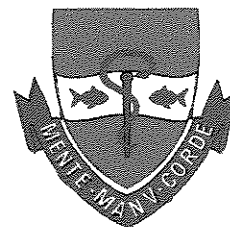




UNICAMP

Universidade Estadual de Campinas



Faculdade de Odontologia
de Piracicaba

Aline de Barros Nóbrega Dias Pacheco

Cirurgiã-Dentista

**ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE DESINFETANTES
COMERCIAIS PARA USO EM ODONTOLOGIA.**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Doutor em Odontologia - Área de Farmacologia, Anestesiologia e Terapêutica.

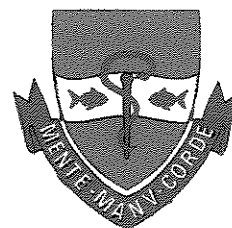
PIRACICABA (SP)

2003

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE



UNICAMP
Universidade Estadual de Campinas



Faculdade de Odontologia
de Piracicaba

Aline de Barros Nóbrega Dias Pacheco

Cirurgiã-Dentista

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE DESINFETANTES COMERCIAIS PARA USO EM ODONTOLOGIA.

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Doutor em Odontologia - Área de Farmacologia, Anestesiologia e Terapêutica.

Orientador: Prof. Dr. Thales Rocha de Mattos Filho

Co-Orientador: Prof. Dr. Francisco Carlos Groppo

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Eduardo Dias de Andrade

Prof. Dr. Pablo Agustin Vargas

Prof. Dr. Pedro Paulo Barros

Prof. Dr. Fernando de Sá Del Fiol

Este exemplar foi devidamente corrigido.
de acordo com a Resolução CPG-036/R3
CPG. 16/102/2004
[Assinatura]
Assinatura do Orientador

PIRACICABA (SP)

2003

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

UNIDADE BC
Nº CHAMADA T/UNICAMP
P115a
/ EX
OMBO BC/ 57554
ROC 16. 117-04
D X
PREÇO 11,00
DATA 15/04/2004
Nº CPD

CM00196195-9

21/12 11 313661

Ficha Catalográfica

P115a

Pacheco, Aline de Barros Nóbrega Dias.

Atividade antimicrobiana de desinfetantes comerciais para uso em odontologia. / Aline de Barros Nóbrega Dias Pacheco. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2003.
xxiv, 140p. : il.

Orientadores : Prof. Dr. Thales Rocha de Mattos Filho, Prof. Dr. Francisco Carlos Groppo.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Desinfecção. I. Mattos Filho, Thales Rocha de. II. Groppo, Francisco Carlos. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8-6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 05 de Dezembro de 2003, considerou a candidata ALINE DE BARROS NÓBREGA DIAS PACHECO aprovada.

1. Prof. Dr. THALES ROCHA DE MATTOS FILHO TRM.F.

2. Prof. Dr. FERNANDO DE SÁ DEL FIOLO F. Del Fiol

3. Prof. Dr. PEDRO PAULO BARROS P. P. Barros

4. Prof. Dr. EDUARDO DIAS DE ANDRADE E. D. A.

5. Prof. Dr. PABLO AGUSTIN VARGAS P. A. Vargas

4150400e

A DEUS, POR GUIAR MEUS PASSOS E ILUMINAR MINHA VIDA;

Ao meu esposo FLÁVIO, grande companheiro e amigo, pela cumplicidade de todos momentos, pelo amor, paciência e compreensão nas horas mais difíceis, pelo carinho diário, e, principalmente, pela dedicação incondicional na confecção deste trabalho;

A SÉRGIO e SILVIA, meus pais queridos, que nunca mediram esforços para minha educação e que freqüentemente me inspiram a ser uma pessoa melhor ao tentar seguir seus exemplos de bondade, solidariedade e amor ao próximo;

Aos meus irmãos, SÉRGIO e FERNANDA, pela grande amizade e companheirismo, pelo muito que me apóiam e pelo que representam em minha vida;

Aos meus avós, ANINOEL e HORTÊNCIA, pelos exemplos de vida, família e união e a todos meus familiares pelo incentivo e confiança;

dedico este trabalho.

Agradecimento Especial

Ao Prof. Dr. THALES ROCHA DE MATTOS FILHO, meu orientador e com muito orgulho diretor desta casa, agradeço pelos grandes ensinamentos, pela amizade, incentivo e generosidade e principalmente por me impulsionar nesta carreira. Para quem tem a honra de seu convívio, é impossível não perceber sua valorização à família, respeito pelo próximo e exemplo de caráter. Para quem tem a sorte de participar de sua gestão, é impossível não se contaminar com suas gigantescas e humanas atitudes e com sua busca incansável à verdadeira responsabilidade social.

Agradecimento Especial

Ao Prof. Dr. FRANCISCO CARLOS GROPPPO, meu co-orientador, grande encorajador e amigo, minha enorme gratidão e admiração, pela confiança em mim creditada, pelas palavras de consolo e solidariedade nos momentos mais difíceis e por mesmo ausente na distância ter continuado tão próximo na orientação e ajuda. Meus sinceros agradecimentos pela ajuda incondicional durante todas as etapas deste trabalho e a certeza de que sua contribuição e amizade foram, sem dúvida nenhuma, muito valiosas tanto para o término deste trabalho quanto para minha formação acadêmica. Seu exemplo de mestre, ao utilizar seu conhecimento para edificar a outros, e assim contribuir na formação do caráter de seus discípulos, deve envergonhar muito àqueles que desejam saber apenas para ficarem conhecidos.

Agradecimento Especial

Ao amigo MARCELO HENRIQUE NAPIMOGA pela preciosa ajuda durante o desenvolvimento deste estudo, pelos muitos finais de semana comprometidos, pela dedicação incondicional, e principalmente pela grande amizade demonstrada por não ter medido esforços durante a incansável colaboração na execução deste experimento. A você os meus mais sinceros agradecimentos e a certeza de que sua contribuição foi, no mínimo, imprescindível para a conclusão deste trabalho.

Agradecimentos

À UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, por meio de seu reitor CARLOS HENRIQUE DE BRITO CRUZ.

À FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA na pessoa de seu diretor, orientador e amigo THALES ROCHA DE MATTOS FILHO.

Aos docentes do Curso de Pós-Graduação em Odontologia, Área de Farmacologia, Anestesiologia e Terapêutica da FOP/UNICAMP: EDUARDO DIAS DE ANDRADE, FRANCISCO CARLOS GROPPPO, JOSÉ RANALI, MARIA CRISTINA VOLPATO, PEDRO LUIS ROSALEN e THALES ROCHA DE MATTOS FILHO, pela formação profissional e pessoal e pela confiança a mim creditada.

A todos companheiros de Pós-Graduação pela troca de experiências e novas amizades. À amiga JULIANA CAMA RAMACCIATTO pela amizade sincera e preciosa colaboração ao sugerir o tema deste trabalho. Ao amigo ROGÉRIO HELÁDIO LOPES MOTTA pelo auxílio durante a fase experimental e pela grande amizade. Aos amigos RAMIRO MENDONÇA MURATA, REGIANE YATSUDA, ROBERTA BAGLIE e SIMONE DUARTE pelos momentos de descontração, paciência e colaboração durante a correria diária no laboratório.

AGRADECIMENTOS

À Srta. MARIA ELISA DOS SANTOS, competente e dedicada secretária da Área de Farmacologia, Anestesiologia e Terapêutica, pelo grande incentivo e pela demonstração de amizade sincera e no dia-a-dia da vida acadêmica da FOP.

À ELIANE MELO FRANCO DE SOUZA, técnica do Laboratório de Farmacologia da FOP/UNICAMP, pela competência e pela grande amizade demonstrada na colaboração durante a execução deste trabalho.

Ao Sr. JOSÉ CARLOS GREGÓRIO, técnico do Laboratório de Farmacologia da FOP/UNICAMP, pela amizade e auxílio no dia-a-dia e durante a execução da fase experimental.

À SÔNIA MARIA LORDELLO ARTHUR e ÉRICA ALESSANDRA PINHO, secretárias da Coordenadoria do Programa de Pós-Graduação da FOP/UNICAMP, pelos desembaraços burocráticos, pela solicitude e presteza de seus serviços e pela simpatia e amizade sempre demonstradas.

À LUCIANE APARECIDA DUARTE SATTOLO, secretária da Diretoria da FOP, pela competência, amizade e ajuda em todos os momentos.

À HELOÍSA MARIA CECCOTTI e MARILENE GIRELLO, bibliotecárias da FOP/UNICAMP, pela amizade e preciosa ajuda na formatação e correção das referências bibliográficas deste trabalho.

À CAPES, Centro de Aperfeiçoamento de Pessoal Especializado, pelo apoio financeiro incentivando este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Aos amigos JORGE VALÉRIO e JULIANA BOTENE, competentes professores de inglês, pela grande amizade e por tornarem possível minha permanência neste Curso de Doutorado ao contribuírem para a conquista do certificado de proficiência nessa língua.

Ao amigo HENRIQUE CASSELLI, pela amizade incondicional e sincera, pelo incentivo e apoio e pela credibilidade ao me impulsionar na carreira docente. A certeza de poder contar em todos os momentos com um amigo como você é o que torna menos difícil encarar os problemas diários.

Agradeço à minha secretária, amiga e auxiliar EVELYN APARECIDA MARTINS NUNES, por assumir o consultório com eficiência e responsabilidade, por conseguir driblar as dificuldades de minha ausência durante o desenvolvimento deste trabalho e principalmente pela amizade, companheirismo, incentivo e descontração de todos os dias.

À CELI pela companhia e alegria.

A todos os amigos que me apoiaram e incentivaram durante este curso.

A todas as pessoas que embora não citadas colaboraram para que este trabalho fosse realizado.

*"Por tanto amor, por tanta emoção
A vida me fez assim
Doce ou atroz, manso ou feroz
Eu, caçador de mim*

*Preso a canções
Entregue a paixões que nunca tiveram fim
Vou me encontrar longe do meu lugar
Eu, caçador de mim*

*Nada a temer
Senão o correr da luta
Nada a fazer
Senão esquecer o medo
Abrir o peito à força
Numa procura
Fugir às armadilhas da mata escura*

*Longe se vai sonhando demais
Mas onde se chega assim
Vou descobrir o que me faz sentir
Eu, caçador de mim"*

Caçador de Mim
Sérgio Magrão – Luiz Carlos Sá

SUMÁRIO

Listas	1
Lista de Tabelas	1
Lista de Figuras	2
Lista de Gráficos	3
Lista de Abreviações	4
RESUMO	5
ABSTRACT	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1. Histórico	13
2.2. Disseminação Cruzada	17
2.3. Desinfecção	24
2.4. Classes Químicas de Desinfetantes	29
2.4.1. Aldeídos	29
2.4.2. Fenóis e Substâncias Relacionadas	31
2.4.3. Peróxido de Hidrogênio	33
2.4.4. Substâncias Liberadoras de Halogênio	35
2.4.5. Compostos de Amônio Quaternário	38
2.4.6. Álcoois	38
3. PROPOSIÇÃO	41
4. MATERIAL E MÉTODO	43
4.1. Material	43
4.1.1. Cepas de Campo	43
4.1.2. Meios de Cultura	44
4.1.3. Desinfetantes	45
4.2. Método	46
4.2.1. Determinação da Concentração Bactericida Mínima (CBM) e Concentração Inibitória Mínima (CIM)	50
4.2.2. Rugosidade Superficial das Pedras	52
4.2.3. Análise Estatística	53
4.2.4. Pesquisa de Preço dos Desinfetantes no Varejo	53
5. RESULTADOS	55
5.1. Desinfecção por Imersão	55
5.2. Desinfecção por Fricção de Gaze	66
5.3. Comparação entre Imersão e Fricção de Gaze	76
5.4. Concentração Bactericida Mínima (CBM) e Concentração Inibitória Mínima (CIM)	89
5.5. Rugosidade Superficial das Pedras	93
5.6. Pesquisa de Preço dos Desinfetantes no Varejo	94
6. DISCUSSÃO	97
7. CONCLUSÃO	111
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
ANEXOS	125

Listas

Lista de Tabelas

TABELA 1 - Classificação da desinfecção segundo as soluções germicidas	25
TABELA 2 - Características dos microrganismos utilizados neste experimento, colhidos em estudo prévio	44
TABELA 3 - Classe química, nome comercial e componente ativo dos desinfetantes estudados	45
TABELA 4 - Classificação dos padrões para estimativa do número de ufc/mL	48
TABELA 5 - Concentrações dos princípios ativos dos desinfetantes (em mg/mL) em cada tubo de diluição	52
TABELA 6 - Classificação do padrão de crescimento de microrganismos após imersão em soro fisiológico estéril (grupo controle)	55
TABELA 7 - Tempo (em minutos) necessário para a inibição completa do crescimento de microrganismos expresso em ufc após imersão em cada desinfetante.	56
TABELA 8 - Classificação do padrão de crescimento de microrganismos após fricção de gaze seca (controle 1) ou embebida em soro fisiológico estéril (controle 2)	66
TABELA 9 - Tempo (em minutos) necessário para a inibição completa do crescimento de microrganismos expresso em ufc após fricção de gaze com desinfetante	67
TABELA 10 - Valores da CIM, CBM e faixa de variação (em mg/mL) de cada desinfetante frente aos estafilococos	90
TABELA 11 - Valores da CIM, CBM e faixa de variação (em mg/mL) de cada desinfetante frente aos estreptococos	91
TABELA 12 - Valores da CIM, CBM e faixa de variação (em mg/mL) de cada desinfetante frente aos bacilos	91
TABELA 13 - Valores da CIM e CBM (em mg/mL) de cada desinfetante frente a candida	92
TABELA 14 - Valores da CIM e CBM (em mg/mL) de cada desinfetante frente ao esporo	92
TABELA 15 - Preço médio, máximo e mínimo (em reais) para um litro de cada desinfetante pesquisado no varejo	95

Lista de Tabelas dos Anexos

TABELA 16 - Classificação do padrão de crescimento de <i>S. aureus</i> (B 1.3) para cada desinfetantes e período estudado.	126
TABELA 17 - Classificação do padrão de crescimento de <i>S. aureus</i> (C 2.2) para cada desinfetantes e período estudado.	127
TABELA 18 - Classificação do padrão de crescimento de <i>S. aureus</i> (E 4.5) para cada desinfetantes e período estudado.	128
TABELA 19 - Classificação do padrão de crescimento de <i>S. aureus</i> (ATCC) para cada desinfetantes e período estudado.	129
TABELA 20 - Classificação do padrão de crescimento de <i>B. subtilis</i> (E 4.4) para cada desinfetantes e período estudado.	130
TABELA 21 - Classificação do padrão de crescimento de <i>B. subtilis</i> (P 4.1) para cada desinfetantes e período estudado.	131
TABELA 22 - Classificação do padrão de crescimento de <i>S. mitis</i> (E 3.1) para cada desinfetantes e período estudado.	132
TABELA 23 - Classificação do padrão de crescimento de <i>S. mitis</i> (B 5.8) para cada desinfetantes e período estudado.	133
TABELA 24 - Classificação do padrão de crescimento de <i>S. sanguis</i> (E 5.3) para cada desinfetantes e período estudado.	134
TABELA 25 - Classificação do padrão de crescimento de <i>S. sanguis</i> (C 5.2) para cada desinfetantes e período estudado.	135
TABELA 26 - Classificação do padrão de crescimento de <i>C. albicans</i> (ATCC) para cada desinfetantes e período estudado.	136
TABELA 27 - Classificação do padrão de crescimento de esporo de <i>B. subtilis</i> para cada desinfetantes e período estudado.	137
TABELA 28 - Análise estatística da rugosidade superficial segundo o tipo de pedra	140

Lista de Figuras

FIGURA 1 - Representação da classificação do padrão de ufc/mL	49
FIGURA 2 - Representação fotográfica dos locais de colheita dos microrganismos no estudo prévio	125
FIGURA 3 - Representação das diluições seriadas e obtenção da CIM	138
FIGURA 4 - Representação da obtenção da CBM	139

Lista de Gráficos

GRÁFICO 1 - Médias dos padrões de crescimento de estafilococos após desinfecção por imersão	57
GRÁFICO 2 - Médias dos padrões de crescimento de estreptococos após desinfecção por imersão	58
GRÁFICO 3 - Médias dos padrões de crescimento de bacilos após desinfecção por imersão	60
GRÁFICO 4 - Médias dos padrões de crescimento de <i>C. albicans</i> após desinfecção por imersão	61
GRÁFICO 5 - Médias dos padrões de crescimento de esporo após desinfecção por imersão	62
GRÁFICO 6 - Médias dos padrões de crescimento de todos microrganismos após desinfecção por imersão	63
GRÁFICO 7 - Médias dos padrões de crescimento de estafilococos após desinfecção por fricção	68
GRÁFICO 8 - Médias dos padrões de crescimento de estreptococos após desinfecção por fricção	69
GRÁFICO 9 - Médias dos padrões de crescimento de bacilos após desinfecção por fricção	71
GRÁFICO 10 - Médias dos padrões de crescimento de <i>C. albicans</i> após desinfecção por fricção	72
GRÁFICO 11 - Médias dos padrões de crescimento de esporo após desinfecção por fricção	73
GRÁFICO 12 - Médias dos padrões de crescimento de todos microrganismos após desinfecção por fricção	74
GRÁFICO 13 - Comportamento do desinfetante Ajax® nos dois métodos de desinfecção	76
GRÁFICO 14 - Comportamento do desinfetante Kalipto® nos dois métodos de desinfecção	77
GRÁFICO 15 - Comportamento do desinfetante Cif Gel® nos dois métodos de desinfecção	78
GRÁFICO 16 - Comportamento do desinfetante Lysol® nos dois métodos de desinfecção	79
GRÁFICO 17 - Comportamento do desinfetante Pinho Sol® nos dois métodos de desinfecção	80
GRÁFICO 18 - Comportamento do desinfetante Clorox X-14® nos dois métodos de desinfecção	81
GRÁFICO 19 - Comportamento do desinfetante Lysoform® nos dois métodos de desinfecção	82
GRÁFICO 20 - Comportamento do desinfetante Praticel Clorado® nos dois métodos de desinfecção	83
GRÁFICO 21 - Comportamento do desinfetante Pinho Bril® nos dois métodos de desinfecção	84
GRÁFICO 22 - Comportamento do desinfetante Brilhante Clorogel Fresh® nos dois métodos de desinfecção	85
GRÁFICO 23 - Comportamento do Álcool a 70% nos dois métodos de desinfecção	86
GRÁFICO 24 - Comportamento dos desinfetantes Ajax®, Kalipto®, Cif Gel®, Lysol®, Pinho Sol® e Clorox X-14® nos dois métodos de desinfecção.	87
GRÁFICO 25 - Comportamento dos desinfetantes Lysoform®, Praticel Clorado®, Pinho Bril®, Brilhante Clorogel Fresh® e Álcool a 70% nos dois métodos de desinfecção	89
GRÁFICO 26 - Distribuição dos resultados de rugosidade segundo o tipo de pedra utilizado	93
GRÁFICO 27 - Média ($\pm$ erro padrão) das rugosidades superficiais segundo o tipo de pedra utilizado	94

Lista de Abreviaturas e Siglas

ATCC	American Type Culture Collection (coleção de culturas padrão americana)
sp.	espécie de microrganismo
CBM	concentração bactericida mínima
CIM	concentração inibitória mínima
BHI	caldo infuso cérebro e coração
BHA	agar infuso cérebro e coração
MHB	caldo de Mueller Hinton
MHA	agar de Muller Hinton
et al	e outros
ufc	unidade formadora de colônia
APA	Agência de Proteção Ambiental
CDC	Centro de Controle e Prevenção de Doenças
VHS	vírus da herpes simples
VHB	vírus da hepatite b

RESUMO

Este trabalho analisou a atividade antimicrobiana de onze desinfetantes disponíveis no mercado brasileiro (Ajax®, Kalipto®, Cif Gel®, Lysol®, Pinho Sol®, Clorox X-14®, Lysoform®, Pratices Gel Colorado®, Pinho Bril®, Brilhante Clorogel fresh® e Álcool 70%) para uso em superfície. Amostras de pedra granito, medindo 5 x 5 cm, esterilizadas, foram imersas por 1 minuto em placas de Petri autoclavadas contendo 15 mL de suspensão bacteriana a 10^8 ufc/mL de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus sanguis*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans* e esporo de *Bacillus subtilis*. Na desinfecção por imersão, cada pedra foi transferida para uma placa de Petri autoclavada contendo 15 mL do desinfetante não diluído (grupo experimental) ou 15 mL de soro fisiológico estéril (grupo controle) permanecendo imersa no líquido por 0 (imediatamente retirada), 0,5, 1, 2 e 10 minutos. Na desinfecção por fricção, uma gaze estéril embebida em 1 mL de desinfetante não diluído (grupo experimental) ou 1 mL de soro fisiológico estéril (grupo controle) foi friccionada sobre a superfície da pedra exposta à suspensão bacteriana e foi aguardado 0 (imediatamente após a fricção) 0,5, 1, 2 e 10 minutos. Então, um "swab" estéril embebido em 0,1 mL de solução salina de cloreto de sódio a 0,9% foi friccionado na superfície exposta das pedras e, a seguir, inoculado em placa de Petri (9 cm de diâmetro) autoclavada contendo ágar infuso cérebro e coração (BHA – Merck). As placas foram levadas para estufa de aerobiose (37°C) ou com pressão parcial de CO₂ a 10%, por 24 horas, e foram

RESUMO

classificadas com base na estimativa do número de ufc. Todos os procedimentos foram feitos em duplicata. Também foi determinada a concentração inibitória e bactericida mínima para cada desinfetante. Os desinfetantes. Todos os desinfetantes foram considerados efetivos, sendo os desinfetantes à base de hipoclorito de sódio os mais efetivos. Para vários desinfetantes testados a desinfecção por imersão foi mais efetiva que por fricção. A eficácia foi dependente do tempo de contato com o desinfetante para alguns agentes e não mostrou relação direta com o preço.

Palavras-chave: Desinfetantes; Desinfecção; Antimicrobianos

ABSTRACT

The present study evaluated the disinfecting efficacy of eleven commercial disinfectants (Ajax®, Kalipto®, Cif Gel®, Lysol®, Pinho Sol®, Clorox X-14®, Lysoform®, Prattice Gel Clorado®, Pinho Bril®, Brilhante Clorogel fresh® and Álcool 70%) during fractioning or immersion. Pieces of sterilized stone (granite) 5 x 5 cm, were immersed in Petri dishes containing 15 mL of bacterial suspension (10^8 cfu/mL of *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus sanguis*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans* and one spore (*Bacillus subtilis*). The stones were immersed in each inocula during 1 min. The stones were divided in two groups. The first group were divided into two groups: transferred to Petri dishes containing 15 mL of nom-diluted disinfectant (experimental group 1) or 15 mL of sterile saline (control group 1) where they were submerged in each substance during 0 (immediately removed), 0.5, 1, 2 or 10 minutes. The second group was divided into two groups: a sterile gauze was immersed in 1 mL of the nom-diluted disinfectant (experimental group 2) or in 1 mL of sterile saline (control group 2). These gauzes were rubbed on the surface of the stones previously exposed to the bacterial suspension (10^8 cfu/mL of each inocula). After 0 (immediately after the friction), 0.5, 1, 2 and 10 minutes, a sterile swab soaked in 0.1 mL of sterile saline was rubbed on the surface of stones and inoculated on BHI agar. The plates were incubated in aerobiosis at 37°C or with partial pressure of 10% of CO₂, during 24 hours and classified. Also, the minimum inhibitory and

ABSTRACT

bactericide concentration (MIC and MBC, respectively) considering each disinfectant and each inocula were determined. All disinfectants could be considered effective. All disinfectants showed better disinfection when used in immersion than in friction. The efficacy was dependent on time for some disinfectants and it was not proportional to the disinfectant's price.

Key-words: Disinfectants, disinfection, antimicrobial agents.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, existe grande interesse com relação ao controle de infecção por parte dos dentistas e demais profissionais da área de saúde. Centenas de trabalhos são apresentados a cada ano em diferentes congressos, jornais, revistas e livros. Apesar de serem enormes as fontes de informação, e talvez por razão disto, persistem ainda muitas dúvidas e preocupações a respeito da correta aplicação das medidas de controle de infecção na clínica. É de fundamental importância uma ampla campanha de esclarecimento junto aos estudantes e profissionais de modo a atualizar conhecimentos, atitudes e procedimentos de controle de infecção (BUTTERS *et al.*, 1994; CHENOWETH *et al.*, 1990; EPSTEIN *et al.*, 1995; FERREIRA, 1995; HARDIE, 1992; LITTLETON & KOHN, 1991; NEIDLE, 1994; RANKIN *et al.*, 1993; RAYBOLD, 1993; SADOWSKY & KUNZEL, 1992).

Na clínica odontológica, a maior fonte de infecção é a boca do paciente (MILLER & COTTONE, 1993). Esse ambiente é o campo de atuação dos cirurgiões-dentistas que, ao utilizarem instrumentos rotatórios acoplados a sistemas de jatos de água/ar, produzem aerossóis, através dos quais os microrganismos podem ser lançados e espalhados ao redor do campo operatório (NORO *et al.*, 1998).

Considerando o grande número de superfícies operatórias que podem ser contaminadas por sangue, saliva ou secreções durante o

atendimento odontológico, torna-se claro que o uso de desinfetantes constitui uma das principais etapas de assepsia efetiva. A limpeza e desinfecção das superfícies operatórias fixas e partes expostas do equipo reduz, significativamente, a contaminação cruzada. Para tanto o produto químico escolhido deve realizar, efetivamente, as funções de descontaminação e desinfecção (BRASIL, 1994).

A desinfecção do consultório deve ser realizada com substâncias químicas desinfetantes de nível médio ou intermediário, que serão empregadas em todos os locais do consultório onde for possível encontrar microrganismos carregados pelos aerossóis ou pelas mãos da equipe odontológica, sendo elas: piso, armários, paredes, equipamento (refletor, cuspeira, cadeira, sucores, equipo, mangueiras, caixa de comando e canetas), mocho, etc. (GUANDALINI *et al.*, 1997).

Para realização da desinfecção de superfície, vários agentes químicos podem ser utilizados. O passo inicial para o processamento da desinfecção começa da adequada limpeza das superfícies (MATTOS-FILHO *et al.*, 1997 b). O conhecimento dos agentes desinfetantes nos seus aspectos principais, como seu mecanismo e tempo de ação sobre os microrganismos, sua toxicidade e sua ação deletéria sobre a superfície a ser desinfetada são essenciais para a escolha adequada do desinfetante.

O uso de desinfetantes de superfície, embora sempre enfatizado, ainda mostra muita confusão com relação ao controle de infecção em

INTRODUÇÃO

Odontologia. O profissional da área de saúde precisa estar consciente do que é um desinfetante ideal, para qual finalidade deverá ser utilizado, qual a população microbiana que deseja atingir e quais as vantagens e desvantagens do produto. Por meio desses conhecimentos, a escolha do desinfetante deve levar em conta o tempo necessário para que seja efetivo, o método de desinfecção que será empregado, o risco potencial para a equipe odontológica e para o paciente, além do custo.

O presente estudo propõe analisar a atividade antimicrobiana de onze desinfetantes disponíveis no mercado brasileiro (Ajax®, Kalipto®, Cif Gel®, Lysol®, Pinho Sol®, Clorox X-14®, Lysoform®, Pratices Gel Clorado®, Pinho Bril®, Brilhante Clorogel fresh® e Álcool 70%) para uso em superfície.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Histórico

O controle de infecção já era aplicado, ainda que empiricamente, antes mesmo de se constatar a existência dos microrganismos, através do isolamento de indivíduos doentes, pelo sepultamento dos dejetos, pela incineração dos mortos, pelo consumo de água fervida e de alimentos nutritivos bem cozidos para os doentes, entre outros (ITO *et al.*, 1998).

Hipócrates descreveu conceitos de doença que influenciaram o pensamento na Idade Média, acreditando que para a instalação da doença necessita-se tanto de fatores intrínsecos, ou seja, pertencentes ao hospedeiro e as suas condições, quanto dos extrínsecos (ITO *et al.*, 1998).

Ainda que o homem, desde tempos remotos, estivesse sujeito a algumas enfermidades infecciosas, a constatação biológica desse fato só foi observada em 1546, na cidade de Verona, pelo italiano Hieronymus Giroland Fracastorius, quando se referiu à infecção como sendo um *contagium vivum*, que ocorria através de “sementes vivas”, que eram transmitidas pelo contágio direto ou indireto, este último ocorrendo por meio de objetos ou fômites, ou à distância, pelo ar (PIMENTA *et al.*, 1999).

REVISÃO DA LITERATURA

Com as especulações do homem acerca da vida, tentando entender as doenças infecto-contagiosas, a putrefação da matéria orgânica e as fermentações, originou-se uma nova ciência, a Microbiologia (ITO *et al.*, 1998).

Quem viu pela primeira vez os microrganismos, contando apenas com o auxílio de um microscópio rudimentar, foi Anton Van Leeuwenhoek (1632-1723), um comerciante holandês da cidade de Delfo, que documentou suas observações das águas dos rios, da chuva, da matéria em decomposição, das infusões, da saliva, do tártaro e do material aderido aos dentes ao microscópio, e denominou os seres em movimento como "animáculos" (LIÉBANA UREÑA, 1996). A descoberta de Leeuwenhoek não exerceu influência no mundo científico da época devido a pouca credibilidade que a fechada sociedade inglesa atribuía a um estrangeiro autodidata (CONTRERAS, 1992).

A possibilidade de transmissão de doenças infecciosas foi comprovada por Ignaz Philipp Semmelweis, em 1847, em uma maternidade de Viena, após observar que o índice de mortalidade das parturientes atendidas pelos estudantes de Medicina era mais elevado que o daquelas atendidas pelas religiosas. Semmelweis notou que os estudantes passavam naturalmente da sala de anatomia para a sala de parto, sem ao menos lavarem as mãos, e as conseqüências dessa conduta levaram-no a insistir, incansavelmente, quanto à necessidade da lavagem das mãos antes de tal procedimento. Assim, passou a obrigar os médicos a lavarem suas mãos com solução de cloro, antes do atendimento às parturientes, o que reduziu a mortalidade dessas mulheres e

de seus recém-nascidos a um nível comparável ao das parturientes atendidas pelas religiosas (PIMENTA *et al.*, 1999).

Quem demonstrou que as infecções eram causadas por germes específicos para cada tipo de doença foi Louis Pasteur, (1822-1895), ao observar que o “infinitamente pequeno” desempenha um papel “infinitamente grande” no desenvolvimento da doença (ITO *et al.*, 1998). Além disso, Pasteur provou que os microrganismos podem ser transmitidos pelo ar, e juntamente com Koch (1843-1910) estabeleceu o conceito de germe específico, freqüentemente referido pelas expressões “Ciclo de Pasteur” ou “Postulado de Koch”, iniciando, assim, a Era Bacteriológica (PIMENTA *et al.*, 1999).

Impressionado com as pesquisas de Pasteur e convencido de que os microrganismos do ar contaminavam as feridas cirúrgicas, Lister (1867) instituiu a prática da cirurgia anti-séptica, ao preconizar a desinfecção do instrumental pela fervura do campo cirúrgico e do ambiente pela pulverização com fenol, além da lavagem das mãos, conseguindo assim, reduzir a incidência de infecção pós-cirúrgica. Esses procedimentos considerados atrevidos e ultrajantes na época foram, sem dúvida nenhuma, os precursores do procedimento da cadeia e da cirurgia asséptica (ITO *et al.*, 1998).

Tanto Semmelweis (1847), com o uso das diluições de cloro, quanto Lister (1867), com a utilização do ácido-fênico, preparados arbitrariamente,

conseguiram reduzir, drasticamente, a taxa de mortalidade por infecção (PIMENTA *et al.*, 1999).

Em 1881, Robert Koch desenvolveu o primeiro método capaz de avaliar o poder germicida de um desinfetante, pelo qual, esporos de *Bacillus anthracis*, previamente expostos a diferentes concentrações e tempos de contato com desinfetante, foram semeados em meio de cultura, e dessa forma, determinou o tempo e a concentração de desinfetante requerido para uma desinfecção (PIMENTA *et al.*, 1999).

Com o descobrimento das bactérias presentes na saliva e no material depositado nos dentes, denominado matéria alba por Leeuwenhoek, teve início a Microbiologia Oral, cujo verdadeiro pai foi Willoughby Dayton Miller (1890), um químico Norte Americano, que trabalhou com Koch em Berlim e conseguiu demonstrar a presença de microrganismos na polpa necrosada e nos túbulos dentinários. De volta ao seu país publicou o trabalho intitulado "The microorganism of human mouth", onde expôs sua teoria quimicoparasitária da cárie dentária. Foi ele também quem recomendou que a Microbiologia fizesse parte do currículo do curso de Odontologia (ITO *et al.*, 1998).

As medidas de saneamento, desinfecção e anti-sepsia reduziram, consideravelmente, a taxa de mortalidade. Entretanto, o processo da cura da infecção foi acelerado, na década de 30, pela introdução de um quimioterápico,

a sulfonamida, e posteriormente de um antibiótico, a penicilina, descoberto por Alexander Fleming, em 1928, e utilizado como arsenal terapêutico a partir de 1942. Infelizmente, a confiança depositada nos antimicrobianos levou os clínicos a negligenciarem as técnicas assépticas (PELCZAR *et al.*, 1996).

Nas duas últimas décadas, o controle de infecção tornou-se um grande desafio, em virtude da frequência que os cirurgiões-dentistas e seus pacientes estão expostos a inúmeros agentes microbianos capazes de desencadear patologias, tais como, endocardite, sífilis, tuberculose, difteria, escarlatina, meningite, pneumonia, herpes simplex, hepatites, AIDS, catapora, sarampo, caxumba, rubéola, coqueluxe, etc (MOLINARI & COTTONE, 1997). Estas e outras novas doenças infecciosas reforçam a necessidade de uma prática de controle de infecção flexível e sempre vigilante.

2.2. Disseminação Cruzada

Na clínica odontológica, a maior fonte de infecção é a boca do paciente (MILLER & COTTONE, 1993). De acordo com MARSH (1995), citado por ITO *et al.* (1998), na cavidade oral foram identificadas 509 espécies de microrganismos, pertencentes a 30 gêneros diferentes. Esse ambiente altamente colonizado é o campo de atuação dos cirurgiões-dentistas com instrumentos rotatórios de baixa e alta velocidade, freqüentemente acoplados a sistemas de jatos de água/ar, que resultam na produção de aerossol (ITO *et al.*, 1998).

REVISÃO DA LITERATURA

A introdução de instrumentos de alta rotação e ultra-sônicos, na década de 50, contribuiu significativamente para que os consultórios fossem contaminados por aerossóis (COTTONE *et al.*, 1996). Em 1963, BLAKE observou a presença de bactérias nos reservatórios de água que supriam as turbinas de alta rotação e as seringas de ar/água dos equipos odontológicos. ABEL *et al.* (1973) detectaram bactérias da cavidade oral nos aerossóis do sistema de refrigeração das turbinas de alta rotação após o seu uso (AGUIAR & PINHEIRO, 1999).

MATTOS FILHO *et al.* (1997 a), realizaram um estudo com o intuito de observar se existia crescimento de microrganismos no ambiente clínico de uma Faculdade de Odontologia. Foi analisado o crescimento dos microrganismos na presença e ausência de atividade clínica. Com esse estudo pôde-se afirmar que, principalmente quando em atividade, o ambiente clínico apresenta um elevado número de microrganismos. Outro estudo foi realizado visando a identificação presuntiva desses microrganismos, onde se observou prevalência de cocos, bacilos e fungos, no ambiente clínico (MATTOS FILHO *et al.*, 1999).

Utilizando *Serratia marcescens* como indicador, demonstrou-se a possibilidade de recuperação dessa bactéria a uma distância de 2,0 metros da peça de mão, após o acionamento do instrumento de alta rotação com água (COTTONE *et al.*, 1996). Em outro estudo avaliou-se, através da determinação do número de unidades formadoras de colônia (ufc), a dispersão de partículas

REVISÃO DA LITERATURA

produzidas durante o uso das peças de mão com spray de água, pela seringa ar/água e pelo disco de polimento, acionados durante 30 segundos. Observou-se que todos os procedimentos geraram partículas viáveis, dispersas até cerca de 3,0 metros da boca do paciente para todas as direções, e em número decrescente de ufc à medida que se afastava da fonte (MILLER *et al.*, 1971).

Segundo CRAWFORD (1983), as partículas produzidas pelo uso de equipamentos rotatórios permanecem viáveis no ambiente. Além disso, há relatos a respeito da sobrevivência de microrganismos sobre superfícies, mostrando que uma grande variedade deles consegue sobreviver durante um tempo prolongado em diversos materiais de uso rotineiro em odontologia, tais como fichas clínicas, peças de mão, papel e descartáveis como gaze e luvas, e ainda sobre a pele (GUIMARÃES JR, 1992).

WHITE & GLAZE (1978) mostraram a possibilidade de transferência de *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Diplococcus pneumoniae* em pacientes submetidos ao exame radiográfico, da ordem de 77%. Os fatores de contaminação incluíram o equipamento utilizado e as mãos dos operadores (CARVALHO & PAPAIZ, 1999; AUTIO *et al.*, 1980). Em outro estudo *Streptococcus sanguis* aderidos aos dedos polegar e indicador das luvas do profissional foram transferidos para o papel de anotações esterilizado, sendo que esses microrganismos permaneceram viáveis até 72 horas depois da transferência (CROMPTON *et al.*, 1994).

REVISÃO DA LITERATURA

SILVA (2000), citado por ALMEIDA & JORGE (2002), encontrou estafilococos coagulase negativa, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitior* e *Serratia rubidae* no apoio de cabeça da cadeira odontológica.

SILVA & JORGE (2002), isolaram estreptococos bucais, estafilococos coagulase negativa, leveduras do gênero *Candida*, e enterobactérias de superfícies de equipamentos odontológicos após o atendimento clínico, o que confirma que essas superfícies estão contaminadas após o atendimento, e representam riscos de transmissão de infecção cruzada (MOTTA, 2002; SILVA & JORGE, 2002).

Em um estudo visando avaliar o grau de contaminação existente na água utilizada para a refrigeração de brocas nas turbinas de alta rotação, foram observadas, através de método presuntivo, colônias de *Staphylococcus*, *Streptococcus*, difteróides, *Lactobacillus*, *Neisseria*, *Bacillus*, *Listeria*, *Nocardia*, *Actinomyces*, *Clostridium*, *Eubacterium*, *Peptococcus*, *Sarcina*, bacteróides, *Fusobacterium*, *Veilonella*, *Propioniumbacterium*, *Leptotriquia* e *Wollinella* (CARDOSO *et al.*, 1999).

Até mesmo em brinquedos oferecidos às crianças durante consulta odontológica foi observada contaminação com bactérias da flora bucal, flora intestinal e do ambiente (solo, ar), tanto em clínicas particulares como em públicas. Nos brinquedos analisados estavam presentes os seguintes microrganismos: bacilos esporulados e não-esporulados, bacilos gram-

REVISÃO DA LITERATURA

negativos do grupo coliformes (*Enterobacter* e *Klebsiella*) e estafilococos (*S. epidermidis*, *S. saprophyticus* e *S. aureus*) (BARBIERI *et al.*, 1999).

Métodos para monitoramento e vigilância com o intuito de indicar contaminação e avaliar a efetividade de procedimentos de controle de infecção têm sido propostos. Um forte candidato como indicador biológico da contaminação ambiental são os *Streptococcus viridans* (HACKNEY JR *et al.*, 1998). Uma investigação sobre o grau de contaminação do ar ambiente em clínica odontológica, através da contagem desses estreptococos, mostrou que o número deles na clínica era maior do que na sala de espera, sendo que os sistemas de barreiras reduziam drasticamente a quantidade desses microrganismos (NORO *et al.*, 1998).

PACHECO (2000), avaliou a resistência de microrganismos do ambiente clínico frente a 10 tipos de antibióticos, e observou que as bactérias se apresentaram resistentes aos antibióticos de uso rotineiro em Odontologia: de todos os microrganismos colhidos, 53,95% foram resistentes a pelo menos um tipo de antibiótico; 31,65% apresentaram resistência a três ou mais antibióticos e resistência múltipla aos antibióticos testados foi encontrada em 20,1% dos microrganismos estudados.

AUTIO *et al.* (1980) realizaram um estudo para avaliar a contaminação-cruzada dentro de uma clínica de higiene dental no qual foram isolados oito microrganismos potencialmente patogênicos (*Candida albicans*,

REVISÃO DA LITERATURA

Streptococcus pyogenes, *Staphylococcus aureus*, *Actinomyces sp*, *Bacteroides sp*, *Hemophyllus sp*, *Streptococcus mutans*, *Enterococci*). Observou-se uma transferência de todos esses microrganismos das bocas dos pacientes para os dedos do estudante e dessa forma a contaminação se propagou para as torneiras das pias e para os botões da cadeira, podendo-se concluir que patógenos potenciais são transmitidos do paciente para o cirurgião-dentista e do cirurgião-dentista para o meio ambiente, comprovando-se, assim, a possibilidade de contaminação-cruzada.

Sem medidas especiais para evitar contaminações, os consultórios dentários podem se transformar em verdadeiros focos de disseminação de infecções, provocando uma reação em cadeia denominada infecção-cruzada (MEDEIROS *et al.*, 1998). Prevenir e controlar a infecção-cruzada no consultório odontológico é hoje exigência e direito do cliente e, sobretudo, uma declaração de respeito à equipe de trabalho. Desta forma é essencial que haja conscientização para que aconteçam mudanças na conduta dos profissionais, levando-os a adotarem medidas mínimas de segurança para todos os clientes atendidos e em todas as ocasiões de tratamento, como forma de impedir que a própria equipe de saúde atue como vetor na propagação de infecções, colocando em risco a sua saúde, a da equipe auxiliar e da comunidade (SILVA *et al.*, 2002).

Para FARACO & MOURA (1992), progressos neste sentido parecem ter sido alcançados, mas de acordo com alguns estudos, ainda existe

REVISÃO DA LITERATURA

discrepância entre os métodos de controle de doença infecto-contagiosa utilizados pelos cirurgiões-dentistas e as normas oficiais preconizadas pelos órgãos de saúde. Ademais, um grande número de profissionais parece estar indiferente à implantação de medidas de controle das doenças infecto-contagiosas em seus consultórios a despeito dos recursos disponíveis.

Para que a disseminação de agentes infecciosos seja reduzida, é dever do cirurgião-dentista cobrir as superfícies que podem ser contaminadas, principalmente aquelas de difícil desinfecção, e desinfetar superfícies descobertas que serão contaminadas. Superfícies e itens (cabo e interruptor do refletor, aparelho de raio X, unidade auxiliar, pontas, encosto de cabeça, botoneira da cadeira sem controle de pé, entre outros) devem ser cobertos com papel impermeável, folha de alumínio ou plástico. Superfícies devem passar por processo de limpeza (água e sabão líquido, neutro, biodegradável e com ação antimicrobiana) e desinfecção. No intervalo entre o atendimento de dois pacientes, essas barreiras de proteção devem ser removidas e descartadas, sendo que novas barreiras de proteção de superfícies devem ser colocadas (FARACO & MOURA, 1993; COUTO *et al.*, 1994; GONÇALVES *et al.*, 1996; TEIXEIRA & SANTOS, 1999).

COUTO *et al.* (1994) enfatizam a necessidade da limpeza das manchas de sangue dos equipamentos, justificando que alguns microrganismos, como o vírus da hepatite B, podem sobreviver nestas manchas de sangue por muitos anos, permitindo risco de infecção. Portanto,

qualquer equipamento utilizado, após cada sessão clínica, deve ser cuidadosamente desinfetado.

2.3. Desinfecção

Desinfecção é um processo físico ou químico capaz de eliminar a maioria dos microrganismos patogênicos de objetos inanimados e superfícies, com exceção de esporos bacterianos. A desinfecção pode ser de baixo, médio ou alto nível (BRASIL, 1994), conforme pode ser observado na TAB. 1.

O processo de desinfecção pode ser afetado por diferentes fatores:

a) limpeza prévia do material; b) período de exposição ao germicida; c) concentração da solução germicida; d) temperatura e o pH do processo de desinfecção.

A desinfecção é uma fase muito importante, pois representa um item fundamental na cadeia asséptica a ser estabelecida. Muitos itens do consultório, às vezes, não podem ser esterilizados; isto inclui todas as superfícies que se contaminam durante o tratamento; como cabos de refletores, badeiras, cadeiras, unidades auxiliares, seringas de ar/água, o piso, e demais partes tocadas pelo cirurgião-dentista com as mãos contaminadas de saliva ou sangue do paciente, e áreas aonde o aerossol vai se depositar (ODONTOBRAS, 2003).

REVISÃO DA LITERATURA

Antes da desinfecção ou esterilização de qualquer tipo de material é fundamental que seja realizada uma adequada limpeza, para que resíduos de matéria orgânica que possam ficar presentes nos materiais não interfiram na qualidade dos processos de desinfecção e esterilização (RUTALA, 1999; MILLER, 1993; SILVA & JORGE, 2002).

TABELA 1

Classificação da desinfecção segundo as soluções germicidas*

Classificação da Desinfecção	Soluções Germicidas
Desinfecção de baixo nível São destruídas as bactérias em forma vegetativa, alguns vírus e alguns fungos. O <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , os esporos bacterianos, o vírus da Hepatite B (HBV) e os vírus lentos sobrevivem.	- Álcool etílico e isopropílico - Hipoclorito de Sódio (100ppm) - Fenólicos - Iodóforos - Quaternário de amônia Obs.: tempo de exposição $\leq$ a 10 minutos
Desinfecção de médio nível Além dos microrganismos destruídos na desinfecção de baixo nível, a maioria dos vírus (inclusive HBV), a maioria dos fungos e <i>Mycobacterium tuberculosis</i> são atingidos. Ainda sobrevivem os esporos bacterianos e os vírus lentos.	- Álcool etílico e isopropílico (70-90%) - Fenólicos - Iodóforos - Hipoclorito de Sódio (1%) Obs.: depende da concentração e/ou período de exposição.
Desinfecção de alto nível: Sobrevivem apenas alguns tipos de esporos bacterianos mais resistentes e os vírus lentos.	- Glutaraldeído - Solução de Peróxido de Hidrogênio - Hipoclorito de sódio (1%) - Cloro e compostos clorados Obs.: Tempo de exposição $\geq$ 20 minutos
Não definido: O nível de desinfecção dependerá de variáveis como temperatura e/ou concentração dos germicidas.	- calor seco (passar a ferro) - fervura em água em 30 minutos - formaldeído, pastilhas

*Adaptado de HOEFEL *et al.*, 2003.

É importante que se tenha em mente a máxima do controle de infecção: NÃO SE DEVE DESINFETAR AQUILO QUE SE PODE ESTERILIZAR.

Assim a desinfecção deverá ser empregada somente quando a esterilização for inviável (ITO *et al.*, 1998).

Desinfetante é uma substância química que apresenta atividade antimicrobiana designada para o uso em objetos inanimados e superfícies. (BRASIL, 1994). Os desinfetantes são substâncias químicas que, para atuarem de forma eficaz, precisam ser usados corretamente, no que diz respeito à indicação (de imersão ou de superfície), concentração ideal, tempo para sua ação, durabilidade do produto e cuidados em sua reutilização (SILVA & JORGE, 2002).

A escolha do tipo de desinfetante, métodos adequados de desinfecção, bem como a organização de todo este processo, não é uma tarefa fácil. Vários guias e manuais de recomendações têm sido publicados com o objetivo de orientar os profissionais para uma adequada desinfecção de materiais utilizados na assistência de saúde (RUTALA, 1999; BRASIL, 1994; MOLINARI *et al.*, 1987; SAPULDING, 1968).

Os desinfetantes possuem três mecanismos básicos de ação: desnaturação da proteína celular, ruptura osmótica da célula através da diminuição da tensão superficial do meio adjacente e interferência com processos metabólicos. As duas primeiras formas de ação geralmente são consideradas germicidas, porque seus efeitos são letais para os micróbios existentes. As substâncias germistáticas, entretanto, agem interferindo com as

vias metabólicas e, embora não possam matar organismos diretamente, agem eficazmente reduzindo a sobrevivência microbiana através da inibição de sua capacidade reprodutiva (DEUBEN & DESJARDINS, 1991).

Existem dois tipos de desinfecção. A desinfecção por imersão, através da qual os instrumentos ou peças são colocados dentro de vasilhames contendo desinfetantes; e a desinfecção de superfície, pela qual os desinfetantes são aplicados nas partes externas das áreas a serem desinfetadas (TEIXEIRA & SANTOS, 1999).

Quando se realiza desinfecção por imersão, alguns cuidados devem ser tomados: a) imergir completamente os objetos e instrumentos secos na solução desinfetante, sem retenção de bolhas, para que não ocorra alteração da concentração final; b) manter o recipiente fechado, para não haver evaporação da solução e, conseqüentemente contaminação do ambiente com vapores tóxicos, irritantes, nem alteração na concentração da solução; c) os objetos e instrumentos deverão estar limpos para que a solução tenha condição de agir em suas superfícies; d) em hipótese alguma devemos misturar substâncias desinfetantes diferentes, o que altera a concentração ideal, podendo inativar essas substâncias; e) o operador deverá estar utilizando equipamentos de proteção individual ao manipular desinfetantes; f) devemos seguir as recomendações do fabricante e utilizar apenas produtos inscritos e aprovados pelo Ministério da Saúde (TEIXEIRA & SANTOS, 1999).

Para realização da desinfecção de superfície, vários agentes químicos desinfetantes podem ser utilizados. O passo inicial para a desinfecção incorre no conhecimento de cada um desses produtos nos seus aspectos principais, como seu mecanismo de ação sobre os microrganismos, toxicidade para o manipulador e ação deletéria para o equipamento a ser desinfetado. A escolha adequada do desinfetante proporciona o sucesso do processo de desinfecção (SILVA, 2000).

Os agentes químicos desinfetantes comumente utilizados são os álcoois, compostos clorados, glutaraldeído, formaldeído, iodóforos, peróxido de hidrogênio, ácido peracético, compostos fenólicos e quaternário de amônia (MOLINARI *et al.*, 1987). Os desinfetantes mais utilizados em Odontologia são o álcool, o hipoclorito de sódio, os compostos iodados e o glutaraldeído. O álcool e o hipoclorito de sódio são os desinfetantes mais recomendados para superfícies, enquanto o glutaraldeído é o desinfetante mais comumente usado para instrumentais e outros materiais (KONKEWICZ, 2003).

A decisão para escolha de um desinfetante deveria levar em consideração aspectos que envolvam efetividade, toxicidade, compatibilidade, efeito residual, solubilidade, estabilidade, odor, facilidade de uso e custos, entre outros (SPAULDING, 1968). Além disso, é importante que o desinfetante seja recomendado e aprovado pelo Ministério da Saúde (MOLINARI *et al.*, 1987; TEIXEIRA & SANTOS, 1999).

Segundo COATES & HUTCHINSON (1994), as características ideais de um desinfetante são: amplo espectro, ação rápida, não ser afetado por fatores ambientais (ex: luz), deve ser ativo na presença de matéria orgânica, ser compatível com sabões, detergentes e outros produtos químicos, atóxico (não deve ser irritante para o usuário), compatível com diversos tipos de materiais, efeito residual na superfície, fácil manuseio, inodoro ou de odor agradável, econômico, solúvel em água, estável em concentração original ou diluído, não poluente. Mas, infelizmente não existe um desinfetante que possua todas essas características.

2.4. Classes Químicas de Desinfetantes

2.4.1. Aldeídos

O glutaraldeído é um dos desinfetantes mais usados e eficazes na Odontologia. Comercializado como solução aquosa ácida, neutra ou alcalinizada a 2%, é considerado desinfetante de alto nível de poder germicida e retém a atividade contra os bacilos da tuberculose, esporos, vírus, fungos durante até 30 dias (DEUBEN & DESJARDIN, 1991).

Como existem inúmeras publicações na área de Controle de Infecção Hospitalar sobre esta solução, os profissionais têm recomendado seu uso com segurança, principalmente como uma alternativa para materiais termo sensíveis. Não é significativamente afetado pela presença de material orgânico. Sua característica positiva mais evidente é o amplo espectro de ação (RUSSEL,

1994) que permite utilização segura para os pacientes, independente do tipo de patologia e do tipo de microrganismo possivelmente associado à contaminação do material. Tem como desvantagens não ser desinfetante de superfície fixa, irritante severo aos tecidos, ação corrosiva aumentada conforme a diluição e o tempo de exposição (TABLAN, 1994; KONKEWICZ & HOEFEL, 1997; BRASIL, 1994; MARTIN & REINCHELDERFER, 1994; RUTALA, 1990; RUTALA, 1996).

Para ação desinfetante, o tempo de exposição do glutaraldeído deve seguir a orientação do fabricante. Pode variar de poucos minutos, quando é ativo contra a maioria dos vírus, até 10 horas, quando tem ação contra formas esporuladas. A exposição por períodos de 1 a 2 minutos em concentração de 1% é capaz de destruir o vírus HIV e HSV, sendo que, em presença de proteína, a concentração deve ser de 2%. O tempo de 5 minutos a 2% é suficiente para destruir o HBV, mas o período deve ser aumentado para a destruição do vírus na presença de plasma seco, já que há interferência com a presença de proteínas nos materiais. O poliovírus apesar de ser considerado resistente é destruído em concentração de apenas 0,1% de glutaraldeído (RUSSEL, 1994; HANSON *et al.*, 1992). Para ter atividade contra mycobacterias a concentração deve ser maior, assim como contra esporos e na presença de matéria orgânica (RUTALA, 1990; HANSON *et al.*, 1992; URAYAMA *et al.*, 1996).

Dentro da classificação de níveis de desinfecção, o glutaraldeído é considerado desinfetante de alto nível, já que destrói também formas mais resistentes de microrganismos (COATES & HUTCHINSON, 1994).

Na prática, um dos pontos fundamentais é a limpeza meticulosa prévia dos instrumentos, antes da desinfecção com glutaraldeído (MARTIN & REINCHELDERFER, 1994) e independentemente dos tipos de procedimentos e materiais é recomendada a secagem prévia para permitir uma completa imersão (MARTIN & REINCHELDERFER, 1994; RUTALA, 1990; RUTALA, 1996; RUSSEL, 1994; RUTALLA & WEBER, 1999).

O formaldeído, também classificado como desinfetante de alto nível, é um forte germicida, mas extremamente tóxico para os tecidos em concentrações eficazes (2 a 8%). Pode ser usado na desinfecção de acrílico, polipropileno, nylon, borrachas e instrumental. Tem espectro de ação bactericida, fungicida, virucida e esporicida. Seu valor está apenas em sua capacidade desinfetante, porém deixou de ser usado como desinfetante porque possui odor sufocante, alto poder cancerígeno, e tanto o líquido quanto o vapor são muito irritantes para os olhos, pele e tecidos respiratórios (DEUBEN & DESJARDIN, 1991).

2.4.2. Fenóis e Substâncias Relacionadas

Sua maior importância deve-se ao fato de ter iniciado a história dos germicidas. O fenol foi um dos primeiros agentes usados para desinfecção

cirúrgica, tendo sido introduzido com tal propósito por Sir Joseph Lister em 1867, e sendo bastante utilizado no Brasil na última década. Embora ainda seja utilizado para o tratamento de materiais não-críticos e superfícies fixas de alguns hospitais, esta prática está sendo questionada cada vez mais (HOEFEL *et al.*, 2003).

Devido a sua extrema toxicidade, o fenol foi sendo gradativamente substituído por substâncias mais eficazes e menos tóxicas. Uma nova classe de desinfetantes fenólicos foi desenvolvida a partir de 1980 e aprovada pela Agência de Proteção Ambiental (APA), como desinfetante de superfície, com um tempo de exposição de 10 minutos através de fricção da mesma, e imersão, por um tempo de 30 minutos na concentração indicada pelo fabricante. As substituições alquil, aril e de halogênio na molécula de fenol aumentam muito a eficácia germicida sem afetar consideravelmente a toxicidade. Os agentes fenólicos formam complexos fracos com as proteínas teciduais e microbianas, resultando em desnaturação (DEUBEN & DESJARDIN, 1991).

Depois de uma correta diluição em água, os fenóis agem sinergicamente, oferecendo um amplo espectro de ação antimicrobiana, inclusive atividade tuberculicida. Servem também como eficientes agentes de limpeza e são ativos mesmo em presença de detergentes. Infelizmente, seu grande poder de penetração tem efeito tóxico sobre o tecido epitelial, por esse motivo o uso de luvas impermeáveis torna-se um importante meio de

proteção, juntamente com equipamentos de proteção individual (HOEFEL *et al.*, 2003).

Geralmente, os fenóis possuem a vantagem de terem sua eficácia antimicrobiana na presença de material orgânico, o que os torna úteis quando a remoção completa do tecido e restos é impossível ou não é prática (DEUBEN & DESJARDIN, 1991). As superfícies metálicas podem ser desinfetadas pelos compostos fenólicos sintéticos na diluição aquosa de 1 para 50 (FERREIRA, 1995).

Cresol é o termo coletivo para os produtos ortometilados, metametilados e parametilados do fenol. O constituinte ativo do cresol é três a dez vezes mais eficaz que o fenol, possuindo aproximadamente a mesma toxicidade. Uma solução de cresol a 50% em óleo vegetal saponificado é comercializada sob o nome comercial de Lysol®. Esta formulação é basicamente reservada para desinfecção de grandes objetos inanimados (DEUBEN & DESJARDIN, 1991).

2.4.3. Peróxido de Hidrogênio

Peróxido de Hidrogênio ou água oxigenada é um biocida largamente utilizado para desinfecção, esterilização e anti-sepsia. Apresenta-se como um líquido sem coloração que é comercialmente disponível em concentrações que variam de 3 a 90%. Não tem ação prejudicial ao ambiente, pois é rapidamente degradado em oxigênio e água. Embora as soluções puras sejam geralmente

estáveis, a grande maioria contém estabilizantes para prevenir decomposição. É considerado germicida de amplo espectro, sendo eficaz contra vírus, bactérias e esporos bacterianos (BLOCK, 1991). Em geral, a maior atividade é vista contra bactérias gram-positivas e gram-negativas. Altas concentrações (10 a 30%) e contato por longo tempo são requeridos para atividade esporicida (RUSSEL, 1991).

Peróxido de hidrogênio ou água oxigenada é um agente oxidante que, a uma concentração de 3 a 6% tem poder desinfetante e esterilizante, porém pode ser corrosivo para instrumentais. Sua ação se deve ao ataque da membrana lipídica, DNA e outros componentes das células, pelos radicais livres tóxicos que o peróxido produz. Alguns microrganismos aeróbios são capazes de produzir catalase, assim eles se protegem da atividade microbicida transformando o peróxido de hidrogênio em oxigênio e água. Para se evitar esse efeito o peróxido de hidrogênio utilizado para esterilização é de concentração maior e possui estabilizantes (RUTALA, 1990; RUTALA, 1996; RUTALA & WEBER, 1999).

Peróxido de hidrogênio é considerado desinfetante de alto nível e utilizado principalmente para desinfecção de materiais termo-sensíveis, sendo também utilizado para desinfecção de materiais contaminados pelo HIV, na concentração de 6%, em imersão por 15 a 30 minutos. Para ser efetivo, é dependente de tempo, temperatura e concentração. Apresentam atividade

entre 10 a 60 minutos e em concentrações variáveis de 0,6 a 7,5% (RUTALA, 1990; RUTALA, 1996; RUTALLA & WEBER, 1999).

Ainda não se encontra disponível no mercado brasileiro uma solução com característica específica para uso como desinfetante. Nos Estados Unidos e Europa a solução é comercializada de 6 a 7,5% para uso em materiais. Concentrações menores têm sido utilizadas para ambiente e auxílio na remoção de matéria orgânica aderida a materiais. Pode ocorrer perda da atividade por diluição e secagem incompleta. Quando a concentração for inferior a 6% não deve ser utilizado como desinfetante, pois não apresenta ação efetiva (RUTALA, 1990; RUTALLA & WEBER, 1999).

2.4.4. Substâncias Liberadoras de Halogênio

Para os halogênios e substâncias liberadoras de halogênios o princípio ativo parece ser o próprio halogênio livre, sendo o iodo e o cloro mais eficazes e o bromo e o flúor menos ativos. A solução de hipoclorito de sódio é uma das várias preparações (conhecidas como cloróforos) que liberam cloro na forma de ácido hipocloroso. Esses fármacos são potentes germicidas e alvejantes, e dissolvem rapidamente coágulos sangüíneos e restos necróticos (DEUBEN & DESJARDIN, 1991).

É apropriado para desinfecção de superfícies e ambientes. A concentração mais comum para essa finalidade é a de 1%, que pode ser obtida a partir da diluição de 1:50 de uma boa qualidade de alvejante caseiro (água

REVISÃO DA LITERATURA

sanitária) (FERREIRA, 1995). As diluições usadas para desinfecção de superfícies podem variar de 1:5 a 1:100 partes de alvejante para água. Os tempos de exposição variam de 10 a 30 minutos. É o desinfetante mais amplamente utilizado. Apresenta ação rápida e baixo custo (DEUBEN & DESJARDIN, 1991).

As substâncias com cloro são corrosivas para vários metais e muito irritantes para os tecidos quando usadas em altas concentrações. O ácido hipocloroso tem amplo espectro de ação, sendo efetivo contra esporos de *B. subtilis*, moderadamente eficaz contra o vírus da hepatite, mas os bacilos da tuberculose parecem um pouco resistentes (DEUBEN & DESJARDIN, 1991).

VIEIRA *et al.*, 1998, preconizam a aspiração por um minuto de solução de hipoclorito de sódio a 1% para desinfecção dos sugadores odontológicos no intervalo entre o atendimento de cada paciente. O método, de alta eficácia antimicrobiana, é rápido, seguro e reduz a presença de microrganismos a níveis não detectáveis.

O hipoclorito pode ser utilizado para desinfecção de superfície, na concentração de 1 a 1,5% de cloro ativo por 10 minutos e de imersão, onde materiais com sangue e saliva são colocados por 30 minutos na solução a 1%, sendo que, a seguir, o material deve ser rigorosamente lavado e encaminhado para a esterilização.

REVISÃO DA LITERATURA

Para as substâncias iodadas o espectro germicida inclui todas as formas de patógenos vegetativos: bactérias, vírus, protozoários e fungos. Os esporos são um pouco resistentes, mas são mortos com a exposição prolongada. O iodo elementar é disponível (com sais de sódio ou potássio adicionados para aumentar a solubilidade) em soluções aquosas ou como tintura (com etanol a 50%). As substâncias iodadas geralmente não são inibidas pela presença de material orgânico, não são corrosivas e possuem toxicidade muito pequena (DEUBEN & DESJARDIN, 1991).

As formas de iodo mais utilizadas são os iodóforos. Os iodóforos são moléculas orgânicas detergentes associadas ao iodo que possuem a propriedade de liberar iodo durante período prolongado. Uma preparação comum, povidona-iodo, é defendida como possuidora de todas as vantagens do iodo elementar; entretanto, libera muito pouco iodo e, portanto, é menos ativa contra o *M. tuberculosis*. Os benefícios adicionais dessas substâncias são a não produção de coloração, hidrossolubilidade, menos volatilidade, produzindo assim menos odor, sendo ainda muito menos irritantes que as preparações de iodo elementar. Um método conveniente de desinfecção é esfregar ou borrifar uma superfície com iodóforo adequadamente diluído. (A diluição na verdade aumenta a atividade através do favorecimento da liberação de iodo). Permite-se que o líquido seque, e qualquer resíduo é removido com um pano embebido em álcool 70% (DEUBEN & DESJARDIN, 1991).

Os desinfetantes a base de iodo são aprovados pela APA como desinfetantes hospitalares, de nível intermediário de desinfecção, sendo bacteriostáticos, tuberculicidas e virulicidas após 5 a 10 minutos de exposição, sendo, portanto, excelentes para limpeza de superfícies, além de serem econômicos (TEREZALMY & GITTO, 1998; VERHAGEN, 1998).

2.4.5. Compostos do Amônio Quaternário

Os compostos quaternários do amônio são considerados desinfetantes de baixo nível, pois têm pequeno efeito sobre bactérias gram-negativas, esporos bacterianos, alguns vírus e fungos, sendo indicados somente como bons agentes de limpeza de pisos (ODONTOBRAS, 2003).

Atualmente há algumas resistências ao seu uso por parte dos Serviços de Controle de Infecção devido à publicação de alguns artigos relatando contaminação das soluções (DASCHNER, 1997).

2.4.6. Álcoois

Os dois álcoois de importância prática são o etanol (álcool etílico) e o isopropanol (álcool isopropílico). Ambos os agentes são bactericidas, de ação rápida e baratos. São altamente voláteis e não deixam um filme residual. Seus principais usos são como solventes e adjuntos de outras substâncias desinfetantes. Como os esporos bacterianos, fungos e vírus não são significativamente afetados por esses agentes, não se pode confiar apenas nos

álcoois para a esterilização ou desinfecção dos instrumentos cirúrgicos (DEUBEN & DESJARDIN, 1991).

O álcool etílico é considerado bactericida de baixa potência, sendo eficiente desnaturante de proteínas e solvente de lipídeos. Sua capacidade de solubilizar lipídeos acentua sua ação antimicrobiana, produzindo efeitos sobre vírus com envelope lipídico. As concentrações utilizadas variam entre 60 e 90%, sendo que abaixo de 50% sua atividade diminui bastante. Quando misturado com água, o álcool etílico torna-se mais eficaz, pois facilita a desnaturação das proteínas, sendo a concentração de 70% (77° GL) considerada a mais efetiva (MOLINARI, 1990; SAMARANAYAKE, 1993; FERREIRA, 1995; JORGE, 1997).

Tradicionalmente o álcool etílico tem sido utilizado na desinfecção das superfícies (JORGE, 1998), embora exista vasta literatura mostrando sua ineficiência como desinfetante de superfície, inclusive não sendo aprovado pelo CDC e pela APA para esse fim (COTTONE & MOLINARI, 1991; FERREIRA, 1995; JORGE, 1998; MOLINARI, 1990; CANNATA *et al.*, 1997; MOLINARI, 1995; SAMARANAYAKE *et al.*, 1993).

Entretanto, na ausência de exsudatos purulentos repletos de proteínas, o álcool é ativo contra vírus lipofílicos, é bactericida, fungicida e tuberculocida. É também utilizado como solvente em outros desinfetantes no intuito de lhes conferir melhores propriedades (VERHAGEN, 1998).

3. PROPOSIÇÃO

Foram objetivos deste estudo:

- a)** Testar a atividade antimicrobiana de desinfetantes disponíveis no comércio brasileiro frente a diferentes tipos de microrganismos, para desinfecção de superfícies por imersão ou fricção, após diferentes tempos de exposição.
- b)** Avaliar a Concentração Inibitória Mínima e a Concentração Bactericida Mínima de cada desinfetante.
- c)** Avaliar o preço desses produtos disponível no varejo e comparar com sua efetividade.

4. MATERIAL E MÉTODO**4.1. Material****4.1.1. Cepas de Campo**

Cepas de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus sanguis* e *Bacillus subtilis* colhidas do ar ambiente da clínica odontológica de graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba durante estudo prévio (PACHECO, 2000 – Anexo 1), que se encontravam congeladas em Glicerol a 40%, foram reativadas para serem utilizadas neste estudo. A TAB. 2 lista os microrganismos utilizados neste estudo segundo as espécies, os códigos utilizados, os locais de onde foram colhidos, a presença ou ausência de atividade clínica e se houve resistência frente aos antibióticos utilizados naquele estudo: Penicilina G 10 unidades (Ph10), Ampicilina 10 µg (Ap10), Amoxicilina 10 µg (Amx10), Eritromicina 15 µg (Eri15), Azitromicina 15 µg (Azi15) e Claritromicina 15 µg (Cla15) (PACHECO, 2000).

Além dessas, cepas de referência de *Candida albicans* (ATCC 90028) e de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e um esporo de *Bacillus subtilis* foram utilizados para avaliar a atividade antimicrobiana dos desinfetantes.

TABELA 2

Características dos microrganismos utilizados neste experimento, colhidos em estudo prévio*

<i>Staphylococcus aureus</i>			
Código	Local	Atividade clínica	Resistência
(B 1.3)	box	presente	Pn10, Ap10, Amx10 e Cla15
(C 2.2)	corredor	presente	nenhuma
(E 4.5)	esterilização	ausente	Pn10, Ap10, Amx10, Eri15, Azi15 e Cla15
<i>Streptococcus mitis</i>			
(E 3.1)	esterilização	ausente	nenhuma
(B 5.8)	box	presente	Pn10, Ap10, Amx10, Eri15, Azi15 e Cla15
<i>Streptococcus sanguis</i>			
(E 5.3)	esterilização	ausente	Eri15 e Azi15
(C 5.2)	corredor	presente	nenhuma
<i>Bacillus subtilis</i>			
(E 4.4)	esterilização	ausente	Pn10, Ap10, Amx10, Eri15, Azi15 e Cla15
(P 4.1)	plantão	ausente	nenhuma

* PACHECO, 2000 (Anexo 1).

4.1.2. Meios de Cultura

Os seguintes meios de cultura foram utilizados neste estudo:

- a)** Caldo infuso cérebro e coração (BHI-Merck): para crescimento dos microrganismos;
- b)** Ágar infuso cérebro e coração (BHA-Merck): para crescimento dos microrganismos;
- c)** Caldo Mueller-Hinton (MHB-Merck): para realização de diluições seriadas;
- d)** Ágar Mueller-Hinton (MHA-Merck): para Concentração Bactericida Mínima.

4.1.3. Desinfetantes

A TAB. 3 lista os desinfetantes comerciais disponíveis no varejo, utilizados neste trabalho.

TABELA 3

Classe química, nome comercial e componente ativo dos desinfetantes estudados

Classe Química	Nome Comercial	Componente Ativo (segundo o fabricante)	
		Princípio Ativo e Concentração (%)	mg/mL
Aldeídos	Ajax®	Glutaraldeído (0,35%)	3,5
	Lysoform®	Formol (37%) dodecilbenzeno sulfonato de sódio (12%)	370 120
Peróxido de Hidrogênio	Cif Gel®	Peróxido de hidrogênio (2%)	20
Complexos Fenólicos	Pinho Sol®	orto-Benzil p-Clorofenol (0,25%)	2,5
		orto-Fenil fenol (0,5%)	5
Compostos do Amônio Quaternário	Pinho Bril®	Cloreto de Didecil Dimetil Amônio e Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio (0,5%)	5
	Kalipto®	Cloreto de Didecil Dimetil Amônio e Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio (0,5%)	5
	Lysol®	Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio (80% - 2,5%)	20
Substâncias liberadoras de Halogênio	Practice Gel Clorado®	Hipoclorito de sódio (1%)	10
	Clorox X-14®	Hipoclorito de sódio (1%)	10
	Brilhante Clorogel Fresh®	Hipoclorito de sódio (2,5%)	25
Álcool	Álcool 70	Álcool etílico (70%)*	

* preparado a partir de álcool absoluto (99.5°GL) e água destilada, deionizada e estéril na proporção de 77 volumes de álcool adicionados de 23 volumes de água.

4.2. Método

Amostras de pedra granito, padronizadas em 5 x 5 cm, previamente esterilizadas, foram imersas em placas de Petri (15 cm de diâmetro) autoclavadas contendo 15 mL de cada suspensão bacteriana. As suspensões bacterianas foram previamente ajustadas em espectrofotômetro (Gênese 10UV), com 600nm de comprimento de onda. A absorbância foi medida em torno de 0,8 a 1,0, que representa aproximadamente 10^8 unidades formadoras de colônia/mL (ufc/mL). Cada pedra permaneceu imersa durante 1 minuto no inóculo e, em seguida, o excesso do inóculo foi imediatamente removido através do contato forçado com papel absorvente esterilizado.

Para avaliar a efetividade da desinfecção de superfície por imersão cada pedra foi transferida para uma placa de Petri autoclavada contendo 15 mL de desinfetante não diluído (grupo experimental) ou para 15 mL de soro fisiológico estéril (grupo controle) permanecendo imerso no líquido por 0 (imediatamente retirado), 0.5, 1, 2 e 10 minutos. Após o período de imersão da superfície exposta, o excesso de desinfetante ou soro foi imediatamente removido através do contato forçado com papel absorvente esterilizado.

Para avaliar a efetividade da desinfecção de superfície por fricção, gazes estéreis de tamanho padronizado (dobradas duas vezes) foram friccionadas sobre a superfície da pedra exposta à suspensão bacteriana durante 0.5, 1, 2 e 10 minutos ou imediatamente após a fricção. Estas foram

MATERIAL E MÉTODO

divididas em grupos: no grupo experimental, foram embebidas em 1 mL de desinfetante não diluído; no grupo controle 1, foram embebidas em 1 mL de soro fisiológico estéril e no controle 2 não foram embebidas em nenhuma substância, permanecendo secas. A fricção foi realizada da esquerda para a direita e de cima para baixo e, em nenhuma ocasião, a extremidade da pedra foi tocada.

Após os tempos determinados, um "swab" estéril (Zaragatoa Hisopo - CB Products Ind. e Com. Ltda) embebido em 0,1 mL de solução salina de cloreto de sódio a 0,9% foi friccionado na superfície exposta das pedras, da esquerda para a direita e de cima para baixo, sem encostar nas extremidades. A seguir, o swab foi inoculado em ágar infuso cérebro e coração para avaliar a efetividade da desinfecção. Após estes procedimentos, as placas foram levadas à estufa de aerobiose (37°C) ou com pressão parcial de CO₂ a 10%, dependendo de cada cepa em estudo.

Após 24 horas, observou-se o número de colônias que se desenvolveram em cada placa. Foram estabelecidos padrões de crescimento para quantificar o número de unidades formadoras de colônias na superfície do ágar. Estes padrões foram submetidos à contagem manual e receberam uma classificação de 0 a 9 segundo a TAB. 4.

TABELA 4

Classificação dos padrões para estimativa do número de ufc/mL

Classificação	Número estimado de ufc/mL
0	0
1	até 15
2	16 – 50
3	51 – 100
4	101 – 150
5	151 – 300
6	301 – 500
7	501 – 1000
8	1001 – 2000
9	mais de 2000

As placas que apresentavam até 300 colônias foram contadas na sua totalidade com o auxílio de uma lupa. Acima deste número, o número de colônias foi estimado a partir da comparação com a contagem parcial dos padrões. A Figura 1 mostra as placas utilizadas como padrão.

Todos os procedimentos foram feitos em duplicata considerando todos os tempos e desinfetantes testados.

A cada experimento as superfícies de granito foram autoclavadas a 120°C por 15 minutos, lavadas com água, esfregadas com auxílio de uma esponja e detergente, embaladas em papel tipo Kraft e novamente esterilizadas em autoclave a 120°C por 15 minutos para a reutilização.

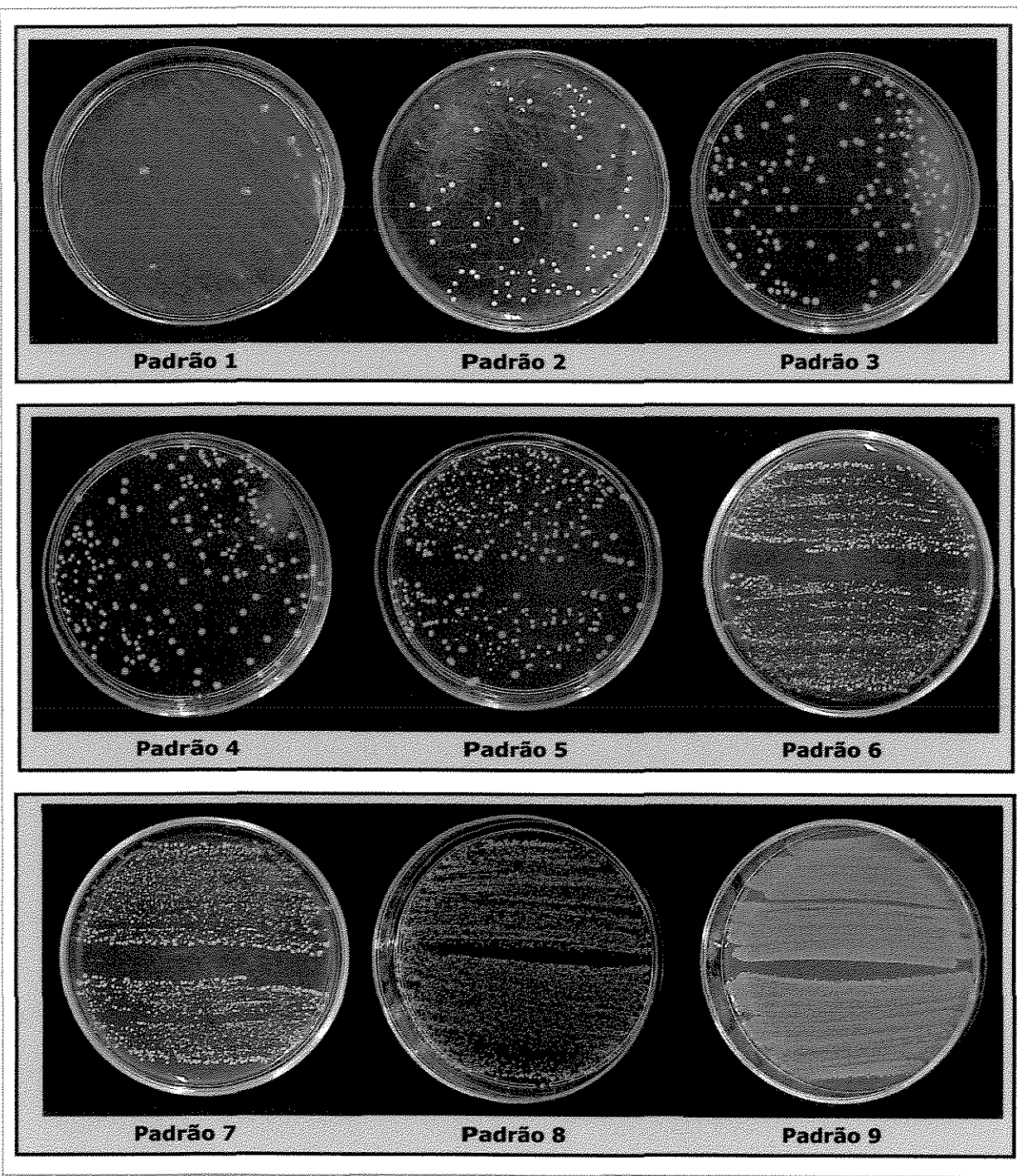


FIGURA 1 - Representação da classificação do padrão de ufc/mL

4.2.1. Determinação da Concentração Bactericida Mínima (CBM) e Concentração Inibitória Mínima (CIM)

O seguinte procedimento foi adotado para estabelecer a CIM e a CBM (KONEMAN *et al.*, 2001):

- 1)** Os microrganismos em estudo foram cultivados em caldo de Mueller-Hinton (MHB) e incubados por 18 a 24h em estufa de aerobiose (37°C) ou com pressão parcial de CO₂ a 10%, dependendo da cepa em estudo.
- 2)** As suspensões bacterianas foram medidas em espectrofotômetro, ajustado para 600 nm de comprimento de onda e sendo a absorbância medida em torno de 0,8 a 1,0, até ajustar a turvação de acordo com o padrão de McFarland 1, o que representou aproximadamente 10⁸ufc/mL.
- 3)** Foram preparados 20 tubos para diluição seriada para cada desinfetante. Estes foram divididos em duas séries de 10 tubos (controle e experimental). Nas duas séries, o primeiro tubo continha 10 mL de desinfetante não diluído. Os outros nove tubos continham 5 mL de MHB.
- 4)** As diluições seriadas foram realizadas pipetando-se 5 mL do desinfetante puro (primeiro tubo) num segundo tubo contendo 5 mL de MHB e assim sucessivamente até atingir as seguintes concentrações de desinfetantes: 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, 3.12%, 1.56%, 0.75%, 0.37% e 0.19%, Após a diluição, os tubos eram agitados em

agitador do tipo vórtex. A TAB. 5 representa a concentração do princípio ativo de cada desinfetante em cada um dos tubos de diluição. (Os princípios ativos de cada desinfetante estão listados na TAB. 3).

- 5) Em uma das séries de 10 tubos, 0,1 mL do inóculo foi transferido para cada um dos tubos contendo diluições seriadas do desinfetante. Esses tubos foram levados para agitação em agitador do tipo vórtex, e incubados por 18 a 24h em estufa de aerobiose (37°C) ou com pressão parcial de CO₂ a 10%, dependendo de cada cepa em estudo.

Determinação da CIM

Após incubação, a CIM para cada um dos desinfetantes, frente cada um dos microrganismos, foi determinada pela comparação visual dos tubos do grupo experimental com os tubos do grupo controle. Foi considerada como sendo a CIM, a concentração do último tubo no qual não foi observada turvação visual.

Determinação da CBM

Após determinação da CIM, todos os tubos foram agitados com o vórtex, e com o uso de uma pipeta estéril, foi pipetado 0,1 mL de cada tubo e inoculado sobre a superfície seca de uma placa contendo Mueller-Hinton ágar. Dessa forma, cada placa passou a conter as 10 diluições do desinfetante para cada microrganismo. As placas foram incubadas por 18 a 24h em estufa de aerobiose (37°C) ou com pressão parcial de CO₂ a 10%, dependendo de cada

MATERIAL E MÉTODO

cepa em estudo. A CBM foi considerada para o último inóculo de diluição em que não houve crescimento de microrganismos no ágar.

TABELA 5

Concentrações dos princípios ativos dos desinfetantes (em mg/mL) em cada tubo de diluição

Desinfetantes	Concentração dos princípios ativos (em mg/mL) em cada diluição									
	100%	50%	25%	12,5%	6,25%	3,12%	1,56%	0,75%	0,37%	0,19%
Ajax®	3,5	1,75	0,875	0,437	0,219	0,109	0,055	0,028	0,014	0,007
Kalipto®	5	2,5	1,25	0,625	0,312	0,156	0,078	0,039	0,019	0,009
Cif Gel®	20	10	5	2,5	1,25	0,625	0,312	0,156	0,078	0,039
Lysol®	20	10	5	2,5	1,25	0,625	0,312	0,156	0,078	0,039
Pinho Sol®	2,5	1,25	0,625	0,312	0,156	0,078	0,039	0,019	0,009	0,004
	5	2,5	1,25	0,625	0,312	0,156	0,078	0,039	0,019	0,009
Clorox X-14®	10	5	2,5	1,25	0,625	0,312	0,156	0,078	0,039	0,019
Lysoform®	370	185	92,5	46,25	23,125	11,562	5,781	2,89	1,445	0,723
Pratice®	10	5	2,5	1,25	0,625	0,312	0,156	0,078	0,039	0,019
Pinho Bril®	5	2,5	1,25	0,625	0,312	0,156	0,078	0,039	0,019	0,009
Brilhante®	25	12,5	6,25	3,125	1,562	0,781	0,39	0,195	0,097	0,049
Álcool 70%	100%	50%	25%	12,5%	6,25%	3,12%	1,56%	0,75%	0,37%	0,19%

4.2.2. Rugosidade Superficial das Pedras

Para observar se havia homogeneidade entre as rugosidades superficiais das pedras utilizadas no estudo, estas foram medidas através de um rugosímetro (SURF-CORDER SE 1700 - Kosakalab) com comprimento de leitura de 4mm (cut of 0,8 5x) e em triplicata.

4.2.3. Análise Estatística

Para a análise estatística foram utilizados os seguintes testes com 5% de significância: a) Friedman – para comparar grupo controle, grupo experimental e os diferentes períodos estudados; b) Kolmogorov-Smirnov – para comparar os desinfetantes em cada período estudado e os dois métodos de desinfecção testados; c) Kruskal-Wallis – para analisar a rugosidade superficial das pedras utilizadas.

4.2.4. Pesquisa de Preço dos Desinfetantes no Varejo

Para a verificação da viabilidade econômica dos desinfetantes testados, cada marca comercial foi cotada em junho de 2003, em Piracicaba (SP), em pelo menos sete estabelecimentos de comércio diferentes. Para o álcool 70%, foram feitas cotações de preço para 1 litro da solução em sete farmácias de manipulação. Os preços foram computados e a média, bem como os preços máximos e mínimos encontrados, foram estabelecidos.

5. RESULTADOS

5.1. Desinfecção por Imersão

Todos os grupos controles apresentaram o mesmo padrão de crescimento de microrganismos em todos os tempos testados, mostrando que a imersão da pedra de granito em soro fisiológico estéril foi incapaz de matar ou alterar o número de microrganismos, conforme pode ser observado na TAB. 6.

TABELA 6

Classificação do padrão de crescimento de microrganismos após imersão em soro fisiológico estéril (grupo controle)

MICROORGANISMOS	CONTROLES		MÉDIA
<i>B. subtilis</i> (E 4.4)	8	8	6
<i>B. subtilis</i> (P 4.1)	3	5	
<i>Candida albicans</i> (ATCC)	6	6	6
<i>Esporo de B. subtilis</i>	9	9	9
<i>S. aureus</i> (B 1.3)	8	8	8.75
<i>S. aureus</i> (C 2.2)	9	9	
<i>S. aureus</i> (E 4. 5)	9	9	
<i>S. aureus</i> (ATCC)	9	9	
<i>S. mitis</i> (E 3.1)	8	9	8.375
<i>S. mitis</i> (B 5.8)	9	9	
<i>S. sanguis</i> (E 5.3)	7	7	
<i>S. sanguis</i> (C 5. 2)	9	9	
MÉDIA FINAL			7.625

Os padrões obtidos nos grupos controle serviram de base de comparação para avaliar o crescimento microbiano após a desinfecção nos

RESULTADOS

grupos tratados. O período de tempo necessário para que o número de ufc diminuísse para zero é apresentado na TAB. 7, sendo os dados originais do padrão de crescimento de cada microrganismo listados nos Anexos 2 ao 13.

TABELA 7

Tempo (em minutos) necessário para a inibição completa do crescimento de microrganismos expresso em ufc após imersão em cada desinfetante.

Desinfetantes	Microrganismos				
	<i>B. subtilis</i> (n=2)	<i>C. albicans</i> (n=1)	<i>B. subtilis</i> (esporo) (n=1)	<i>S. aureus</i> (n=4)	<i>S. mitis e</i> <i>S. sanguis</i> (n=4)
Ajax®	0	0	>10	2	0,5
Kalipto®	0,5	0	>10	0,5	1
Cif Gel®	10	0	10	>10	10
Lysol®	0	0	10	0	0
Pinho Sol®	0	0	>10	0	0,5
Clorox X-14®	0	0	0	0	0
Lysoform®	10	0	10	10	10
Pratice Gel Clorado®	0	0	0,5	0	0
Pinho Bril®	0	0	>10	0,5	0,5
Brilhante Cloro Gel Fresh®	0	0	0	0	0
Álcool 70%	0	0	>10	>10	0,5

O GRAF. 1 mostra o tempo necessário para cada desinfetante em imersão inibir o crescimento de estafilococos (*S. aureus*).

Pelo teste de Friedman, todos os desinfetantes testados em imersão foram eficazes contra as cepas de *S. aureus* quando comparados com o grupo controle ($p<0,05$). A exposição imediata aos desinfetantes mostrou efetividade ($p<0,05$), porém após 30 segundos a efetividade foi maior ($p<0,05$). Após 1

RESULTADOS

minuto de exposição não houve aumento de efetividade dos desinfetantes ($p < 0.05$).

Pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, Ajax®, Lysol®, Pinho Sol®, Clorox X-14®, Praticte Gel Clorado® e Brilhante Clorogel Fresh® por imersão imediata apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) quando comparados com Kalipto®, Cif Gel®, Lysoform®, Pinho Bril® e Álcool a 70%, contra as cepas de *S. aureus*. Entretanto, essas diferenças estatisticamente significantes deixaram de ocorrer nos períodos subseqüentes ($p \geq 0,05$).

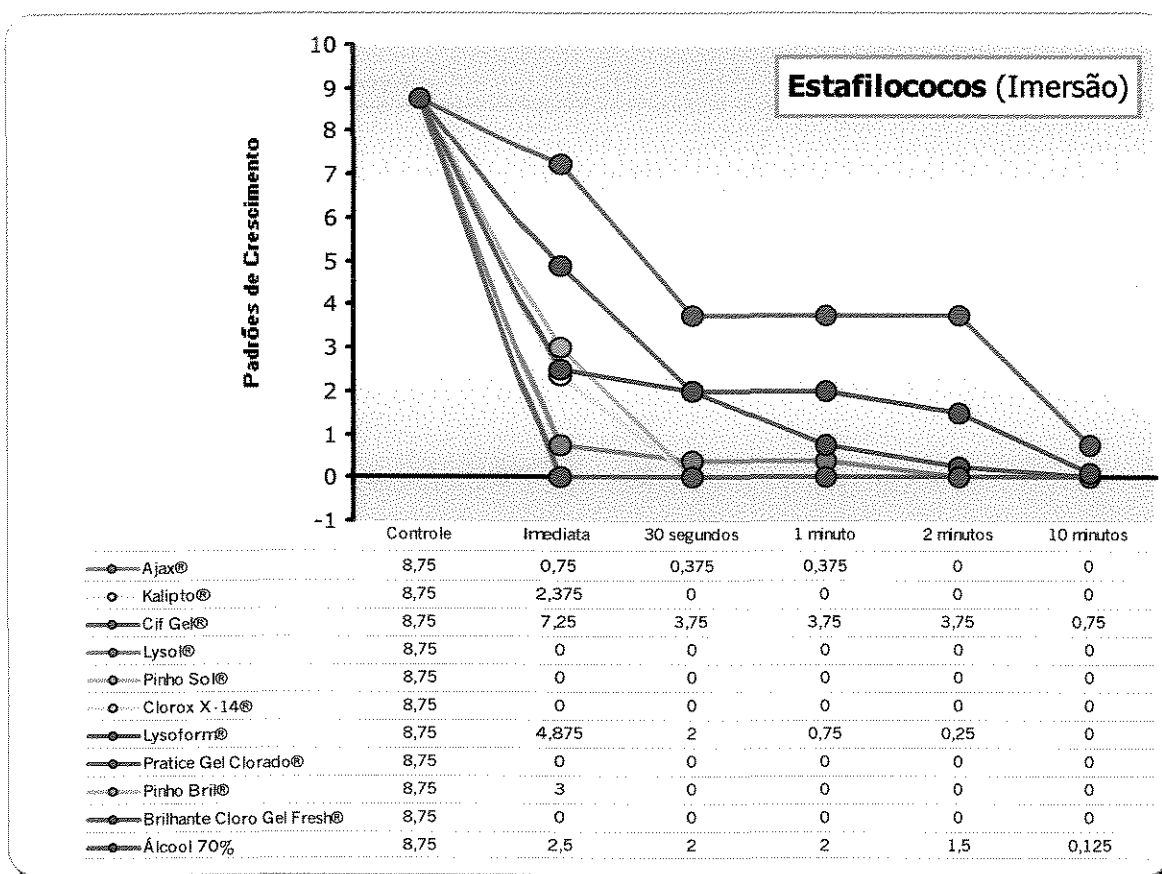


GRÁFICO 1 – Médias dos padrões de crescimento de estafilococos após desinfecção por imersão

RESULTADOS

O GRAF. 2 mostra o tempo necessário para cada desinfetante em imersão inibir o crescimento de estreptococos (*S. mitis* e *S. sanguis*).

Pelo teste de Friedman, todos os desinfetantes testados em imersão foram eficazes contra as cepas de *S. mitis* e *S. sanguis* quando comparados com o grupo controle ($p < 0,05$). A exposição imediata aos desinfetantes mostrou efetividade ($p < 0,05$), porém após 30 segundos a efetividade foi maior ($p < 0,05$). Após 1 minuto de exposição não houve aumento de efetividade dos desinfetantes ($p < 0,05$).

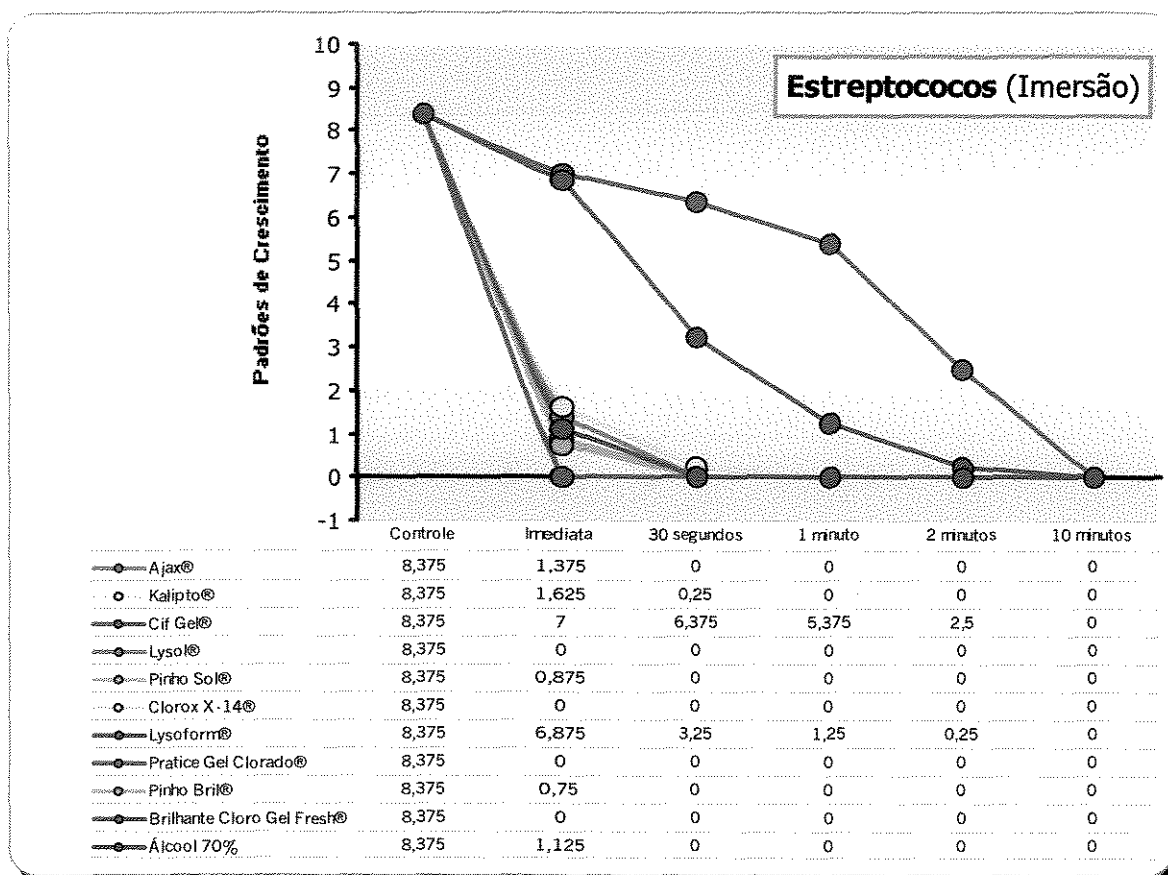


GRÁFICO 2 - Médias dos padrões de crescimento de estreptococos após desinfecção por imersão

RESULTADOS

Pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, após 30 segundos, somente os desinfetantes Cif Gel® e Lysoform® apresentaram diferença estatisticamente significativa dos demais e entre si ($p < 0,05$); após 1 e 2 minutos, somente o desinfetante Cif Gel® apresentou diferença estatisticamente significativa dos demais ($p < 0,05$) e após 10 minutos de imersão, os desinfetantes testados não apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p \geq 0,05$).

O GRAF. 3 mostra o tempo necessário para cada desinfetante em imersão inibir o crescimento de bacilos (*B. subtilis*). Pelo teste de Friedman, todos os desinfetantes testados em imersão foram eficazes contra as cepas de *B. subtilis* quando comparados com o grupo controle ($p < 0,05$).

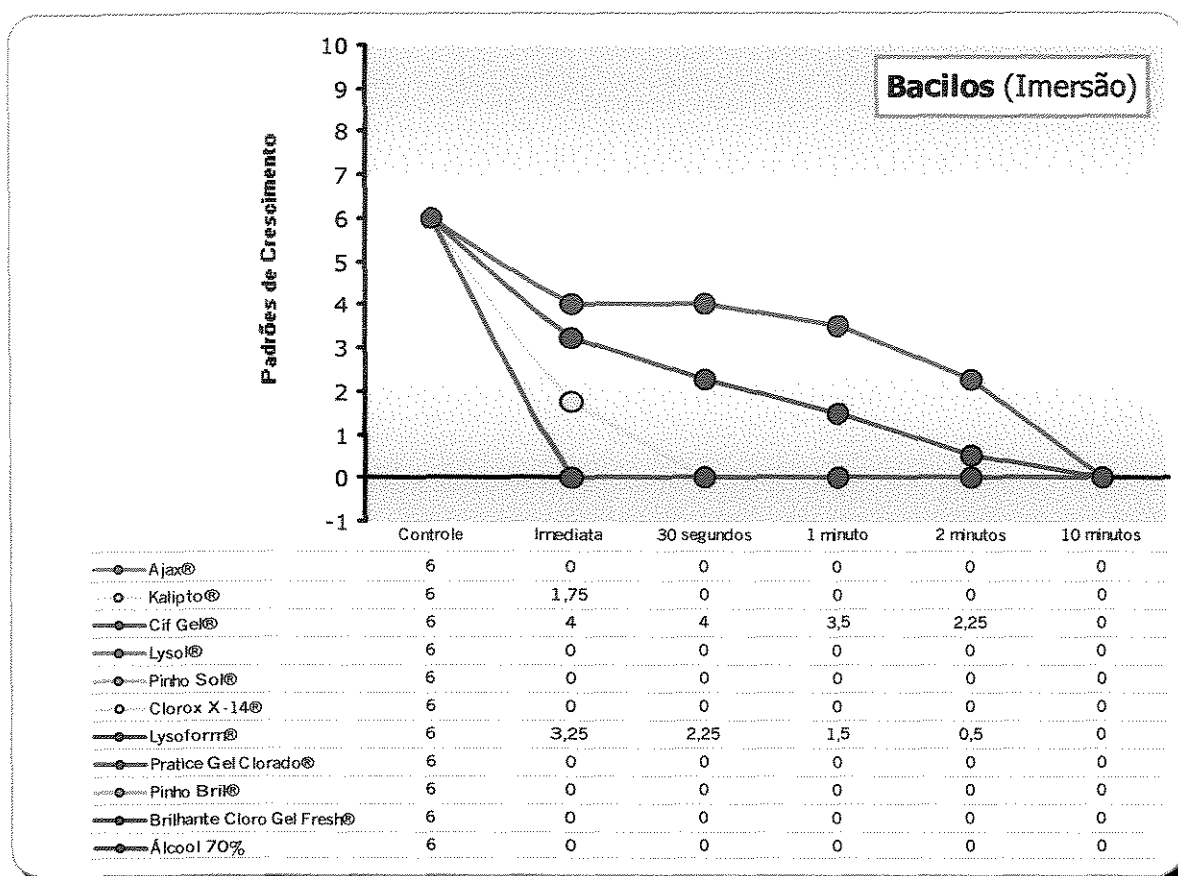


GRÁFICO 3 - Médias dos padrões de crescimento de bacilos após desinfecção por imersão

O GRAF. 4 mostra o tempo necessário para cada desinfetante em imersão inibir o crescimento de *C. albicans*.

Pelo teste de Friedman, todos os desinfetantes testados em imersão foram eficazes contra as cepas de *C. albicans* quando comparados com o grupo controle ($p < 0,05$).

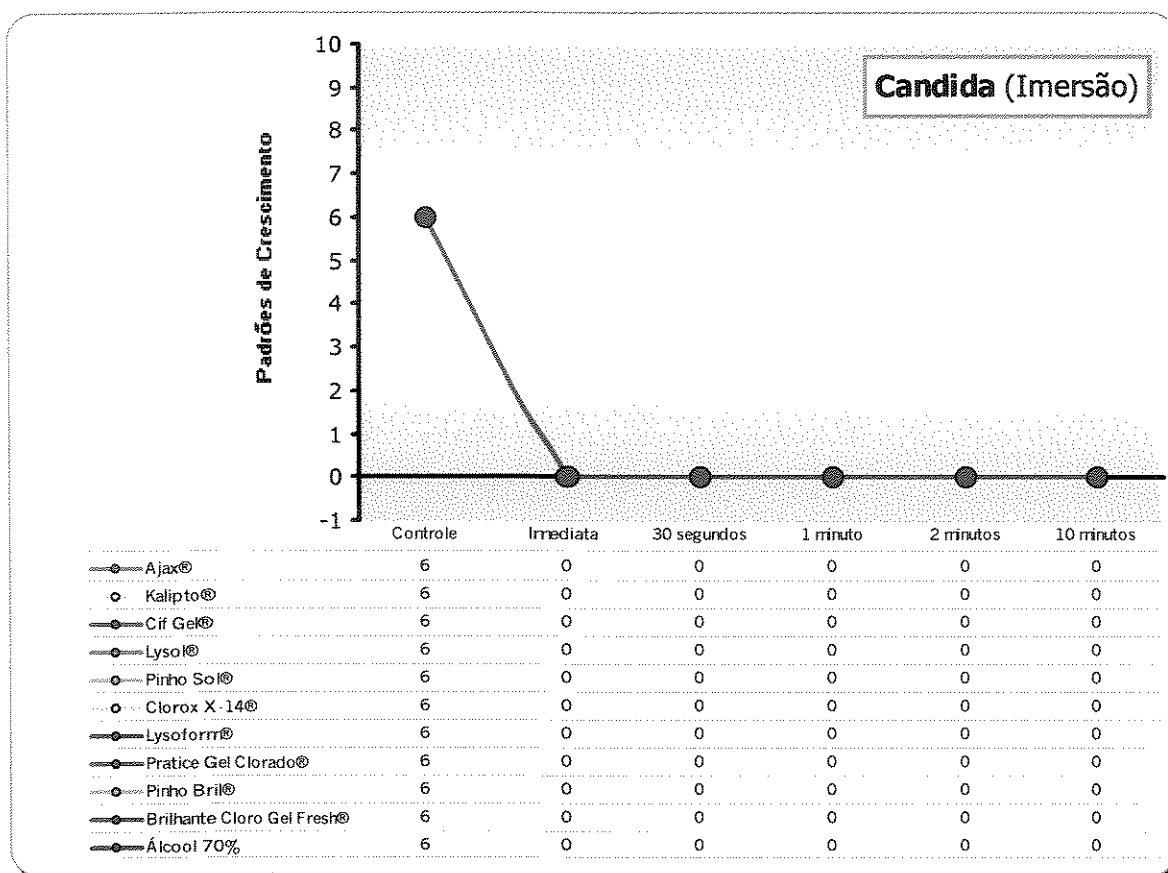


GRÁFICO 4 – Médias dos padrões de crescimento de *C. albicans* após desinfecção por imersão

O GRAF. 5 mostra o tempo necessário para cada desinfetante em imersão inibir o crescimento de esporo de *B. subtilis*.

Pelo teste de Friedman, todos os desinfetantes testados em imersão foram eficazes contra o esporo de *B. subtilis* quando comparados com o grupo controle ($p < 0,05$). A exposição imediata aos desinfetantes mostrou efetividade ($p < 0,05$), porém a efetividade foi maior aos 10 minutos de imersão ($p < 0,05$).

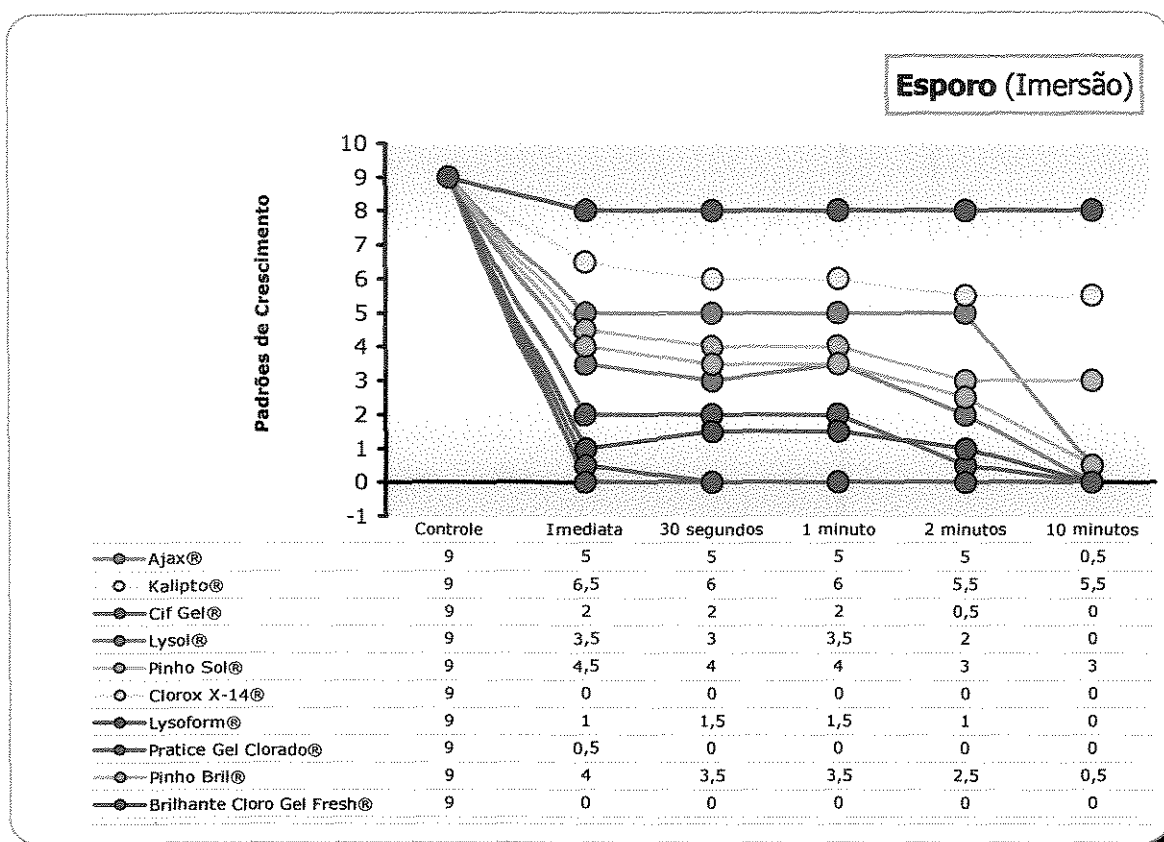


GRÁFICO 5 – Médias dos padrões de crescimento de espora após desinfecção por imersão

O GRAF. 6 mostra o tempo necessário para cada desinfetante em imersão inibir o crescimento de todos os microrganismos estudados.

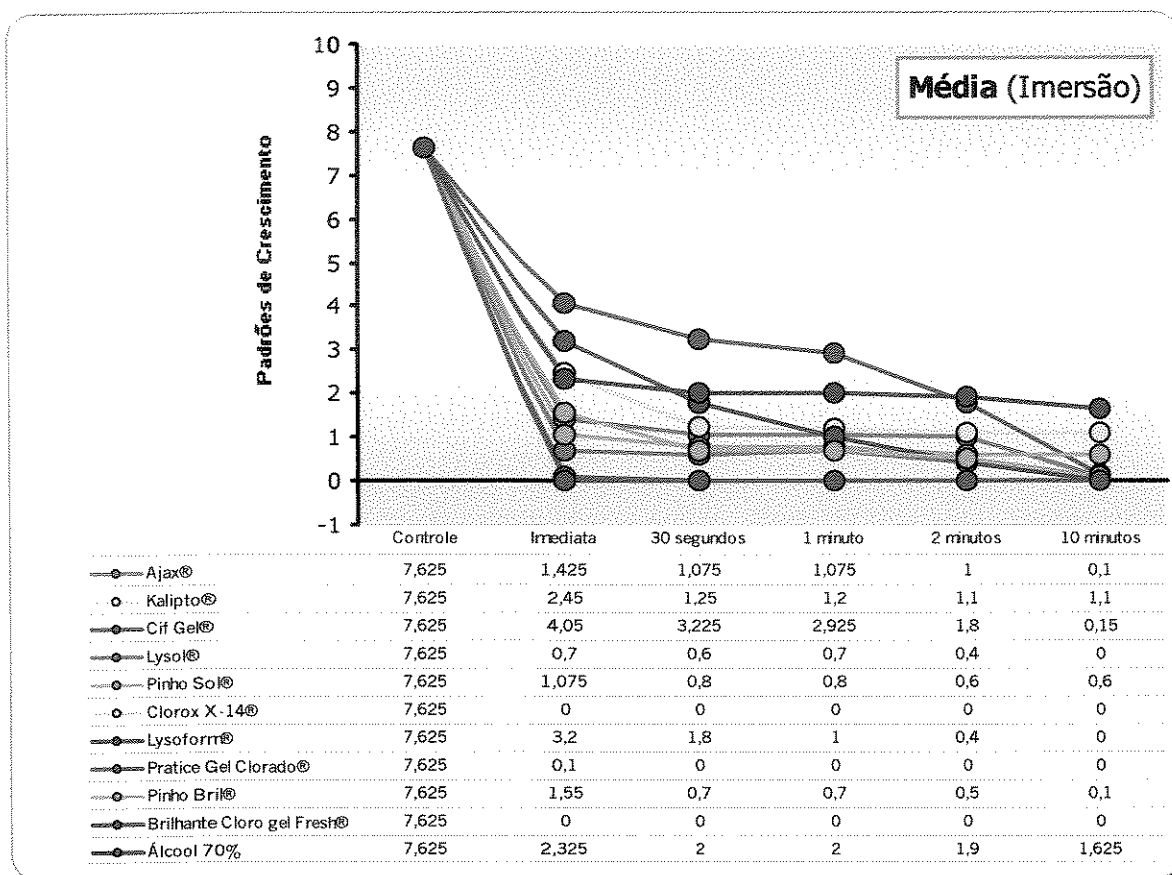


GRÁFICO 6 - Médias dos padrões de crescimento de todos microrganismos após desinfecção por imersão

Os resultados estatísticos que seguem foram realizados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, com 5% de significância.

Imersão Imediata

Na imersão imediata, frente a todos os microrganismos estudados, os desinfetantes Cif Gel® e Lysoform® apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p=0,01$) dos demais. O desinfetante Kalipto® apresentou diferença estatisticamente significativa ($p=0,01$) de todos os outros

RESULTADOS

desinfetantes testados, exceto de Pinho Bril® e Álcool 70%. O desinfetante Pinho Bril® apresentou diferença estatisticamente significativa ($p=0,01$) dos desinfetantes Brilhante Clorogel Fresh®, Cif Gel®, Lysol®, Clorox X-14®, Lysoform® e Pratices Gel Colorado®. O Álcool a 70% apresentou diferença estatisticamente significativa ($p=0,01$) dos demais desinfetantes testados, exceto de Ajax®, Kalipto®, Pinho Sol® e Pinho Bril®. Os desinfetantes Brilhante Clorogel Fresh® e Clorox X-14® apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p=0,01$) dos demais desinfetantes testados, exceto do desinfetante Pratices Gel Colorado® ($p>0,05$).

Imersão por trinta segundos

O desinfetante Cif Gel® apresentou diferença estatisticamente significativa ($p=0,01$) dos demais. Os desinfetantes Brilhante Clorogel Fresh®, Clorox X-14® e Pratices Gel Colorado® apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p=0,01$) de todos os outros desinfetantes testados. Pinho Bril®, Lysol® e Pinho Sol® apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p=0,01$) de Brilhante Clorogel Fresh®, Cif Gel®, Clorox X-14®, Lysoform® e Pratices Gel Colorado®, mas não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre si ($p>0,05$). Lysoform® e Álcool 70% apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p=0,01$) de todos os outros desinfetantes testados, exceto entre si. O desinfetante Kalipto® não apresentou diferenças estatisticamente significantes dos desinfetantes Ajax®, Lysol®, Pinho

Sol[®], Lysoform[®], Pinho Bril[®] e Álcool 70% ($p>0,05$), mas apresentou diferenças estatisticamente significantes ($p=0,01$) dos demais desinfetantes testados.

Imersão por um minuto

Permaneceram as mesmas diferenças estatisticamente significantes encontradas para o período de 30 segundos, exceto para o desinfetante Lysoform[®] e para o Álcool a 70%, que apresentaram diferenças estatisticamente significantes de Cif Gel[®], Brilhante Clorogel Fresh[®], Clorox X-14[®] e Practice Gel Colorado[®] e entre si ($p=0,01$).

Imersão por dois minutos

Permaneceram as mesmas diferenças estatisticamente significantes encontradas para o período de 1 minuto, exceto para o desinfetante Cif Gel[®] e para o Álcool a 70%, que apresentaram diferenças estatisticamente significantes de todos os outros desinfetantes testados ($p=0,01$), mas não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre si ($p>0,05$).

Imersão por dez minutos

Os desinfetantes Pinho Sol[®], Kalipto[®] e Álcool 70%, apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p=0,01$) de todos os outros desinfetantes testados, mas não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre si ($p>0,05$).

5.2. Desinfecção por Fricção de Gaze

Todos os grupos controles apresentaram o mesmo padrão de crescimento de microrganismos em todos os tempos testados, mostrando que a fricção de gaze seca (controle 1) ou embebida em soro fisiológico estéril (controle 2) foi incapaz de matar ou alterar o número de microrganismos, conforme pode ser observado na TAB. 8.

TABELA 8

Classificação do padrão de crescimento de microrganismos após fricção de gaze seca (controle 1) ou embebida em soro fisiológico estéril (controle 2)

MICROORGANISMOS	CONTROLES		MÉDIA
<i>B. subtilis</i> (E 4.4)	9	9	6.5
<i>B. subtilis</i> (P 4.1)	2	6	
<i>Candida albicans</i> (ATCC)	6	7	6.5
<i>Esporo de B. subtilis</i>	9	9	9
<i>S. aureus</i> (B 1.3)	8	9	8.75
<i>S. aureus</i> (C 2.2)	9	9	
<i>S. aureus</i> (E 4. 5)	9	9	
<i>S. aureus</i> (ATCC)	8	9	
<i>S. mitis</i> (E 3.1)	9	8	8.5
<i>S. mitis</i> (B 5.8)	9	9	
<i>S. sanguis</i> (E 5.3)	7	8	
<i>S. sanguis</i> (C 5. 2)	9	9	
MÉDIA FINAL			7.8

Os padrões obtidos nos grupos controle serviram de base de comparação para avaliar o crescimento microbiano após a desinfecção nos grupos tratados. O período de tempo necessário para que o número de ufc

RESULTADOS

diminuiu para zero é apresentado na TAB. 9, sendo os dados originais do padrão de crescimento de cada microrganismo listados nos Anexos 2 ao 13.

TABELA 9

Tempo (em minutos) necessário para a inibição completa do crescimento de microrganismos expresso em ufc após fricção de gaze com desinfetante

Desinfetantes	Microrganismos				
	<i>B. subtilis</i> (n=2)	<i>C. albicans</i> (n=1)	<i>B. subtilis</i> (esporo) (n=1)	<i>S. aureus</i> (n=4)	<i>S. mitis</i> e <i>S. sanguis</i> (n=4)
Ajax®	2	0,5	>10	>10	>10
Kalipto®	>10	2	>10	>10	>10
Cif Gel®	>10	>10	>10	>10	>10
Lysol®	0,5	0	>10	10	10
Pinho Sol®	0,5	0	>10	10	>10
Clorox X-14®	0,5	0	>10	0	2
Lysoform®	1	0,5	>10	2	>10
Pratice Gel Colorado®	0	0	>10	0	0,5
Pinho Bril®	>10	>10	>10	>10	>10
Brilhante Cloro Gel Fresh®	0	0	>10	0	0
Álcool 70%	>10	>10	>10	>10	>10

O GRAF. 7 mostra o tempo necessário para cada desinfetante por fricção inibir o crescimento de estafilococos (*S. aureus*).

Pelo teste de Friedman, todos os desinfetantes testados por fricção foram eficazes contra as cepas de *S. aureus* quando comparados com o grupo controle ($p < 0,05$). A exposição imediata aos desinfetantes mostrou efetividade ($p < 0,05$) e não diferiu do período de 30 segundos ($p > 0,05$). O período de 30 segundos apresentou diferença estatisticamente significativa do período de 10 minutos ($p < 0,05$), sendo que aos 10 minutos a efetividade foi maior ($p < 0,05$).

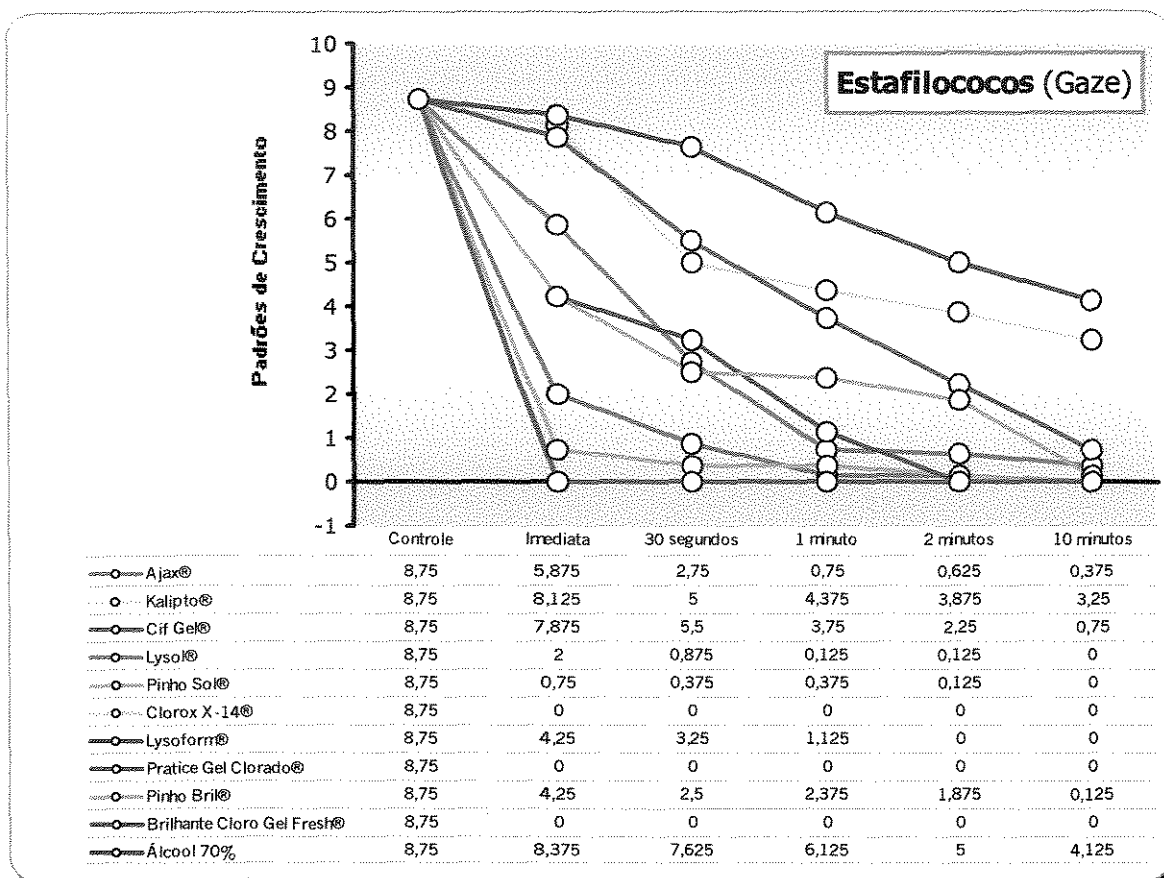


GRÁFICO 7 – Médias dos padrões de crescimento de estafilococos após desinfecção por fricção

Pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, os desinfetantes Lysol®, Pinho Sol®, Clorox X-14®, Pratice Gel Clorado® e Brilhante Clorogel Fresh® na fricção imediata apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) quando comparados com Ajax®, Kalipto®, Cif Gel®, Lysoform®, Pinho Bril® e Álcool 70% contra as cepas de *S. aureus*.

RESULTADOS

Nos períodos de 30 segundos e 1 minuto, Álcool 70%, Kalipto® e Cif Gel® apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) de todos os outros desinfetantes, e após o período de 2 minutos, apenas o desinfetante Kalipto® e o Álcool a 70% apresentaram diferenças estatisticamente significantes de todos os outros desinfetantes ($p < 0,05$).

O GRAF. 8 mostra o tempo necessário para cada desinfetante por fricção inibir o crescimento de estreptococos (*S. mitis* e *S. sanguis*).

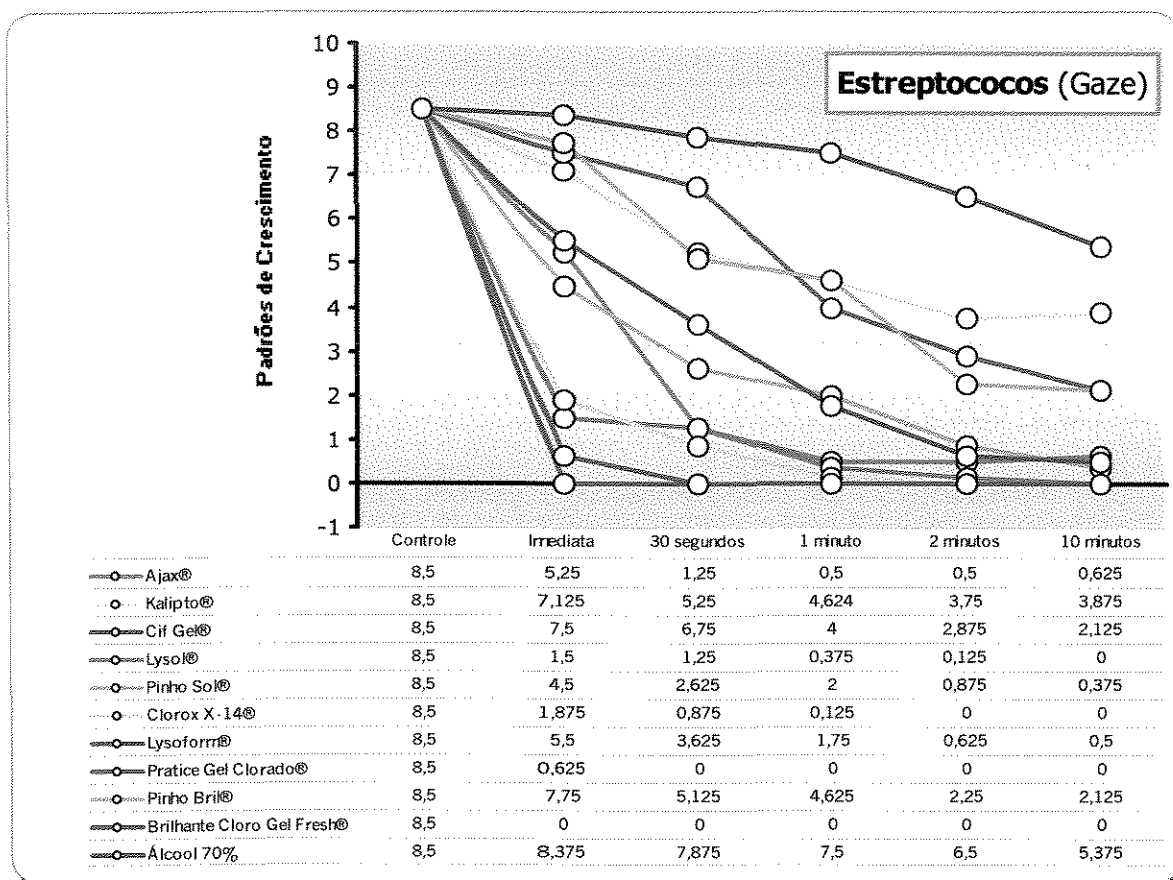


GRÁFICO 8 – Médias dos padrões de crescimento de estreptococos após desinfecção por fricção

RESULTADOS

Pelo teste de Friedman, todos os desinfetantes testados por fricção foram eficazes contra as cepas de *S. mitis* e *S. sanguis* quando comparados com o grupo controle ($p < 0,05$). A exposição imediata aos desinfetantes mostrou efetividade ($p < 0,05$), porém aos 30 segundos a efetividade foi maior ($p > 0,05$) e não diferiu do período de 1 minuto ($p > 0,05$). Após 1 minuto de fricção observou-se a mesma efetividade ($p > 0,05$).

Pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, os desinfetantes Lysol®, Clorox X-14®, Pratices Gel Colorado® e Brilhante Clorogel Fresh® por fricção imediata apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p = 0,01$) dos demais desinfetantes testados.

No período de 30 segundos, os desinfetantes Ajax®, Lysol®, Clorox X-14®, Pratices Gel Colorado® e Brilhante Clorogel Fresh® apresentaram diferenças estatisticamente significantes dos demais desinfetantes ($p = 0,01$).

Nos períodos de 1 e 2 minutos, o Álcool 70% apresentou diferença estatisticamente significativa dos demais desinfetantes ($p = 0,01$). Os desinfetantes Kalipto®, Cif Gel® e Pinho Bril® apresentaram diferenças estatisticamente significantes dos demais desinfetantes ($p = 0,01$).

Aos 10 minutos, o Álcool 70% apresentou diferença estatisticamente significativa dos demais desinfetantes ($p = 0,01$), exceto de Kalipto®, Cif Gel® e Pinho Bril® ($p > 0,05$).

RESULTADOS

O GRAF. 9 mostra o tempo necessário para cada desinfetante por fricção inibir o crescimento de bacilos (*B. subtilis*).

Pelo teste de Friedman, todos os desinfetantes testados por fricção foram eficazes contra as cepas de *B. subtilis* quando comparados com o grupo controle ($p < 0,05$). A exposição imediata aos desinfetantes mostrou efetividade ($p < 0,05$), porém aos 30 segundos a efetividade foi maior ($p > 0,05$) e permaneceu igual após esse período ($p > 0,05$).

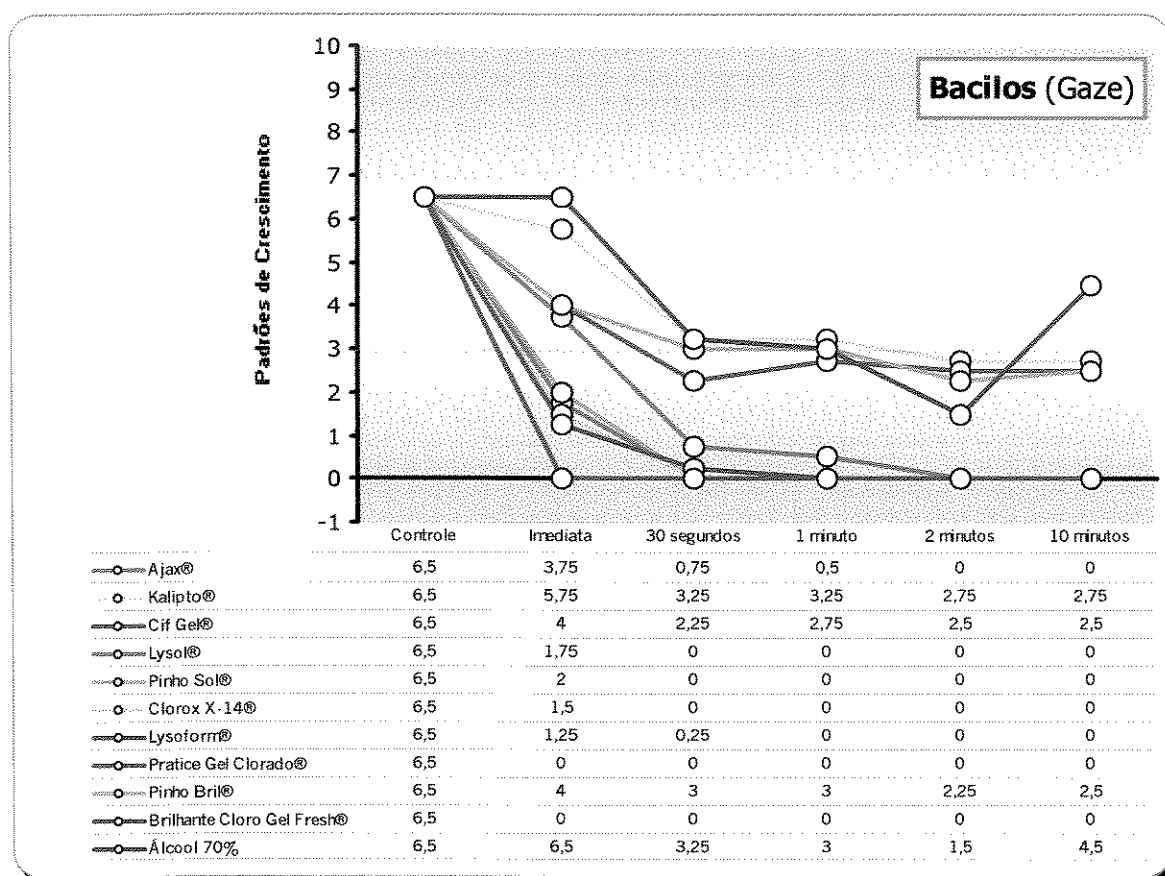


GRÁFICO 9 - Médias dos padrões de crescimento de bacilos após desinfecção por fricção

RESULTADOS

O GRAF. 10 mostra o tempo necessário para cada desinfetante por fricção inibir o crescimento de *C. albicans*.

Pelo teste de Friedman, todos os desinfetantes testados por fricção foram eficazes contra as cepas de *C. albicans* quando comparados com o grupo controle ($p < 0,05$). A exposição imediata aos desinfetantes mostrou efetividade ($p < 0,05$), permanecendo igual após esse período ($p > 0,05$).

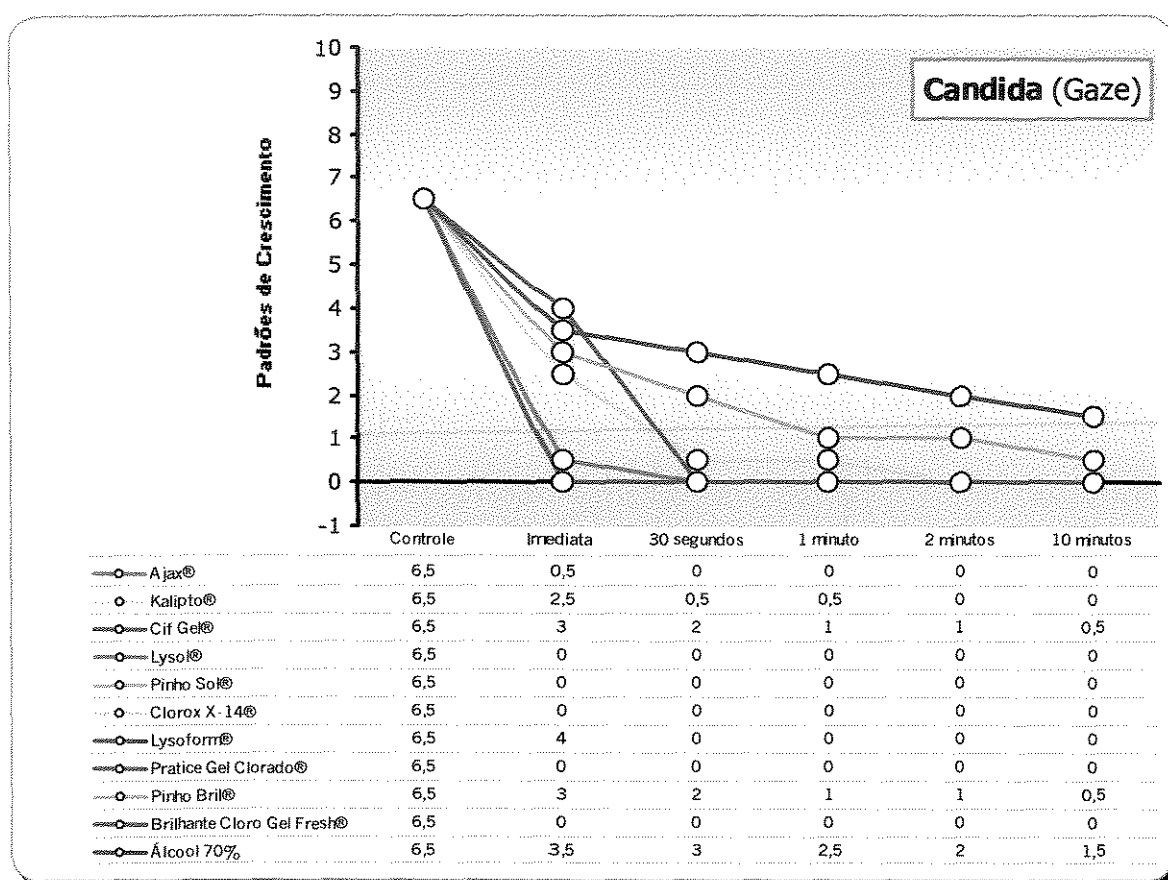


GRÁFICO 10 – Médias dos padrões de crescimento de *C. albicans* após desinfecção por fricção

RESULTADOS

O GRAF. 11 mostra o tempo necessário para cada desinfetante por fricção inibir o crescimento de esporo de *B. subtilis*.

Pelo teste de Friedman, todos os desinfetantes testados por fricção foram eficazes contra o esporo de *B. subtilis* quando comparados com o grupo controle ($p < 0,05$). A fricção imediata de desinfetante não mostrou efetividade ($p < 0,05$). Após 30 segundos os desinfetantes testados mostraram efetividade ($p < 0,05$), a qual permaneceu igual nos períodos subseqüentes ($p < 0,05$).

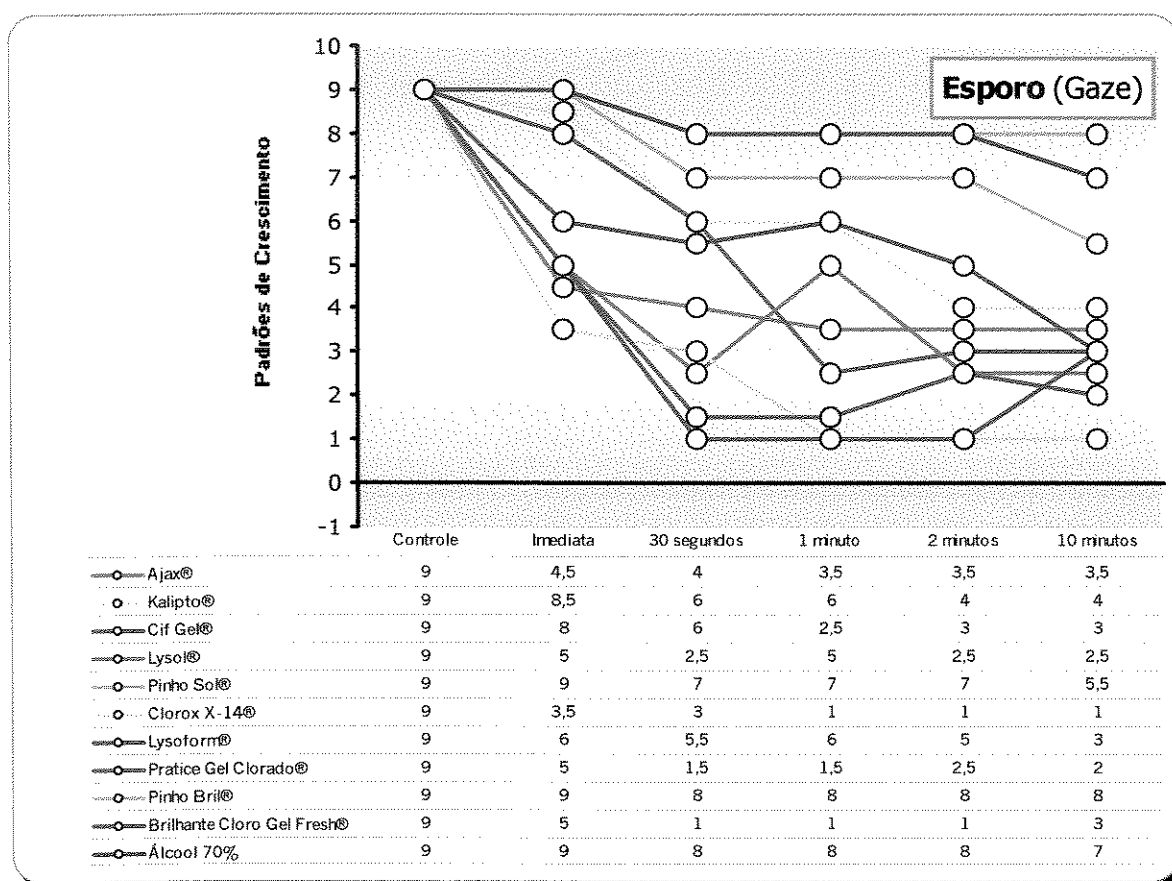


GRÁFICO 11 – Médias dos padrões de crescimento de esporo após desinfecção por fricção

RESULTADOS

O GRAF. 12 mostra o tempo necessário para cada desinfetante por fricção inibir o crescimento de todos os microrganismos estudados.

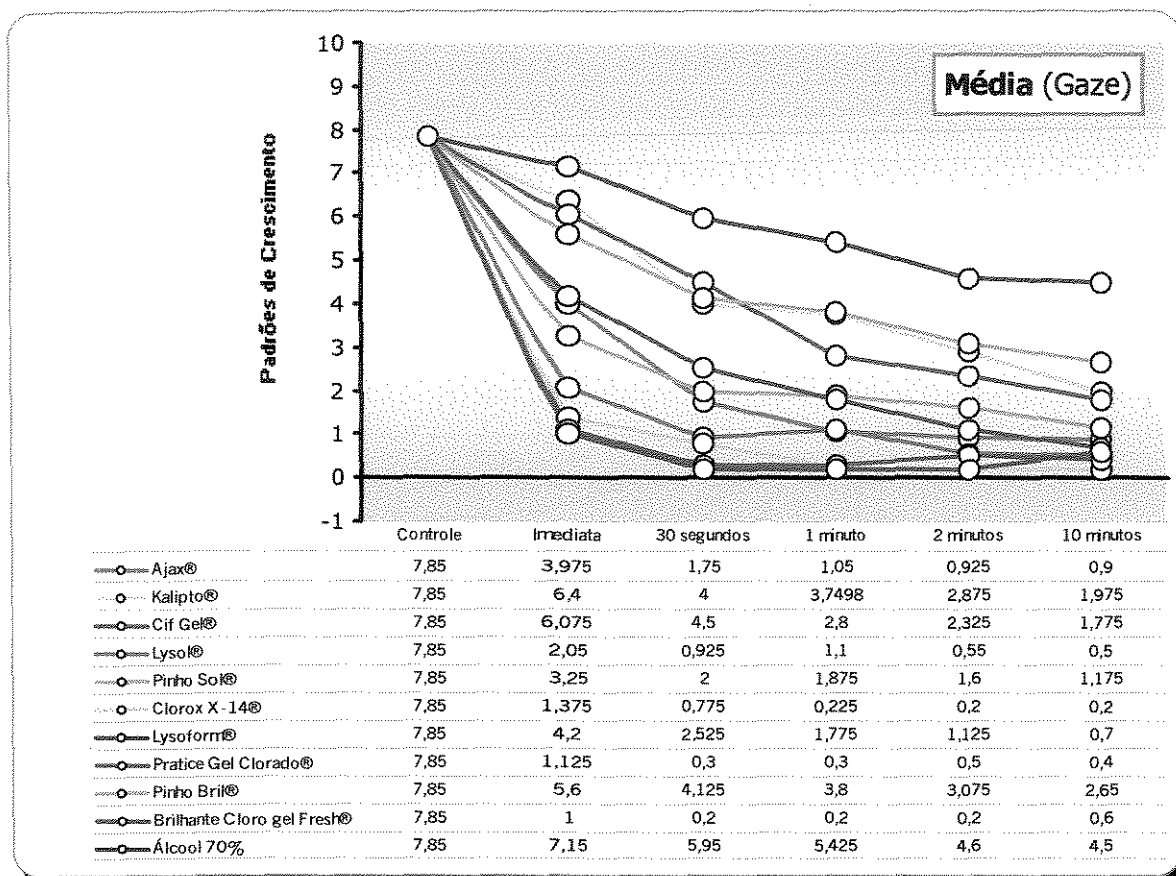


GRÁFICO 12 – Médias dos padrões de crescimento de todos os microrganismos após desinfecção por fricção

Os resultados estatísticos que seguem foram realizados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, com 5% de significância.

Imediatamente após a fricção

Os desinfetantes Brilhante Clorogel Fresh®, Clorox X-14® e Pratice Gel Clorado® apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$)

RESULTADOS

dos demais desinfetantes testados, exceto de Lysol® ($p > 0,05$). Os desinfetantes Cif Gel®, Kalipto®, Pinho Bril® e Álcool 70% apresentaram diferenças estatisticamente significantes de todos os outros desinfetantes testados ($p < 0,05$).

Trinta segundos após a fricção

Os desinfetantes Lysol®, Clorox X-14®, Practice Gel Colorado® e Brilhante Clorogel Fresh® apresentaram diferenças estatisticamente significantes dos demais desinfetantes testados ($p < 0,05$). O Álcool a 70% apresentou diferença estatisticamente significativa dos demais desinfetantes testados ($p < 0,05$), exceto de Cif Gel®, Kalipto® e Pinho Bril® ($p > 0,05$).

Um e dois minutos após a fricção

O Álcool a 70% apresentou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) dos demais desinfetantes testados, exceto de Kalipto® e Pinho Bril® ($p > 0,05$). Os desinfetantes Kalipto® e Pinho Bril® apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) de todos os outros desinfetantes testados, mas não apresentaram diferenças estatisticamente significantes de Cif Gel® e Álcool 70% ($p > 0,05$).

Dez minutos após a fricção

O Álcool a 70% apresentou diferença estatisticamente significativa de todos os outros desinfetantes testados ($p < 0,05$).

5.3. Comparação entre Imersão e Fricção de Gaze

Foi realizada análise estatística, para cada desinfetante, comparando os dois métodos de desinfecção (Kolmogorov-Smirnov, 5%).

O GRAF. 13 representa o comportamento do desinfetante Ajax® nos dois métodos de desinfecção. Os dois métodos apresentaram diferenças estatisticamente significantes frente aos estafilococos ($p=0,01$) e estreptococos ($p=0,01$), apenas no período imediato.

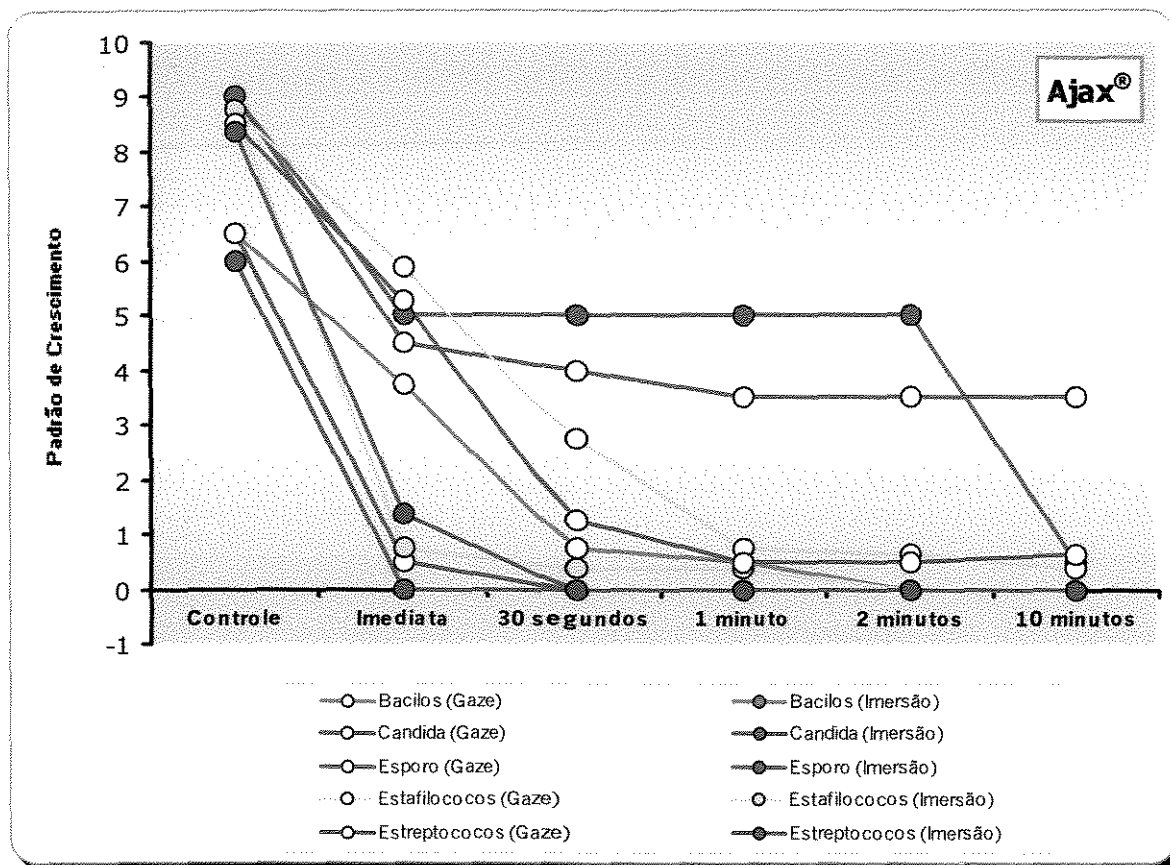


GRÁFICO 13 - Comportamento do desinfetante Ajax® nos dois métodos de desinfecção

RESULTADOS

O GRAF. 14 representa o comportamento do desinfetante Kalipto® frente a cada microrganismo estudado, em cada período, nos dois métodos de desinfecção.

Para o desinfetante Kalipto®, os dois métodos apresentaram diferenças estatisticamente significantes frente aos estafilococos nos períodos imediato ($p=0,01$), 30 segundos ($p=0,01$), 1 ($p=0,01$) e 2 minutos ($p=0,01$) e frente aos estreptococos em todos os períodos estudados ($p=0,01$).

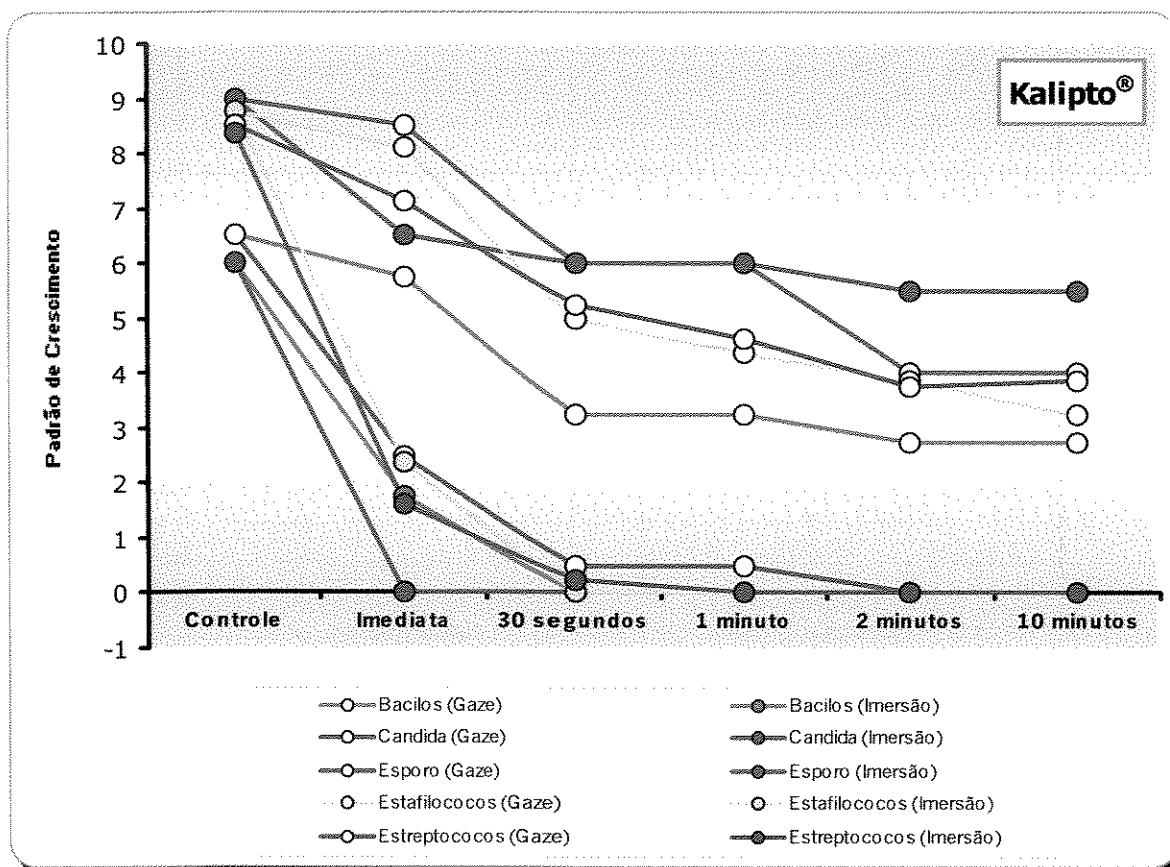


GRÁFICO 14 – Comportamento do desinfetante Kalipto® nos dois métodos de desinfecção

RESULTADOS

O GRAF. 15 representa o comportamento do desinfetante Cif Gel® frente a cada microrganismo estudado, em cada período, nos dois métodos de desinfecção.

Os dois métodos apresentaram diferenças estatisticamente significantes frente aos esporos nos períodos imediato ($p=0,01$), 30 segundos ($p=0,01$) e 10 minutos ($p=0,01$) para o desinfetante Cif Gel®.

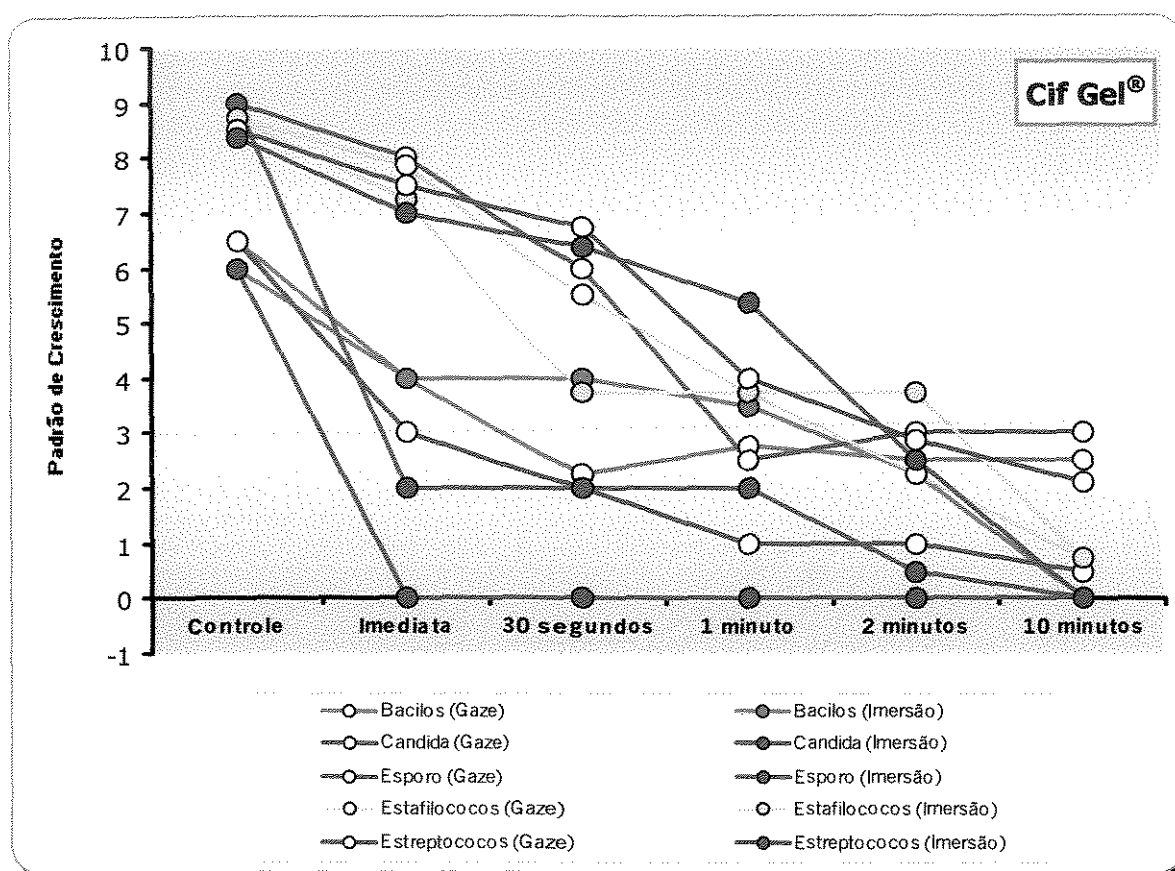


GRÁFICO 15 – Comportamento do desinfetante Cif Gel® nos dois métodos de desinfecção

RESULTADOS

O GRÁF. 16 representa o comportamento do desinfetante Lysol® frente cada microrganismo estudado, em cada período, nos dois métodos de desinfecção.

Os dois métodos não apresentaram diferenças estatisticamente significantes frente a nenhum dos microrganismos estudados para o desinfetante Lysol® ($p \geq 0,05$).

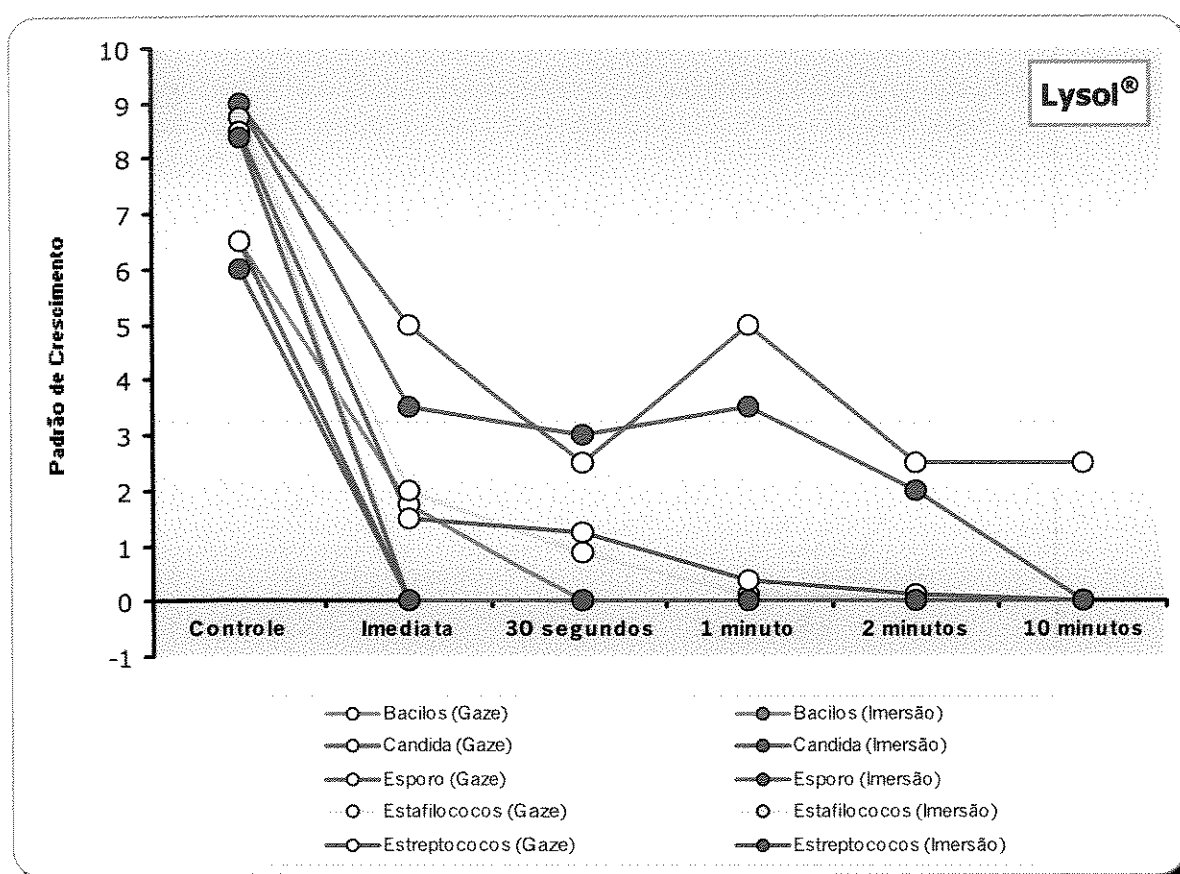


GRÁFICO 16 - Comportamento do desinfetante Lysol® nos dois métodos de desinfecção

RESULTADOS

O GRAF. 17 representa o comportamento do desinfetante Pinho Sol® frente cada microrganismo estudado, em cada período, nos dois métodos de desinfecção.

Para o desinfetante Pinho Sol®, os dois métodos apresentaram diferenças estatisticamente significantes frente aos esporos em todos os períodos ($p < 0,05$) e frente aos estreptococos nos períodos imediato ($p = 0,01$), 30 segundos ($p = 0,02$) e 1 minuto ($p = 0,02$).

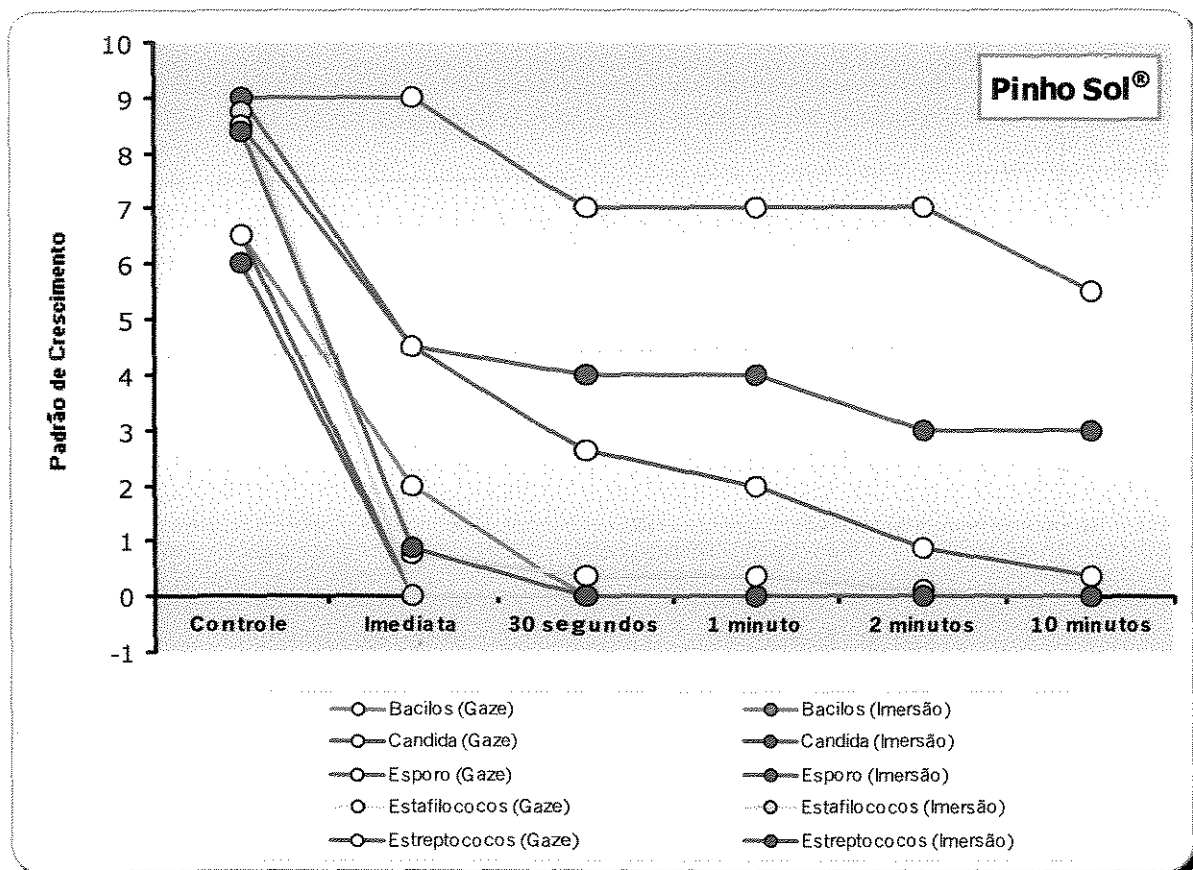


GRÁFICO 17 – Comportamento do desinfetante Pinho Sol® nos dois métodos de desinfecção

RESULTADOS

O GRAF. 18 representa o comportamento do desinfetante Clorox X-14® frente cada microrganismo estudado, em cada período, nos dois métodos de desinfecção.

Para o desinfetante Clorox X-14® os dois métodos não apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p \geq 0,05$) frente aos microrganismos estudados.

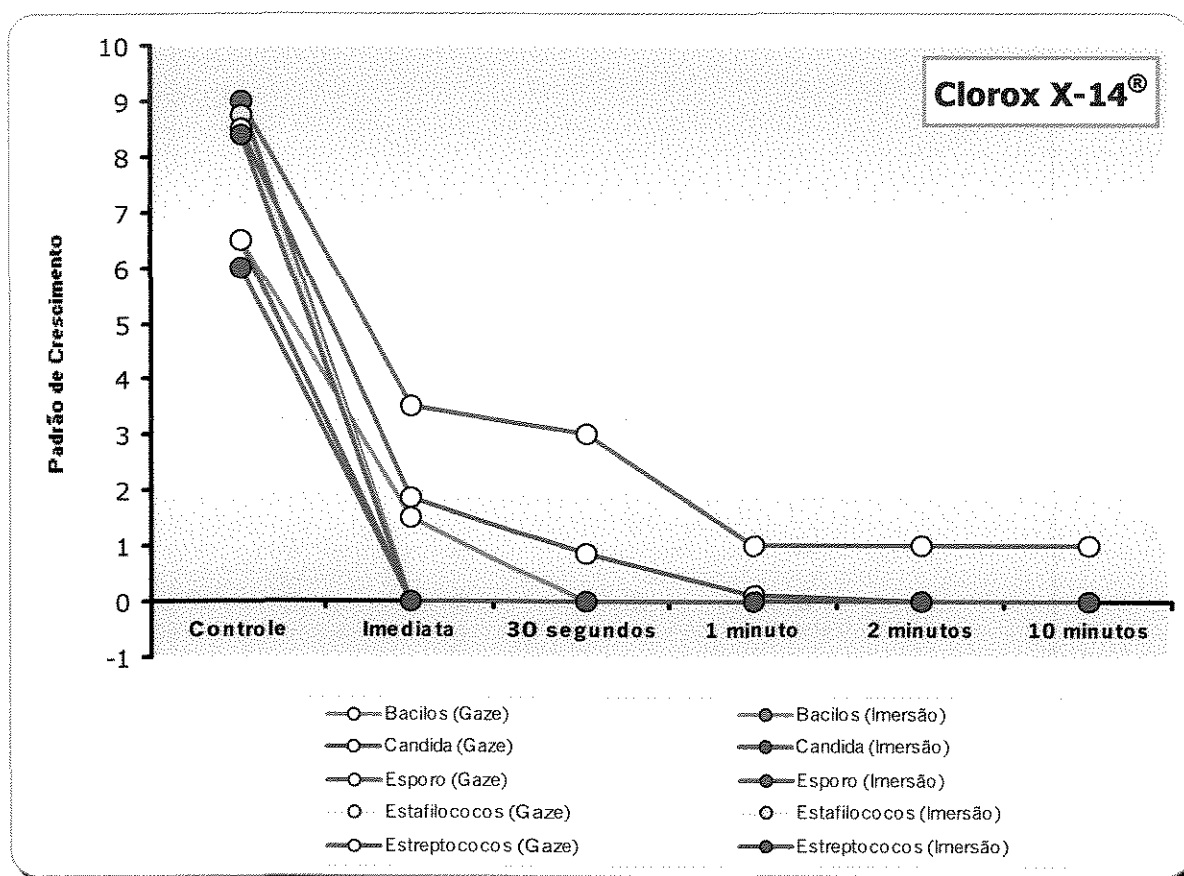


GRÁFICO 18 – Comportamento do desinfetante Clorox X-14® nos dois métodos de desinfecção

RESULTADOS

O GRAF. 19 representa o comportamento do desinfetante Lysoform® frente cada microrganismo estudado, em cada período, nos dois métodos de desinfecção.

Os dois métodos apresentaram diferenças estatisticamente significantes frente aos esporos nos períodos imediato ($p=0,01$), 30 segundos ($p=0,01$) e 1 minuto ($p=0,03$), para o desinfetante Lysoform®.

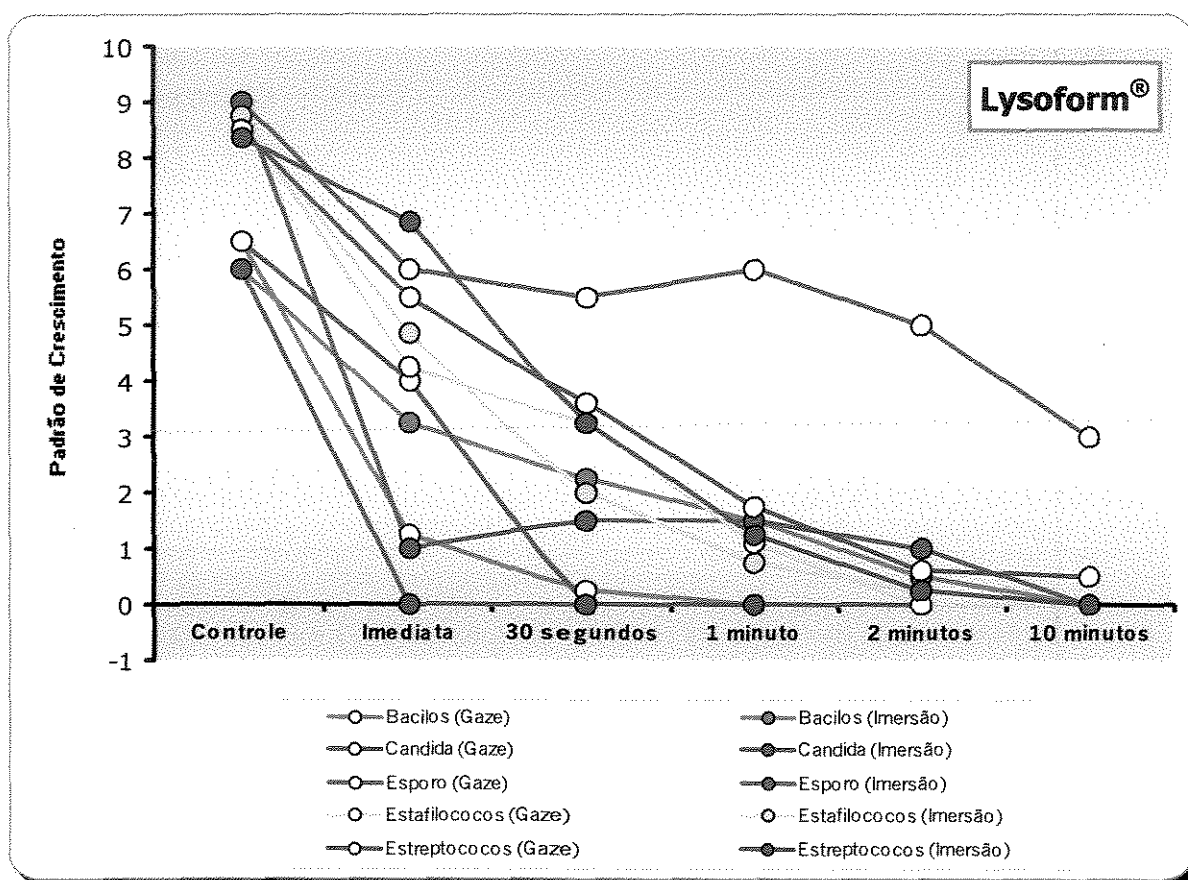


GRÁFICO 19 - Comportamento do desinfetante Lysoform® nos dois métodos de desinfecção

RESULTADOS

O GRAF. 20 representa o comportamento do desinfetante Praticel Gel Clorado® frente a cada microrganismo estudado, em cada período, nos dois métodos de desinfecção.

Para o desinfetante Praticel Gel Clorado® os dois métodos não apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p \geq 0,05$) frente aos microrganismos estudados.

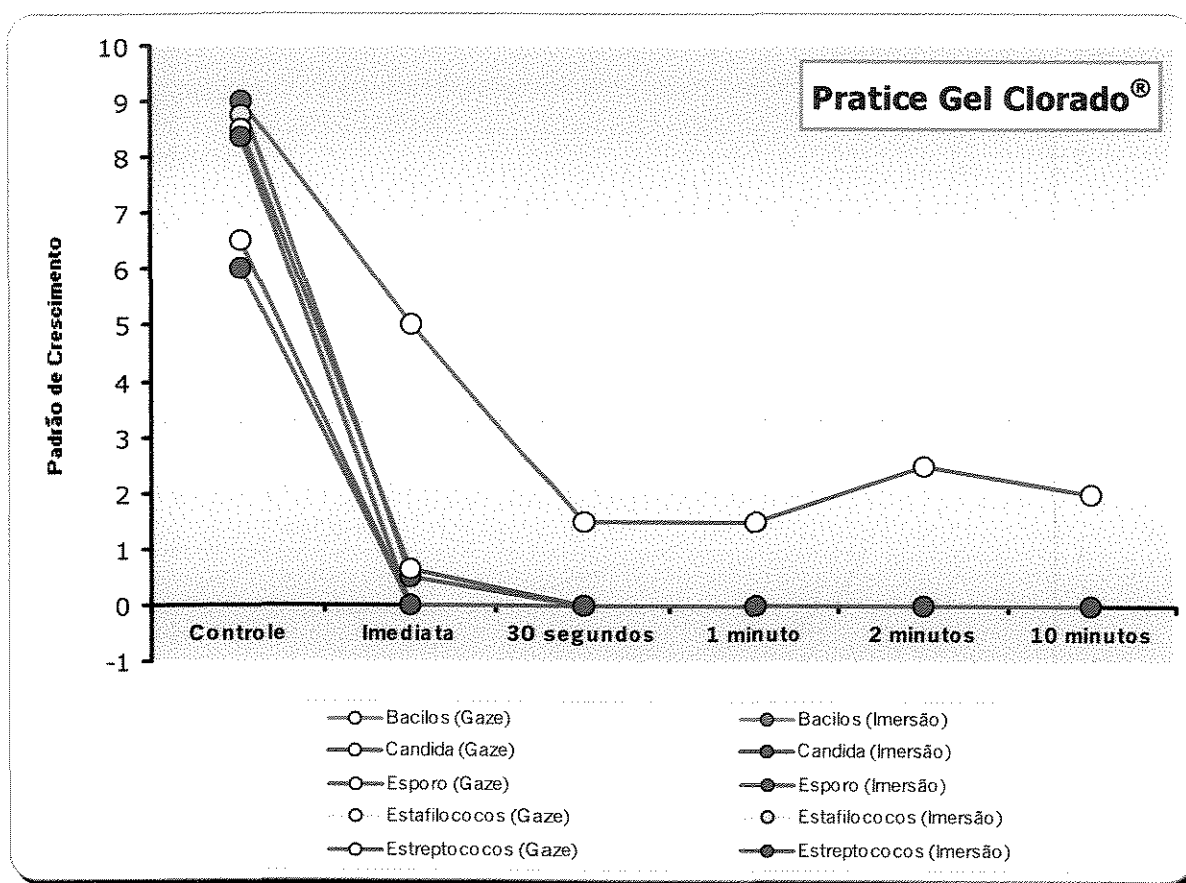


GRÁFICO 20 - Comportamento do desinfetante Praticel Gel Clorado® nos dois métodos de desinfecção

RESULTADOS

O GRAF. 21 representa o comportamento do desinfetante Pinho Bril® frente a cada microrganismo estudado, em cada período, nos dois métodos de desinfecção.

Para o desinfetante Pinho Bril®, os dois métodos apresentaram diferenças estatisticamente significantes frente aos esporos em todos os períodos ($p < 0,05$) e frente aos estreptococos nos períodos imediato ($p = 0,01$), 30 segundos ($p = 0,02$), 1 minuto ($p = 0,02$) e 2 minutos ($p = 0,01$).

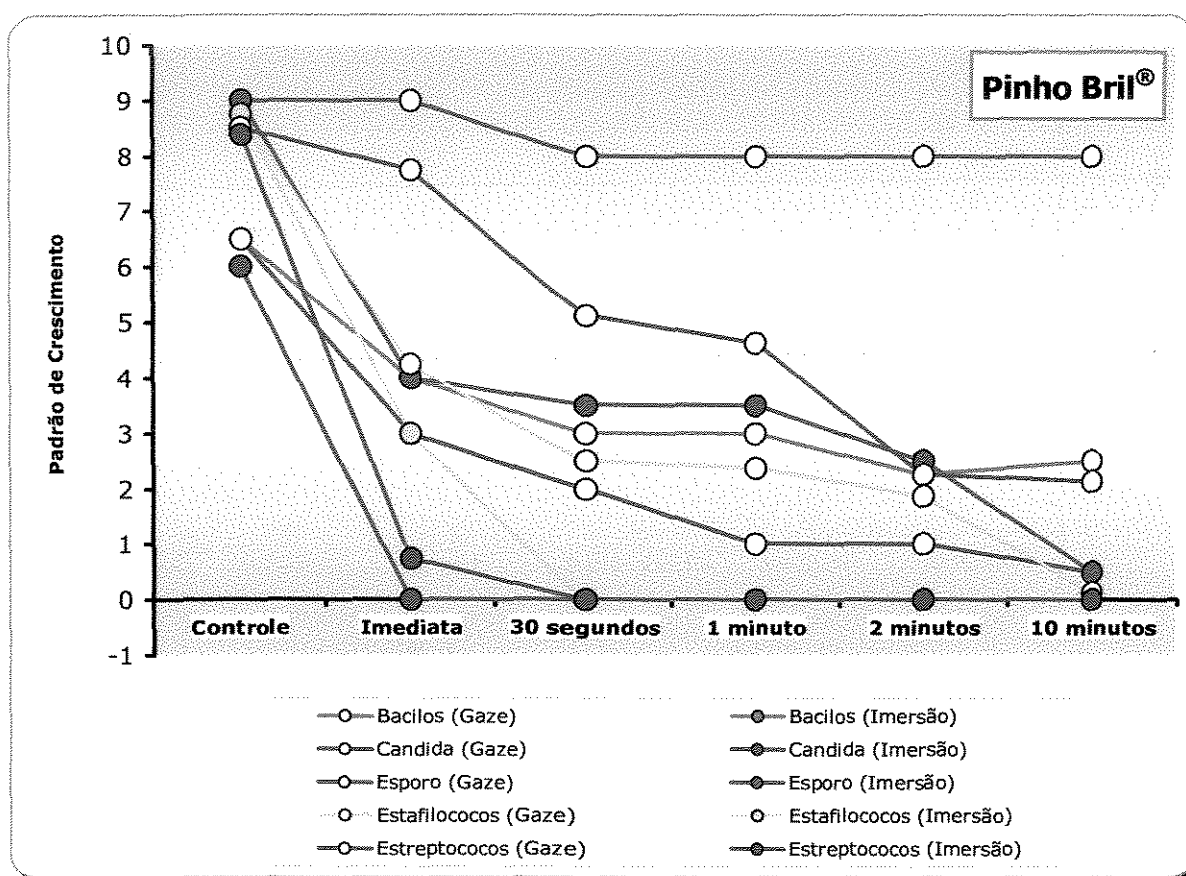


GRÁFICO 21 – Comportamento do desinfetante Pinho Bril® nos dois métodos de desinfecção

RESULTADOS

O GRAF. 22 representa o comportamento do desinfetante Brilhante Clorogel Fresh® frente cada microrganismo estudado, em cada período, nos dois métodos de desinfecção.

Para o desinfetante Brilhante Clorogel Fresh®, os dois métodos não apresentaram diferenças estatisticamente significantes frente aos microrganismos estudados ($p \geq 0,05$).

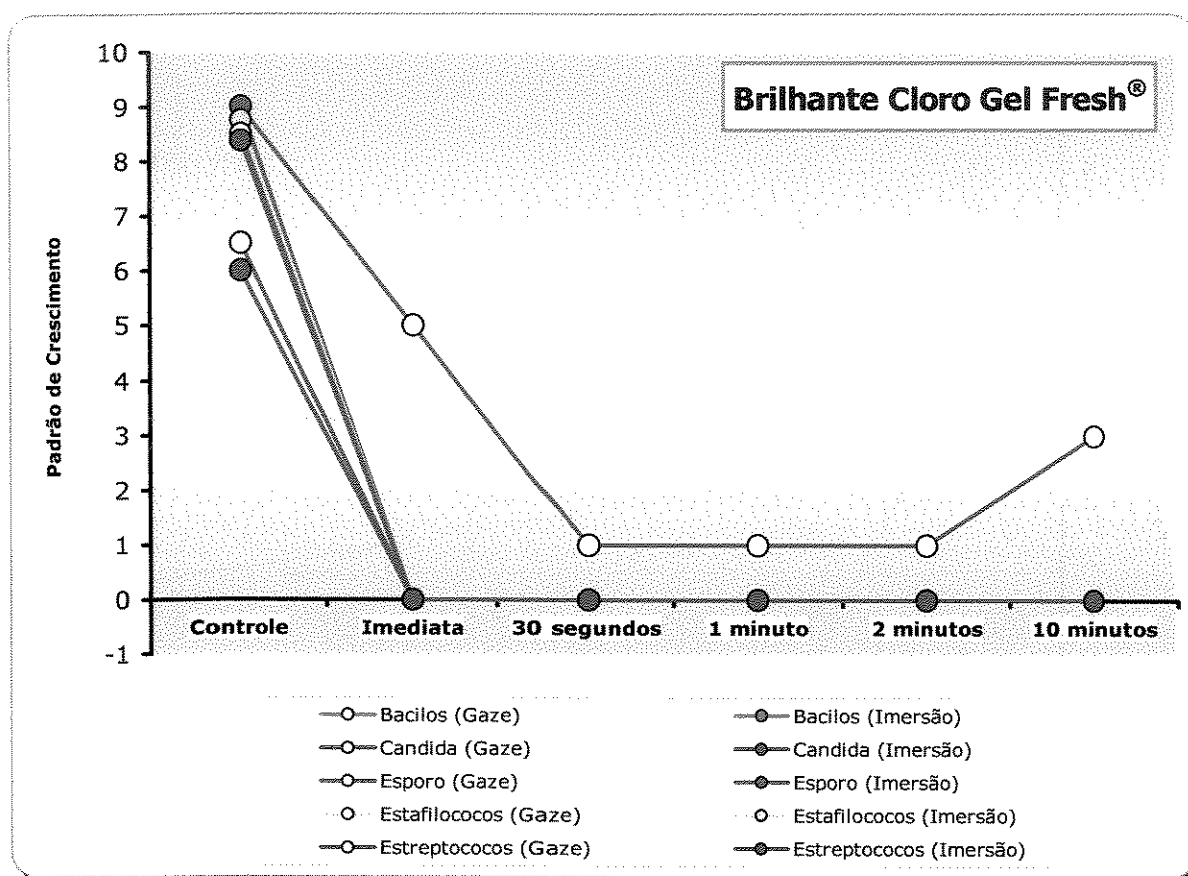


GRÁFICO 22 – Comportamento do desinfetante Brilhante Clorogel Fresh® nos dois métodos de desinfecção

RESULTADOS

O GRAF. 23 representa o comportamento do Álcool a 70% frente cada microrganismo estudado, em cada período, nos dois métodos de desinfecção.

Para o Álcool a 70%, os dois métodos apresentaram diferenças estatisticamente significantes frente aos bacilos no período imediato ($p=0,01$), frente aos estafilococos no período imediato e no de 30 segundos ($p<0,05$) e frente aos estreptococos em todos os períodos estudados ($p=0,01$).

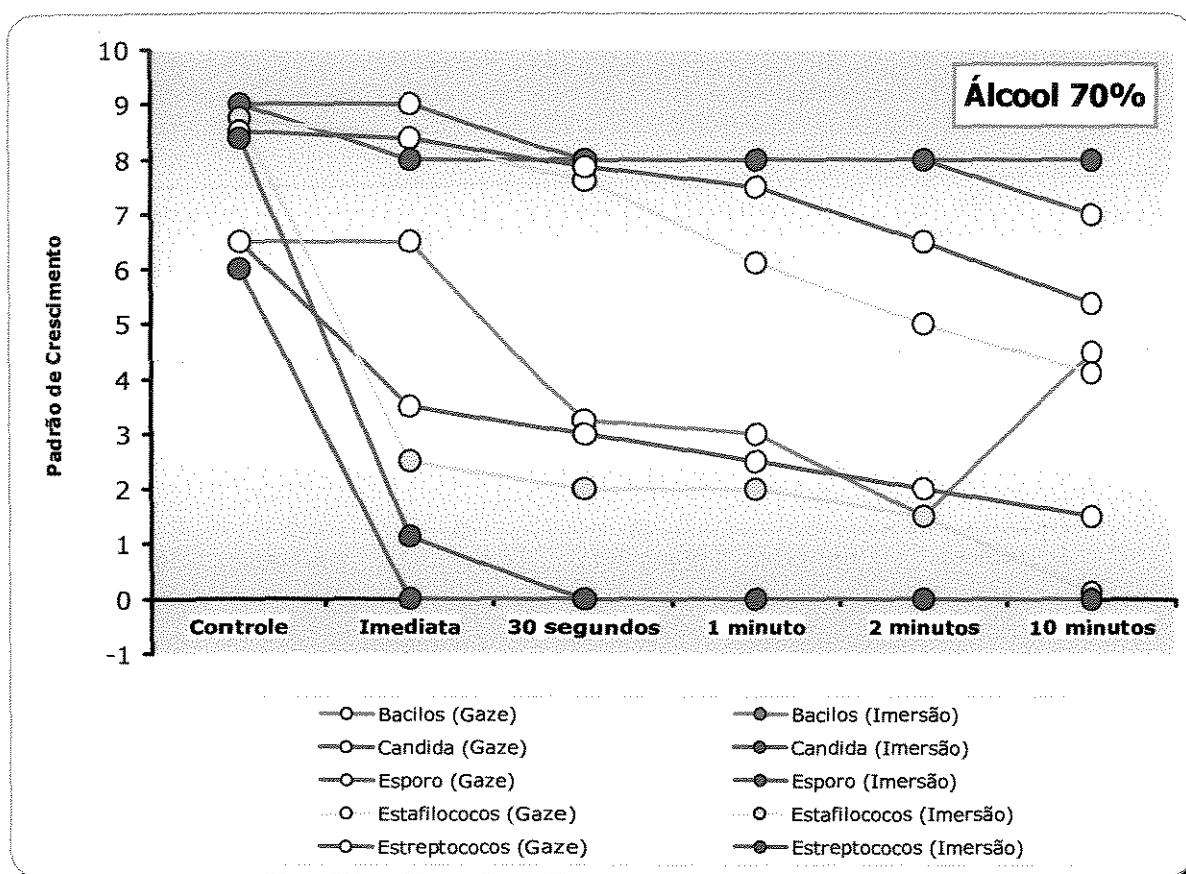


GRÁFICO 23 – Comportamento do Álcool a 70% nos dois métodos de desinfecção

RESULTADOS

Foi realizada análise estatística pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, com 5% de significância, comparando os dois métodos de desinfecção testados, para cada desinfetante, frente a todos os microrganismos estudados.

O GRAF. 24 representa o comportamento dos desinfetantes Ajax®, Kalipto®, Cif Gel®, Lysol®, Pinho Sol® e Clorox X-14® frente a todos microrganismos, em cada período, nos dois métodos de desinfecção.

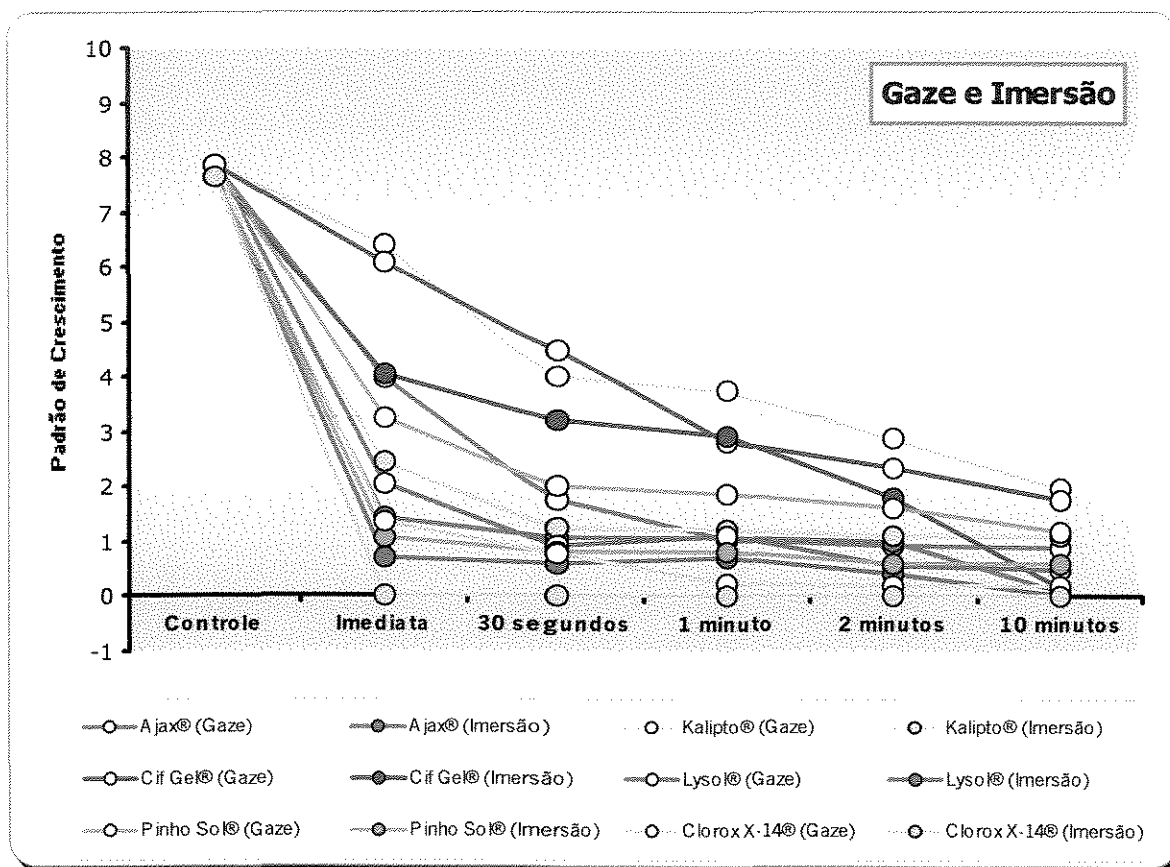


GRÁFICO 24 – Comportamento dos desinfetantes Ajax®, Kalipto®, Cif Gel®, Lysol®, Pinho Sol® e Clorox X-14® nos dois métodos de desinfecção.

RESULTADOS

Os resultados da análise estatística para os desinfetantes Ajax®, Kalipto®, Cif Gel®, Lysol®, Pinho Sol® e Clorox X-14® foram os seguintes: o desinfetante Lysol® apresentou diferença estatisticamente significativa apenas no período imediato ($p=0,01$); os desinfetantes Ajax® e Pinho Sol® apresentaram diferenças estatisticamente significantes no período imediato e no de 30 segundos ($p<0,05$); o desinfetante Kalipto® apresentou diferenças estatisticamente significantes em todos os períodos estudados ($p=0,01$); o desinfetante Cif Gel® apresentou diferença estatisticamente significativa apenas no período de 10 minutos ($p=0,01$) e o desinfetante Clorox X-14® não apresentou diferenças estatisticamente significantes ($p\geq 0,05$) nos períodos estudados.

O GRAF. 25 mostra o comportamento dos desinfetantes Lysoform®, Praticel Gel Clorado®, Pinho Bril, Brilhante Clorogel Fresh® e Álcool 70% frente a todos microrganismos, em cada período, nos dois métodos de desinfecção.

Os resultados da análise estatística para os desinfetantes Lysoform®, Praticel Gel Clorado®, Pinho Bril, Brilhante Clorogel Fresh® e Álcool 70% foram os seguintes: os desinfetantes Lysoform®, Praticel Gel Clorado® e Brilhante Clorogel Fresh® não apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p\geq 0,05$) para os períodos estudados; o desinfetante Pinho Bril® apresentou diferenças estatisticamente significantes no período imediato, no de 30 segundos, de 1 minuto e de 2 minutos ($p<0,05$); o Álcool a 70% apresentou diferença estatisticamente significativa em todos períodos estudados ($p=0,01$).

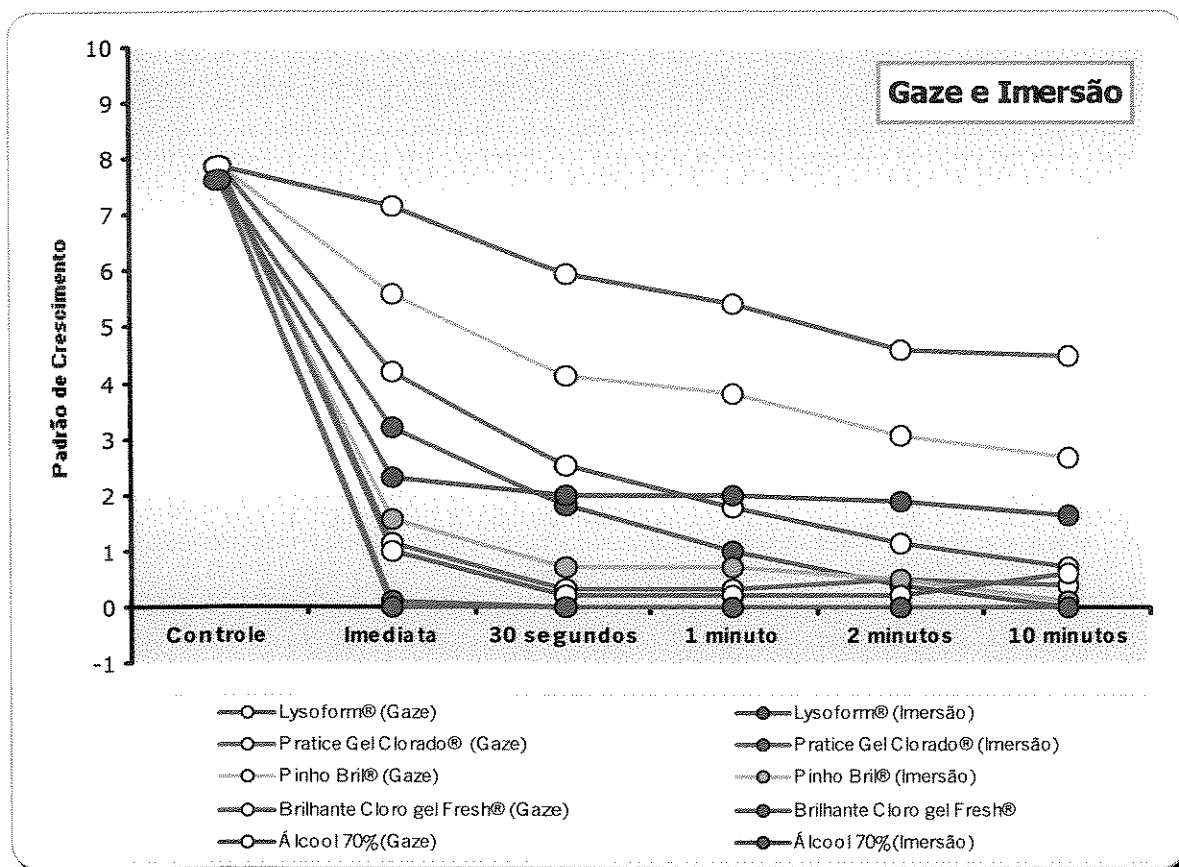


GRÁFICO 25 – Comportamento dos desinfetantes Lysoform®, Praticel Clorado®, Pinho Bril®, Brilhante Clorogel Fresh® e Álcool a 70% nos dois métodos de desinfecção

5.4. Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM)

A CIM foi determinada por observação visual dos tubos, sendo considerada como CIM a concentração do último tubo no qual não foi observada turvação visual (Anexo 14). A CBM foi considerada para o último inóculo de diluição em que não houve crescimento de microrganismos no agar (Anexo 15).

RESULTADOS

Os valores obtidos da CIM e da CBM (em mg/mL) de todos os desinfetantes estudados estão listados na TAB. 10 frente aos *S. aureus*, na TAB. 11 frente aos *S. mitis* e *S. sanguis*, na TAB. 12 frente aos *B. subtilis*, na TAB. 13 frente a *C. albicans* e na TAB. 14 frente ao esporo de *B. subtilis*.

TABELA 10

Valores da CIM, CBM e faixa de variação (em mg/mL) de cada desinfetante frente aos estafilococos

Estafilococos	<i>S. aureus</i> B 1.3		<i>S. aureus</i> C 2.2		<i>S. aureus</i> E 4.5		<i>S. aureus</i> ATCC		Faixa de Variação	
	CIM	CBM	CIM	CBM	CIM	CBM	CIM	CBM	CIM	CBM
Ajax®	0,437	1,75	0,875	1,75	0,219	1,75	0,109	0,875	de 0,109 a 0,875	de 0,875 a 1,75
Kalipto®	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009
Cif Gel®	0,078	0,156	0,078	0,156	0,156	0,312	0,078	0,078	de 0,078 a 0,156	de 0,078 a 0,312
Lysol®	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	0,078	<0,039	<0,039	<0,039	de <0,039 a 0,078
Pinho Sol®	<0,004 <0,009	0,009 0,019	<0,004 <0,009	0,009 0,019	<0,004 <0,009	0,009 0,019	<0,004 <0,009	0,009 0,019	<0,004 <0,009	0,009 0,019
Clorox X-14®	0,039	1,25	<0,019	0,156	0,039	0,312	0,039	0,312	de <0,019 a 0,039	de 0,156 a 1,25
Lysoform®	<0,723	<0,723	<0,723	<0,723	<0,723	<0,723	<0,723	<0,723	<0,723	<0,723
Pratice®	0,312	2,5	0,078	2,5	0,625	1,25	0,078	0,625	de 0,078 a 0,625	de 0,625 a 2,5
Pinho Bril®	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	0,078	<0,009	<0,009	de <0,009 a 0,078
Brilhante®	0,39	1,562	0,195	1,562	<0,049	0,39	<0,049	1,562	de <0,049 a 0,39	de 0,39 a 1,562
Álcool 70%	25%	50%	6,25%	50%	12,5%	25%	12,5%	50%	de 6,25% a 25%	de 25% a 50%

TABELA 11

Valores da CIM, CBM e faixa de variação (em mg/mL) de cada desinfetante frente aos estreptococos

Estreptococos	<i>S. mitis</i> E 3.1		<i>S. mitis</i> B 5.8		<i>S. sanguis</i> E 5.3		<i>S. sanguis</i> C 5.2		Faixa de Variação	
	CIM	CBM	CIM	CBM	CIM	CBM	CIM	CBM	CIM	CBM
Ájax®	0,437	1,75	0,055	0,109	0,055	1,75	0,437	1,75	de 0,055a 0,437	de 0,109 a 1,75
Kalipto®	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009
Cif Gel®	0,078	0,156	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	0,078	0,078	de <0,039 a 0,078	de <0,039 a 0,156
Lysol®	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	0,078	<0,039	<0,039	<0,039	de <0,039a 0,078
Pinho Sol®	<0,004 <0,009	0,009 0,019	<0,004 <0,009	<0,004 <0,009	<0,004 <0,009	0,009 0,019	<0,004 <0,009	<0,004 <0,009	<0,004 <0,009	de <0,004 a 0,009 de <0,009 a 0,019
Clorox X-14®	0,039	0,156	<0,019	0,078	<0,019	0,156	<0,019	0,156	de <0,019a 0,039	de 0,078a 0,156
Lysoform®	<0,723	<0,723	<0,723	<0,723	<0,723	<0,723	<0,723	<0,723	<0,723	<0,723
Pratice®	0,156	1,25	0,078	0,625	0,156	0,312	0,039	0,312	de 0,039 a 0,156	de 0,312 a 1,25
Pinho Bril®	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009
Brilhante®	0,195	1,562	<0,049	<0,049	0,195	1,562	<0,049	0,781	de <0,049 a 0,195	de <0,049 a 1,562
Álcool 70%	6,25%	25%	6,25%	6,25%	3,12%	12,5%	6,25%	25%	de 3,12% a 6,25%	de 6,25% a 25%

TABELA 12

Valores da CIM, CBM e faixa de variação (em mg/mL) de cada desinfetante frente aos bacilos

Bacilos	<i>B. subtilis</i> E 4.4 <i>B. subtilis</i> P 4.1				Faixa de Variação	
	CIM	CBM	CIM	CBM	CIM	CBM
Ájax®	0,055	1,75	<0,007	0,055	de <0,007 a 0,055	de 0,055 a 1,75
Kalipto®	<0,009	0,019	<0,009	<0,009	<0,009	de <0,009 a 0,019
Cif Gel®	0,078	0,156	<0,039	<0,039	de <0,039 a 0,078	de <0,039 a 0,156
Lysol®	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039
Pinho Sol®	<0,004 <0,009	0,009 0,019	<0,004 <0,009	<0,004 <0,009	<0,004 <0,009	de <0,004 a 0,009 de <0,009 a 0,019
Clorox X-14®	<0,019	0,312	<0,019	0,039	<0,019	de 0,039 a 0,312
Lysoform®	<0,723	1,445	<0,723	<0,723	<0,723	de <0,723 a 1,445
Pratice®	0,625	2,5	0,039	0,039	de 0,039 a 0,625	de 0,039 a 2,5
Pinho Bril®	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009
Brilhante®	3,125	6,25	<0,049	<0,049	de < 0,049 a 3,125	de <0,049 a 6,25
Álcool 70%	25%	50%	0,78%	6,25%	de <0,78% a 25%	de 6,25% a 50%

TABELA 13

Valores da CIM e CBM (em mg/mL) de cada desinfetante frente a *Candida*

<i>Candida</i>	<i>C. albicans</i> ATCC	
	CIM	CBM
Ajax®	0,219	1,75
Kalipto®	<0,009	<0,009
Cif Gel®	<0,039	0,156
Lysol®	<0,039	0,156
Pinho Sol®	0,004 0,009	0,004 0,009
Clorox X-14®	<0,019	0,078
Lysoform®	<0,723	<0,723
Pratice®	<0,019	<0,019
Pinho Bril®	<0,009	<0,009
Brilhante®	<0,049	<0,049
Álcool 70%	<0,19%	<0,19%

TABELA 14

Valores da CIM e CBM (em mg/mL) de cada desinfetante frente ao esporo

Esporo	<i>Esporo de B. subtilis</i>	
	CIM	CBM
Ajax®	0,437	1,75
Kalipto®	<0,009	<0,009
Cif Gel®	0,078	0,156
Lysol®	<0,039	<0,039
Pinho Sol®	<0,004 <0,009	<0,009 <0,019
Clorox X-14®	<0,019	1,25
Lysoform®	<0,723	<0,723
Pratice®	0,312	2,5
Pinho Bril®	<0,009	<0,009
Brilhante®	0,39	1,562
Álcool 70	25%	50%

5.5. Rugosidade Superficial das Pedras

O GRAF. 26 representa a distribuição dos resultados obtidos para a rugosidade superficial segundo o tipo de pedra de granito utilizado. Essa distribuição revelou que as amostras de pedras utilizadas foram homogêneas com relação a este parâmetro, demonstrando similaridade entre as superfícies das pedras utilizadas.

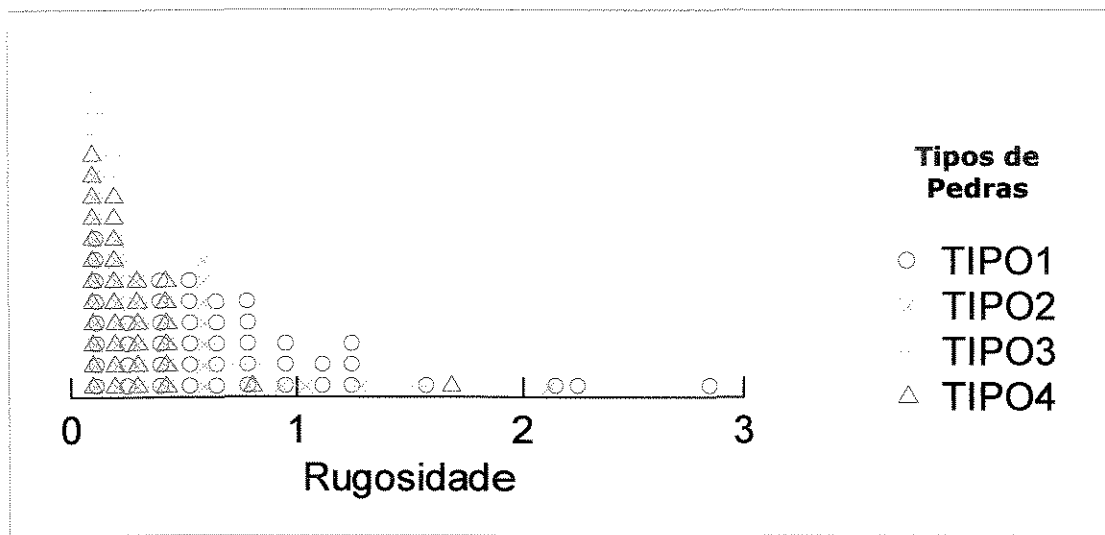


GRÁFICO 26 - Distribuição dos resultados de rugosidade segundo o tipo de pedra utilizado

O GRAF. 27 representa os dados estatísticos da média e do erro padrão da média da rugosidade superficial, segundo o tipo de pedra utilizado, pelo teste de Kruskal-Wallis com 5% de significância (Anexo 16). Os resultados não apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p=0,072$).

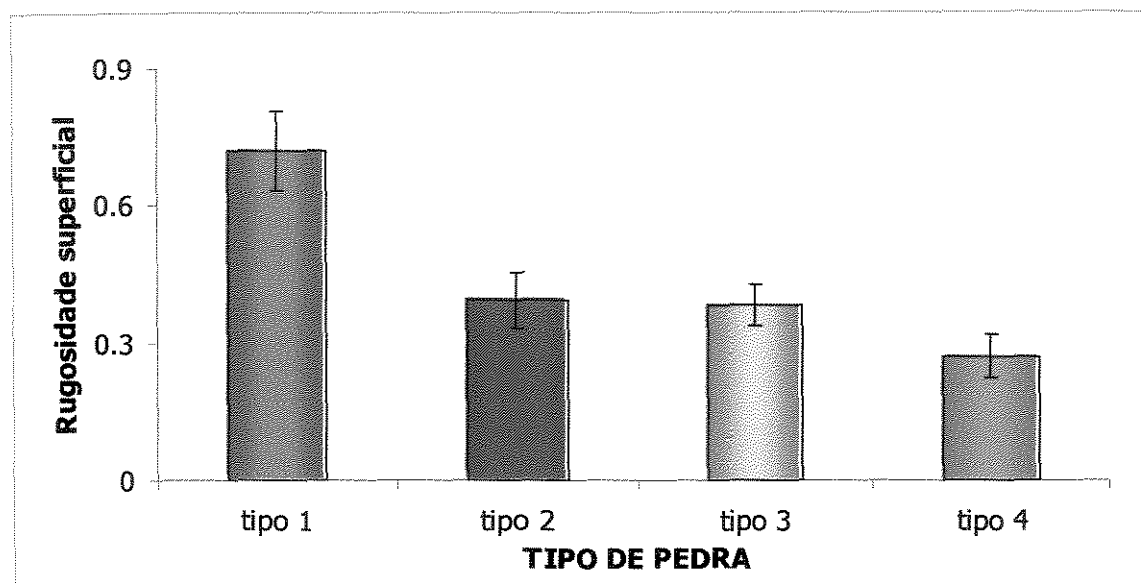


GRÁFICO 27 - Média ($\pm$ erro padrão) das rugosidades superficiais segundo o tipo de pedra utilizado

5.6. Pesquisa de Preço dos Desinfetantes no Varejo

Os valores obtidos, após cotação dos preços em estabelecimentos comerciais, foram calculados para 1 litro de cada produto, conforme mostra a TAB. 5. Foram considerados os maiores e menores preços de cada produto, e foi calculado o preço médio.

TABELA 15

Preço médio, máximo e mínimo (em reais) para um litro de cada desinfetante pesquisado no varejo

Desinfetantes	Preço no Varejo por LITRO		
	médio	máximo	mínimo
Kalipto®	1,81	2,12	1,53
Pinho Bril®	3,46	3,78	2,78
Lysoform®	3,72	3,99	3,39
Lysol®	3,88	4,18	3,18
Pratice Gel Clorado®	4,04	4,30	3,86
Pinho Sol®	4,14	4,58	3,56
Cif Gel®	4,96	5,78	3,78
Ájax®	5,12	5,98	3,78
Brilhante Clorogel Fresh®	5,84	6,70	5,46
Clorox X-14®	6,72	7,20	5,78
Álcool 70%	8,65	11,00	5,00

6. DISCUSSÃO

Nos últimos anos, vários trabalhos têm demonstrado a presença de grandes quantidades de microrganismos nas superfícies dos equipamentos odontológicos (SILVA & JORGE, 2002; MOTTA, 2002), e no ar do ambiente clínico, antes, durante e após o atendimento odontológico (KEDJARUNE *et al.*, 2000; PACHECO, 2000). Esses microrganismos são possivelmente lançados pela utilização de instrumentos geradores de aerossol bucal, acabando por contaminar significativamente o ambiente clínico com diversas espécies de microrganismos (CRAWFORD, 1983; COTTONE *et al.*, 1991; HACKNEY JR *et al.*, 1998; NORO *et al.*, 1998; PACHECO, 2000; MOTTA, 2002; SILVA & JORGE, 2002). Neste estudo foram utilizadas as cepas de microrganismos mais comumente encontradas no ambiente odontológico, no intuito de reproduzir a contaminação destes ambientes.

SILVA & JORGE (2002) reconheceram os estreptococos bucais, estafilococos coagulase negativa e leveduras do gênero *Candida* como os microrganismos mais freqüentemente isolados das superfícies de equipamentos odontológicos, após atendimento clínico. Assim a escolha das espécies teve como base o trabalho realizado por PACHECO (2000). As espécies previamente descritas, colhidas do ar ambiente de uma clínica odontológica, foram empregadas. Além delas, um esporo de *Bacillus subtilis* foi utilizado por ser o mais resistente frente a anti-sépticos e desinfetantes

(BLOOMFIELD *et al.*, 1990; RUSSELL, 1990; RUSSELL, 1993; RUSSELL, 1995; McDONNELL & RUSSELL, 1999; YOUNG & SETLOW, 2003).

De uma maneira geral, estes microrganismos podem ser encontrados sobre artigos e equipamentos como a cadeira odontológica, a seringa tríplice, o alta e o baixa rotação, papel de anotações, bancadas, pias e, principalmente sobre o piso (ALMEIDA & JORGE, 2002; MOTTA, 2002). Embora no presente estudo tenha sido utilizada apenas uma superfície que é comumente encontrada em consultórios odontológicos, a principal característica desta, a lisura superficial, é comum a muitas outras superfícies. Desta forma, a superfície utilizada poderia representar fidedignamente outras, como por exemplo metais polidos, fórmicas, vidro etc. Além disso, este tipo de material não tem sido estudado.

Neste estudo, para simular as superfícies do ambiente, foram utilizadas peças de granito medindo 5 x 5 cm (25 cm²). Outros estudos, utilizaram peças de fórmica (MOLINARI *et al.*, 1988), couro e aço inoxidável de 5 cm² (BAMBACE *et al.*, 2003) para avaliar a desinfecção das superfícies. Entretanto, a metodologia empregada neste estudo é comparável às destes estudos, devido a proporcionalidade em termos de tamanho de inóculo e da forma de aplicação dos desinfetantes.

Vários guias e manuais de recomendações têm sido publicados com o objetivo de orientar os profissionais para uma adequada desinfecção de

materiais utilizados na assistência de saúde (RUTALA, 1999; BRASIL, 1994; MOLINARI *et al.*, 1987; SAPULDING, 1968). A escolha do tipo de desinfetante, métodos adequados de desinfecção, bem como a organização de todo este processo, entretanto, não é uma tarefa fácil. Por isso, este estudo avaliou diversos desinfetantes comerciais disponíveis no mercado, no intuito de contribuir para a tarefa de escolha dos mesmos. Assim, desinfetantes utilizados nos três níveis de desinfecção foram avaliados.

De uma forma geral, todos os desinfetantes testados, quando utilizados puros em imersão ou por fricção de gaze, mostraram algum grau de eficácia quando comparados com o grupo controle. Assim, foi possível no decorrer do tempo de contato, observar reduções, nem sempre significativas, em todos os microrganismos testados.

Dentre estes desinfetantes, o álcool 70% inibiu o crescimento das cepas, com exceção do esporo e dos estafilococos, pela imersão durante 10 minutos. Entretanto, a fricção com gaze embebida neste agente não se mostrou efetiva contra nenhum dos microrganismos estudados. Este fato sugere que a efetividade desta substância é mais diretamente relacionada à sua forma de aplicação do que propriamente ao tempo de contato. Este achado encontra suporte nos achados de SIQUEIRA *et al.* (1998) que observaram a ineficiência do álcool 70% na desinfecção de cones de guta percha contra esporos de *Bacillus subtilis*, mesmo após 10 minutos de contato.

Como bactericida de baixa potência (ALMEIDA & JORGE, 2002), o álcool é indicado como desinfetante de nível intermediário para artigos e superfícies, sendo recomendadas três aplicações, durante um total de 10 minutos (BRASIL, 1994). Entretanto, existe vasta literatura mostrando a ineficiência do álcool etílico como desinfetante de superfície, fato comprovado pelos achados do presente estudo.

Entretanto, 83,7% dos profissionais de odontologia entrevistados por ALVES-REZENDE & LORENZATO (2000) ainda utilizam o álcool 70% como solução desinfetante de rotina, provavelmente devido ao seu baixo custo, facilidade de aquisição, baixa toxicidade, estabilidade no armazenamento, ser incolor e evaporar sem deixar resíduos no equipamento (BAMBACE *et al.*, 2003). Assim, estes profissionais estariam expondo ao risco de contaminação-cruzada não somente seus pacientes, mas também toda a equipe odontológica.

Devido à proibição da comercialização do álcool na forma líquida, outras substâncias passaram a ser utilizadas para desinfecção de superfícies, principalmente o álcool gel, produto que substituiu comercialmente o álcool convencional. Entretanto, BAMBACE *et al.* (2003) observaram que o álcool 70% gel deixa resíduos nas superfícies, permanecendo um aspecto pegajoso, que permanece enquanto a superfície não for lavada com água, sabão e escova. Esses autores testaram soluções aquosas de clorexidina, em várias concentrações e observaram que elas foram mais efetivas na redução do número de microrganismos quando comparadas ao álcool 70% líquido e ao

álcool 70% gel, que apresentaram menor redução na quantidade de *S. aureus*, de maneira similar aos resultados encontrados neste estudo.

A mistura com a água torna o álcool mais eficaz, facilitando a desnaturação das proteínas. A concentração a 70% ou 77°GL é a mais efetiva (MOLINARI, 1990; SAMARANAYAKE, 1993; FERREIRA, 1995; JORGE, 1997). Embora não existam dados apontando para a forma com que os profissionais utilizam o álcool 70%, é notório que boa parte deles simplesmente dilui o álcool 95°GL com água ou simplesmente não o dilui, levando a concentrações errôneas que podem comprometer a eficácia do agente.

Contrariamente aos achados do presente estudo, SILVA & JORGE (2002) observaram que, após fricção vigorosa da superfície a ser desinfetada, o álcool etílico a 77°GL poderia ser utilizado, pois observaram redução significativa do número de microrganismos no ambiente clínico-odontológico após utilização do álcool a 70%.

Os desinfetantes Pinho Bril® e Kalipto® têm como componentes ativos o cloreto de didecil dimetil amônio e o cloreto de alquil dimetil benzil amônio (0,5%), ambos compostos do amônio quaternário. Estes compostos são considerados desinfetantes de baixo nível, porque destroem bactérias em formas vegetativas, alguns vírus e fungos, mas não os esporos bacterianos (HOEFEL *et al.*, 2003). Esta informação encontra suporte no presente estudo, pois esses desinfetantes não mostraram capacidade em inibir ou matar

totalmente a forma esporulada do *B. subtilis*, mesmo quando em imersão durante 10 minutos. Desta forma, estes desinfetantes dentro das limitações de seu uso e seguindo as normas do fabricante, isto é, deixar em imersão durante 10 minutos, podem ser úteis na clínica odontológica. A fricção não seria indicada como meio de desinfecção com estes agentes.

Já o Lysol®, desinfetante da mesma classe, mas que contem como componente ativo apenas o cloreto de alquil dimetil benzil amônio a 2% mostrou eficácia muito superior aos seus similares, inclusive mostrando redução significativa sobre a forma esporulada. Embora também seja considerado desinfetante de baixo nível (HOEFEL *et al.*, 2003), a atividade antimicrobiana observada neste estudo (bactericida, fungicida e esporicida), indicaria este agente como desinfetante de alto nível. Provavelmente a concentração do agente ativo quatro vezes maior seja a responsável por uma ação antimicrobiana melhor e mais rápida.

O desinfetante Cif Gel®, cujo princípio ativo é o peróxido de hidrogênio a 2%, deve ser, segundo o fabricante, utilizado para limpar pisos e outras superfícies laváveis. No presente estudo, este desinfetante mostrou atividade contra todos os microrganismos, principalmente quando em imersão por 10 minutos. Embora o mesmo não tenha sido testado contra vírus, seria possível indicá-lo como desinfetante de alto nível, quando em imersão. Dados da literatura mostram que, para ter poder desinfetante, o peróxido de hidrogênio deve estar na concentração de 3 a 6% (RUTALA, 1996; RUTALA &

WEBER, 1999). É considerado desinfetante de alto nível, sendo utilizado principalmente para desinfecção de materiais termo-sensíveis e de materiais contaminados pelo HIV, na concentração de 6%, em imersão por 15 a 30 minutos (RUTALA, 1990). Entretanto, no mercado brasileiro ainda não existe nenhum produto com esta concentração.

O desinfetante Pinho Sol® pertence à classe dos complexos fenólicos, tendo como componentes ativos orto-benzil p-clorofenol a 0,25% e o orto-fenil fenol a 0,5%. É considerado um desinfetante de nível médio ou intermediário (HOEFEL *et al.*, 2003). O presente estudo confirma estes dados, pois embora tenha inibido totalmente o crescimento de estafilococos, estreptococos, do fungo e do bacilo, o mesmo não mostrou atividade esporicida significativa, mesmo quando em imersão durante 10 minutos.

Os desinfetantes Ajax® e Lysoform®, pertencentes à classe dos aldeídos, têm como componente ativo o glutaraldeído a 0,35% e formol a 37%, respectivamente. São considerados desinfetantes de alto nível (COATES & HUTCHINSON, 1994), fato comprovado neste estudo, pois ambos foram bactericidas, fungicidas e esporicidas, quando utilizados em imersão. Segundo os fabricantes, para ação bactericida seria necessário deixar o produto agir por no mínimo 10 minutos. Entretanto, no presente trabalho, ambos apresentaram ação bactericida em períodos de tempo menores. A fricção não mostrou atividade esporicida, mesmo após 10 minutos, o que contra-indicaria o uso destes agentes como desinfetantes de alto nível através da fricção.

Os desinfetantes Clorox X-14®, Praticte Gel Clorado® e Brilhante Clorogel Fresh® apresentam, como componente ativo, o hipoclorito de sódio a 1% para os dois primeiros e a 2,5% para o terceiro. Nestas concentrações, são considerados apropriados para desinfecção de superfícies e ambientes (FERREIRA, 1995). A classe de desinfetantes à base de hipoclorito de sódio é a mais amplamente utilizada, pois apresentam ação rápida e baixo custo, sendo que o tempo de exposição recomendado varia entre 10 a 30 minutos. Tem amplo espectro de ação e são efetivos mesmo contra esporos de *B. subtilis* (DEUBEN & DESJARDIN, 1991). Neste estudo, esta efetividade foi comprovada, pois estes desinfetantes foram eficazes contra todos os microrganismos testados, nas duas condições de aplicação, embora a fricção não tenha sido totalmente eficaz contra a forma esporulada. Além disso, a rapidez com que promoveram a ação máxima foi também significativa. Esses achados são similares àqueles observados por SIQUEIRA *et al.* (1998) que verificaram a eficácia da solução de hipoclorito de sódio a 5,25%, após 1 minuto de contato, contra esporos de *Bacillus subtilis* na desinfecção de cones de guta percha.

ESTRELA *et al.* (2003) observaram que o tempo de exposição pode influenciar na atividade antimicrobiana de desinfetantes. Embora os modelos de estudo terem sido bastante diferentes, no presente trabalho também se observou essa relação uma vez que a atividade antimicrobiana para a maioria dos desinfetantes testados foi dependente do tempo de exposição. Alguns desinfetantes mostraram eficácia para provocar desinfecção em um tempo

menor do que o indicado pelo fabricante, utilizando a metodologia deste estudo.

É importante frisar que o tempo necessário para a desinfecção é um aspecto prático de grande relevância para a equipe odontológica, pois a praticidade de um desinfetante reside também na sua habilidade de matar microrganismos rapidamente. Assim, esperar muito tempo para que o desinfetante seja efetivo torna seu uso pouco atrativo, pois atrapalha o andamento da rotina dentro do consultório (COTTONE & MOLINARI, 1991), uma vez que a desinfecção deve ser realizada após o término do atendimento de um paciente e a entrada do subsequente (SAMARANAYAKE, 1993; FARACO & MOURA, 1993; COUTO *et al.*, 1994; GONÇALVES *et al.*, 1996; TEIXEIRA & SANTOS, 1999).

Outro fato a ser considerado em relação aos resultados obtidos foi a excelente atividade dos produtos à base de hipoclorito de sódio em relação ao esporo de *Bacillus subtilis*, uma vez que esses esporos são resistentes e um alvo crítico para o procedimento de desinfecção (YOUNG & SETLOW, 2003).

VIGNARAJAH (1991) avaliou alguns fatores que poderiam influenciar na escolha da solução desinfetante e um deles foi o preço das soluções desinfetantes usadas na prática odontológica. Neste estudo, houve bastante variação no preço de varejo dos desinfetantes testados, mostrando a importância de se pesquisar em vários estabelecimentos comerciais antes de

comprar. Produtos mais caros nem sempre são mais efetivos, pois o álcool 70% foi o produto com preço médio mais elevado, mas foi um dos desinfetantes menos efetivos. Portanto, a efetividade não estaria relacionada com o preço. Nesse sentido, é importante conhecer os desinfetantes mais efetivos e balancear a relação custo/benefício antes da compra.

Dessa forma, pelo presente estudo, os desinfetantes com atividade bactericida, fungicida e esporicida e que se mostraram efetivos em um curto espaço de tempo foram os produtos à base de hipoclorito de sódio (Brilhante Clorogel Fresh® e Pratices Gel Clorado®) e, considerando a relação custo-benefício-praticidade, demonstraram ser as melhores opções para o cirurgião-dentista.

Com relação a CIM e CBM foram observados valores variados. Curiosamente não foram observados valores de CBM na literatura consultada.

Considerando o álcool, mesmo diluições maiores que 70% foram capazes de inibir todas as cepas estudadas numa faixa com concentrações abaixo de 0,19% até 17,5%. A variação da CIM obtida no presente trabalho foi similar àquela apontada por PENNA *et al.* (2001) que encontraram CIM média de 8,75%. Foram observadas diferenças de até 4 vezes entre a concentração necessária para inibir e matar os microrganismos, indicando que as cepas eram sensíveis ao álcool a 70%.

Para os desinfetantes Pinho Bril® e Kalipto® foram obtidas CIM/CBMs menores que 1,9% de diluição para todas as cepas estudadas. Este fato indica que, tendo estes desinfetantes uma concentração de princípio ativo de 0,5%, uma quantidade aproximada de 10 µg/mL foi suficiente para inibir e matar totalmente todos os microrganismos. Entretanto, PENNA *et al.* (2001) observaram valores de CIM entre 117 e 156 µg/mL para *B. subtilis* e de 59 a 78 µg/mL para *S. aureus*, estudando os mesmos compostos. Diferenças metodológicas entre os dois estudos, principalmente com relação ao tempo de exposição aos desinfetantes poderiam explicar a variabilidade de resultados. A igualdade de resultados entre CBM e CIM poderia indicar que todos os microrganismos deste estudo seriam considerados sensíveis ao princípio ativo dos desinfetantes.

O Cif Gel® tem em sua fórmula um máximo de 2% de peróxido de hidrogênio e apresentou CIM/CBM em diluições variando entre 0,19% e 1,56%. As concentrações reais do princípio ativo indicam que as cepas foram inibidas ou mortas em concentrações entre 0,03% e 0,003%. PENNA *et al.* (2001), observaram CIM para peróxido de hidrogênio a 4% variando de 0,0625% a 0,0938% para *S. aureus* e de 0,125% a 0,25% para *B. subtilis*. Novamente as condições metodológicas diferenciadas poderiam explicar as diferenças entre ambos estudos.

O desinfetante Pinho Sol® (orto-Benzil p-Clorofenol a 0,25% e orto-Fenil fenol a 0,50%) apresentou CIM/CBMs com diluições entre 0,19% e

0,39%. Observando as concentrações reais dos princípios ativos é possível perceber que as concentrações reais no caldo de cultura eram muito menores, já McDONNELL & RUSSELL (1999) observaram, para estafilococos, CIM de 100 µg/mL (1%) para desinfetantes com base no orto-fenil fenol.

O desinfetante Ajax® (0,35% de glutaraldeído), com relação a CIM/CBM mostrou concentrações variando entre 50% e 1,56%, dependendo da cepa bacteriana. Considerando a baixa concentração do princípio ativo, esta faixa, em valores reais, seria entre 1,75% e 0,06%. Considerando os microrganismos *B. subtilis* e *S. aureus*, PENNA *et al.* (2001) encontraram valores de CIM variando entre 0,275% e 0,375% para *B. subtilis* e entre 0,1375% e 0,1875% para *S. aureus*. Estes valores estão próximos aos observados no presente estudo. A característica de longa substantividade do glutaraldeído poderia ser a responsável pela similaridade de resultados mesmo frente a condições metodológicas diferenciadas.

O Lysoform®, outro aldeído, contendo formol a 37%, mostrou valores de CIM/CBMs menores que 1,9% para todas as cepas estudadas. Para o mesmo princípio ativo, PENNA *et al.* (2001) encontraram valores de CIM variando entre 0,235% (*B. subtilis*) e 0,156% (*S. aureus*).

Neste estudo, os produtos à base de hipoclorito de sódio apresentaram CIM/CBMs menores do que 0,19% (menor que 0,002%) a até 12,5% (0,125%), valores similares aos de ESTRELA (2000), o qual observou

CIM igual a 0,1% para *S. aureus* e *C. albicans* e 1% para *B. subtilis*. Já PENNA *et al.* (2001) observaram CIM entre 4 e 5% para esporos de *B. subtilis*. Os esporos observados no presente estudo mostraram valores entre 0,19% a até 25%. O desinfetante Brilhante Clorogel Fresh® apresenta duas e meia vezes mais hipoclorito que os outros contendo 1% de hipoclorito de sódio (Clorox X-14® e Practice Gel Clorado®) e, de fato, este exibiu cerca de duas vez mais efetividade em matar os esporos que seus similares.

Curiosamente, mesmo muito diluídos a maioria absoluta dos desinfetantes foi capaz de inibir (CIM) e matar (CBM) todos as cepas estudadas. Entretanto, a fricção com gaze e, em alguns casos, mesmo a imersão no desinfetante não foi capaz de inibir ou matar os microrganismos significativamente. Este fato pode ser explicado pela observação de que a diferença básica entre a fricção com gaze e os testes de CIM e CBM, reside no tempo de contato das substâncias com o inóculo. Nestes testes, os desinfetantes permanecem por no mínimo 18 horas em contato com os microrganismos no meio de cultura, enquanto que no modelo utilizado neste experimento (superfície lisa de pedras) apenas 10 minutos no máximo.

Esta última observação torna importante o fato de que nem sempre organismos que se mostram sensíveis em testes *in vitro*, realmente o são na prática. Além disso, ressalta a necessidade da obediência às recomendações da maioria dos fabricantes de manter as superfícies em contato com o desinfetante durante no mínimo 10 minutos.

O uso de desinfetantes de superfície, embora sempre enfatizado, ainda mostra muita confusão com relação ao controle de infecção em Odontologia. O profissional da área de Saúde precisa estar consciente do que é um desinfetante ideal, para qual finalidade deverá ser utilizado, qual a população microbiana que se deseja atingir e quais as vantagens e desvantagens do produto. Por meio desses conhecimentos, a escolha do desinfetante deve levar em conta, não somente o tempo necessário para que seja efetivo, mas também o método de desinfecção que será empregado, o risco potencial para a equipe odontológica/paciente, além do custo.

O cirurgião-dentista deve, ainda, considerar três princípios básicos para garantir a efetividade dos procedimentos de desinfecção nos consultórios odontológicos: 1) utilizar produtos que já tenham sido estudados e que demonstrem atividade antimicrobiana satisfatória; 2) utilizar os desinfetantes de acordo com as normas preconizadas pelos fabricantes e/ou literatura especializada, com a finalidade de obter maior eficácia do produto empregado; e 3) realizar rotineiramente procedimentos de desinfecção associados à limpeza rigorosa do consultório, pois a presença de resíduos como sangue, saliva e demais secreções dificultam a ação dos desinfetantes (SPRINGTHORP, 2000; ALMEIDA & JORGE, 2002).

FRAISE (2002) enfatiza a necessidade constante da realização de estudos que avaliem a atividade antimicrobiana de desinfetantes devido ao aumento alarmante da resistência de microrganismos frente a esses produtos.

7. CONCLUSÃO

Pelos resultados do presente trabalho, podemos concluir que:

- a)** Embora indicados como desinfetantes de superfície de nível baixo e médio, muitos daqueles estudados, quando utilizados puros, exibiram atividade bactericida, fungicida e também esporicida;
- b)** O álcool 70%, Cif Gel®, Kalipto® e Pinho Bril®, apresentaram propriedades antimicrobianas inferiores aos demais desinfetantes testados;
- c)** Todos os desinfetantes estudados foram considerados efetivos na redução do número de microrganismos, sendo que, para alguns deles, a eficácia foi dependente do tempo;
- d)** De uma maneira geral, a desinfecção por imersão foi mais efetiva que a desinfecção por fricção;
- e)** A eficácia dos desinfetantes não mostrou relação direta com o preço e tampouco com a CIM ou CBM.
- f)** Os desinfetantes com melhor relação custo-benefício para o cirurgião-dentista foram: Brilhante Clorogel Fresh®, Practice Gel Colorado® e Clorox X-14®.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹

1. ABEL, L.C. *et al.* Studies on dental aerobiology IV. Bacterial contamination of water delivered by dental units. **J Dent Res**, Washington, v.50, p.1567-1569, 1973. Apud: AGUIAR, C.M.; PINHEIRO, J.T. op. cit. Ref. 3.
2. ADA. American Dental Association. Council on Dental Materials and Devices, Council on Therapeutics: Infection control in the dental office. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.97, p.673-677, 1978.
3. AGUIAR, C.M., PINHEIRO, J.T. Avaliação bacteriológica da qualidade de água utilizada nos equipos odontológicos. **Rev Assoc Paul Cirur Dent**, São Paulo, v.53, n.3, p.228-235, maio/jun. 1999.
4. ALMEIDA, K.B.; JORGE, A.O.C. Avaliação de desinfecção de superfície em cadeira odontológica. **Rev Biociênc**, Taubaté, v.8, n.1, p.19-27, jan./jun. 2002.
5. ALVES-REZENDE, M.A., LORENZATO, F. Avaliação dos procedimentos de prevenção dos riscos biológicos por cirurgiões-dentistas, **Rev Assoc Paul Cirur Dent**, São Paulo, v.54, n.6, p.446-454, nov./dez. 2000.
6. AUTIO, K.L. *et al.* Studies on cross-contamination in the dental clinic. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.100, p.358-361, 1980.
7. BAMBACE, A.M.J. *et al.* Eficácia de soluções aquosas de clorexidina para desinfecção de superfícies. **Rev Biociênc**, Taubaté, v.9, n.2, p.73-81, abr./jun. 2003.

¹ De acordo com a NBR-6023, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), de 2000. Abreviatura dos periódicos conforme o Medline.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8. BARBIERI, D.S.V. *et al.* Isolamento e identificação de microrganismos em brinquedos utilizados em consultórios. **Rev Assoc Paul Cirur Dent**, São Paulo, v.53, n.3, p.238-248, maio/jun. 1999.
9. BLOCK, S.S. Peroxygen compounds. *In*: BLOCK, S.S. (Ed.) **Disinfection, sterilization, and preservation**. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991. p. 167-181.
10. BLOOMFIELD, S.F.; SMITH-BURCHNELL, C.A.; DALGLEISH, A.G. Evaluation of hypochlorite-releasing disinfectants against the human immunodeficiency virus (HIV). **J Hosp Infect**, London, v.15, p.273-278. 1990.
11. BRASIL. Ministério da Saúde. **Processamento de artigos e superfícies em estabelecimentos de saúde**. Brasília, 1994. 39p.
12. BUTTERS, J.M. *et al.* A dental school's experience with the death of an HIV seropositive faculty member. **J Dent Educ**, Washington, v.58, n.1, p.19-25. Jan. 1994.
13. CANNATA, S. *et al.* Infection control and contaminated waste disposal practices in southern Sydney area health service dental clinics. **Aust Dent J**, St Leonards, v.42, p.199-202, 1997.
14. CDC. Centers for Disease Control. Recommended infection control practices for dentistry. **MMWR** Recomm Rep, Atlanta, v.35, p.237-242, 1986.
15. CDC. Recommended infection-control practices for dentistry, 1993. **MMWR** Recomm Rep, Atlanta, v.42, 1993. (No. RR-8).
16. COATES, D.; HUTCHINSON, D.N. How to produce a hospital disinfection policy. **J Hosp Infec**, London, v.26, p.27-68, 1994.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

17. CONTRERAS, R.A. Origen y evolución de la Microbiología. **Rev Esp Estomatol**, Barcelona, v.2, p.37-39, 1992. Apud PIMENTA, F.C.; ITO, Y.Y.; LIMA, S.N.M. op. cit. Ref. 70.
18. COTTONE, J. A.; MOLINARI J.A. State of the art: infection control in dentistry. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.123, p.3-41. Aug. 1991.
19. COTTONE, J.A.; TEREZHALMY G.T.; MOLINARI, J.A. **Practical infection control in dentistry**. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. 437p.
20. COUTO, J. L.; COUTO, R. S.; GIORGI, S. M. Controle da contaminação nos consultórios odontológicos. **RGO**, Porto Alegre, v.42, n.6, p.347-355, nov./dez. 1994.
21. CRAWFORD, J.J. Sterilization, disinfection, and asepsis in dentistry. In: BLOCK, S.S. **Disinfection, sterilization and preservation**. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1983. p.505—523.
22. CROMPTON, N.; GRIFFITHS, B.; WILSON, M. Transfer of oral bacteria to, and survival on, dental notepaper. **J Dent Res**, Washington, v.73, p.849, 1994.
23. CHENOWETH, N. *et al*. Barrier techniques to infection: a national survey of pediatric dentists. **Pediatr Dent**, Chicago, v.12, n.3, p.147-151 May/June 1990.
24. DASCHNER, F. The hospital and pollution role of the hospital epidemiologist in protecting the environment. In: WENZEL, R. **Prevention and control of nosocomial infections**. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997. p.28.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

25. DEUBEN, R.R.; DESJARDINS, P.J. Anti-sépticos e desinfetantes. In: NEIDLE, E.A.; YAGIELA, J.A. **Farmacologia e Terapêutica para Dentistas**, 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. p.495-500.
26. EPSTEIN, J.B.; MATHIAS, R.G.; GIBSON, G.B. Survey to assess dental practitioner's knowledge of infectious disease. **J Can Dent Assoc**, Ottawa, v.61, n.6, p.519-525, June 1995.
27. ESTRELA, C. *et al.* Antimicrobial effect of 2% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by different methods. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v.14, n.1, p.58-62, 2003.
28. ESTRELA, C.R.A. **Eficácia antimicrobiana de soluções irrigadoras de canais radiculares**. Goiânia. 2000. 88p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) Instituto de Patologia Tropical de Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás.
29. FANTINATO, V. *et al.* **Manual de esterilização e desinfecção em odontologia**. São Paulo: Santos, 1994. Cap.3, p.21-28.
30. FARACO, F.N.; MOURA, A. P. F. Controle do risco de transmissão de doenças infecto- contagiosas no consultório odontológico. Parte I. **Rev Paul Odontol**, São Paulo, n.6, p.14-18, nov./dez. 1992.
31. FARACO, F.N.; MOURA, A.P.F. Controle do risco de transmissão de doenças infecto-contagiosas no consultório odontológico. Parte II. **Rev Paul Odontol**, São Paulo, n.1, p.28-36, 1993.
32. FERREIRA, R.A. Barrando o invisível. **Rev Assoc Paul Cirur Dent**, São Paulo, v.49, n.6, p.417-427, nov./dez. 1995.
33. FRAISE, A.P. Susceptibility of antibiotic-resistant cocci to biocides. **Symp Ser Soc Appl Microbiol**, Oxford, v.31, Supplement p.158-162, 2002.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

34. GUIMARÃES JR, J. Controle de infecção cruzada no consultório odontológico. **Rev Assoc Paul Cirur Dent**, São Paulo, v.46, n.2, p.711-716, mar./abr. 1992.
35. HACKNEY JR, R.W.; CRAWFORD, J.J.; TULIS, J.J. Using a biological indicator to detect potencial source of cross-contamination in the dental operatory. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.129, n.11, p.1567-1577, Nov. 1998.
36. HANSON P.J.V. *et al.* A study of glutaraldehyde disinfection of fiberoptic bronchoscopes experimentally contaminated with *Mycobacterium tuberculosis*. **J Hosp Infect**, London, v.22, p.137 1992.
37. HARDIE, J. The attitudes and concerns of Canadian dental health care workers toward infection control and the treatment of AIDS patients. **J Can Dent Assoc**, Ottawa, v.58, n.2, p.131-138, Feb. 1992.
38. HOEFEL, H.H.K. *et al.* Desinfecção. Disponível em <http://www.cih.com.br/desinfetantes.htm>. Acesso em: 18 out. 2003.
39. HOEFEL, H.H.K.; SCHNEIDER, L.O. O profissional de saúde na cadeia epidemiológica. In: RODRIGUES, E.A.C. *et al.* **Infecções Hospitalares: prevenção e controle**. São Paulo: Sarvier, 1997. p.352-366.
40. ITO, Y.I., SOUZA-GULGEMIM, M.C.M., LIMA, S.N.M. Assepsia e anti-sepsia em endodontia. In: Leonardo, M.R., Leal, J.M. **Endodontia: tratamento de canais radiculares**. 3.ed. São Paulo: Médica Panamericana, 1998. p.261-297.
41. JORGE, A. O. C. **Microbiologia: atividades práticas**. São Paulo: Santos, 1997. 146p.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

42. JORGE, A.O.C. **Princípios de biossegurança em Odontologia**. Taubaté. Departamento de Odontologia. Universidade de Taubaté. 1998.
43. KEDJARUNE, U. *et al*. Bacterial aerosols in the dental clinic: effect of time, position and type of treatment. **Int Dent J**, London, v.50, n.2, p.103-107. Apr. 2000.
44. KONEMAN, E.W. *et al*. **Diagnóstico Microbiológico Texto e Atlas Colorido**. 5.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2001.
45. KONKEWICZ, L.R. Controle de infecção em odontologia. Disponível em: <http://cih.com.br>. Acesso em: 14 out. 2003.
46. KONKEWICZ, L.R.; HOEFEL, H.H.K. Recomendações para a prevenção de infecções respiratórias hospitalares no Hospital de Clínicas de Porto Alegre. **Rev HCPA**, Porto Alegre, v.16, n.3, p. 295- 303. 1997.
47. LIÉBANA UREÑA. Prats Pastor G. Introducción al estudio de la microbiologia oral. *In: Microbiologia Oral*. México: Interamericana McGraw Hill, 1996. p.1-10. Apud PIMENTA, F.C.; ITO, Y.Y.; LIMA, S.N.M. op. cit. Ref. 70.
48. LITTLETON, P.A.Jr.; KOHN, W.G. Dental public health and infection control in industrialized and developing countries. **Int Dent J**, London, v.41, n.6, p.341-347, Dec. 1991.
49. MARTIN, M.A.; REINCHELDERFER, M. Association for Practitioners in Infection Control (APIC). **APIC Guidelines for infection control practice**: APIC guideline for infection prevention and control in flexible endoscopy, Racine, 1994, v.22, n.1, p.19-38.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

50. MATTOS FILHO, T.R. *et al* (b). Proposta de cadeia asséptica para uso em clínica odontológica. **Rev Flum Odontol**, Niterói, v.3, n.3, p.38-41, jul./dez. 1997.
51. MATTOS FILHO, T.R. *et al*. (a) Contamination level evaluation at Piracicaba School of Dentistry. **J Dent Res**, Washington, v.76, n.5, p.979, May 1997. Abstracts.
52. MATTOS FILHO, T.R., PACHECO, A.B.N.D., GROppo, F.C. Identification and increase pattern of prevalent microorganisms in clinical environment. **J Dent Res**, Washington, v.78, n.5, p.1006, May 1999. Abstracts.
53. McDONNELL, G; RUSSELL, A.D. Antiseptics and disinfectants: activity, action and resistance. **Clin Microbiol Rev**, Washington, v.12, n.1, p.147-179 Jan. 1999.
54. MEDEIROS, U.V.; CARDOSO, A.S.; FERREIRA, S.M.S. Uso das normas de controle de infecção na prática odontológica. **Rev Bras Odontol**, Rio de Janeiro, v.55, n.1, p.209-215, 1998.
55. MILLER, C.H. Cleaning, sterilization and disinfection: basics of microbial killing for infection control. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.124, p.48-56, 1993.
56. MILLER, C.H.; COTTONE, J.A. The basic principles of infectious diseases as related to dental practice. **Dent Clin North Am**, Philadelphia, v.37, p.1-20, 1993.
57. MILLER, R.L. *et al*. Studies on dental aerobiology. Microbial platters discharged from the oral cavity of dental patient. **J Dent Res**, Washington, v.50, p.621-625, 1971. Apud PIMENTA, F.C.; ITO, Y.Y.; LIMA, S.N.M. op. cit. Ref. 70.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

58. MOLINARI, J.A. Controversies in infection control. **Dent Clin North Am**, Philadelphia, v.34, p.55-69, Jan. 1990.
59. MOLINARI, J.A. Dental infection control forum: use and misuse of disinfectants. **Compendium**, Newtown, v.16, n.6, p.539-542, June 1995.
60. MOLINARI, J.A., COTTONE, J.A. Rationale for practical infection control in dentistry. *In*: MOLINARI, J.A TEREZHALMY, G.T., COTTONE, J.A. **Practical Infection Control in Dentistry**. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997.
61. MOLINARI, J.A.; GLEASON, M.J.; COTTONE, J.A. *et al*. Cleaning and disinfectant properties of dental surface disinfectants. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.117, p.179-182. July 1988.
62. MOLINARI, J.A.; GLEASON, M.J.; COTTONE, J.A. *et al*. Comparison of dental surface disinfectants. **Gen Dent**, Chicago, p.171-175, may/june 1987.
63. MOTTA, R.H.L. **Resistência à antimicrobianos de microrganismos colhidos em artigos e equipamentos odontológicos**. Piracicaba, 2002, 145p. Dissertação – (Mestrado em Odontologia) Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
64. NEIDLE, E.A. Infectious disease in dental practice - professional opportunities and obligations. **J Am Coll Dent.**, Bethesda, v.61, n.1, p.12-17. Spring 1994.
65. NORO, A. *et al*. The effectiveness of the "clean-area-system" for infection control in the dental clinic. **Bull Tokyo Dent Coll**, Tokyo, v.39, n.1, p.15-24, Feb. 1998.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

66. ODONTOBRAS. **Manual técnico de biossegurança e controle de infecção-cruzada.** Disponível em <http://www.odontobras.com.br/bioseseguranca/desinfeccao.asp>. Acesso em: 18 out. 2003.
67. PACHECO, A.B.N.D. **Avaliação da resistência dos microrganismos colhidos no ambiente de clínica odontológica a diferentes antibióticos.** Piracicaba, 2000, 126p. Dissertação – (Mestrado em Odontologia) Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
68. PELCZAR, M.J.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. **Microbiologia: Conceitos e Aplicações.** 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1996. v.1.
69. PENNA, T.C.V.; MAZZOLA, P.G.; SILVA MARTINS, A.S. The efficacy of chemical agents in cleaning and disinfection programs **BMC Infect Dis**, London, v.1, n.1, p.16. 2001.
70. PIMENTA, F.C.; ITO, I.Y.; LIMA, S.N.M. Biossegurança em Endodontia. *In:* ESTRELA, C.; FIGUEIREDO, J.A.P. **Endodontia: Princípios Biológicos e Mecânicos.** São Paulo: Artes Médicas. 1999. p.387-438.
71. RANKIN, K.V.; JONES, D.L.; REES, T.D. Attitudes of dental practioners and dental students toward AIDS patients and infection control. **Am J Dent**, San Antonio, v.6, n.1, p.22-26. Feb 1993.
72. RAYBOLD, T.P. HIV infection/AIDS: a clinician's perspective. **J Tenn Dent Assoc**, Nashville, v.73, n.3, p.11-15. July 1993.
73. RUSSEL, A.D. Glutaraldehyde: current status and uses. **Infect Control Hosp Epidemiol**, Thorofare, v.15, p.724- 733, 1994.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

74. RUSSELL, A.D. Bacterial spores and chemical sporicidal agents. **Clin Microbiol Rev**, Washington, v.3, p.99-119, 1990.
75. RUSSELL, A.D. Chemical sporicidal and sporostatic agents. In: BLOCK, S.S. (Ed.) **Disinfection, sterilization, and preservation**. Philadelphia: Lea & Febiger, 4th ed. 1991. p.365-376.
76. RUSSELL, A.D. Mechanisms of bacterial resistance to biocides. **Int Biodeterior Biodegradation**, Barking, v. 36, p.247-265, 1995.
77. RUSSELL, A.D. Microbial cell walls and resistance of bacteria to antibiotics and biocides. **J Infect Dis**, Chicago, 168:1339-1340. 1993.
78. RUTALA, W.; WEBER, D. Disinfection of endoscopes: review of new chemical sterilants used for high level disinfection. **Infect Control Hosp Epidemiol**, Thorofare, v.20, p.69-76, 1999.
79. RUTALA, W.A. APIC guidelines for infection control practice: APIC guideline for selection and use of disinfectants. **Am J Infect Control**, St Louis, v.18, p.99-117, 1990.
80. RUTALA, W. A. Disinfection and sterilization of patient-care items. **Infect Control Hosp Epidemiol**, Thorofare, v.17: 377-384. 1996.
81. RUTALA, W.A. Selection and use of disinfectants in health care. In: MAYHALL, C.G. **Hospital Epidemiology and Infection Control**. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999. p. 1161-87;
82. SADOWSKY, D.; KUNZEL, C. -Increasing knowledge of AIDS/HIV infection through continuing education. **N Y State Dent J**, Albany, v.58, n.1, Jan. 1992.
83. SAMARANAYAKE, L. Roles of infection control. **Int Dent J**, London, v.43, n. 6, p. 578-584, 1993.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

84. SAMARANAYAKE, L.P.; SCHEUTZ, F.; COTTONE, J.A. **Controle da infecção para a equipe odontológica**. 2.ed. São Paulo: Santos, 1993.
85. SILVA, C.R.G.; JORGE, A.O.C. Avaliação de desinfetantes de superfície utilizados em Odontologia. **Pesqui Odontol Bras**, São Paulo, v.16, n.2, Abr./Jun. 2002.
86. SILVA, P.E.B.; PATROCÍNIO, M.C.; NEVES, A.C.C. Avaliação da conduta de biossegurança em clínicas odontológicas de graduação. **Rev Biociênc**, Taubaté, v.8, n.1, 2002.
87. SIQUEIRA, J.F.Jr. *et al.* Effectiveness of four chemical solutions in eliminating *Bacillus subtilis* spores on gutta-percha. **Endod Dent Traumatol**, Copenhagen, v.14, n.3, p.124-126. June 1998.
88. SPAULDING, E.H. Chemical disinfection of medical and surgical materials. *In*: LAWRENCE, C.A. & BLOCK, S.S. (Ed). **Disinfection, sterilization and preservation**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1968. p. 517-31.
89. SPRINGTHORP, S. Disinfection of surfaces and equipment. **J Can Dent Assoc**, Ottawa, v.66, n.10, p.558-560. Nov. 2000.
90. TABLAN, O. Guideline for Prevention of Nosocomial Pneumonia. **Infect Control Hosp Epidemiol**, Thorofare, v.15, n.9, p.588 – 627, 1994.
91. TEIXEIRA, M; SANTOS, M.V. Responsabilidade no controle de infecção. **Rev Assoc Paul Cirur Dent**, São Paulo, v.53, n.3, p.177-189, maio/jun. 1999.

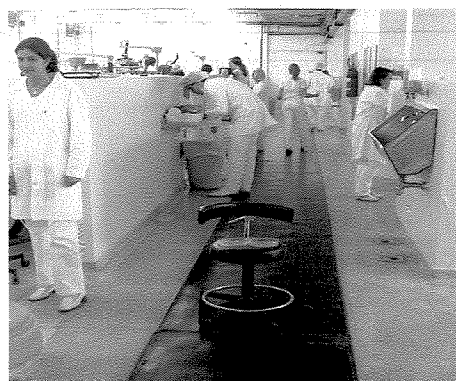
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

92. TEREZALMY, G.T.; GITTO, C.A. Today's minimal requirements for a practical dental office infection control and exposure control program. **Dent Clin North Am**, Philadelphia, v.42, p.629-642, 1998.
93. URAYAMA, S. *et al.* Mycobacteria and glutaraldehyde: is high- level disinfection of endoscopes possible. **Gastrointest Endosc**, St Louis, v.43, p.451-456. 1996
94. VERHAGEN, C. Environmental surface disinfectants. **J Mich Dent Assoc**, Lansing, v.80, P.2-6, 1998.
95. VIGNARAJAH, S. Simplified cross-infection control: a study of cost, time and patient flow in antigua. **Int Dent J**, London, v.41, p.335-340, 1991.
96. WHITE, S.C., GLAZE, S. Interpatient microbiological cross-contamination after dental radiographic examination. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.96, n.5, p.801-804, 1978.
97. YOUNG, S.B.; SETLOW, P.J. Mechanisms of killing os *Bacillus subtilis* sopres by hypochlorite ond chlorine dioxide. **Appl Microbiol**, Washington, v.95, n.1, p.54-67, 2003.

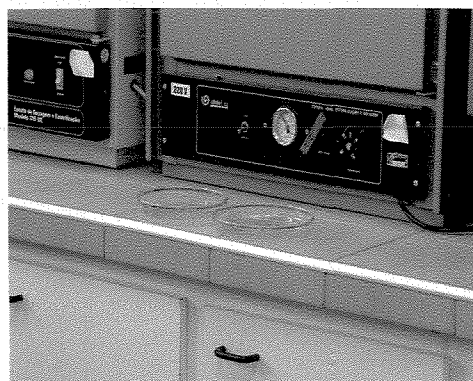
ANEXO 1



Localização da placa para colheita de microrganismos no Box.



Localização da placa para colheita de microrganismos no Corredor.



Localização da placa para colheita de microrganismos na Sala de Esterilização.



Localização da placa para colheita de microrganismos no Plantão de Urgências.

FIGURA 2 – Representação fotográfica dos locais de colheita dos microrganismos no estudo prévio

ANEXO 2

TABELA 16

Classificação do padrão de crescimento do microrganismo *S. aureus* (B 1.3)
para cada desinfetantes e período estudado.

S. aureus (B 1.3)		Desinfecção por Imersão					
Desinfetante	Controle	Imediata	30 seg	1 min	2 min	10 min	
Ajax®	8	0	0	0	0	0	
Kalipto®	8	2	0	0	0	0	
Cif Gel®	8	7	7	7	7	3	
Lysol®	8	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	8	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	8	0	0	0	0	0	
Lysoform®	8	6	1	0	0	0	
Pratice Gel Colorado®	8	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	8	5	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	8	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	8	1	0	0	0	0	
Duplicata							
Ajax®	8	0	0	0	0	0	
Kalipto®	8	3	0	0	0	0	
Cif Gel®	8	7	7	7	7	0	
Lysol®	8	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	8	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	8	0	0	0	0	0	
Lysoform®	8	5	5	0	0	0	
Pratice Gel Colorado®	8	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	8	1	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	8	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	8	0	0	0	0	0	
Desinfecção por Fricção de Gaze							
Ajax®	8	5	5	4	4	1	
Kalipto®	8	8	6	6	6	5	
Cif Gel®	8	8	8	5	1	0	
Lysol®	8	5	7	1	1	0	
Pinho Sol®	8	2	1	1	1	0	
Clorox X-14®	8	0	0	0	0	0	
Lysoform®	8	8	8	0	0	0	
Pratice Gel Colorado®	8	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	8	8	5	5	3	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	8	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	8	8	7	7	7	6	
Duplicata							
Ajax®	9	6	3	2	1	2	
Kalipto®	9	8	4	3	0	2	
Cif Gel®	9	7	6	1	0	0	
Lysol®	9	5	0	0	0	0	
Pinho Sol®	9	2	2	2	0	0	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	7	2	0	0	0	
Pratice Gel Colorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	8	3	1	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	9	6	8	8	5	

ANEXO 3

TABELA 17

Classificação do padrão de crescimento do microrganismo *S. aureus* (C 2.2)
para cada desinfetantes e período estudado.

<i>S. aureus</i> (C 2.2)		Desinfecção por Imersão					
Desinfetante	Controle	Imediata	30 seg	1 min	2 min	10 min	
Ajax®	9	0	0	0	0	0	
Kalipto®	9	1	0	0	0	0	
Cif Gel®	9	8	8	8	8	3	
Lysol®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	9	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	6	5	3	1	0	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	4	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	8	8	8	7	1	
Duplicata							
Ajax®	9	0	0	0	0	0	
Kalipto®	9	2	0	0	0	0	
Cif Gel®	9	8	8	8	8	0	
Lysol®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	9	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	4	5	3	1	0	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	3	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	8	8	8	5	0	
Desinfecção por Fricção de Gaze							
Ajax®	9	8	6	0	0	0	
Kalipto®	9	9	6	6	6	6	
Cif Gel®	9	9	6	6	6	1	
Lysol®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	9	1	0	0	0	0	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	5	1	0	0	0	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	9	8	7	6	1	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	9	8	8	8	8	
Duplicata							
Ajax®	9	6	3	0	0	0	
Kalipto®	9	7	3	3	2	2	
Cif Gel®	9	7	6	3	2	0	
Lysol®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	9	1	0	0	0	0	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	4	5	0	0	0	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	9	4	6	6	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	9	8	8	8	7	

ANEXO 4

TABELA 18

Classificação do padrão de crescimento do microrganismo *S. aureus* (E 4.5)
para cada desinfetantes e período estudado.

<i>S. aureus</i> (E 4.5)		Desinfecção por Imersão				
Desinfetante	Controle	Imediata	30 seg	1 min	2 min	10 min
Ajax®	9	1	0	0	0	0
Kalipto®	9	1	0	0	0	0
Cif Gel®	9	8	0	0	0	0
Lysol®	9	0	0	0	0	0
Pinho Sol®	9	0	0	0	0	0
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0
Lysoform®	9	8	0	0	0	0
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0
Pinho Bril®	9	5	0	0	0	0
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0
Álcool 70%	9	2	0	0	0	0
Duplicata						
Ajax®	9	0	0	0	0	0
Kalipto®	9	1	0	0	0	0
Cif Gel®	9	8	0	0	0	0
Lysol®	9	0	0	0	0	0
Pinho Sol®	9	0	0	0	0	0
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0
Lysoform®	9	8	0	0	0	0
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0
Pinho Bril®	9	2	0	0	0	0
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0
Álcool 70%	9	1	0	0	0	0
Desinfecção por Fricção de Gaze						
Ajax®	9	9	4	0	0	0
Kalipto®	9	9	9	6	6	4
Cif Gel®	9	9	8	7	4	4
Lysol®	9	5	0	0	0	0
Pinho Sol®	9	0	0	0	0	0
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0
Lysoform®	9	0	0	0	0	0
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0
Pinho Bril®	9	0	0	0	0	0
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0
Álcool 70%	9	9	9	9	8	6
Duplicata						
Ajax®	9	9	1	0	0	0
Kalipto®	9	9	5	1	1	1
Cif Gel®	9	9	8	6	5	1
Lysol®	9	0	0	0	0	0
Pinho Sol®	9	0	0	0	0	0
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0
Lysoform®	9	0	0	0	0	0
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0
Pinho Bril®	9	0	0	0	0	0
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0
Álcool 70%	9	9	9	9	1	1

ANEXO 5

TABELA 19

Classificação do padrão de crescimento do microrganismo *S. aureus* (ATCC) para cada desinfetantes e período estudado.

<i>S. aureus</i> (ATCC)		Desinfecção por Imersão				
Desinfetante	Controle	Imediata	30 seg	1 min	2 min	10 min
Ajax®	9	5	3	2	0	0
Kalipto®	9	5	0	0	0	0
Cif Gel®	9	6	0	0	0	0
Lysol®	9	0	0	0	0	0
Pinho Sol®	9	0	0	0	0	0
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0
Lysoform®	9	2	0	0	0	0
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0
Pinho Bril®	9	4	0	0	0	0
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0
Álcool 70%	9	0	0	0	0	0
Duplicata						
Ajax®	9	0	0	1	0	0
Kalipto®	9	4	0	0	0	0
Cif Gel®	9	6	0	0	0	0
Lysol®	9	0	0	0	0	0
Pinho Sol®	9	0	0	0	0	0
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0
Lysoform®	9	0	0	0	0	0
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0
Pinho Bril®	9	0	0	0	0	0
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0
Álcool 70%	9	0	0	0	0	0
Desinfecção por Fricção de Gaze						
Ajax®	8	0	0	0	0	0
Kalipto®	8	8	5	5	5	3
Cif Gel®	8	7	1	1	0	0
Lysol®	8	1	0	0	0	0
Pinho Sol®	8	0	0	0	0	0
Clorox X-14®	8	0	0	0	0	0
Lysoform®	8	5	6	5	0	0
Pratice Gel Clorado®	8	0	0	0	0	0
Pinho Bril®	8	0	0	0	0	0
Brilhante Cloro Gel Fresh®	8	0	0	0	0	0
Álcool 70%	8	8	8	0	0	0
Duplicata						
Ajax®	9	4	0	0	0	0
Kalipto®	9	7	2	5	5	3
Cif Gel®	9	7	1	1	0	0
Lysol®	9	0	0	0	0	0
Pinho Sol®	9	0	0	0	0	0
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0
Lysoform®	9	5	4	4	0	0
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0
Pinho Bril®	9	0	0	0	0	0
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0
Álcool 70%	9	6	6	0	0	0

ANEXO 6

TABELA 20

Classificação do padrão de crescimento do microrganismo *B. subtilis* (E 4.4)
para cada desinfetantes e período estudado.

B. subtilis (E 4.4)		Desinfecção por Imersão					
Desinfetante	Controle	Imediata	30 seg	1 min	2 min	10 min	
Ajax®	8	0	0	0	0	0	
Kalipto®	8	4	0	0	0	0	
Cif Gel®	8	8	8	7	5	0	
Lysol®	8	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	8	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	8	0	0	0	0	0	
Lysoform®	8	7	5	3	1	0	
Pratice Gel Clorado®	8	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	8	0	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	8	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	8	0	0	0	0	0	
Duplicata							
Ajax®	8	0	0	0	0	0	
Kalipto®	8	3	0	0	0	0	
Cif Gel®	8	8	8	7	4	0	
Lysol®	8	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	8	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	8	0	0	0	0	0	
Lysoform®	8	6	4	3	1	0	
Pratice Gel Clorado®	8	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	8	0	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	8	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	8	0	0	0	0	0	
Desinfecção por Fricção de Gaze							
Ajax®	9	7	1	2	0	0	
Kalipto®	9	8	7	6	7	6	
Cif Gel®	9	8	8	8	8	8	
Lysol®	9	7	0	0	0	0	
Pinho Sol®	9	6	0	0	0	0	
Clorox X-14®	9	5	0	0	0	0	
Lysoform®	9	1	0	0	0	0	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	7	7	7	7	8	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	9	6	6	6	9	
Duplicata							
Ajax®	9	7	2	0	0	0	
Kalipto®	9	8	5	6	4	5	
Cif Gel®	9	7	1	3	2	2	
Lysol®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	9	1	0	0	0	0	
Clorox X-14®	9	1	0	0	0	0	
Lysoform®	9	2	0	0	0	0	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	7	5	5	2	2	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	9	6	5	0	9	

ANEXO 7

TABELA 21

Classificação do padrão de crescimento do microrganismo *B. subtilis* (P 4.1)
para cada desinfetantes e período estudado.

<i>B. subtilis</i> (P 4.1)		Desinfecção por Imersão					
Desinfetante	Controle	Imediata	30 seg	1 min	2 min	10 min	
Ajax®	3	0	0	0	0	0	
Kalipto®	3	0	0	0	0	0	
Cif Gel®	3	0	0	0	0	0	
Lysol®	3	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	3	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	3	0	0	0	0	0	
Lysoform®	3	0	0	0	0	0	
Pratice Gel Colorado®	3	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	3	0	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	3	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	3	0	0	0	0	0	
Duplicata							
Ajax®	5	0	0	0	0	0	
Kalipto®	5	0	0	0	0	0	
Cif Gel®	5	0	0	0	0	0	
Lysol®	5	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	5	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	5	0	0	0	0	0	
Lysoform®	5	0	0	0	0	0	
Pratice Gel Colorado®	5	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	5	0	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	5	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	5	0	0	0	0	0	
Desinfecção por Fricção de Gaze							
Ajax®	2	1	0	0	0	0	
Kalipto®	2	2	1	1	0	0	
Cif Gel®	2	1	0	0	0	0	
Lysol®	2	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	2	1	0	0	0	0	
Clorox X-14®	2	0	0	0	0	0	
Lysoform®	2	1	1	0	0	0	
Pratice Gel Colorado®	2	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	2	1	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	2	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	2	2	1	1	0	0	
Duplicata							
Ajax®	6	0	0	0	0	0	
Kalipto®	6	5	0	0	0	0	
Cif Gel®	6	0	0	0	0	0	
Lysol®	6	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	6	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	6	0	0	0	0	0	
Lysoform®	6	1	0	0	0	0	
Pratice Gel Colorado®	6	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	6	1	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	6	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	6	6	0	0	0	0	

ANEXO 8

TABELA 22

Classificação do padrão de crescimento do microrganismo *S. mitis* (E 3.1)
para cada desinfetantes e período estudado.

<i>S. mitis</i> (E 3.1)		Desinfecção por Imersão				
Desinfetante	Controle	Imediata	30 seg	1 min	2 min	10 min
Ajax®	8	0	0	0	0	0
Kalipto®	8	1	1	0	0	0
Cif Gel®	8	8	8	8	6	0
Lysol®	8	0	0	0	0	0
Pinho Sol®	8	1	0	0	0	0
Clorox X-14®	8	0	0	0	0	0
Lysoform®	8	8	7	0	0	0
Pratice Gel Clorado®	8	0	0	0	0	0
Pinho Bril®	8	0	0	0	0	0
Brilhante Cloro Gel Fresh®	8	0	0	0	0	0
Álcool 70%	8	1	0	0	0	0
Duplicata						
Ajax®	9	0	0	0	0	0
Kalipto®	9	2	1	0	0	0
Cif Gel®	9	7	8	6	1	0
Lysol®	9	0	0	0	0	0
Pinho Sol®	9	0	0	0	0	0
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0
Lysoform®	9	7	2	0	0	0
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0
Pinho Bril®	9	2	0	0	0	0
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0
Álcool 70%	9	0	0	0	0	0
Desinfecção por Fricção de Gaze						
Ajax®	9	5	2	0	0	0
Kalipto®	9	9	8	6	6	4
Cif Gel®	9	9	8	8	5	5
Lysol®	9	1	1	0	0	0
Pinho Sol®	9	8	4	5	0	0
Clorox X-14®	9	8	4	1	0	0
Lysoform®	9	8	6	4	1	1
Pratice Gel Clorado®	9	4	0	0	0	0
Pinho Bril®	9	9	8	8	8	0
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0
Álcool 70%	9	9	8	8	6	8
Duplicata						
Ajax®	8	4	0	0	0	0
Kalipto®	8	6	1	1	0	3
Cif Gel®	8	9	8	1	2	1
Lysol®	8	0	0	0	0	0
Pinho Sol®	8	5	1	0	0	0
Clorox X-14®	8	7	3	0	0	0
Lysoform®	8	8	5	0	0	0
Pratice Gel Clorado®	8	0	0	0	0	0
Pinho Bril®	8	8	8	7	1	0
Brilhante Cloro Gel Fresh®	8	0	0	0	0	0
Álcool 70%	8	8	8	6	6	6

ANEXO 9

TABELA 23

Classificação do padrão de crescimento do microrganismo *S. mitis* (B 5.8)
para cada desinfetantes e período estudado.

<i>S. mitis</i> (B 5.8)		Desinfecção por Imersão					
Desinfetante	Controle	Imediata	30 seg	1 min	2 min	10 min	
Ajax®	9	0	0	0	0	0	
Kalipto®	9	3	0	0	0	0	
Cif Gel®	9	7	8	7	1	0	
Lysol®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	9	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	7	0	0	0	0	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	0	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	1	0	0	0	0	
Duplicata							
Ajax®	9	0	0	0	0	0	
Kalipto®	9	4	0	0	0	0	
Cif Gel®	9	7	7	6	2	0	
Lysol®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	9	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	6	0	0	0	0	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	1	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	0	0	0	0	0	
Desinfecção por Fricção de Gaze							
Ajax®	9	5	1	0	0	0	
Kalipto®	9	8	8	8	7	5	
Cif Gel®	9	9	6	4	3	2	
Lysol®	9	7	8	2	1	0	
Pinho Sol®	9	4	3	2	1	0	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	0	0	0	0	1	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	8	6	6	1	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	9	8	7	6	5	
Duplicata							
Ajax®	9	2	0	0	0	0	
Kalipto®	9	7	7	5	2	2	
Cif Gel®	9	9	5	1	0	0	
Lysol®	9	7	1	1	0	0	
Pinho Sol®	9	2	2	0	0	0	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	0	0	0	0	0	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	8	3	2	1	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	9	8	7	4	4	

ANEXO 10

TABELA 24

Classificação do padrão de crescimento do microrganismo *S. sanguis* (E 5.3)
para cada desinfetantes e período estudado.

<i>S. sanguis</i> (E 5.3)		Desinfecção por Imersão					
Desinfetante	Controle	Imediata	30 seg	1 min	2 min	10 min	
Ajax®	7	7	0	0	0	0	
Kalipto®	7	1	0	0	0	0	
Cif Gel®	7	6	5	5	4	0	
Lysol®	7	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	7	4	0	0	0	0	
Clorox X-14®	7	0	0	0	0	0	
Lysoform®	7	7	3	1	0	0	
Pratice Gel Clorado®	7	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	7	2	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	7	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	7	3	0	0	0	0	
Duplicata							
Ajax®	7	0	0	0	0	0	
Kalipto®	7	1	0	0	0	0	
Cif Gel®	7	6	1	1	1	0	
Lysol®	7	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	7	1	0	0	0	0	
Clorox X-14®	7	0	0	0	0	0	
Lysoform®	7	6	2	1	0	0	
Pratice Gel Clorado®	7	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	7	1	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	7	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	7	2	0	0	0	0	
Desinfecção por Fricção de Gaze							
Ajax®	7	7	6	3	3	4	
Kalipto®	7	6	7	2	2	3	
Cif Gel®	7	7	7	5	4	3	
Lysol®	7	1	0	0	0	0	
Pinho Sol®	7	6	4	2	1	1	
Clorox X-14®	7	0	0	0	0	0	
Lysoform®	7	6	4	4	1	2	
Pratice Gel Clorado®	7	1	0	0	0	0	
Pinho Bril®	7	7	4	3	2	6	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	7	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	7	7	7	7	7	7	
Duplicata							
Ajax®	8	6	1	1	1	1	
Kalipto®	8	6	1	6	6	6	
Cif Gel®	8	8	6	5	5	5	
Lysol®	8	1	0	0	0	0	
Pinho Sol®	8	2	2	2	1	2	
Clorox X-14®	8	0	0	0	0	0	
Lysoform®	8	6	3	1	1	0	
Pratice Gel Clorado®	8	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	8	6	0	3	0	6	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	8	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	8	7	6	7	7	7	

ANEXO 11

TABELA 25

Classificação do padrão de crescimento do microrganismo *S. sanguis* (C 5.2)
para cada desinfetantes e período estudado.

S. sanguis(C 5.2)		Desinfecção por Imersão					
Desinfetante	Controle	Imediata	30 seg	1 min	2 min	10 min	
Ajax®	9	4	0	0	0	0	
Kalipto®	9	1	0	0	0	0	
Cif Gel®	9	8	8	5	3	0	
Lysol®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	9	1	0	0	0	0	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	7	6	6	1	0	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	0	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	1	0	0	0	0	
Duplicata							
Ajax®	9	0	0	0	0	0	
Kalipto®	9	0	0	0	0	0	
Cif Gel®	9	7	6	5	2	0	
Lysol®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	9	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	7	6	2	1	0	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	0	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	1	0	0	0	0	
Desinfecção por Fricção de Gaze							
Ajax®	9	7	0	0	0	0	
Kalipto®	9	8	5	8	6	4	
Cif Gel®	9	9	7	5	2	1	
Lysol®	9	1	0	0	0	0	
Pinho Sol®	9	5	4	4	1	0	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	8	6	3	0	0	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	8	7	6	4	4	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	9	9	9	8	3	
Duplicata							
Ajax®	9	6	0	0	0	0	
Kalipto®	9	7	5	1	1	4	
Cif Gel®	9	8	7	3	2	0	
Lysol®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	9	4	1	1	3	0	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	8	5	2	2	0	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	8	5	2	1	1	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	9	9	9	8	3	

ANEXO 12

TABELA 26

Classificação do padrão de crescimento do microrganismo *C. albicans* (ATCC) para cada desinfetantes e período estudado.

<i>C. albicans</i> (ATCC)		Desinfecção por Imersão					
Desinfetante	Controle	Imediata	30 seg	1 min	2 min	10 min	
Ajax®	6	0	0	0	0	0	
Kalipto®	6	0	0	0	0	0	
Cif Gel®	6	0	0	0	0	0	
Lysol®	6	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	6	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	6	0	0	0	0	0	
Lysoform®	6	0	0	0	0	0	
Pratice Gel Colorado®	6	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	6	0	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	6	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	6	0	0	0	0	0	
Duplicata							
Ajax®	6	0	0	0	0	0	
Kalipto®	6	0	0	0	0	0	
Cif Gel®	6	0	0	0	0	0	
Lysol®	6	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	6	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	6	0	0	0	0	0	
Lysoform®	6	0	0	0	0	0	
Pratice Gel Colorado®	6	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	6	0	0	0	0	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	6	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	6	0	0	0	0	0	
Desinfecção por Fricção de Gaze							
Ajax®	6	1	0	0	0	0	
Kalipto®	6	5	1	1	0	0	
Cif Gel®	6	4	3	1	1	1	
Lysol®	6	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	6	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	6	0	0	0	0	0	
Lysoform®	6	4	0	0	0	0	
Pratice Gel Colorado®	6	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	6	5	2	2	1	1	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	6	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	6	6	6	4	3	2	
Duplicata							
Ajax®	7	0	0	0	0	0	
Kalipto®	7	0	0	0	0	0	
Cif Gel®	7	2	1	1	1	0	
Lysol®	7	0	0	0	0	0	
Pinho Sol®	7	0	0	0	0	0	
Clorox X-14®	7	0	0	0	0	0	
Lysoform®	7	4	0	0	0	0	
Pratice Gel Colorado®	7	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	7	1	2	0	1	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	7	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	7	1	0	1	1	1	

ANEXO 13

TABELA 27

Classificação do padrão de crescimento do microrganismo esporo de *B. subtilis* para cada desinfetantes e período estudado.

esporo de <i>B. subtilis</i>		Desinfecção por Imersão					
Desinfetante	Controle	Imediata	30 seg	1 min	2 min	10 min	
Ajax®	9	5	5	5	5	1	
Kalipto®	9	7	6	6	6	6	
Cif Gel®	9	2	2	2	1	0	
Lysol®	9	4	3	4	2	0	
Pinho Sol®	9	5	4	4	3	3	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	0	2	2	1	0	
Pratice Gel Clorado®	9	1	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	4	3	3	3	1	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	8	8	8	8	8	
Duplicata							
Ajax®	9	5	5	5	5	0	
Kalipto®	9	6	6	6	5	5	
Cif Gel®	9	2	2	2	0	0	
Lysol®	9	3	3	3	2	0	
Pinho Sol®	9	4	4	4	3	3	
Clorox X-14®	9	0	0	0	0	0	
Lysoform®	9	2	1	1	1	0	
Pratice Gel Clorado®	9	0	0	0	0	0	
Pinho Bril®	9	4	4	4	2	0	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	0	0	0	0	0	
Álcool 70%	9	8	8	8	8	8	
Desinfecção por Fricção de Gaze							
Ajax®	9	5	4	4	3	4	
Kalipto®	9	9	6	6	6	0	
Cif Gel®	9	8	6	3	3	3	
Lysol®	9	5	2	5	1	2	
Pinho Sol®	9	9	7	7	7	5	
Clorox X-14®	9	6	5	2	1	1	
Lysoform®	9	6	6	6	5	4	
Pratice Gel Clorado®	9	5	2	2	2	2	
Pinho Bril®	9	9	8	8	8	8	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	6	1	1	1	3	
Álcool 70%	9	9	8	8	8	7	
Duplicata							
Ajax®	9	4	4	3	4	3	
Kalipto®	9	8	6	6	2	0	
Cif Gel®	9	8	6	2	3	3	
Lysol®	9	5	3	5	4	3	
Pinho Sol®	9	9	7	7	7	6	
Clorox X-14®	9	1	1	0	1	1	
Lysoform®	9	6	5	6	5	2	
Pratice Gel Clorado®	9	5	1	1	3	2	
Pinho Bril®	9	9	8	8	8	8	
Brilhante Cloro Gel Fresh®	9	4	1	1	1	3	
Álcool 70%	9	9	8	8	8	7	

ANEXO 14

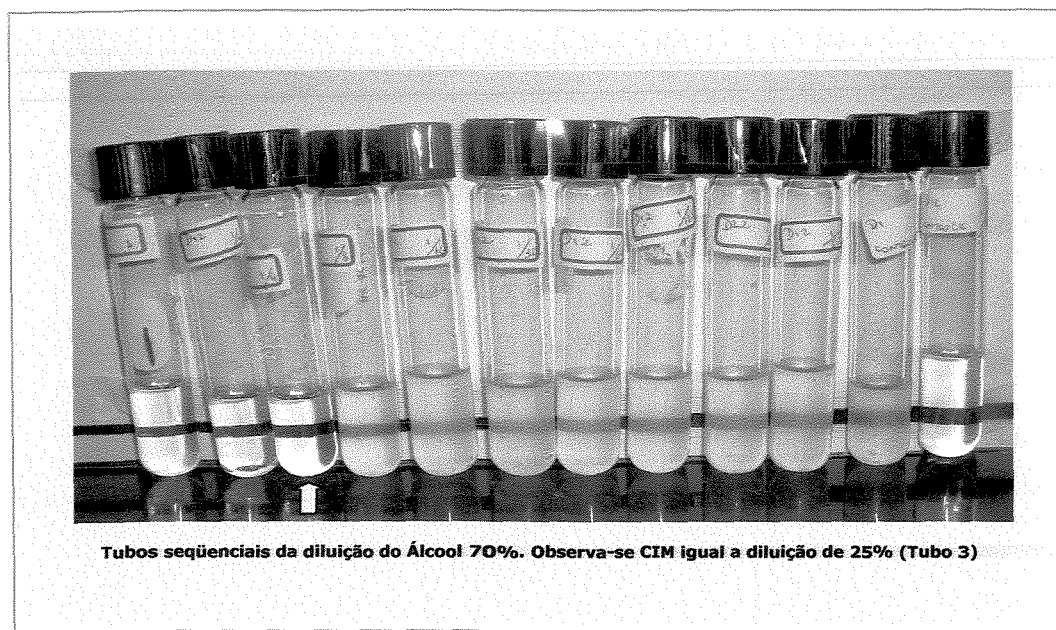
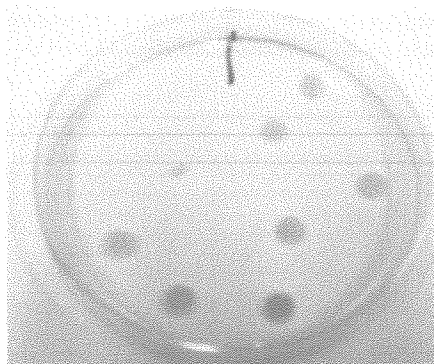
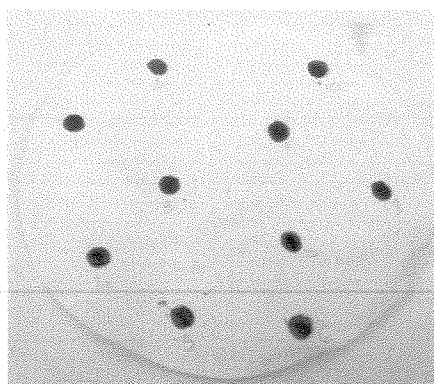


FIGURA 3 – Representação das diluições seriadas e obtenção da CIM

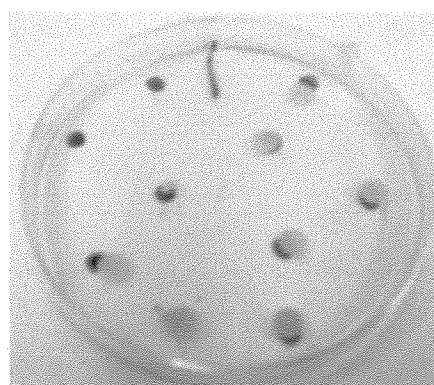
ANEXO 15



**Placa mostrando as diluições que não
inibiram o crescimento de
microrganismos**



Mapa da sequência de diluições



**Placa + Mapa indicando CBM na diluição 2,
equivalente a 50% do desinfetante**

FIGURA 4 –Representação da obtenção da CBM

ANEXO 16

TABELA 28

Análise estatística da rugosidade superficial segundo o tipo de pedra

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
1	0.32	0.09	0.07	0.07
2	0.38	0.09	0.09	0.08
3	0.45	0.11	0.11	0.09
4	0.49	0.17	0.11	0.09
5	0.5	0.18	0.12	0.11
6	0.5	0.27	0.12	0.11
7	0.54	0.3	0.13	0.11
8	0.55	0.32	0.13	0.12
9	0.56	0.33	0.13	0.13
10	0.67	0.33	0.14	0.14
11	0.75	0.44	0.14	0.15
12	0.75	0.45	0.15	0.15
13	0.82	0.55	0.15	0.16
14	0.83	0.57	0.16	0.17
15	0.83	0.57	0.17	0.17
16	0.92	0.59	0.18	0.18
17	1	0.78	0.18	0.18
18	1.01	0.93	0.19	0.19
19	1.12	1.04	0.2	0.19
20	1.22	1.29	0.2	0.21
21	1.29	2.12	0.22	0.22
22	1.3	0.08	0.23	0.22
23	1.59	0.09	0.26	0.26
24	2.25	0.1	0.28	0.26
25	2.85	0.1	0.29	0.27
26	0.09	0.12	0.29	0.29
27	0.1	0.13	0.32	0.29
28	0.1	0.14	0.34	0.31
29	0.15	0.14	0.4	0.33
30	0.15	0.15	0.48	0.34
31	0.16	0.16	0.61	0.34
32	0.16	0.17	0.86	0.39
33	0.18	0.18	1.02	0.41
34	0.23	0.18	0.09	0.46
35	0.3	0.2	0.13	0.8
36	0.32	0.25	0.13	1.7
37	0.37	0.25	0.14	
38	0.4	0.32	0.17	
39	0.44	0.42	0.19	
40	0.54	0.55	0.21	
41	0.61	0.57	0.23	
42	0.62	0.64	0.24	
43	0.62		0.27	
44	0.64		0.27	
45	1.27		0.28	
46	2.15		0.29	
47			0.29	
48			0.32	
49			0.34	
50			0.37	
51			0.58	
52			0.75	
53			0.75	
54			0.77	
55			1.14	
56			1.21	
57			1.23	
58			1.23	
59			1.26	
60			1.55	
média	0.719348	0.391905	0.381667	0.269167
erro padrão	0.086713	0.060291	0.046743	0.047032
Resultados				
H=69.886				
Graus de liberdade=3				
(p) Kruskal-Wallis =0.0723				