersion) was able to decontaminate 100% of the pliers ($p = 0,030$). With these results, we could conclude that, among the four most common methods of orthodontic pliers' decontamination, immersion in 2% glutaraldehyde solution is the only efficient one.

Keywords: Disinfection. Pliers. Orthodontics. Alcohol. Glutaraldehyde. Clorexidin.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DA LITERATURA	12
3 PROPOSIÇÃO	28
4 MATERIAIS E MÉTODOS	29
4.1 Delineamento Experimental	29
4.2 Materiais.....	30
4.3 Método.....	30
4.4 Análise estatística	35
5 RESULTADOS.....	36
6 DISCUSSÃO	42
7 CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS.....	49
ANEXO A - Dispensa de Submissão ao CEP	52
ANEXO B - Resultados estatísticos e resultados gerados pelo <i>software</i>	
MINITAB.....	53

1 INTRODUÇÃO

O interesse no desenvolvimento de métodos para o controle de infecção de doenças vem de longa data. A partir da década de 70, com o aumento significativo de casos de hepatite B e Síndrome da Imunodeficiência Adquirida, acentuou o reconhecimento da importância à pesquisa científica e da rigidez nas normas de controle de infecção (Moreira et al., 1999).

Segundo Buffara & Portela (2000), o exercício da Odontologia em geral, e da Ortodontia em especial, caracteriza-se pela alta rotatividade de pacientes e multiplicidade de veículos de transmissão de doenças infecto-contagiosas. O descaso no controle da infecção cruzada coloca esta especialidade odontológica em segundo lugar em contaminação pelo vírus da hepatite B (Gandini Junior et al., 1997a).

De acordo com a *American Dental Association* (ADA), estima-se que profissionais da odontologia e pacientes podem ser acometidos por cerca de 40 tipos diferentes de doenças infecto-contagiosas, quando em procedimentos clínicos rotineiros (Hovius, 1992). Todas as doenças infecciosas têm início a partir da exposição corpórea a microorganismos patogênicos. A utilização de luvas, máscaras, óculos de proteção e aventais mostra-se imprescindível em todos os procedimentos que põem em contato o instrumental e partes corporais da equipe ortodôntica com secreções ou sangue do paciente, bem como para evitar o risco de infecção cruzada (Consolaro et al., 1991).

A ortodontia trabalha com pacientes de baixa idade se comparada com outras especialidades. Com esse pensamento, muitos ortodontistas são relapsos no

controle da infecção cruzada por tratarem de um grupo de baixo risco de inoculação de várias doenças, além de considerarem a ortodontia como uma especialidade não invasiva (Woo et al., 1992). Esse pensamento é um grande erro, porque os pacientes que freqüentam a clínica ortodôntica são 21% crianças (1 a 10 anos), 52% adolescentes (11 a 18 anos) e 27% adultos (maiores de 18 anos), ou seja, a maioria é composta por adolescentes e adultos. E os ortodontistas vêem sangue na boca do paciente numa média de dez vezes por semana, constatando-se assim que a ortodontia não pode ser considerada como não invasiva (Woo et al., 1992).

O guia principal para se alcançar resultados efetivos no controle da infecção é não desinfetar quando se pode esterilizar (Gandini Junior, 1997). Esterilização é a destruição ou remoção de todas as formas de vida, incluindo os esporos; e desinfecção é a inibição ou destruição de formas vegetativas, não destruindo esporos e certos microorganismos patogênicos resistentes (Cottone et al., 1996 apud Navarro, 1999).

Tradicionalmente, métodos insuficientes de controle de infecção têm sido adotados nos consultórios ortodônticos (Navarro et al., 1999). A principal justificativa para a maioria dos profissionais que não possuem um programa de controle de infecção dentro do consultório, é que tal procedimento toma tempo e dinheiro (Gandini Junior et al., 1997a). Além disso, por muito tempo, houve receio de que o calor e as substâncias químicas pudessem danificar o instrumental de forma definitiva, o que sem dúvida contribuiu para que se questionasse o método a ser utilizado para esterilização do material (Almeida, Miguel, 1998).

Tendo em vista a necessidade de melhorar o controle de infecção no consultório ortodôntico, especialmente no que se refere aos alicates, o presente

trabalho teve como objetivo avaliar a real eficácia dos métodos mais usados pelos ortodontistas para desinfecção de alicates em sua clínica diária.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Em 1985, o Council on Dental Therapeutics traçou quatro metas do programa de controle de infecção: a) reduzir o número de micróbios patogênicos para um nível onde o mecanismo de defesa do organismo possa prevenir infecções; b) quebrar o ciclo de infecção e eliminar a infecção cruzada; c) tratar cada paciente ou instrumento como capazes de transmitir doenças infecciosas; d) proteger pacientes e profissionais de infecções e suas conseqüências, e resguardar toda a equipe ortodôntica de processos negligenciosos.

Em 1991, preocupados com o aumento da incidência da Hepatite B, Herpes Simples e de muitas outras doenças, Consolaro et al. publicaram um artigo que visou a conscientizar os especialistas da área ortodôntica com relação às implicações da Hepatite B na clínica, ressaltando o valor da prevenção desta enfermidade.

Em 1992, Woo et al. fizeram um estudo através de um questionário, através do qual compararam os métodos de controle de infecção entre ortodontistas e clínicos gerais da Califórnia. Os resultados mostram que em relação à percepção de risco, uso de barreira de proteção e procedimentos de esterilização e desinfecção, os ortodontistas estão muito aquém dos dentistas clínicos gerais. Eles atribuem essa deficiência a: a) acreditam que a população de pacientes predominantemente jovens apresenta menor risco de ter Hepatite e AIDS; b) trata um número 2,5 vezes maior, o que aumentaria o custo do controle de infecção; c) não realizam procedimentos invasivos e d) acreditam que o uso de luvas diminui a destreza.

Segundo Fantinato et al. (1992), o atendimento odontológico expõe o profissional e seus pacientes a um contato com inúmeros microorganismos, patogênicos ou não, sendo que, após o advento do vírus da AIDS, as técnicas de assepsia têm sido melhor observadas. Além da AIDS, a Hepatite B também deve ser mencionada pela grande resistência do vírus e pela alta infectividade. Com base em técnicas de esterilização e desinfecção e o risco potencial de transmissão de infecções do instrumental, os autores propuseram condutas de rotina para se evitar a infecção cruzada no consultório odontológico.

Em 1992, Hovius publicou um artigo falando da responsabilidade do dentista quanto a procedimentos de desinfecção e esterilização para um maior controle de infecção cruzada. Ele discute a desinfecção das mãos, superfícies, instrumental, materiais de impressão, radiografias e unidades de sucção.

Em 1993, Jones et al. avaliaram corrosão, estrago e eficiência de 72 alicates ortodônticos de metal, utilizados rotineiramente por seis meses, por três ortodontistas, e autoclavados após cada uso em uma central de esterilização. Os autores observaram que, no geral, todos os alicates obtiveram resultados satisfatórios em relação à combinação de uso clínico e esterilização em autoclave. Entretanto, concluíram que o fator mais importante para este tipo de método de esterilização de instrumentos ortodônticos é estabelecer uma cuidadosa e meticulosa rotina de limpeza, lubrificação e sistema de esterilização com autoclave.

Em 1994, o Brasil publicou um manual de Controle de Infecção Hospitalar no qual recomenda a classificação de Spaulding para objetos inanimados, conforme o risco potencial de transmissão de infecção que apresentam. Nela os materiais são considerados com artigos críticos, semi-críticos e não-críticos. Artigos críticos são todos aqueles que penetram através da pele e mucosa adjacente, nos tecidos

subepteliais, no sistema vascular, bem como em todos os que estejam diretamente conectados com esse sistema. Tais artigos devem estar obrigatoriamente esterilizados ao serem utilizados. Artigos semi-críticos são todos aqueles que entram em contato com a pele não-íntegra ou com mucosa íntegra. Requerem desinfecção de médio ou de alto nível, ou esterilização, para ter garantida a qualidade do múltiplo uso. Os artigos classificados nessa categoria, se forem termorresistentes, poderão ser submetidos à autoclavagem, por facilidade operacional, eficácia e redução de custos, mesmo que a esterilização não seja indicada para o fim a que se destina o artigo. Artigos não-críticos são todos aqueles que entram em contato com pele íntegra e ainda os que não entram em contato direto com o paciente. Exigem limpeza ou desinfecção de baixo ou médio nível, dependendo do uso a que se destinam ou do último uso realizado.

Em 1997, McCarthy et al. realizaram um estudo em Ontario, Canadá, através de um questionário, com o objetivo de medir a proporção de ortodontistas que realizam procedimentos de controle de infecção e fazer comparação entre controle de infecção praticado entre ortodontistas e dentistas clínicos gerais. Os resultados confirmam que os ortodontistas são menos comprometidos com o controle de infecção recomendado do que os dentistas clínicos gerais. Relatam ainda que, comparados aos clínicos gerais, os ortodontistas usam mais esterilização através do calor seco, que, apesar de eficiente, causa estragos às peças de mão. Para evitar despesas adicionais com reparos e ou substituições de peças de mão, os ortodontistas limpam e desinfetam as peças de mão antes do uso, ao invés de esterilizar.

Em 1997a, Gandini Junior et al. relataram que a ortodontia está em segundo lugar entre as especialidades odontológicas em contaminação pelo vírus da

hepatite B, por ser relapsa no controle de infecção cruzada. Eles acreditam que, para mudar essa realidade, é necessária a utilização de medidas básicas de esterilização e desinfecção nos consultórios ortodônticos, evitando a contaminação da equipe ortodôntica pelos pacientes, dos pacientes pela equipe ortodôntica, e de um paciente para o outro. Ressaltam, ainda, que a desinfecção não substitui a esterilização, ou seja, todo material que puder ser esterilizado, jamais deverá sofrer somente desinfecção.

Ainda em 1997b, Gandini Junior et al., comentaram os principais métodos de esterilização existentes: estufa, autoclave, quemiclave, esferas de vidro, radiação ultravioleta e glutaraldeído. Baseado no estudo realizado, os autores concluíram que a autoclave e a estufa são os que oferecem maiores vantagens dentro do consultório ortodôntico. Isso é explicado pela velocidade do ciclo da autoclave e pelo baixo custo da estufa. Afirmam ainda que no dia a dia do consultório, várias situações colocam o instrumental em condições passíveis de corrosão, porém existem medidas que podem ser tomadas no sentido de reduzir ao mínimo esse problema.

Em 1997, Drake descreveu uma técnica de desinfecção em consultório de ortodontia, desenvolvida por ele e equipe com o propósito de diminuir custos e tornar o controle de infecção eficiente.

Em 1997, Conte et al. avaliaram o emprego dos métodos de esterilização química e física utilizados por 83 especialistas em ortodontia da cidade de Curitiba. Os resultados mostraram que 83% dos ortodontistas entrevistados empregavam tanto os métodos físicos como os químicos para a esterilização, 11% empregavam somente os métodos físicos e 6% somente os métodos químicos. Concluiu-se que 27% dos ortodontistas empregavam tempo de esterilização inferior a dez horas para o glutaraldeído e para o formaldeído, tempo esse inferior ao recomendado para a

esterilização; que 2,4% consideram ser o álcool etílico a 70% uma substância esterilizante, sendo na verdade um desinfetante de nível intermediário; e que acima de 50% dos entrevistados empregam métodos de desinfecção para instrumental e material que deveriam ser esterilizados, o que pode causar infecção cruzada.

Em 1998, Almeida et al. relataram que, por muito tempo, houve receio de que o calor ou as substâncias químicas pudessem danificar o instrumental de forma definitiva, o que sem dúvida contribuiu para que se questionasse o método a ser utilizado para esterilização do material. Eles acreditam que os principais erros foram, provavelmente, a ineficácia na limpeza previamente à esterilização e a falta de lubrificação dos alicates.

Em 1998, Davis et al. fizeram um estudo com ortodontistas de Illinois para avaliar o comprometimento deles com o guia de controle de infecção estabelecido pela ADA e pelos centros de controle e prevenção de doenças. A população do estudo foi tirada do diretório mundial de ortodontia, que contém 374 listados no estado de Illinois. Foram recebidas 140 respostas dos ortodontistas. Em relação ao instrumental e alicates, a maioria dos ortodontistas respondeu que usam estufas de calor seco (72% e 80%, respectivamente), enquanto que aproximadamente 58% disseram usar desinfecção química no instrumental e 39% disseram que usam desinfecção química nos alicates. Chegou-se à conclusão que o comprometimento com o controle de infecção entre ortodontistas melhorou se comparado com estudos anteriores, mas ainda não é o ideal.

Segundo Verhagen (1998), o desinfetante ideal deveria ser de largo espectro de ação, de ação rápida e não ser afetado por fatores físicos. Deveria, ainda, ser não-tóxico, hipoalergênico, compatível com superfícies e ter efeito residual nas superfícies desinfetadas. Deveria também ser fácil de usar, inodoro e

econômico. Infelizmente esse produto não existe. Portanto, quando se procura um desinfetante, deve-se olhar qualidades como: ser tuberculicida em de dez minutos ou menos; virucida tanto para lipofílico (como HIV), quanto hidrofílico (hepatite B, pólio, coxsackie e rinovírus) em de dez minutos ou menos; e ter eficácia verificada em múltiplos estudos.

Em 1999, Moreira et al. realizaram um estudo de reutilização de luvas, avaliando a eficácia das soluções de hipoclorito de sódio a 0,5 por cento e de uma solução iodo-iodetada (I 0,17 por cento + KI 0,08 por cento) em álcool etílico 70 GL na descontaminação de luvas lisas e antiderrapantes através de análises bacteriológicas quantitativas. Após o atendimento clínico, realizado com uma luva estéril, uma impressão digital do dedo indicador direito era feita no lado direito de uma placa de Petri (lado controle). As mãos enluvadas eram então imersas nas soluções a serem testadas, em uma seqüência, totalizando cinco minutos de uma nova impressão do mesmo dedo era feita no outro lado da placa (lado teste). A metodologia foi repetida vinte vezes para cada tipo de luva. As placas de Petri contendo meio de cultura BHI-A foram incubadas em atmosfera contendo de 5 a 10 por cento de CO² por 48 horas. Os resultados mostraram desenvolvimento de *S. aureus* em três das vinte luvas de superfície lisa testadas e em duas das vinte de superfície antiderrapante. Entretanto, o número de colônias bacterianas formadas no lado teste foi significativamente menor do que no lado controle. Os autores sugeriram que as soluções desinfetantes são eficientes, sendo aceitáveis para a desinfecção de luvas para atendimentos clínicos rotineiros, desde que em perfeita integridade física. Entretanto, uma descontaminação total não pode ser obtida em todas as ocasiões.

Os níveis de microorganismos em instrumentos cirúrgicos depois de seu uso e após lavagem foram estudados por Chu et al. em 1999. Análises quantitativas mostraram que cada instrumento cirúrgico após seu uso clínico apresentava uma taxa de 0 a 4415 unidades formadoras de colônia e em 88% destas, a taxa era menor que 1000. Foi observado que após a lavagem desses instrumentos, houve redução do número de microorganismos na maioria das amostras, mas em algumas foi encontrado um número ainda maior de microorganismos após o processo de lavagem. Os autores explicaram que, apesar de o procedimento de lavagem ser efetivo em reduzir os níveis de microorganismos depositados sobre o instrumental cirúrgico durante seu uso, o processo de recontaminação ocorre e resulta em aumento desses microorganismos.

Em 1999, Sagripanti et al. fizeram um estudo comparando a atividade de esterilizantes líquidos e desinfetantes comerciais contra esporos de *Bacillus subtilis*. Eles realizaram testes quantitativos e sensitivos. Os resultados obtidos nessa pesquisa sugeriram que esterilizantes líquidos e desinfetantes comerciais são menos eficientes do que se pensa.

Em 1999, Knorst et al. avaliaram as condições de biossegurança e de facilidade de manuseio oferecidas pelo desinfetante de superfície e de instrumental Bacti Buster StePac L. A. O lenço descartável, contendo fórmula composta de álcool etílico, digluconato de clorexidina, propileno glicol, mentol e álcool benzílico, foi testado em amostras de alicates ortodônticos e em superfícies do mobiliário previamente contaminadas com sangue de paciente com Hepatite B aguda, ao qual foi adicionado *Staphylococcus aureus* metilino-resistente 105 bact/ml. Após a contaminação, os alicates sofreram processo de repouso, lavagem, secagem e a ação do lenço por 10s ou por 30s. Seguidamente foram diluídos para a observação

dos resultados. Os testes foram realizados também em superfícies do mobiliário onde foi utilizado o lenço Bacti Buster e o álcool etílico 98° GL. Os resultados experimentais indicaram que: a) o lenço Bacti Buster StePac L.A. Ltd. é um bom método alternativo para desinfecção contra o vírus da Hepatite B e a bactéria *Staphylococcus aureus* MRSA, sendo mais ativo para a bactéria que para o vírus; b) o lenço Bacti Buster StePac L.A. Ltd. apresentou ótimas facilidades de manuseio; c) a aplicação do lenço em alicates ortodônticos não é segura devido à dificuldade de acesso às reentrâncias do alicate, que não permitem o contato direto do lenço com a superfície contaminada; d) a aplicação do lenço está indicada para superfícies lisas do mobiliário dos consultórios odontológicos; e) a limpeza com água, escova e sabão neutro diminui a bacteremia em alicates ortodônticos; f) quando associado à clorexidina, o álcool etílico foi mais eficaz do que o álcool etílico 98° GL em superfície do mobiliário.

A avaliação da efetividade de métodos de controle de infecção em alicates ortodônticos para *Streptococcus* orais foi realizada por Navarro et al. em 1999. Os autores utilizaram três grupos de alicates que, após uso clínico, foram submetidos a diferentes condutas: grupo A (n=31) exposição ao ar por duas horas; grupo D (n=29) desinfecção em álcool 70% iodado; grupo E (n=30) esterilização em autoclave. A avaliação microbiológica consistiu em semeadura da parte ativa do alicate em meio seletivo para *Streptococcus* orais (caldo *mitis salivarius*) e, após a incubação, verificou-se a presença ou não desses microorganismos. Através dos resultados, pôde-se concluir que os grupos A, D e E apresentaram respectivamente 93.55%, 24.14% e 0% de contaminação. Os autores concluíram que a efetividade dos métodos de controle de infecção utilizados somente esteve em um patamar aceitável quando a esterilização (calor úmido sob pressão) foi realizada.

Ainda em 1999, Sousa et al. testaram a efetividade dos métodos de esterilização na estufa (calor seco) a 190° por seis minutos, e na autoclave (vapor sobre pressão) a 135° por 3,5 minutos. Utilizaram-se moedas correntes nacionais, contaminadas com *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e esporos de *Bacillus stearothermophilus*. Os resultados dos testes empregados para autoclave e para estufa foram aceitos, ou seja, houve esterilização dos materiais contaminados.

Em 2000, Carvalho et al. realizaram um trabalho para avaliar e comparar os métodos de desinfecção dos brinquedos oferecidos às crianças no consultório odontológico. Foram coletados 24 brinquedos de borracha de consultório odontopediátricos e inoculadas bactérias (*Streptococcus salivarius*, *Staphylococcus* e *Echerichia coli*) em 24 brinquedos de borracha novos. Os brinquedos foram desinfetados com glutaraldeído 2% (imersos por 30 minutos), com álcool etílico 70% ou com lavagem com sabão de coco em barra (esfregado com escova). Foi observado que todos os brinquedos apresentaram superfície contaminada com bactérias inicialmente, e após a desinfecção com qualquer um dos três métodos, essas superfícies não se apresentavam mais contaminadas. Com base nesses resultados, os autores concluíram que os três métodos testados são eficientes na desinfecção de brinquedos de borracha.

Em 2000, Buffara & Portela realizaram uma pesquisa, através de um questionário, sobre controle de infecção em ortodontia. O questionário foi enviado a todos os especialistas em ortodontia registrados no CFO, cada qual contendo 21 questões específicas ao tema. No que se refere aos métodos de desinfecção mais usados, os resultados foram em ordem de preferência: estufa, substâncias químicas e autoclaves. Segundo os autores, a contra indicada utilização de esterilizadores

químicos em larga escala, além do pequeno aproveitamento dos benefícios do calor úmido, são características preocupantes entre os profissionais analisados. Acreditam ainda que grande parte dos profissionais analisados apresente inúmeras deficiências técnicas, associadas ao relativo descaso e desconhecimento no que concerne à prevenção e ao controle de infecção em Ortodontia, resultando invariavelmente em situações de alto risco tanto para o especialista como para seus pacientes.

Em 2000, Myers definiu como desinfecção o processo que resulta na eliminação de muitos ou todos os microorganismos patogênicos em objetos inanimados, exceto os esporos bacterianos. Ele disse que a chave para o controle de infecção é não desinfetar quando a esterilização é uma opção. Relatou ainda que esterilização por química significa usar glutaraldeído, o que não é recomendado porque o processo precisa de dez horas de exposição, a efetividade é difícil de monitorar, causa irritação na pele, é tóxico, descolore alguns metais e tem efeito corrosivo em alguns metais.

Em 2000, Mollinare escreveu um artigo sobre a história do controle de infecção na odontologia. Ele acredita que houve um desenvolvimento científico, clínico e tecnológico que levou à corrente realização das normas de controle de infecção, tanto na odontologia como na medicina, e que os profissionais de saúde e pacientes nunca estiveram tão protegidos.

Em 2001, Guimarães Junior relatou que um desinfetante não deve ser usado quando se pode usar um esterilizante. Segundo o autor, existem várias razões para isso, dentre elas: a esterilização com soluções químicas não pode ser monitorada biologicamente, os instrumentos assim tratados devem ser manuseados assepticamente, enxaguados com água estéril e secados com toalhas estéreis e os

instrumentos, por não estarem embalados, devem ser usados imediatamente ou serem colocados num receptáculo estéril.

Em 2002, Silva & Jorge realizaram um estudo para analisar a ação de quatro desinfetantes utilizados na Odontologia: álcool etílico a 77% GL, composto fenólico, iodóforo e solução de álcool etílico a 77% GL com 5% de clorexidina para desinfecção de superfície. O desinfetante que demonstrou ser mais efetivo na redução microbiana foi a solução alcoólica de clorexidina, principalmente para bactérias gram-positivas. O iodo e o composto fenólico mostraram ser bastante eficazes na redução microbiana. O álcool etílico a 77% GL foi o menos eficaz dos quatro desinfetantes analisados, mas apesar de não ser indicado como desinfetante de superfície, mostrou no trabalho redução microbiana significativa após o processo de desinfecção.

Em 2002, Jorge publicou um artigo no qual ele utilizou a classificação de Spaulding, segundo a qual os desinfetantes se classificam, de acordo com a eficácia, em três grupos principais: a) alto nível: fazem esterilização. Agem contra fungos, bactérias em forma vegetativa (Gram-positivas e negativas), esporos bacterianos e vírus. Ex: glutaraldeído; b) nível intermediário: capazes de destruir todas as formas de microrganismos, exceto esporos. Ex.: álcoois; c) baixo nível: não agem em vírus da hepatite, poliomielite, esporos e *M. tuberculosis*. Ex.: fenol sintético.

Em 2002, Vendrell et al. realizaram um estudo comparando os desgastes dos alicates ortodônticos de corte fino, fabricados com aço inoxidável, após múltiplos ciclos de corte de fio de amarril 0,25 e esterilizações em autoclave e calor seco (estufa). Cinquenta alicates foram divididos em dois grupos iguais a serem esterilizados na estufa ou na autoclave. Os resultados mostraram que não houve

diferença no desgaste dos alicates entre os dois grupos. Os autores afirmaram não haver necessidade de manter os dois sistemas de esterilização nos consultórios ortodônticos e que a esterilização com autoclave pode ser usada sem efeitos deletérios nos alicates fabricados com aço inoxidável.

Em 2002, Schaechter et al. afirmaram que os componentes do gênero *Pseudomonas* pertencem a um grande grupo de bastonetes Gram negativos que possuem crescimento rápido e que podem persistir em ambientes desfavoráveis. Conseqüentemente, são difíceis de erradicar de áreas contaminadas, isto é, hospitais, clínicas, salas de cirurgia e equipamentos. Podem ainda sobreviver em algumas soluções anti-sépticas utilizadas para desinfetar instrumentos e endoscópios. Do ponto de vista médico, a espécie mais importante do gênero é a *P. Aeruginosa*. É abundante em nosso ambiente e causa doenças principalmente em pacientes com sistema de defesa enfraquecido. Uma bacteremia em alto grau em paciente neutropênico apresenta uma taxa de mortalidade de 50 a 70% e a endocardite por *Pseudomonas*, apresenta uma taxa de mortalidade de até 50%. A atenção a medidas de controle de infecção permite a prevenção de algumas infecções nosocomiais por *Pseudomonas*.

Ainda em 2002, Uzeda afirmou que os *Streptococcus salivarius* são os primeiros colonizadores da cavidade oral, aderindo-se preferencialmente, às células epiteliais da bochecha e do dorso da língua. Permanecem na microbiota oral por toda a vida, independente do estado de saúde oral do indivíduo. Porém os *Staphylococcus aureus* não são predominantes na microbiota oral de indivíduos saudáveis, revelando-se como microrganismos colonizadores da pele e da mucosa da nasofaringe. No entanto, *Staphylococcus aureus* pode ser isolado de quadros de faringite, amigdalite, sinusite, osteomielite da face e abscessos dentários. Essa

espécie também está frequentemente associada a quadros infecciosos extra-orais, como infecção urinária, pneumonia, meningite e osteomielite, sendo considerada a mais patogênica.

Em 2004, Wichelhaus et al. investigaram a resistência à corrosão dos alicates ortodônticos após diferentes procedimentos de esterilização, tais como esterilização a calor e uso de agente desinfectante Sekusept Extra N® (cloridrato de benzalcônio e glutaraldeído 3%) em banho ultrasônico. Eles utilizaram dez alicates de corte distal e dez alicates Weingart examinados em microscópio eletrônico para evidência de corrosão após serem submetidos a 500 ciclos de esterilização. Os resultados mostraram que ambos os métodos utilizados para esterilização causaram corrosão nos alicates, entretanto o tipo de corrosão foi diferente. O principal tipo de corrosão com o desinfectante foi perfuração, enquanto que com o calor foi apenas na superfície do alicate. A esterilização pelo calor causou as mudanças mais corrosivas, sendo que a perfuração corrosiva causada pelo desinfectante mostrou-se muito mais severa.

Preocupados com o fato de a Ortodontia ser uma especialidade com risco de contaminação cruzada e de seu controle ainda ser insuficiente por parte dos ortodontistas, Freitas et al., em 2005, fizeram um estudo baseado na literatura e nos resultados das observações anexas, sobre a eficácia dos métodos físicos e químicos na desinfecção e esterilização de material e instrumental utilizados em procedimentos ortodônticos. Concluíram que a efetividade do método físico de controle de infecção analisado somente esteve em um patamar aceitável quando a esterilização feita pela autoclave foi realizada. Em relação aos métodos químicos para a desinfecção, foi analisado o glutaraldeído a 2%, que se mostrou efetivo contra todos os microrganismos, incluindo o vírus da hepatite B. O composto

químico hipoclorito de sódio a 1% mostrou-se ser apropriado para a desinfecção de superfícies e ambientes, porém, por ser corrosivo, deve-se proceder ao enxágüe e à secagem do instrumental. O álcool etílico é uma solução muito utilizada, mas é um bactericida de baixa potência, além de causar ressecamento em materiais à base de borracha e plásticos. E a solução química digluconato de clorexidina a 0,12% mostrou ser um desinfetante de alta eficácia na desinfecção, por proporcionar uma maior redução microbiana em superfícies contaminadas com sangue, saliva e secreções.

Em 2005, Jorge et al. analisaram a efetividade e estabeleceram comparação entre a efetividade do álcool gel 70% INPM, lenços umedecidos em solução de clorexidina e o cloreto de benzalcônio. Eles utilizaram os seguintes microorganismos: *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* e *Streptococcus mutans*. Concluiu-se que os agentes químicos mais eficazes em ordem decrescente foram: spray de cloreto de benzalcônio a 50%, álcool gel 70% INPM e lenços embebidos com digluconato de clorexidina.

Em 2005, Palenick publicou um artigo sobre assepsia de superfícies no qual deu ênfase a dois métodos: cobrir superfícies e pré-limpeza e desinfecção. Ele acredita que os dois métodos possuem vantagens e desvantagens. Cobrir as superfícies toma pouco tempo e reduz a exposição dos profissionais aos agentes químicos, porém pode ter custo alto e ser esteticamente comprometedor. Já a desinfecção é mais barata e desperdiça menos material, porém os profissionais ficam mais expostos aos agentes químicos, necessitando, assim, do uso de EPIs (equipamento de proteção individual).

Em 2006, Wichelaus et al. realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a extensão da contaminação bacteriana nos alicates ortodônticos e a eficácia das

técnicas de desinfecção aplicadas após o uso clínico. Eles também examinaram, através de uma condição estandardizada, os efeitos fungicidas, bactericidas e virucidas das técnicas de desinfecção usadas no estudo. Os autores contaminaram os alicates in-vitro com *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, Coxsackie vírus B4, Herpes simples 1 e Adenovirus tipo 5. A descontaminação foi feita com Iso-Septol spray (álcool 70% isopropílico), Incidur® spray (100g da solução tem glutaraldeído 0,018g, cloreto de benzalcônio 0,05g, etanol (96%) 4g, 1-propanol 10g, 5-bromo-5-nitro (1.3) dioxaciclohexano 0,01g), Sekusept® Plus solução 5% (cloridrato de benzalcônio e glutaraldeído 3%), banho de Ultrassom associado à Sekusept® Plus solução 5% e desinfecção térmica. Os resultados demonstraram que a contaminação dos alicates não foi adequadamente eliminada com os métodos de desinfecção utilizados, entretanto o banho de Ultrassom associado à Sekusept® Plus solução 5% e a desinfecção térmica foram efetivos para a desinfecção de todos os microorganismos.

Em 2007, Smith et al. desenvolveram um método objetivo de avaliar a eficácia dos procedimentos de descontaminação de instrumentos usados nos consultórios odontológicos por clínicos gerais. A população do estudo foi composta por todos os dentistas clínicos gerais da Escócia. O método empregado baseou-se em um questionário para avaliar a adesão aos procedimentos de descontaminação da Associação de Dentistas Britânicos (British Dental Association - BDA) associado à observação direta das práticas de descontaminação realizadas dentro de cada consultório. Os autores concluíram que, para se obter informações fidedignas de práticas de descontaminação, é imperativo empregar o elemento de observação direta em consultórios odontológicos.

Em 2007, Dettenkofer et al. realizaram uma revisão de literatura para analisar os efeitos do uso de detergente e/ou desinfetante para descontaminar superfícies inanimadas nos ambientes da área de saúde. Nessa ocasião, 236 artigos foram analisados e nenhum deles mostrou índice de infecção baixa associada com a desinfecção rotineira das superfícies, com especial ênfase no chão, versus limpeza com detergente apenas. Os autores acreditaram que apropriados procedimentos de desinfecção são indispensáveis nos modernos hospitais, porém os desinfetantes podem ser prejudiciais aos pacientes, equipe e ao meio ambiente. Alertaram sobre a necessidade do uso apropriado, afastando a aplicação generalizada e acreditaram ainda que futuros trabalhos sobre o assunto sejam necessários.

3 PROPOSIÇÃO

A proposta deste trabalho foi avaliar e comparar *in vitro* a eficácia dos métodos de desinfecção com lavagem com água e sabão, álcool etílico a 70%, clorexidina 2% e Glutaraldeído 2%, dos alicates ortodônticos inoculados com *Streptococcus salivarius*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética da São Leopoldo Mandic, com protocolo nº 06/402, e dispensado de submissão por tratar-se exclusivamente de pesquisa laboratorial, sem envolvimento de seres humanos ou animais (Anexo A).

4.1 Delineamento Experimental

Tratou-se de um experimento *in vitro*, com dois fatores em estudo:

a) método de desinfecção

- escova, água e sabão;
- álcool etílico a 70%;
- clorexidina a 2%;
- glutaraldeído a 2%.

b) tipo de microorganismo

- Streptococcus Salivarius
- Staphylococcus aureus
- Pseudomonas aeruginosa

As unidades experimentais foram 40 alicates ortodônticos, distribuídos em quatro grupos em função do método de desinfecção, havendo 10 repetições por grupo. A variável de resposta foi número de unidades formadoras de colônia.

4.2 Materiais

Para realização deste trabalho foram utilizados os seguintes materiais:

- a) 40 alicates ortodônticos estéreis de marcas variadas;
- b) envelopes de papel estéreis para acondicionar os alicates;
- c) máscaras de papel alumínio estéreis com janelas (5cm x 0,7cm), para delimitar a área de coleta de material de cada alicate;
- d) equipamentos do laboratório de microbiologia: bico de Busen, estufa, incubadora, estufa esterilizadora, geladeira, autoclave, contador de colônia, fluxo laminar;
- e) meios de cultura: *MacConkey Àgar* (MCC), *Baird Parker Àgar* (BP) e *Mitis salivarius Agar* (MS) ;
- f) materiais para desinfecção: sabão de coco em barra, álcool etílico 70%, glutaraldeído 2%, clorexidina 2%;
- g) outros materiais: placas de Petri descartáveis, tubos de ensaio, pipetas, *swab* estéril, escova estéril, algodão estéril.

4.3 Método

Foi avaliada a eficiência dos métodos de desinfecção de alicates ortodônticos utilizados na clínica diária por ortodontistas, utilizando 40 alicates estéreis, polidos, de marcas variadas, contaminados *in vitro* com bactérias comumente encontradas na cavidade bucal, *Streptococcus Salivarius*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*.

Os microorganismos *Streptococcus Salivarius*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* foram semeados em três tubos de ensaio distintos contendo caldo BHI (*brain and heart infusion*) e incubados a 37°C/24h. Após este período, os três caldos foram misturados em quantidade iguais e homogeneizados.

Foi realizada a contaminação de 40 alicates ortodônticos, através da total imersão dos alicates no caldo preparado. Após a secagem desse caldo, sobre a superfície de cada alicate, foi colocada uma máscara de papel alumínio estéril (10 cm x 4 cm) com uma janela de 5 cm x 0,7 cm, para padronizar e determinar o local de coleta dos microorganismos (figura 1a). Um *swab* estéril umedecido em solução salina varreu durante 15 segundos sobre toda a superfície de cada alicate delimitada pela máscara de papel alumínio, para a coleta dos microorganismos. Este *swab* foi introduzido em um tubo de ensaio contendo 2 ml de solução salina e agitado por um minuto. A partir dessa suspensão, foram preparadas três diluições em solução salina 0,9% (1:10, 1:100, 1:1000). A semeadura foi realizada a partir da suspensão não diluída e de suas diluições: 0,1 ml de cada solução individualmente foi transferido para a superfície de placas contendo os meios de cultura seletivos e diferenciais (figura 1b). Os meios *Mitis salivarius* *Ágar* para isolamento de *Streptococcus Salivarius*, meio *Mac Conkey* *Ágar* para isolamento de *Pseudomonas aeruginosa* e o meio *Baird Parker* *Ágar* para isolamento de *Staphylococcus aureus*. Esse material foi espalhado na superfície dos meios preparados em placas de Petri descartáveis, utilizando-se alça de *Drigalski* estéril (figura 1c). Após a semeadura, as placas foram incubadas a 37° por 48 horas (Carvalho et al., 2000).

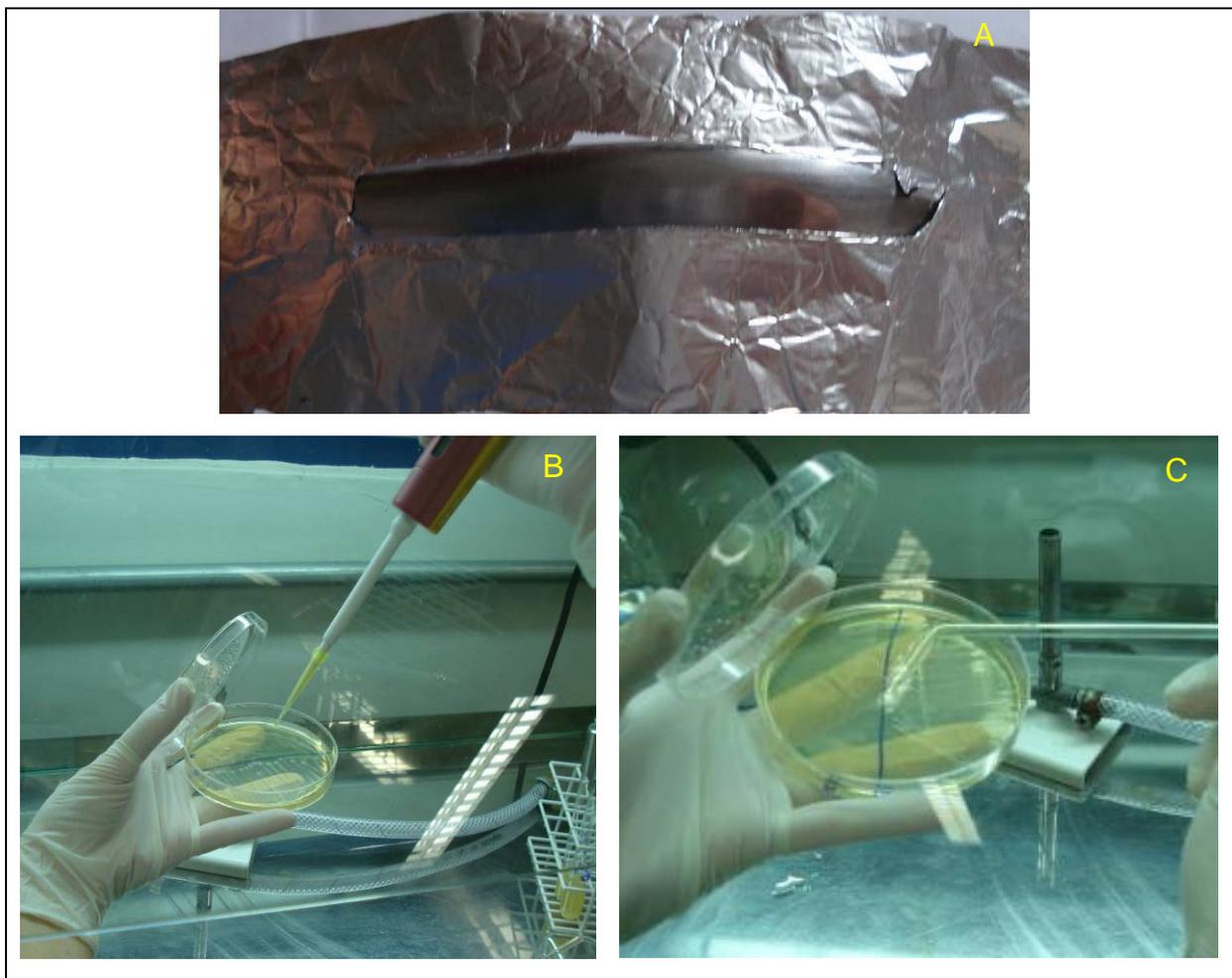


Figura 1 – Janela para coleta de microorganismos (A), semeadura dos microorganismos nos meios de cultura (B), alça Drigalski espalhando o material na placa de Petri (C).

Logo após a primeira coleta de microorganismos desses 40 alicates, os mesmos foram divididos aleatoriamente em quatro grupos de 10 alicates para receber os tratamentos de desinfecção, como se segue:

- a) Grupo 1 (lavagem): os alicates (figura 2a) foram lavados individualmente, por um minuto, com o auxílio de uma escova estéril para cada alicate, utilizando-se água e sabão de coco em barra (n=10);
- b) Grupo 2 (álcool 70%): um chumaço de algodão estéril embebido com álcool etílico 70% (figura 2b) foi esfregado individualmente em cada alicate por um minuto (n=10);

- c) Grupo 3 (clorexidina a 2%): um chumaço de algodão estéril embebido com clorexidina 2% (figura 2c) foi esfregado individualmente em cada alicate por um minuto (n=10);
- d) Grupo 4 (glutaraldeído de sódio 2%): os alicates (figura 2d) foram totalmente imersos em solução de glutaraldeído 2% durante 30 minutos sendo, em seguida enxaguados com água corrente em abundância (n=10).



Figura 2 – Métodos de descontaminação: água e sabão (A), álcool etílico 70% (B), clorexidina 2% (C) e glutaraldeído 2% (D).

Após os tratamentos de desinfecção de todos os alicates, foram realizadas novas coletas, de sua superfície como descritas anteriormente, porém realizando-se a coleta em local distinto do da primeira vez, no outro cabo, em área correspondente. As placas foram incubadas a 37°C/48h.

Após o período de incubação, foi realizada a contagem dos microorganismos das placas de petri semeadas, antes e após os tratamentos de desinfecção, com auxílio de contador de colônias manual Phoenix CP 608 (Phoenix Indústria e Comércio de Equipamentos Científicos LTDA, Araraquara-SP, Brasil). De acordo com técnicas microbióticas padrão, foram selecionadas para leitura as placas contendo entre 30 a 300 colônias de bactérias (figura 3).

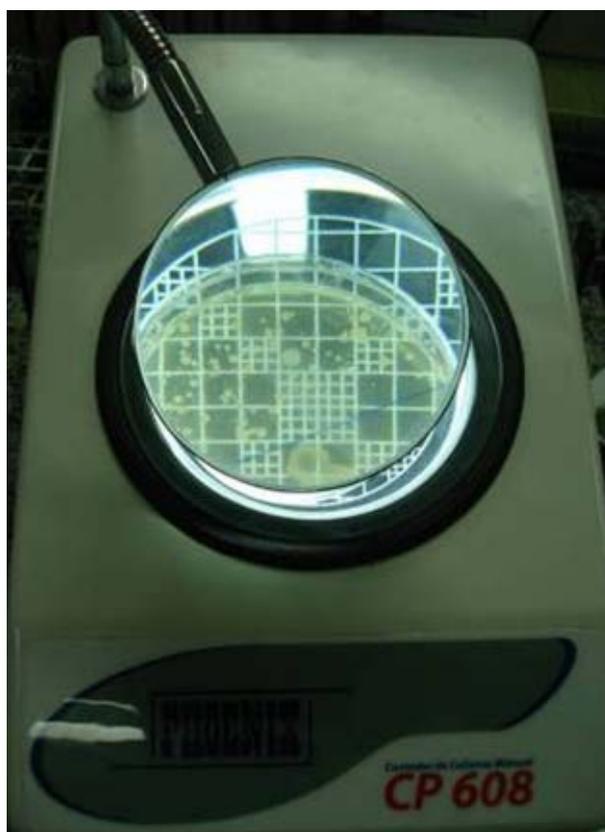


Figura 3 – Contador de Colônias manual

4.4 Análise estatística

A significância dos resultados apresentados nesta pesquisa foi analisada a partir do teste de Mann-Whitney, que é um teste não-paramétricos.

O teste de Mann-Whitney foi realizado para verificar se a quantidade de alicates descontaminados é efetivamente maior do que a quantidade de alicates que continuaram contaminados. Após, foi realizado um teste unilateral, com 5% de significância, o que dá um coeficiente de confiança de 95% (anexo B).

5 RESULTADOS

Após a avaliação do crescimento bacteriano nos meios de cultura (Mac Conkey Ágar, Baird Parker Ágar e Mitis Salivarius Ágar) verificou-se que todos os alicates apresentaram mais de 300 unidades formadoras de colônia (UFC) antes dos tratamentos de desinfecção. Essa contagem teve como objetivo provar que existiu contaminação de todos os alicates (figura 4).

Após os tratamentos de desinfecção dos alicates ortodônticos (figura 5), foi possível chegar aos resultados apresentados a seguir, de forma descritiva, em gráficos e tabelas.

A tabela 1 e o gráfico 1 apresentam os valores de alicates contaminados e descontaminados (eliminação de todas as colônias de bactérias) após tratamento de desinfecção com água e sabão, álcool etílico 70%, clorexidina 2% e glutaraldeído 2%.

Tabela 1 - Quantidade de alicates investigados, segundo o tratamento de desinfecção

Tratamento	Quantidade de alicates		
	Descontaminados após desinfecção	Contaminados após desinfecção	Total
Água e sabão	4	6	10
Álcool etílico 70%	8	2	10
Clorexidina 2%	8	2	10
Glutaraldeído 2%	10	0	10
Total	30	10	40

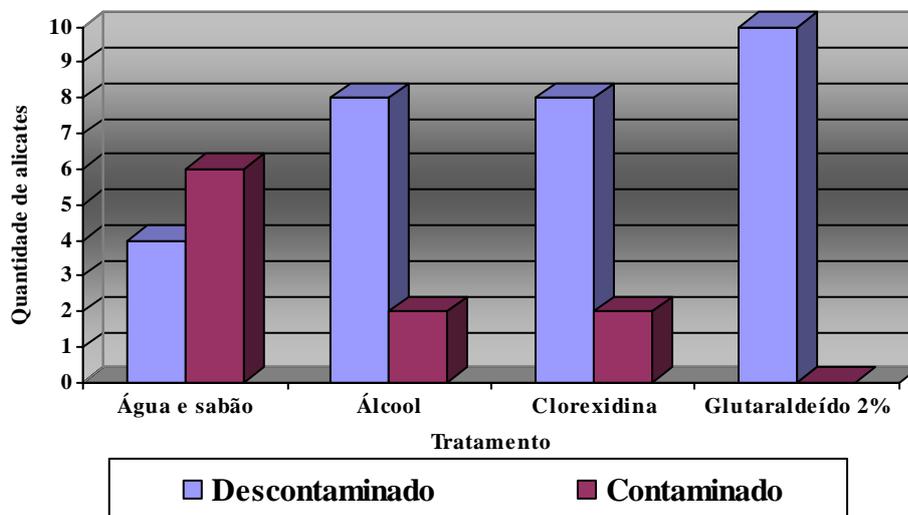


Gráfico 1 - Quantidade de alicates pesquisados, segundo o tratamento de desinfecção.

De acordo com a tabela 1 e gráfico 1 verifica-se que:

- trinta alicates foram descontaminados e dez permaneceram infectados;
- a solução com água e sabão surtiu bom resultado em apenas quatro dos dez alicates tratados;
- todos os alicates submetidos ao tratamento com solução composta por glutaraldeído foram descontaminados;
- as soluções à base de álcool etílico 70% e clorexidina 2% foram estatisticamente iguais em eficiência, descontaminando oito dos dez alicates submetidos aos respectivos tratamentos.

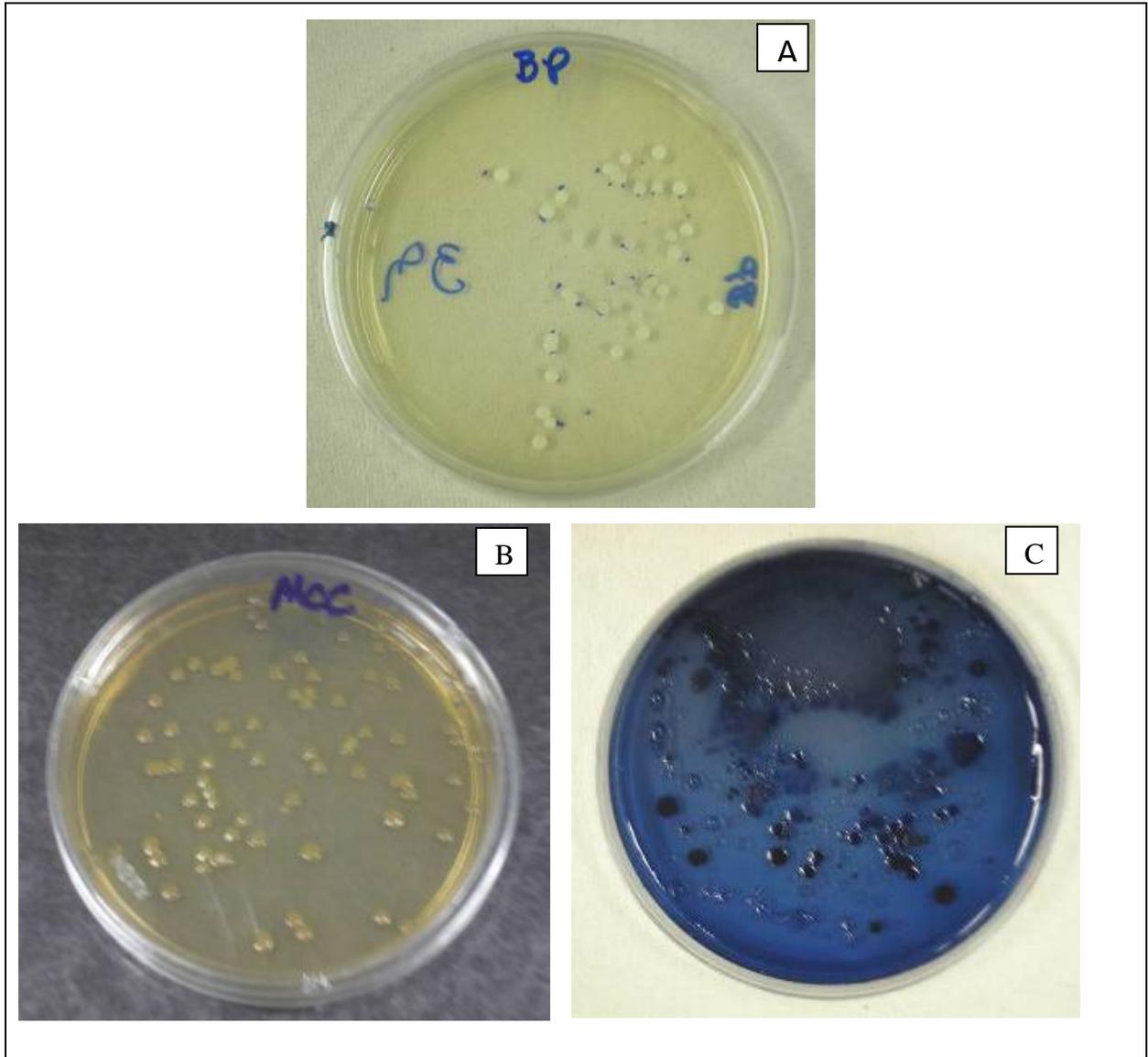


Figura 4 – Ilustração exemplificando cultura de microorganismos antes dos tratamentos de desinfecção: meio *Baird Parker* Ágar com *Staphylococcus aureus* (A), meio *Mac Conkey* Ágar com *Pseudomonas aeruginosa* (B) e meio *Mitis salivarius* Ágar com *Streptococcus Salivarius* (C).

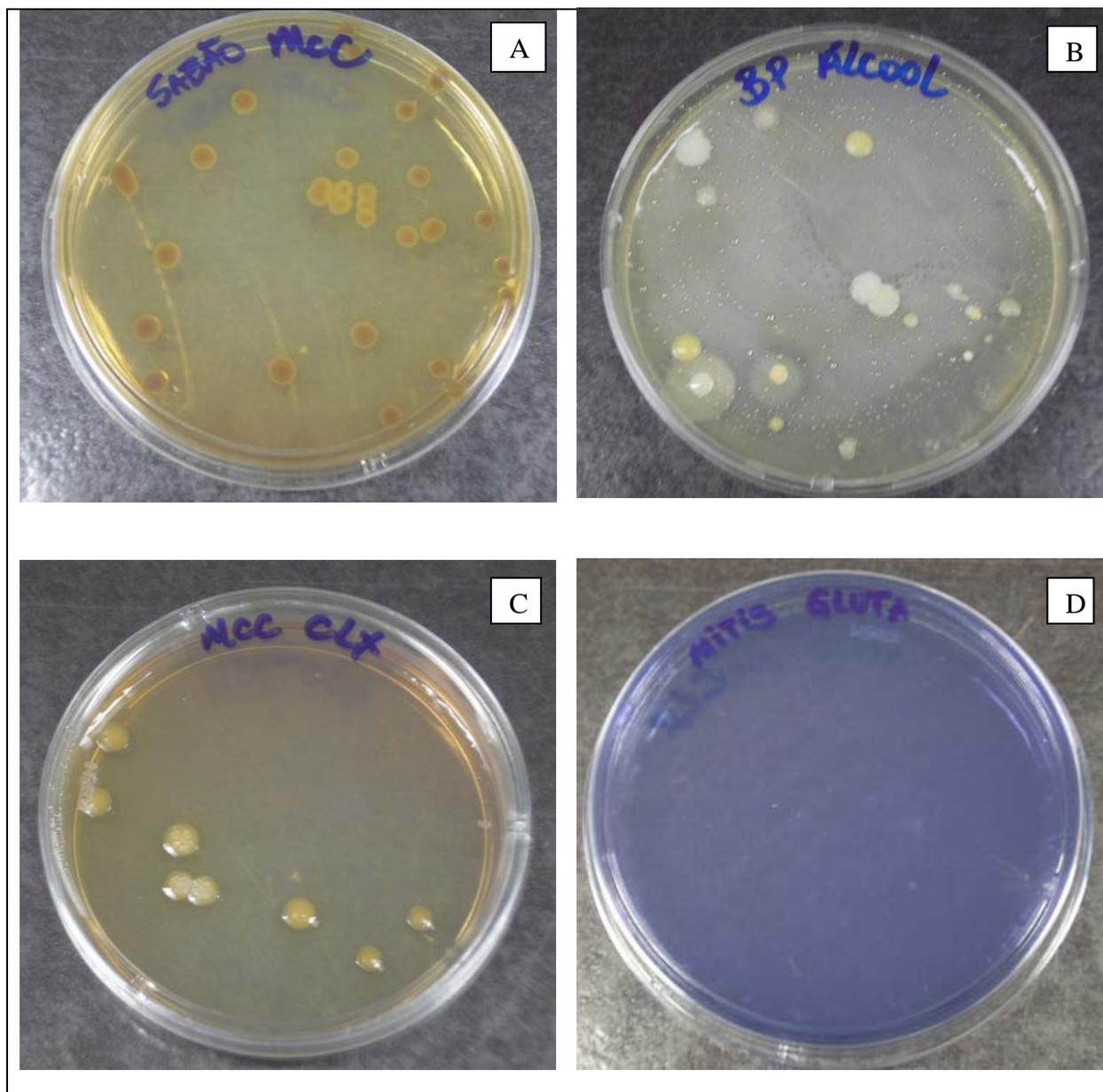


Figura 5 – Ilustração exemplificando cultura de microorganismos após tratamentos de desinfecção: água e sabão no meio *Mac Conkey Agar* (A), álcool etílico 70% no meio *Baird Parker Àgar* (B), clorexidina 2% no meio *Mac Conkey Agar* (C) e glutaraldeído 2% no meio *Mitis salivarius Àgar* (D).

No que se refere à relação entre os tratamentos e os tipos de bactérias, os resultados estão na tabela 2.

Tabela 2 - Quantidade de alicates investigados após os tratamentos, segundo os tipos de bactérias e os tratamentos.

Bactéria	Tratamento							
	Água e sabão		Álcool 70%		Clorexidina 2%		Glutaraldeído	
	Descont.	Cont.	Descont.	Cont.	Descont.	Cont.	Descont.	Cont.
Streptococcus	10	0	10	0	9	1	10	0
Pseudomonas	5	5	8	2	9	1	10	0
Staphylococcus	4	6	8	2	8	2	10	0
Total	19	11	26	4	26	4	40	0

As tabelas 3, 4, e 5 se referem à quantidade de colônias encontradas nos alicates tratados com água e sabão, álcool etílico 70% e clorexidina 2% respectivamente. Não há tabela para o glutaraldeído porque todos os alicates foram descontaminados.

Tabela 3 - Quantidade de colônias encontradas nos alicates tratados com água e sabão que continuaram contaminados, segundo os tipos de bactérias.

Bactérias	Quantidade de colônias					
	Alicate 1	Alicate 2	Alicate 3	Alicate 4	Alicate 5	Alicate 6
Streptococcus	0	0	0	0	0	0
Pseudomonas	50	32	10	3	0	69
Staphylococcus	39	40	32	26	36	59

Tabela 4 - Quantidade de colônias encontradas nos alicates tratados com álcool etílico 70% que continuaram contaminados, segundo os tipos de bactérias.

Bactérias	Quantidade de colônias	
	Alicate 1	Alicate 2
Streptococcus	0	0
Pseudomonas	50	24
Staphylococcus	32	19

Tabela 5 - Quantidade de colônias encontradas nos alicates tratados com clorexidina que continuaram contaminados, segundo os tipos de bactérias.

Bactérias	Quantidade de colônias	
	Alicate 1	Alicate 2
Streptococcus	0	6
Pseudomonas	0	2
Staphylococcus	3	6

Com relação à quantidade de colônias encontradas nos dez alicates que continuaram contaminados mesmo depois de terem sido submetidos aos tratamentos, verifica-se que:

- a) o *Streptococcus salivarius* só foi encontrado em um alicate que fora tratado com a solução composta por clorexidina (tabelas 3, 4 e 5);
- b) todos os alicates que continuaram contaminados apresentaram colônias de *Staphylococcus* (tabelas 3, 4 e 5);
- c) a solução com clorexidina foi a que apresentou menor quantidade de colônias (tabela 5).

6 DISCUSSÃO

A maioria dos autores concorda ao afirmar que métodos insuficientes de controle de infecção têm sido adotados nos consultórios odontológicos de ortodontia. Apesar do caráter pouco invasivo, a ortodontia é uma especialidade com alto risco de infecção cruzada. Além de lidar com instrumentos pérfuro-cortantes e utilizar jatos de água e ar, há uma grande rotatividade de pacientes. Associado a isso, existe ainda o descaso e desconhecimento no que concerne à prevenção e ao controle de infecção por parte dos profissionais, resultando invariavelmente em situações de alto risco tanto para os pacientes quanto para o especialista.

Pensando nisso, a presente pesquisa avaliou a eficácia dos métodos mais usados pelos ortodontistas para desinfecção de alicates ortodônticos em sua clínica diária. A importância de ter estudado os *Streptococcus salivarius* e *Staphylococcus aureus* é que eles são comumente encontrados na boca e estão relacionados à infecção cruzada. As *Pseudomonas aeruginosa* foram importantes neste estudo porque, além de causarem infecção cruzada, são bactérias de grande importância epidemiológica pelo fato de serem difíceis de erradicar, estando relacionadas a infecções hospitalares. Os resultados da presente pesquisa afirmam que a bactéria *Streptococcus salivarius* é sensível a todos os tratamentos, pois apenas um dentre os 40 alicates investigados continuou contaminado, porém os *Staphylococcus aureus* estão presentes em maior quantidade na superfície dos alicates ainda contaminados após tratamento de desinfecção, sendo assim os microorganismos mais resistentes desse experimento.

Os métodos de desinfecção testados no presente trabalho foram: lavagem com água e sabão, álcool etílico 70%, clorexidina 2% e glutaraldeído 2%. A tabela 1,

o gráfico 1 e a tabela 3 mostram que, após o tratamento de lavagem com água e sabão dos alicates ortodônticos contaminados in vitro, houve pequena redução da quantidade de bactérias presentes nas superfícies dos alicates. Apenas os *Streptococcus* foram completamente eliminados, as *Pseudomonas* e os *Staphylococcus* foram encontrados em quantidades significativas. Esses resultados mostram a ineficácia desse método como um desinfetante de baixo nível, o que podem ser explicados por Chu et al. (1999) que afirmaram que apesar da lavagem ser um procedimento efetivo na redução dos níveis microbianos depositados nos instrumentos após seu uso, pode ocorrer o processo de recontaminação resultando nesse aumento da quantidade dos microorganismos. Entretanto, o nosso resultado está em desacordo com Carvalho et al. (2000) que desinfetaram brinquedos de borracha de consultório odonto-pediátricos com água e sabão e obtiveram total descontaminação dos brinquedos.

Os resultados do presente estudo mostraram que não houve descontaminação de todos os alicates pós-tratamento de desinfecção com álcool etílico 70%, mostrando a ineficácia desse método como um desinfetante de nível intermediário (tabela 1, o gráfico 1 e tabela 4). Apenas os *Streptococcus* foram completamente eliminados, as *Pseudomonas* e os *Staphylococcus* foram encontrados em quantidades significativas. Esse resultado pode ser explicado pelo fato do álcool ter rápida evaporação, não permitindo assim uma maior redução do número de colônias. Esse resultado está de acordo com os resultados obtidos por Silva & Jorge (2002) que utilizaram álcool etílico 77% em superfície e não obtiveram uma completa descontaminação e com Navarro et al. (1999) que não obtiveram desinfecção completa de alicates ortodônticos utilizando álcool etílico 70% iodado. Guimarães Junior (2001) afirmou que o álcool etílico não é aprovado pela ADA como

desinfetante de superfície ou imersão. Vai além ao afirmar que seu uso não é indicado para a desinfecção de material cirúrgico por causa da sua má atividade esporicida e sua inabilidade para penetrar em materiais ricos em proteínas, apesar de ser tuberculicida, fungicida e virucida, excluindo-se os hidrófilos, como os vírus da hepatite. Entretanto, nosso resultado está em desacordo com Carvalho et al. (2000) e Knorst et al. (1999), que obtiveram total desinfecção dos brinquedos de borracha com o uso álcool etílico 70%.

Os resultados do presente trabalho mostraram que não houve descontaminação de todos os alicates pós-tratamento de desinfecção com clorexidina, mostrando a ineficácia desse método como um desinfetante de nível baixo (tabela 1, gráfico 1). Nenhuma das três bactérias utilizadas foi completamente eliminada nesse método. Porém, comparando com os métodos anteriormente citados, foi a que apresentou a menor quantidade de colônias, conforme tabela 3, 4 e 5. Esse resultado possivelmente ocorreu porque a clorexidina tem efeito residual de 6 horas, eliminando assim um maior número de colônias. Os resultados do presente estudo estão em desacordo com Jorge et al. (2005) que mostraram que o álcool gel 70% foi mais efetivo em relação aos lenços embebidos em solução de clorexidina. Guimarães Junior et al. (2001) afirmaram que a clorexidina é um potente agente antibacteriano, sendo absorvida pela parede celular, o que provoca ruptura da mesma e escape do conteúdo intracelular, porém não tem atividade esporicida. É fungicida e possui ação residual de seis horas. Freitas et al. (2005) vão além ao afirmarem que a clorexidina 0,12% é um desinfetante de alta eficácia por proporcionar uma maior redução microbiana em superfícies contaminadas com sangue, saliva e secreções.

A solução de glutaraldeído é um eficiente desinfetante ou esterilizante dependendo do tempo em que os objetos ficam submersos nesta solução. A tabela 1 e o gráfico 1 mostram que, após o tratamento de desinfecção com glutaraldeído 2%, as bactérias foram completamente eliminadas das superfícies dos alicates ortodônticos. Os resultados dessa pesquisa mostraram a eficiência do glutaraldeído 2% como agente desinfetante quando os objetos são imersos por 30 minutos, já que o tempo mínimo de contato com o glutaraldeído para efetivar o alto nível de desinfecção é de 30 minutos segundo recomendação do fabricante (Brasil, 2007). Vale salientar que não havia presença nem de esporos e nem de vírus resistentes à desinfecção, como os da hepatite, nesse experimento. Portanto, não é correto afirmar que o glutaraldeído é um método de desinfecção eficaz, em 30 minutos, contra todos os patógenos. Esse resultado está de acordo com Carvalho et al. (2000) que desinfetaram brinquedos de borracha com o uso do glutaraldeído e Freitas et al. (2005) que, baseado na literatura, afirmaram que o glutaraldeído é efetivo em temperatura ambiente na destruição de formas vegetativas de microorganismos patogênicos, influenza vírus, entero viroses e bacilos da tuberculose quando imersos por 10 a 30 minutos. Os autores foram além ao afirmarem que o glutaraldeído é efetivo contra esporos altamente resistentes por um período de 6 a 10 horas. Segundo Gandini Junior et al. (1997a), o glutaraldeído 2% é a solução eleita para desinfecção de instrumentos. É o único que age na presença de matéria orgânica. É fungicida, virucida e bactericida em 30 minutos e esporicida em 10 horas. Entretanto, Guimarães Junior (2001) acredita que o glutaraldeído 2% pode destruir bactérias vegetativas em menos de dois minutos e esporuladas em três horas. Myers (2000) discorda, e afirmou que o glutaraldeído não é recomendado porque o processo precisa de dez horas de exposição, a efetividade é difícil de

monitorar, causa irritação na pele, é tóxico, descolore alguns metais e tem efeito corrosivo em alguns metais. O Ministério da Saúde (1994) recomendou uma exposição de dez horas para uma adequada esterilização.

Após esse trabalho, verificou-se que a desinfecção não substitui a esterilização, como encontrado em praticamente todos os artigos pesquisados. Todo material que puder ser esterilizado, jamais deverá sofrer somente desinfecção. É constatado que os ortodontistas são mais negligenciosos no controle de infecção do que os clínicos gerais (Woo et al., 1992; Mc Carthy et al., 1997; Gandini Junior et al., 1997a). Em estudo realizado com 83 ortodontistas de Curitiba, Conte et al. (1997), concluíram que mais de 40% dos ortodontistas empregam desinfecção para instrumental e material e 27% por menos de 10 horas no glutaraldeído. Davis et al. (1998), realizaram estudo com 140 ortodontistas em Illinois cujo o resultado mostrou que aproximadamente 58% usam desinfecção química no instrumental e 39% usam desinfecção química nos alicates. Apesar de atualmente tal realidade estar mudando, ainda está muito longe do ideal.

A principal justificativa para a maioria dos profissionais que não possuem um programa de controle de infecção dentro do consultório, é que tal procedimento toma tempo e dinheiro. Acreditam ainda que esterilização através do uso de estufa e autoclave causa problemas como corrosão, diminuição nas articulações dos alicates, perda de arestas cortantes e pontas afiadas (Woo et al., 1992; Buffara et al., 2000). Jones et al. (1993) discordaram dessa afirmação e acreditam que os fatores mais importantes para manter a longevidade dos instrumentos estão relacionados aos cuidados na limpeza, lavagem, freqüente lubrificação e a secagem adequada durante o processo de limpeza/esterilização. Gandini Junior et al. (1997b) foram mais além e afirmaram que a combinação de um instrumento de aço inoxidável de

alta qualidade com o uso de solução de nitrato de sódio pode reduzir problemas relacionados à corrosão e à perda de corte dos alicates. Vendrell et al. (2002) corroboraram com as afirmações acima.

Face ao exposto, a necessidade de melhorar o controle de infecção no consultório ortodôntico, especialmente no que se refere aos alicates, torna-se indispensável. Sabe-se que nos dias atuais, a porcentagem de pacientes adultos nos consultórios ortodônticos é alta, o que derruba o argumento utilizado pelos ortodontistas de que os pacientes são de baixa idade e por isso possuem baixo risco de inoculação de doenças. Além de que a ortodontia, diferentemente do que afirmam os ortodontistas, é uma especialidade invasiva, já que os profissionais veem sangue na boca dos pacientes 10 vezes por semana (Woo et al., 1992).

As bactérias utilizadas nesse experimento foram escolhidas por causarem infecção cruzada através de instrumental contaminado e apresentam menor resistência à descontaminação do que esporos, vírus da Hepatite e AIDS. Conseqüentemente, se os tratamentos de desinfecção utilizados nessa pesquisa não conseguissem eliminá-las, também não eliminaria os patógenos mais resistentes.

7 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados anteriormente, pode-se concluir que:

- a) a descontaminação dos alicates depende do tratamento adotado;
- b) a solução com água e sabão é a menos eficiente dos quatro métodos pesquisados no presente trabalho;
- c) o tratamento à base de glutaraldeído é o mais eficiente dos quatro pesquisados no presente trabalho.

REFERÊNCIAS¹

- Almeida MAO, Miguel JAM. Biossegurança em ortodontia. *Jornal do CEO*. 1998 seção I; 3:8.
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Informe técnico nº 04/07. Glutaraldeído em estabelecimento de assistência à saúde [texto na internet]. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2007 Abr [citado 2008 Jan 15]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/control/alertas/informe_tecnico_04.pdf.
- Brasil. Ministério da Saúde. Coordenação de Controle de Infecção Hospitalar: Procedimentos de artigos e superfícies em estabelecimento de saúde. 2a ed. Brasília; 1994. 39p.
- Buffara W, Portela MQ. Controle de infecção em ortodontia. *Ortodontia*. 2000 maio-ago;33(2):77-85.
- Carvalho AS. Avaliação dos métodos de desinfecção de brinquedos utilizados em consultórios odontológicos [monografia]. Campinas: Centro de Estudos Odontológicos São Leopoldo Mandic; 2000.
- Chu NS, Chan-Myers H, Ghazanfari N, Antonoplos P. Levels of naturally occurring microorganisms on surgical instruments after clinical use and after washing. *Am J Infect Control*. 1999 ago;27(4):315-19.
- Consolaro A, Pinzan A, Ursi WJ, Cuoghi AO, Pinto PRS, Diaz MC. A hepatite B e a clínica ortodôntica. *Ortodontia*. 1991 maio-ago;24(2):53-58.
- Conte MF, Smaha F, Melo NSO. Avaliação da utilização dos métodos de esterilização em ortodontia. *JBC J Bras Ortodon Ortop Maxila*. 1997 jul-ago;2(10):25-30.
- Cottone JA, Terezhalmay GT, Molinari JA. Practical infection control in dentistry. 2nd ed. Philadelphia: William & Wilkins; 1996. p.239-54 apud Navarro CA, Miguel JAM, Hirata Júnior R, Quintão CCA. Avaliação da efetividade de métodos de controle de infecção em alicates ortodônticos. *J Bras Ortodon Ortop Facial*. 1999 nov-dez;4(24):516-525.
- Council on Dental Therapeutics and Council on Prosthetic Services and Dental Laboratory Relations: Guidelines for infection-control in the dental Office and the commercial dental laboratory. *J Am Dent Assoc*. 1985 June;110(6):969-972.
- Davis D, BeGole EA. Compliance with infection-control among Illinois orthodontists. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1998 June;113(6):647-654.
- Dettenkofer M, Spencer RC. Importance of environmental decontamination- a critical view. *J Hosp Infect*. 2007;65(S2):55-57.

¹ De acordo com o Manual de Normalização para Dissertação e Teses do Centro de Pós-Graduação CPO São Leopoldo Mandic, baseado no modelo Vancouver de 2007, e abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.

- Drake DL. Optimizing orthodontic sterilization techniques. *J Clin Orthod.* 1997 ago;31(8):491-498.
- Fantinato V, Shimizu MT, Almeida NQ, Jorge AOC. Esterilização e desinfecção em odontologia: AIDS e Hepatite B. *Rev Bras Odontol.* 1992 set-out;49(5):31-37.
- Freitas VMC, Roriz VC, Chiavini PCR, Young AAA, Bozo RO, Telles EZ. Desinfecção e esterilização em ortodontia. *RGO.* 2005 out-dez;53(4):335-338.
- Gandini Júnior LG, Sousa RS, Martins JCR, Sakima T, Gandini MREAS. Controle da infecção cruzada em ortodontia: Parte 1 – Hepatite B, desinfecção e aparatologia pessoal. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Maxilar.* 1997a mar-abr;2(2):77-82.
- Gandini Júnior LG, Sousa RS, Martins JCR, Sakima T, Gandini MREAS. Controle da infecção cruzada em ortodontia: Parte 2 – processamento, esterilização e controle de corrosão. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Maxilar.* 1997b maio-jun;2(3):80-84.
- Guimarães Junior J. Biossegurança e controle de infecção cruzada em consultórios odontológicos. São Paulo: Santos; 2001. p.273-93.
- Hovius M. Desinfeccion and sterilization: The duties and responsibilities of dentists and dental hygienists. *Int Dent J.* 1994 Aug;42(4):241-4.
- Jones M, Pizarro K, Blunden R. The effect of routine steam autoclaving on orthodontic pliers. *Eur J Orthod.* 1993;15:281-290.
- Jorge AOC, Koga-Ito CY, Maegi B, Barbosa APP, Komiyama EY. Desinfecção de superfície em odontologia: avaliação do álcool gel 70º INPM, lenços embebidos em solução de clorexidina e spray de cloreto benzalcônio. *RGO.* 2005 abr-jun;53(2):151-154.
- Jorge AOC. Princípios de biossegurança em odontologia. *Rev Biociênc.* 2002 jan-jun;8(1):7-17.
- Knorst ME, Finizola Filho A, Salgado Júnior LP, Asensi MD, Moraes B, Yoshida CFT et al. Desinfecção em Ortodontia: estudo de um método alternativo utilizando o lenço Bacti Buster Stepac L.A. em alicates ortodônticos e em superfície do mobiliário contra o vírus da hepatite B e a bactéria *Staphylococcus aureus* metilicilino-resistente. *JBO J Bras Ortodon Ortop Facial.* 1999 maio-jun;4(21):265-270.
- McCarthy GM, Mamandras AH, MacDonald JK. Infection control in the orthodontic Office in Canada. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997 set;112(3):275-281.
- Molinari JA. Dental infection control at the year 2000. *J Am Dent Assoc.* 1999 Sept;130:1291-1298.
- Moreira KI, Campos AC, De Lorenzo JL, Saito T, Ferreira AR. Avaliação da eficiência do uso de soluções de hipoclorito de sódio e de álcool iodado na descontaminação de luvas para procedimentos odontológicos. *Odonto.* 1999 jul;7(16):51-59.
- Murteira BJB. Probabilidade e estatística. 2a ed. Portugal: McGraw-Hill; 1990. v. 2.
- Myers R. Practical infection control in the dental Office. *Dent Today.* 2000 June;19(6):88-91.

Navarro CA, Miguel JAM, Hirata Júnior R, Quintão CCA. Avaliação da efetividade de métodos de controle de infecção em alicates ortodônticos. *JBO J Bras Ortodon Ortop Facial*. 1999 nov-dez;4(24):516-525.

Palenik CJ. Environmental surface asepsis. *Dent Today*. 2005 Sept;24(9):122-124.

Sagripanti JL, Bonifacino A. Bacterial spores survive treatment with commercial sterilants and disinfectants. *Appl Environ Microbiol*. 1999 Sept;65(9): 4255-4260.

Schaechter M, Engleberg N, Eisenstein B, Medoff G. *Microbiologia. Mecanismos das doenças infecciosas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. p.179-81.

Silva CRG, Jorge AOC. Avaliação de desinfetantes de superfície utilizados em odontologia. *Pesqui Odontol Bras*. 2002 abr-jun;16(2):107-114.

Smith AJ, Hurrell D, Bagg J, McHugh S, Mathewson H, Henry M. A method for surveying instrument decontamination procedures in general dental practice. *Br Dent J*. 2007 Apr;202(8):472-477.

Souza RS, Gandini Junior LG, Pizzolitto AC, Raveli DB, Sakima MT. Testes de dois métodos rápidos de esterilização em ortodontia. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Maxilar*. 1999 jan-fev;4(1):63-68.

Uzeda M. *Microbiologia oral*. Rio de Janeiro: Medsi; 2002. p.3-8.

Vendrell RJ, Hayden CL, Taloumis LJ. Effect of steam versus dry-heat sterilization on the wear of orthodontic ligature-cutting pliers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002 May;121(5):467-471.

Verhagen C. Environmental surface disinfectants. *J Mich Dent Assoc*. 1998 Apr-May;80(4):24-26.

Wichelhaus A, Bader R, Sander FG, Krieger D, Mertens T. Effective disinfection of orthodontic pliers. *J Orofac Orthop*. 2006 Sept;67(5):316-336.

Wichelhaus A, Brauchle G, Mertmann M, Sander FG. Corrosion of orthodontic pliers using different sterilization procedures. *J Orofac Orthop*. 2004 Nov;65(6):501-511.

Woo J, Anderson R, Maguire B, Gerbert B. Compliance with infection control procedures among California orthodontists. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992 July;102(1):68-75.

ANEXO A - DISPENSA DE SUBMISSÃO AO CEP



SÃO LEOPOLDO MANDIC
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Dispensa de Submissão ao CEP.

Campinas, 02 de Dezembro de 2006.

A(o)

C. D. Camilla Machado Feitosa de Almeida

Curso: Mestrado em Ortodontia

Prezado(a) Aluno(a):

O projeto de sua autoria "Avaliação dos métodos de desinfecção de alicates ortodônticos".

Orientado pelo(a) Prof(a) Dr(a) Adriana Silva de Carvalho.

Entregue na Secretaria de Pós-graduação do CPO - São Leopoldo Mandic, no dia 24/10/2006, com número de protocolo 06/402, NÃO SERÁ SUBMETIDO AO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA, instituído nesta Universidade de acordo com a resolução 196 /1.996 do CNS - Ministério da Saúde, por tratar-se exclusivamente de pesquisa laboratorial, sem envolvimento de seres humanos ou animais.

Cordialmente

Prof. Dr. Thomaz Wassall
Coordenador de Pós-Graduação

ANEXO B - Resultados estatísticos e resultados gerados pelo software

MINITAB

Para a análise individual dos tratamentos, foi realizado o teste de Mann-Whitney, É importante salientar que em virtude do tratamento à base de glutaraldeído ter descontaminado todos os alicates, seus resultados já são por si só significativos quando analisados separados dos demais tratamentos. Os resultados dos testes estão na tabela 8.

A tabela 7 exhibe o resultado do teste aqui trabalhado. Nela pode-se observar que o resultado foi considerado estatisticamente significativo, ou seja, a descontaminação dos alicates depende do tipo de tratamento adotado.

Tabela 7 - Resultado do teste Mann-Whitney para os dados das Tabelas 1 e 5.

Teste	Estatística de teste	Graus de liberdade	p-valor
Mann-Whitney ⁽¹⁾	25 e 11	-	0,0303

Na tabela 8 é possível observar que os resultados obtidos a partir das soluções com álcool etílico 70% e clorexidina 2% são significativos ao nível de 5%, ou seja, eles são igualmente eficientes na descontaminação dos alicates aqui estudados. Contudo, observa-se que os resultados gerados pela solução com água e sabão não são significativos quando analisados separadamente.

Tabela 8 - Resultados dos testes de Mann-Whitney para cada um dos tratamentos estudados separadamente.

Tratamento	Estatística de teste	Valores críticos a 5%	p-valor
Água e sabão	17,5 e 18,5	10 e 26	-
Álcool	26 e 11	-	0,0152
Clorexidina	26 e 11	-	0,0152

TESTES DE MANN-WHITNEY

- Testes para cada tratamento

Results for: Sabao_e_escova.MTW

Mann-Whitney Test and CI: Desinfetados; Infectados

Desinfec N = 4 Median = 4,500
 Infectad N = 4 Median = 5,500
 Point estimate for ETA1-ETA2 is -0,500
 97,0 Percent CI for ETA1-ETA2 is (-1,999;10,001)
 W = 17,5
 Test of ETA1 = ETA2 vs ETA1 > ETA2
 Cannot reject since W is < 18,0

Results for: ALCOOL.MTW

Mann-Whitney Test and CI: Desinfetados; Infectados

Desinfec N = 4 Median = 8,000
 Infectad N = 4 Median = 2,000
 Point estimate for ETA1-ETA2 is 6,000
 97,0 Percent CI for ETA1-ETA2 is (6,000; 9,999)
 W = 26,0
 Test of ETA1 = ETA2 vs ETA1 > ETA2 is significant at 0,0152
 The test is significant at 0,0114 (adjusted for ties)

Results for: Clorexidina.MTW

Mann-Whitney Test and CI: Desinfetados; Infectados

Desinfec N = 4 Median = 9,000
 Infectad N = 4 Median = 1,000
 Point estimate for ETA1-ETA2 is 8,000
 97,0 Percent CI for ETA1-ETA2 is (6,000;10,000)
 W = 26,0
 Test of ETA1 = ETA2 vs ETA1 > ETA2 is significant at 0,0152
 The test is significant at 0,0142 (adjusted for ties)

- Teste para todos os tratamentos

Results for: Todos.MTW

Mann-Whitney Test and CI: Desinfetados; Infectados

Desinfec N = 4 Median = 8,000

Infected N = 4 Median = 2,000
Point estimate for ETA1-ETA2 is 6,000
97,0 Percent CI for ETA1-ETA2 is (-2,000;10,001)
W = 25,0
Test of ETA1 = ETA2 vs ETA1 > ETA2 is significant at 0,0303
The test is significant at 0,0288 (adjusted for ties)

Os cálculos estatísticos foram realizados a partir do *software* MINITAB, versão 13.2.