

RENATO ROBERTO BIRAL

ANÁLISE DA AÇÃO ANTIMICROBIANA DE MEDICAÇÕES
EMPREGADAS NOS CURATIVOS TÓPICOS INTRACANAL

Tese apresentada para o Concurso
de Livre Docência no Departamento de
Odontologia Restauradora, da Faculdade de
Odontologia de Piracicaba, da Universidade
Estadual de Campinas (ÁREA DE CLÍNICA
ODONTOLÓGICA - ENDODONTIA).

PIRACICABA
1978

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

À memória de meu pai,
à minha mãe,

à Roselis, minha esposa,
aos meus filhos: Antonio Renato,
Rosângela Maria, Carlos Roberto
e Raquel Maria

pela participação em minha
vida universitária,

... dedico este trabalho.

HOMENAGENS

Ao Prof. Dr. Plínio Alves de Moraes, Magnífico Reitor da Universidade Estadual de Campinas, nosso primeiro chefe e grande amigo, alto dignitário dessa excelente organização de ensino e pesquisa.

Ao Prof. Dr. Antonio Carlos Neder, Diretor da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, que com sua capacidade, desprendimento, entusiasmo e amizade, tem nos dado indispensável incentivo.

Ao Prof. Dr. Luiz Valdrighi, Diretor Associado da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, por sua capacidade administrativa, por suas qualidades de organizador e pela confiança em nós depositada.

Ao saudoso Prof. Dr. Carlos Henrique Robertson Liberralli e ao Prof. Dr. José Merzel, Ex-Diretores desta casa de ensino, que nos proporcionaram inestimável apoio e estímulo.

Ao Prof. Dr. Pedro Bertolini, pesquisador emérito, que com paciência e sabedoria orientou nossos primeiros passos na Carreira Universitária.

Ao Prof. Carlos Solé-Vernin, nosso orientador da Tese de Doutorado, cujos ensinamentos marcaram nossa carreira.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Luiz Valdrighi que, com esmero e dedicação, nos auxiliou durante toda a pesquisa e na redação deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Joelis Pupo, pela colaboração na realização da parte prática deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Pedro Bertolini, da Disciplina de Microbiologia desta Faculdade, que colocou a nossa disposição todo equipamento e material de pesquisa necessários, e também, por suas criteriosas sugestões.

Aos Profs. Drs. Carlos Solé-Vernin, Vicente Corrêa Miranda, Antonio Carlos Pizzolitto e aos Diretores do Instituto Adolfo Lutz e Instituto de Tecnologia de Alimentos de Campinas, pelas amostras de culturas puras cedidas.

Às diletas funcionárias D. Dirce Campos Crystal, D. Maria Aparecida Dalcheco Buscariol e D. Benedicta Therezinha Moreira, pela preparação de todo material de pesquisa.

Ao Sr. Ulysses de Oliveira Martins, pelos serviços datilográficos; ao Sr. Adário Cangiani pela elaboração da documentação fotográfica; ao Sr. Antonio Kerches de Campos pelas provas fotográficas, ao Sr. José Vitti pelos gráficos e desenhos e ao Sr. Sebastião Rodrigues de Barros, pelos serviços de impressão e encadernação.

Aos Profs. Aparecido do Nascimento, Luiz Antonio Runhke, An tonio Carlos Ferraz Corrêa, Antonio Wilson Sallum e José Rana li, que nos cederam material necessário para execução deste tra balho.

Ao Prof. Flávio de Toledo Piza, que solicitamente realizou a revisão e correção dos textos.

Aos Profs. Oreste Benatti e Antonio Abe e colegas das Disci plinas de Endodontia de outras Faculdades, pela amizade e in tercâmbio de conhecimentos.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a efetivação deste trabalho.

SUMÁRIO

I - INTRODUÇÃO	Pag.	1
II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	Pag.	5
III - PROPOSIÇÃO	Pag.	22
IV - MATERIAL E MÉTODOS	Pag.	23
V - RESULTADOS	Pag.	31
VI - DISCUSSÃO	Pag.	47
VII - CONCLUSÕES	Pag.	59
VIII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	Pag.	61
IX - APÊNDICE	Pag.	70

INTRODUÇÃO

Há muito tempo vários autores têm apontado os microrganismos como causa frequente de injúrias à polpa e tecido periapical (KORZEN, KRAKOW & GREEN, 1974); no entanto o papel que eles desempenham sobre estes tecidos foi demonstrado somente em 1965 por KAKEHASHI, STANLEY & FITZGERALD, quando observaram o comportamento da polpa de ratos "germ free" e convencionais, à contaminação microbiana. Em ratos "germ free", apesar da impacção alimentar e acúmulo de alimentos junto à polpa, observaram reparação evidenciada pela formação de barreira dentinária; enquanto em ratos convencionais, portanto com presença de microrganismos, observaram necrose pulpar, formação de abscesso e granuloma. BALICK (1972); KORZEN, KRAKOW & GREEN (1974) e COTTON (1974), através de metodologia semelhante, comprovaram a etiopatogenia dos microrganismos como fonte de inflamação pulpar e periapical.

Com a invasão microbiana, o processo patológico pulpar geralmente se agrava, podendo chegar à necrose. Em tais circunstâncias, a privação da circulação sanguínea impede que elementos de resistência do hospedeiro cheguem e atuem no local infectado (NAIDORF, 1974). Cortes histopatológicos têm revelado que as bactérias não ficam limitadas à luz do canal principal, invadindo o tecido dentinário e as porções anatômicas adjacentes (SHOVELTON, 1964; KOUCHI et alii, 1972).

Por outro lado, estudos microbiológicos revelaram que culturas mistas ocorrem frequentemente nos canais e na região periapical (BROWN & RUDOLPH, 1957; HOBSON, 1959; WINKLER & VAN AMERONGEN, 1959; SHOVELTON & SIDAWAY, 1960; CRAWFORD & SHANKLE, 1961 e ENGSTRÖM & FROSTELL, 1964). NOLTE (1973) observou que além de bactérias podem ser encontrados fungos, leveduras, protozoários e *Mycoplasma*.

Entre as bactérias, a mais frequentemente encontrada é do gênero dos estreptococos (BURNETT & SCHERP, 1968; NOLTE, 1973). A Figura 1 fornece visão panorâmica da distribuição de microrganismos em canais contaminados.

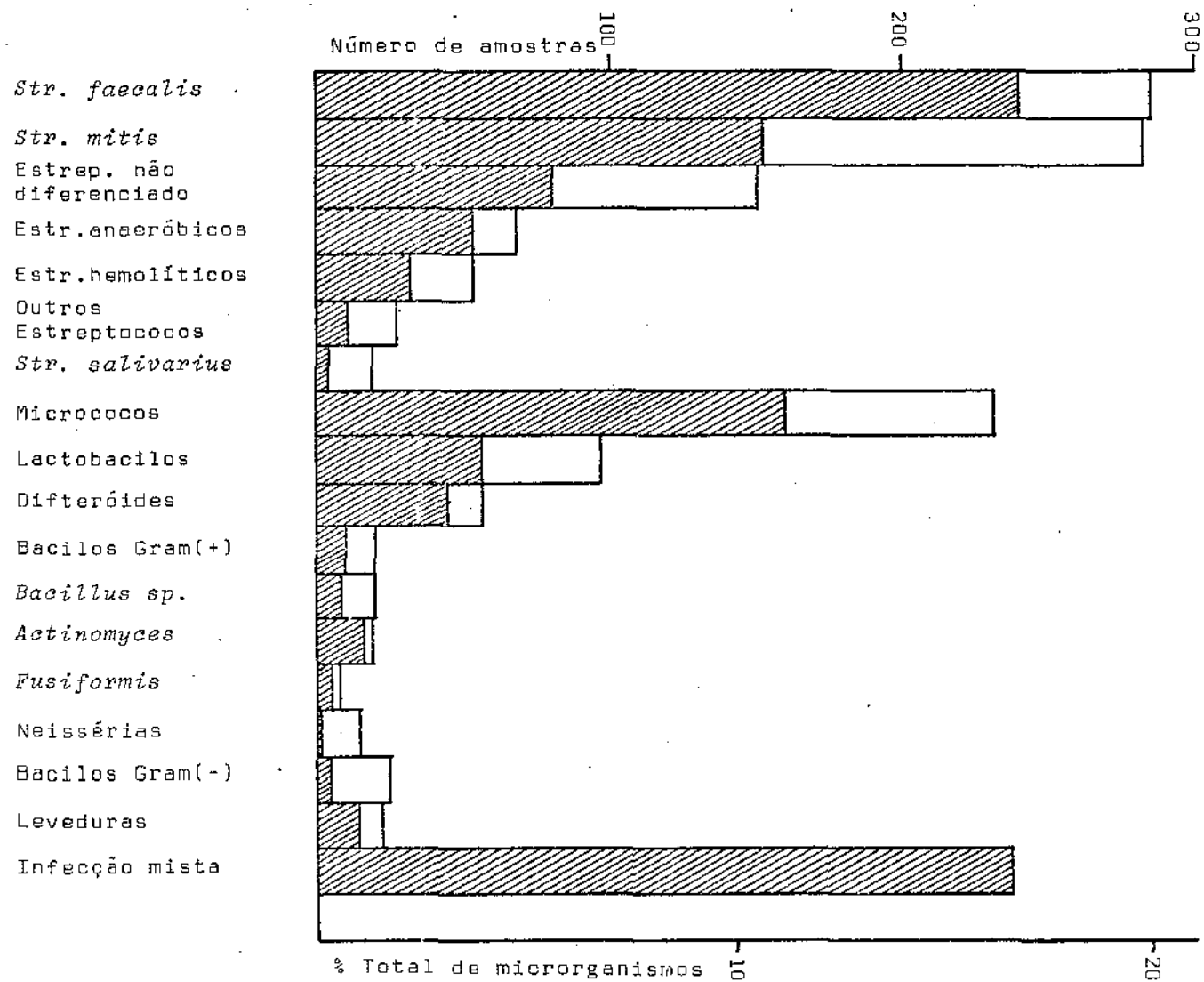
Nestas condições, o objetivo principal do tratamento de canais radiculares é o de manter no arco, dentes que antes do tratamento se apresentavam com polpas inflamadas ou necrosadas. Este objetivo inclui a prevenção da extensão do comprometimento pulpar aos tecidos periapicais, ou, se já houver envolvimento periapical, criar condições para a sua reparação. Assim, o tratamento, se bem sucedido, permite que o dente novamente mantenha suas funções mastigatória e estética, sem que constitua perigo para a saúde geral do paciente (SINAI et alii, 1967; PENICK & OSETEK, 1970; FRANCESCHINI et alii, 1974 e NICHOLLS, 1977).

O alcance deste objetivo requer a limpeza e selamento da cavidade pulpar, eliminando-se, com isto, a fonte de irritação. Proteínas degradadas e microrganismos, que vivem e proliferam neste ambiente, constituem os principais irritantes (GRAVENMADE, 1975). Estes agentes injuriantes difundem-se pelo forame apical ou canais laterais e provocam respostas inflamatórias dos tecidos adjacentes.

É geralmente aceito que o sucesso do tratamento endodôntico é conseguido através de uma tríade de procedimentos básicos: preparação químico-mecânica, descontaminação do canal e obturaçã (PENICK & OSETEK, 1970 e NAIDORF, 1974).

Embora o objetivo deste trabalho seja a análise de medicamentos usados na fase de descontaminação do canal, é óbvio que existe uma interdependência desta com outras fases. A própria preparação químico-mecânica do canal auxilia a descontaminação, pois remove grande parte dos microrganismos, dentina infectada, exudato e restos necróticos que servem como substrato ao crescimento bacteriano. Por outro lado, a adequada obturaçã do canal impede a permanência de espaços vazios que se podem recontaminar pelo ingresso de microrganismos por via retrógrada. Quando estas fases são satisfatoriamente realizadas, os tecidos periapicais retornam à normalidade, dada sua grande ca

Figura 1 - Dados microbiológicos obtidos da classificação de 1.141 culturas de canais radiculares por WINKLER & VAN AMERONGEN (1959). As colunas sombreadas representam as amostras em cultura pura, as colunas vazias representam amostras concomitantes a infecções mistas.



pacidade de reparação (PENICK & OSETEK, 1970); em outras palavras, é necessário ressaltar que a reparação depende das reações que se desenvolvem nos tecidos periapicais vivos; sendo assim, o tratamento endodôntico simplesmente contribui com a eliminação de agentes injuriantes, permitindo que o processo normal de reparação se processe sem impedimento.

Para PENICK & OSETEK (1970), a limpeza e a preparação químico-mecânica do canal deve ser dada atenção especial e alta prioridade na hierarquia do tratamento; contudo estes procedimentos devem ser levados a efeito sem que se submetam os tecidos periapicais a injúrias adicionais, que possam comprometer sua capacidade de defesa e reparação.

O fato da instrumentação biomecânica reduzir substancialmente a quantidade de agentes injuriantes dentro do canal é incontestável. É igualmente reconhecido que o emprego de irritantes antissépticos contribui significativamente para a depressão da flora do canal (STEWART, 1955).

Paralelamente à manipulação químico-mecânica, o curativo tópico intracanal deve complementar a descontaminação, atuando eficazmente sobre os microrganismos remanescentes (HARRISON & MADONIA, 1970; VANDER WALL, DOWSON & SHIPMAN, 1972; AVNY et alii, 1973).

Estes procedimentos igualmente não devem submeter os tecidos periapicais a injúrias adicionais, que venham a comprometer o processo de reparação SCHILDER & AMSTERDAN (1959); TORNECK (1961); VANDER WALL, DOWSON & SHIPMAN (1972); POWELL et alii (1973); FRIEND, GRIEVE & PLANT (1973); SPANGBERG, ENGSTRÖM & LANGE LAND (1973); KANTZ, FERRILLO & ZIMMERMANN (1974); THÉ & MALTHA (1976); GALLEGOS (1977).

O presente trabalho estuda a ação antimicrobiana de medicamentos usados nos curativos tópicos, durante o tratamento de canais infectados. Ressalte-se que estas drogas medicamentosas serão consideradas como auxiliares do tratamento e que já mais podem substituir ou dispensar uma preparação químico-mecânica adequada.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os medicamentos empregados no curativo tópico intracanal têm sido agrupados em duas grandes categorias: específicos e inespecíficos.

São classificados como específicos, os antibióticos e sulfas. No período compreendido pelas décadas de 1940 e 1950 uma série de trabalhos considerou os antibióticos como medicação tópica de escolha para a descontaminação de canais radiculares (STEWART, 1946; BENDER, 1947; OSTRANDER, CROWLEY & DOWSON 1947; BUCHBINDER, 1947; BUCHBINDER & SCHWARTZ, 1948). Estudos complementares, contudo, revelaram resultados pouco favoráveis, por não atuarem contra leveduras e sobre todo o espectro bacteriano existente no canal (BARTELS & BUCHBINDER, 1945; CROWLEY & HARNER, 1947; TULACEK & TILDEN, 1947).

Como o uso isolado de antibiótico deixava a desejar, foram propostas associações medicamentosas que incluiam, por vezes, associações de antibióticos ou antibiótico com substâncias químicas antifúngicas (GROSSMAN & STEWART, 1949; SELTZER, BENDER & CHRISTIAN, 1950). Um dos compostos de grande aceitação, por um certo período, foi a pasta poliantibiótica idealizada por GROSSMAN (1951) conhecida como "PBSC". As insatisfações com esta medicação levaram à proposição de outras associações (BENDER & SELTZER, 1950; STEWART, 1953; RUBBO, REICH & DIXSON, 1958). O próprio GROSSMAN (1958) e (1967) introduziu modificações na fórmula original do "PBSC", referente ao agente de combate às leveduras.

Em 1962, ZELDOW & INGLE verificaram a notável resistência de algumas bactérias de canais radiculares a alguns antibióticos e passaram a recomendar o uso de antibiograma com material do próprio canal a ser tratado. A mesma posição foi as

sumida por SLACK (1953); GOLDMAN & PEARSON (1962), ENGSTRÖM (1964); MELLO et alii (1965) e FOX & ISENBERG (1967).

Desta forma, com as dificuldades naturais impostas por antibiogramas individuais, pelas possibilidades do antibiótico provocar reações alérgicas ou sensibilizar pacientes, mascarar testes para a verificação da esterilidade de canais radiculares e provocar superinfecção por leveduras ou bactérias resistentes, fizeram com que as atenções se concentrassem novamente nos antissépticos inespecíficos, tendo em vista que os métodos físicos e físico-químicos, além de envolverem aparelhagem especial, não apresentavam biocompatibilidade aceitável.

Uma revisão bibliográfica de todos os medicamentos tópicos intracanal ultrapassa o alcance deste trabalho. Uma visão bastante ampla sobre o assunto poderá ser encontrada em PENICK & OSETEK (1970) e GURNEY (1974). No presente trabalho serão revistos os antissépticos: paramonoclorofenol e algumas de suas combinações, solução de iodo a 2% e Formocresol.

Dentre os antissépticos empregados como medicação tópica intracanal nas necropulpectomias, o paramonoclorofenol canforado tem sido aceito e preferido por grande número de cirurgiões dentistas dos Estados Unidos e Canadá (AVNY et alii, 1973). No Brasil esta medicação é preconizada na maioria das Faculdades de Odontologia.

O paramonoclorofenol canforado é um líquido de aspecto oleoso, empregado comumente na terapêutica endodôntica na proporção de 3 a 3,5 partes de paramonoclorofenol e 6,5 a 7 partes de cânfora. A cânfora serve basicamente como veículo e permite a utilização da medicação na forma líquida (SOMMER, OSTRANDER & CROWLEY, 1966).

Contudo, ao lado das propaladas qualidades germicidas, a citotoxicidade do paramonoclorofenol tem sido fator de preocupações. Por este fator irritante, esta combinação tradicional foi contestada por vários autores que propuseram a diminuição da concentração do paramonoclorofenol e a combinação com outras substâncias antissépticas que pudessem atuar como amenizadores da citotoxicidade (DIETZ, 1957; ZERLOTTI, 1959; HARRISON & MADONIA, 1971).

DIETZ (1957) preconizou combinação do paramonoclorofenol canforado com acetato de metacresila, substância tida como ativa perante bactérias e fungos, pouco citotóxica e dotada de propriedades sedativas. Esta nova medicação proposta recebeu a denominação de XP-7. Testes clínicos e de laboratório indicaram que as substâncias associadas atuavam sinergicamente contra as bactérias, sendo a toxidade original do paramonoclorofenol canforado grandemente diminuída. Composição preconizada:

Paramonoclorofenol	25 g
Acetato de metacresila	25 g
Cânfora (USP)	50 g

Analisando as propriedades antimicrobianas ele comparou a ação pelo contato direto das medicações XP-7, paramonoclorofenol canforado e acetato de metacresila perante *Str. faecalis*, *Str. faecalis* amostra "R" e *Micrococcus pyogenes* var. *aureus*, usando como meio de cultura o ágar sangue.

Os resultados revelaram que o paramonoclorofenol canforado e o XP-7 deram zonas de inibição equivalentes. O metacresil acetato provou ter cerca da metade do efeito inibidor das duas primeiras drogas contra *Str. faecalis* e quase igual efeito contra *Str. faecalis* amostra "R". Foi porém nitidamente menos efetivo perante o *Micrococcus pyogenes*. Contra provas revelaram culturas negativas da zona de inibição, provando ser as três medicações testadas bactericidas.

ZERLOTTI (1959) realizou estudo dos seguintes medicamentos: paramonoclorofenol, paramonoclorofenol canforado e paramonoclorofenol associado ao Furacin Oto Solução.

Para observar a ação antimicrobiana, utilizou placas de cultura semeadas com os microrganismos: cocos Gram positivos, bastonetes Gram negativos e germes esporulados, sobre os quais colocou discos de papel absorvente umedecidos com 0,01 ml de cada medicamento. Obteve os resultados apresentados na Tabela 1.

Medicações \ Microorganismos	cocos Gram positivos	bastonetes Gram negativos	germes esporulados
Paramonoclorofenol associado ao Furacin	3,98 mm	4,30 mm	3,86 mm
Paramonoclorofenol Canforado	2,58 mm	3,44 mm	3,21 mm
Paramonoclorofenol	4,01 mm	4,20 mm	3,90 mm

Tabela 1 : Dados sobre a ação dos medicamentos paramonoclorofenol associado ao Furacin 0to Solução, paramonoclorofenol canforado e paramonoclorofenol puro contra cocos Gram positivos, bastonetes Gram negativos e germes esporulados. (ZERLOTTI, 1959)

Verificou também por este método a capacidade fungicida do paramonoclorofenol associado ao Furacin perante *Candida albicans*, comprovando que é excelente levedurecida; neste caso usou o ágar Sabouraud.

Realizou ainda mais dois estudos sobre atividade antimicrobiana: 1- Verificação da menor concentração de medicação capaz de inibir por 72 horas o crescimento bacteriano em caldo glicosado. 2- Prova da atividade germicida pela verificação da esterilidade de pedaços de papel de filtro contaminados com *Micrococcus pyogenes* var. *aureus*, após permanência por diferentes tempos na medicação.

Para verificar a penetrabilidade da medicação pela dentina, empregou método de identificação através de reagentes químicos.

Preparou canais de dentes recém-extraídos e desidratou-os; parte deles foi colocada em solução a 10% de hidróxido de sódio e parte em solução a 10% de cloreto férrico, onde ficaram por 24 horas. Após este período, excessos dos reagentes foram eliminados e no interior do canal colocados cones embebidos em paramonoclorofenol associado ao Furacin em base de po

lietileno glicol 300, que aí permaneceram por 12, 24 e 48 horas. Cortes transversais revelaram a profundidade da penetração através da coloração vermelha oriunda da reação do Furacin com o hidróxido de sódio, ou violeta, resultante da reação cloreto férrico com o paramonoclorofenol. Concluiu que: 1- A penetrabilidade do medicamento é grande, atingindo, em alguns casos o cimento. 2- Embora não tenha observado grandes diferenças, houve evidência de que a penetração se dava de forma mais fácil em dentes de pessoas jovens. 3- Não houve significativas mudanças na penetração da medicação após 12 horas.

Além do poder germicida e da penetrabilidade, estudou ainda o poder cáustico, indução de alteração de coloração dentária e mecanismo de ação. Relatou os resultados obtidos com 192 dentes tratados, que revelaram invariavelmente que as qualidades desejáveis de um medicamento se encontravam no paramonoclorofenol associado ao Furacin Oto Solução, quando comparado ao paramonoclorofenol puro e ao mesmo medicamento adicionado de cânfora.

Composição preconizada por ZERLOTTI (1959):

Paramonoclorofenol 10 g
Furacin Oto Solução 28 g

Composição do Furacin Oto Solução (Eaton Vemaco Ltda)

5-nitro-2-furaldeído semicarbazona 0,2 g
Polietileno Glicol q.s.p. 100,0 ml

Nota: A fórmula atual desta medicação vem enriquecida com Nifuroxima 0,375 g e Hidrocloreto de Dipero don 2,0 g.

HARRISON & MADONIA (1970), após observarem que a concentração de 35% de paramonoclorofenol em cânfora nunca tinha sido estabelecida cientificamente como a melhor combinação antimicrobiana e baseando-se, ainda, no fato de alguns antissépticos desenvolverem melhor ação quando em baixa concentração, propuseram-se a determinar, através do método microbiológico de diluições seriadas, qual seria a concentração mais efetiva de

paramonoclorofenol, perante microrganismos frequentemente encontrados em canais infectados. Os testes foram feitos contra: *Str. faecalis*, *Str. mitis*, *Str. salivarius*, *Staph. aureus*, *Staph. epidermidis*, *Neisseiria catarrhalis*, *Candida albicans*, *Sarcina lutea*, *C. diphtheriae*, *E. coli* e testes com culturas mistas, oriundas de canais contaminados. Os resultados indicaram que uma concentração inferior a 1% era efetiva "in vitro" contra os microrganismos testados. Entre as vantagens, o antisséptico teria sua toxicidade significativamente diminuída, o que aliás foi comprovado pouco tempo após pelos mesmos autores (HARRISON & MADONIA, 1971).

AVNY et alii (1973) realizaram estudo "in vitro", para verificar a capacidade da solução aquosa a 2% do paramonoclorofenol e a do paramonoclorofenol canforado 3,5:6,5, em penetrarem nos túbulos dentinários. Para averiguar a penetração do antisséptico, marcaram-no com tritium. Através de observações microscópicas de autorradiografias, verificaram que a solução aquosa a 2% de paramonoclorofenol, a partir de bolinhas de algodão, colocada na câmara pulpar, ou pontas de papel absorvente no interior de canais radiculares, penetrava na dentina, chegando até a junção cimento dentinária dos terços apical, médio e cervical, ao passo que o paramonoclorofenol canforado, colocado da mesma forma e no mesmo local, penetrava no máximo 0,40, 0,25 e 0,05 da extensão da dentina nos terços cervical, médio e apical respectivamente.

TAYLOR et alii (1976), realizaram estudo "in vivo", para determinar a penetrabilidade do paramonoclorofenol canforado a 35% e aquoso a 2%. Um total de 108 canais radiculares de cães foram preparados, medicados e examinados autorradiograficamente para determinar o grau de penetração das medicações marcadas com tritium. Todos os dados coletados foram submetidos a análises estatísticas que confirmaram a superior capacidade de penetração da forma aquosa do paramonoclorofenol a 2%.

GURNEY (1974), numa revisão bibliográfica, classificou o paramonoclorofenol como o de melhor propriedade antimicrobiana entre os fenóis. Salientou que sua toxicidade está direta

mente relacionada à sua concentração.

Dando especial apoio aos trabalhos de HARRISON & MADONIA (1970-1971), faz especial referência ao paramonoclorofenol solução aquosa a 1% e à solução de paramonoclorofenol a 2% em acetato de metacresila.

Quanto à solução aquosa a 1% destaca que é uma medicação estável, sem cor, fácil de ser usada, efetiva contra microrganismos, quase sem cheiro, não mancha o dente, possui alta capacidade de penetração e quase não é tóxica; para o momento seria a medicação ideal. Sua ação no canal gira em torno de 3 dias. A forma ideal de uso consiste em passar uma fina camada da medicação sobre todas as paredes do canal e assoalho da câmara pulpar, procedimento que em seu entender é relativamente fácil, quando é feito com o auxílio de uma ponta de papel absorvente ou mecha de algodão envolta em sonda facetada. Decorridos 3 dias, há praticamente exaustão do antisséptico, podendo-se realizar o teste bacteriológico sem preocupações com os efeitos residuais. Embora não tenha um efeito sedativo sobre os tecidos periapicais, pericementites medicamentosas são raras quando a medicação fica confinada ao canal.

Quanto à medicação a 2% de paramonoclorofenol em acetato de metacresila, também acha uma opção válida. O acetato de metacresila, embora seja um antisséptico fraco, é facilmente transformado num bom agente antimicrobiano pela incorporação do paramonoclorofenol a um nível de 2%. Embora haja um aumento de toxicidade, esta permanece em níveis satisfatórios. O efeito anódino do acetato de metacresila é preservado. Para uma aplicação adequada, as paredes do canal devem ser umedecidas com solução de água oxigenada a 3%, após o que a medicação é introduzida com uma lima ou uma ponta absorvente, que, se de diâmetro inferior ao do canal, pode ser aí deixada por uma semana. Destaca que somente os germes que entram em contato com a medicação são afetados. Geralmente não há problemas com culturas, após 4 dias.

Paralelamente, devido ao paramonoclorofenol canforado ter odor característico muito penetrante, muitos autores acres

ditaram que os vapores desta medicação eram eficazes agentes antimicrobianos. Um método clínico aceito para o uso dessa medicação é o de se colocar uma pequena quantidade dela em uma bo linha de algodão, levá-la a câmara pulpar, selando-se a seguir com cimento temporário.

Entre os primeiros autores que se preocuparam em observar estas condições clínicas de uso, aparecem TREANOR & GOLDMAN (1972), que, na câmara pulpar de dentes unirradiculados, extraídos e preparados para o teste, empregaram separadamente 0,01 ml de formocresol, acetato de metacresila, eugenol e paramonoclorofenol canforado, para verificar o efeito antimicrobiano de seus vapores perante o *Str. viridans*. Na primeira parte, o trabalho foi conduzido de forma a determinar se os vapores saíam pela abertura apical do canal e afetavam microrganismos cultivados perto do ápice. Verificaram que eram insuficiente para propiciar zonas de inibição. Na segunda parte, o estudo foi dirigido para testar a atividade dos vapores no próprio canal, contaminando-os com quantidade conhecida de microrganismos e verificando a redução do número deles após 48 e 72 horas de teste. Constataram que: 1- O formocresol era mais efetivo após 72 horas, tempo em que foi o mais bactericida dos medicamentos. 2- O acetato de metacresila foi mais ativo após 48 horas do que após 72 horas, possivelmente devido à rápida evaporação e exaustão de seus ingredientes ativos. 3- O paramonoclorofenol canforado e o eugenol foram mais ativos após 72 horas que após 48 horas. Em nenhum experimento, porém, a medicação "esterilizou" completamente o canal.

A propriedade de se autodifundir pela volatilização do acetato de metacresila e do paramonoclorofenol canforado foi examinada por WANTULOK & BROWN (1972). Eles empregaram 20 dentes monorradiculados e os prepararam endodonticamente. Pequena quantidade da medicação (20 mg) foi selada na câmara pulpar. O ápice dental foi colocado adjacente a placas de Petri recentemente inoculadas com *Staph. aureus*. A difusão foi considerada positiva quando, após a incubação, ocorreu inibição de bactérias. Obtiveram os seguintes resultados: 1- 75% dos dentes tes

tados demonstraram difusão positiva das drogas. 2- Ambas são capazes de se difundir pelos canais. 3- A gravidade não altera a difusão.

VANDER WALL, DOWSON & SHIPMAN (1972) propuseram-se a analisar a eficácia antimicrobiana de pequenas doses dos medicamentos: formocresol, paramonoclorofenol canforado e acetato de metacresila contra *Staph. aureus* e duas amostras de enterococos. Três estudos microbiológicos foram desenvolvidos. No primeiro, as medicações foram testadas em contato direto com as bactérias; no segundo as medicações foram testadas através de seus vapores, onde bolinhas de algodão, umedecidas com 1 a 25 microlitros das medicações, foram mantidas a aproximadamente 5 mm do meio de cultura. Finalmente, um método clínico simulado foi conduzido com dentes humanos extraídos, endodonticamente preparados até lima 70 e esterilizados em autoclave. Após secos, cada dente recebeu na câmara pulpar bolinha de algodão umedecida com um dos medicamentos, sendo a abertura coronária selada com Cavit. Os dentes foram então levados às placas de cultura e mantidos em pé com o auxílio de placa de aço inoxidável especialmente fabricada para este fim; ágar sangue fluido previamente inoculado com *Staph. aureus* foi colocado na placa, ficando os ápices dentais inseridos na cultura.

Das drogas, o formocresol foi a mais efetiva nas três condições testadas. O paramonoclorofenol canforado somente se mostrou efetivo quando posto em contato direto com os germes. O acetato de metacresila apresentou pelo contato direto, inibição moderada perante *Staph. aureus* e discreta perante os enterococos; contudo, testes posteriores revelaram que o efeito apresentado pela medicação era apenas bacteriostático, enquanto o mesmo teste realizado nas zonas de inibição dos outros medicamentos revelaram suas capacidades bactericidas. Quanto às doses, foi observado que aumentando-se a quantidade de formocresol aumentavam também os halos de inibição, quer pelo contato direto, quer à distância. Com doses superiores a 0,03 ml de paramonoclorofenol canforado, havia pouco aumento nas zonas de inibição. Com o acetato de metacresila, pelo efeito apenas bac

terioestático, os resultados ficaram prejudicados.

CWIKLA (1972) estudou "in vitro" a vaporização e o efeito da capilaridade dos medicamentos endodônticos: formocresol, creosoto, paramonoclorofenol canforado e acetato de metacresila. Para tal, 40 incisivos centrais humanos foram preparados com lima 60 até o terço médio e 35 no terço apical. A seguir, bolinhas de algodão nº 3, umedecidas em uma das medicações, foram seladas na câmara pulpar dos dentes. Estes foram montados em jarros especiais de forma a simular clinicamente a ação da medicação em zonas periapicais infectadas, representadas pela superfície de placas de cultura, distante 1,5 mm do ápice dental, inoculada com *Staph. aureus* e *Str. faecalis*. Zonas de inibição, no meio de cultura, foram observadas com *Staph. aureus*. O mesmo efeito não foi observado em relação aos *Str. faecalis*. Deste estudo, concluíram que, por difusão, a medicação pode atuar na área periapical. O efeito devido à capilaridade, obtido pela ligeira inserção do ápice na superfície do meio de cultura, não foi bem esclarecido, porém pareceu não existir indício de que o efeito fosse realizado mais intensamente através da capilaridade que da vaporização isolada.

BENATTI, BIRAL & BERTOLINI (1973) estudaram a capacidade antimicrobiana do fenol, timol, paramonoclorofenol, tricresol-formalina e paramonoclorofenol canforado, perante *Aerobacter aerogenes* e coquetel de microrganismos oriundos de canais radiculares contaminados. Três experimentos foram realizados: a) ação direta da medicação sobre os germes semeados em placas de cultura. b) ação indireta através de vapores emanados de discos com antissépticos colocados a 17 mm da cultura. c) Em condição clínica simulada, semelhante à do estudo de CWIKLA (1972), onde variaram a profundidade de colocação do medicamento (entrada do canal, terço médio e terço apical) e os germes testados. Os resultados revelaram que, pela ação direta na placa, o timol não era suficientemente ativo para inibir bactérias contidas no coquetel de germes e o tricresol-formalina bem mais ativo. Pela ação de vapores na placa, somente o tricresol-formalina apresentou atividade. Nas condições clínicas simuladas,

com a medicação no terço cervical, nenhum dos antissépticos revelou inibição. Com a medicação no terço médio e no terço apical, o paramonoclorofenol, tanto puro como o canforado, foi ativo perante o *Aerobacter aerogenes*. Nestas mesmas condições, o tricresol-formalina foi ativo também sobre o coquetel de microrganismos.

SPANGBERG, ENGSTRÖM & LANGE LAND (1973) estudaram e correlacionaram a toxicidade e o efeito antimicrobiano de algumas soluções irrigantes e das seguintes medicações tópicas: paramonoclorofenol canforado 3,5:6,5; Formocresol (19% de formaldeído e 35% de cresol), dissolvidos em glicerina e água; e Iodo a 2%, dissolvido em solução aquosa de iodeto de potássio, perante os microrganismos *Staph. aureus*, *Strep. faecalis*, *P. aeruginosa* e *Candida*. Com o objetivo de determinar a menor concentração necessária para eliminar bactérias, usaram a técnica das diluições seriadas; 0,1 ml da suspensão bacteriana foi colocado em 9,9 ml do medicamento concentrado ou diluído; após 5 e 10 minutos 1 alçada foi transferida para o meio de Tioglicolato. Os resultados foram seguidos por 4 dias, com leituras a cada 24 horas e estão resumidas na Tabela 2.

Concentração em percentual da solução este que	paramonoclorofenol canforado				Formocresol				Iodo 2%			
	S	E	P	C	S	E	P	C	S	E	P	C
(%)												
0,0375%												
0,075 %												
0,15 %			+									
0,30 %	+	+	-	+								
0,60 %	+	x	-	+	+	+	+	+				
1,20 %	x	-	-	x	+	+	-	+	+	+	+	+
2,4 %	-			-	-	-	-	-	x	x	-	-
4,8 %					-	-	-	-	-	x	-	-
9,6 %									-	-	-	-
19,2 %												
38,4 %												
75 %												

Tabela 2- Resultados da atividade antimicrobiana, obtidos com medicações tópica intracanal; dados extraídos da pesquisa de SPANGBERG, ENGSTRÖM & LANGE LAND (1973)

Legenda: S= *Staph. pyogenes* var. *aureus*; P= *P. aeruginosa*; E= *Str. faecalis* C= *Candida*. x = cresceu, mas não em todos os experimentos; - = Não cresceu; + = Cresceu em todos os experimentos.

A verificação da toxidade foi baseada na ação do medicamento em cultura de células Hela e células L marcadas com cromo radioativo descrito por SPANGBERG (1973). A correlação entre a concentração mínima em percentual (V/V), da solução estoque que determina morte da célula após 4 horas e morte completa dos microrganismos testados, pode ser apreciada na Tabela 3, bem como o quociente entre a concentração bactericida e citotóxica do medicamento estudado.

MEDICAMENTO	Efeito Tóxico	Microrganismos	Efeito anti-microbiano	Quociente
Iodo a 2%	4 %	S	2,4 - 4,8 %	0,6 - 1,2
		E	2,4 - 9,6 %	0,6 - 2,4
		P	2,4 %	0,6
		C	2,4 %	0,6
Paramonocloro fenol canfo rado	0,05%	S	1,2 - 2,4 %	24 - 48
		E	0,6 - 1,2 %	12 - 24
		P	0,3 %	6
		C	1,2 - 2,4 %	24 - 48
Formocresol	0,05%	S	2,4 %	48
		E	2,4 %	48
		P	1,2 %	24
		C	2,4 %	48

Tabela 3 : Correlação entre o efeito tóxico e o efeito anti-microbiano, dados obtidos por SPANGBERG, ENGSTRÖM & LANGE LAND (1973).

Legenda: S= *Staph. pyogenes* var. *aureus*; P= *P. aeruginosa*; E= *Str. faecalis*; C= *Candida*.

Para estes autores, as três medicações possuem efeito antimicrobiano igualmente potente, porém, o Formocresol e o paramonoclorofenol canforado possuem um efeito tóxico 80 vezes maior que o iodo a 2%, razão pela qual concluem que o iodo a 2% é uma medicação adequada. Destacam, ainda, que o iodo a 2% tem uma potência antimicrobiana 10 vezes além da necessária para a morte completa dos microrganismos envolvidos. Tem efeito

de curta duração, não interfere com o teste bacteriológico, nem mancha o dente.

KAWAHARA et alii (1975) realizaram, em dentes humanos extraídos e preparados endodonticamente, um estudo para avaliar a eficácia antimicrobiana de soluções aquosa do paramonocloro-fenol em baixa concentração, perante *Str. faecalis*, *Str. mitis* e *Staph. epidermides*. Para os testes, os dentes foram esterilizados e receberam 10^7 bactérias, levadas aos canais com micropipetas; 0,005 e 0,010 ml de paramonoclorofenol aquoso nas concentrações de 0,5, 1,0 e 2,0% foram, também com micropipetas transferidos a bolinhas de algodão que, em seguida, foram colocadas na câmara pulpar. Os dentes foram selados e depois incubados a 37°C por 48 a 72 horas. Em seguida os dentes foram reduzidos a fragmentos e analisados para verificação do número de bactérias que teriam resistido à medicação. A população total das 3 espécies bacterianas foi reduzida a 0 em 72 horas, pelo uso de 0,010 ml de uma solução de paramonoclorofenol aquoso a 2%; foi observado também que o *Str. faecalis* era o microrganismo mais resistente.

THE (1975), usando um pequeno tubo, normalmente empregado em investigações sorológicas, que simulava um canal radicular, verificou a atividade a longa distância de medicações de uso endodôntico perante *Str. faecalis* e *C. albicans*. Cultura de poucas horas foi transferida para a porção capilar do tubo e 0,005 ml de medicamento foi juntado a bolinha de algodão que, colocada no outro extremo, ficava a uma distância de 10 mm da cultura. Após incubação por 24 e 72 horas a 36°C, para verificação do efeito produzido, introduziu ponta absorvente estéril na porção capilar inoculando-a em cultura líquida de cérebro-coração, adicionada de 0,1% de glicose e 0,05% de ágar. Após as leituras, foram obtidos os resultados que estão na Tabela 4.

Microrganismos Medicamentos	<i>Str. faecalis</i>			<i>C. albicans</i>		
	Nº de Culturas	% de redução após		Nº de Culturas	% de redução após	
		24 h	72 h		24 h	72 h
Paramonoclorofenol 0,5%	7	(-)	(-)	7	(-)	(-)
Paramonoclorofenol 1,0%	21	(-)	(-)	7	(-)	(-)
Paramonoclorofenol 5,0%	14	(-)	44	7	(-)	57
Paramonoclorofenol 10,0%	14	(-)	100	14	38	100
Paramonoclorofenol 20,0%	7	100	100	7	43	100
Paramonoclorofenol 30,0%	7	100	100	7	49	100
Formalina 25,0%	28	75	100	28	46	100
Glutaraldeído 2,0%	14	(-)	(-)	14	(-)	(-)
Álcool 80,0%	14	(-)	(-)	14	(-)	(-)
Culturas controle	42	(-)	(-)	28	(-)	(-)

Tabela 4: Inibições propiciadas pelos vapores dos medicamentos; paramonoclorofenol, formalina e glutaraldeído em solução alcoólica perante *Str. faecalis* e *C. albicans*; dados obtidos de THÉ (1975). (-) indica que a medicação não teve efeito.

ELLERBRUCH & MURPHY(1977) compararam "In Vitro" a atividade antimicrobiana dos vapores de alguns medicamentos endodônticos tradicionais e outros de indicação relativamente recente. Estreptococos hemolíticos, Enterococos, Lactobacilos e *Staph. epidermidis*, isolados diretamente de pacientes sob terapia endodôntica, foram inoculados em placas de Petri de 100 x 15 mm preparadas com Ágar-Infuso-Cérebro-Coração, com ou sem 10% de sangue. Os testes foram conduzidos da seguinte forma: uma bolinha de algodão estéril nº 2 foi fixada no centro da tampa da placa e umedecida por 0,1 ml de uma das medicações: hipoclorito de sódio 5,25%, iodo a 2%, glutaraldeído a 2%, paramonoclorofenol a 2% em água, paramonoclorofenol 35% em cânfora e 0,001 ml de formocresol. Com isto, a placa, quando fechada, mantinha a medicação a 5 ou 6 mm da cultura. As placas foram incubadas por 24 horas a 37°C em incubador dotado de fluxo contínuo de ar para impedir a mistura dos vapores antimicrobia

nos, sendo então medido o diâmetro dos halos de inibição. Controles, nas mesmas condições simuladas, foram feitos com solução salina. Para determinar o tipo de atividade, se bacteriostática ou bactericida, separaram uma placa de cada experimento. Delas, uma camada de meio de cultura situado sob a zona de inibição foi cuidadosamente removida e transferida para outra placa não inoculada. Após um período adicional de incubação a 37°C por 24 horas, o crescimento foi reexaminado e a nova zona de inibição medida. A diferença entre o diâmetro desta zona de inibição e o daquela apresentada após 24 horas iniciais, representou a zona de inibição determinada pela atividade bacteriostática do medicamento. Os seguintes resultados, apresentados na Figura 2, foram observados.

Concluíram que a atividade antimicrobiana do Formocresol era grande quando comparada à de outros medicamentos, porém esta atividade era mais bacteriostática que bactericida. O hipoclorito de sódio e o iodo foram primariamente bactericidas, enquanto o glutaraldeído, o paramonoclorofenol a 2% e o paramonoclorofenol canforado foram principalmente bacteriostáticos.

GALLEGOS (1977) avaliou a ação bacteriostática e bactericida das medicações: paramonoclorofenol canforado 3,5 g: 6,5 g; paramonocloreofenol canforado 2,5 g: 7,5 g e paramonoclorofenol-Furacin 10g: 28 ml perante *P. aeruginosa*, *Str. faecalis* var. *liquifaciens*, *Str. mutans* e *Str. sanguis* através do método das diluições seriadas em meio de "MULLER-HINTON BROTH" Difco. As concentrações das medicações variaram de 4 µl/ml até 0,03 µl/ml. Para comprovar o tipo de inibição registrada, foram executadas contra-provas em meio de ágar-sangue.

Concluiu que:

- 1) Os efeitos bacteriostáticos dos 3 medicamentos testados eram iguais.
- 2) As ações bactericidas do paramonoclorofenol canforado 2,5g:7,5g e do paramonoclorofenol-Furacin 10g:28 ml são iguais.
- 3) O paramonoclorofenol canforado 3,5g:6,5 g é mais eficaz como bactericida.

Na segunda fase de seu experimento, testando a ação tó

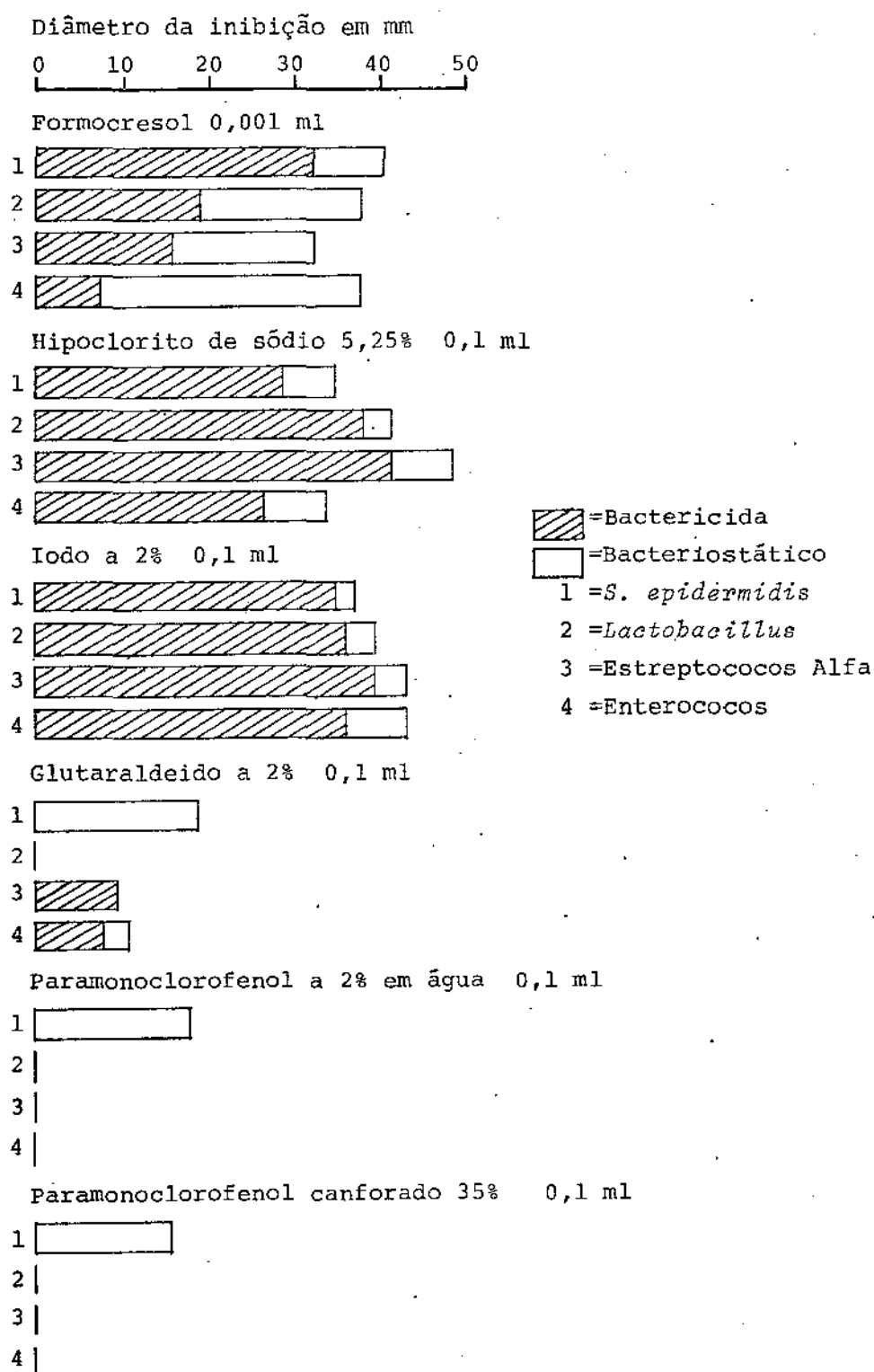


Figura 2 - Atividade bacteriostática e bactericida de vapores de medicamentos endodônticos. Dados extraídos de ELLERBRUCH & MURPHY (1977)

xica dos vapores no tecido conjuntivo de rato, encontrou toxi
dade para todas as combinações. Com a medicação na concentra
ção de 2,5g de paramonoclorofenol e 7,5g de cânfora, observou me
nor agressividade.

PROPOSIÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo verificar a eficiência da ação antimicrobiana de drogas inespecíficas usadas na medicação tópica intracanal, analisando-se:

- 1- Ação pelo contato direto da medicação em placas de cultura.
- 2- Ação através de vapores.
- 3- Ação por penetrabilidade da medicação pela dentina.

MATERIAL E MÉTODOS

1- Especificação e origem dos inóculos

Os testes, para a verificação da ação antimicrobiana das medicações estudadas, foram realizados utilizando-se as seguintes culturas:

1.1- Culturas puras

Str. faecalis - fornecido pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos de Campinas.

Str. faecalis var. *liquefaciens* - fornecido pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

Staph. aureus e *Pseudomonas aeruginosa* - fornecido pelo Instituto Adolfo Lutz, da Secretaria de Saúde Pública do Estado de São Paulo.

Precedendo os testes, foi realizada, com as culturas padrões, cuidadosa investigação sobre a pureza, através de semeadura em placas de Ágar Triptona-Soja (DIFCO), Meio de Chapman (Manitol e cloreto de sódio) (LIO SERUM) e Ágar Mac Conkey (LIO SERUM) e exames bacterioscôpicos das colônias, através da coloração de Gram. Estas placas foram embaladas em um saco plástico e mantidas na geladeira por 30 dias. Após este período foram ressemeadas e serviram como meio de manutenção das amostras, fornecendo continuamente culturas puras, quando necessárias.

1.2- Culturas mistas

"Coquetel de microrganismos" - culturas de 5 canais radiculares, reunidas num só inóculo. Estas culturas provieram da Clínica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, de pacientes em tratamento endodôntico, na fase de teste bacteriológico,

de acordo com a metodologia recomendada por GROSSMAN (1976). Para estes testes, foram utilizados o Caldo de Tioglicolato, Brewer (DIFCO). De cada tubo com crescimento, após homogeneização, foi transferido 0,5 ml de caldo para um Erlenmeyer previamente esterilizado. Após a homogeneização, com auxílio de uma seringa, foi transferido 1 cc de germe para tubo contendo 20 ml de sangue desfibrinado e estéril de carneiro. Depois de agitadas, estas amostras foram mantidas a temperatura ambiente, seguindo-se técnica adaptada de SOLÉ-VERNIN (1961).

"Enterococos"-isolados de canais radiculares em tratamento endodôntico. Estas amostras foram obtidas da seguinte forma: de canais radiculares em tratamento endodôntico, cujos testes bacteriológicos apresentavam crescimento, 2 alçadas foram transferidas para o Caldo Presuntivo para Enterococos (BBL) e este incubado a 45°C. Após 48 horas, dos tubos que apresentaram viagem do indicador, transferiram-se 3 alçadas para o leite-azul de metileno a 0,1%. Os tubos que apresentavam redução do azul de metileno, ao fim de 4 dias, na temperatura de 37°C, foram considerados positivos para enterococos.

1.3- Padronização dos inóculos

Inóculos, provindos de placas de cultura, foram semeados em tubos contendo Caldo de Tioglicolato, Brewer (DIFCO) destes, após incubação por 24 horas a 37°C, foi transferida 1 alçada para Caldo Soja-Triptona (DIFCO). Ao fim de 24 horas de incubação a 37°C, através de diluições, acertou-se a densidade adequada para a realização dos testes, ou seja, densidade correspondente ao tubo 4 da escala de Mac Farland, segundo BIER (1977).

2- Testes de sensibilidade aos antissépticos

2.1- Teste pela ação do contato direto

Com cuidados de assepsia inerentes ao trabalho, mantidos em todas as fases da pesquisa, transferiu-se 0,1 ml de cada inóculo, com o auxílio de pipeta de 1 cc, para a placa de Petri de 90 X 10 mm, previamente preparada e contendo de 15 a 20 ml de Ágar Soja-Triptona (DIFCO). O inóculo foi distribuído

com uma alça de vidro uniformemente na superfície do meio de cultura. Em cada placa, diretamente sobre a cultura recém-inoculada, foi colocado um disco de papel de filtro umedecido por 0,01 ml de cada medicamento. A seguir, as placas foram incubadas por 48 horas a 37°C. As zonas de inibição foram examinadas com lupa manual e medidas em milímetros com régua, tomando-se como pontos de referência as bordas do disco com antisséptico e do halo de inibição. Para comprovar se a inibição era por ação bacteriostática ou bactericida, de cada experimento, separaram-se 3 placas, em cujos halos de inibição o meio de cultura foi tocado com alça de platina, em vários pontos, e feita a replicagem na superfície de uma placa de cultura não inoculada.

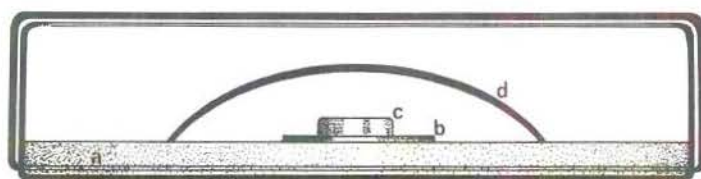
2.2- Teste pela ação do contato direto e confinamento de vapores.

De forma similar ao estudo 2.1, as placas de cultura foram preparadas e inoculadas, sendo também, de forma idêntica, os discos de papéis de filtro umedecidos com cada um dos medicamentos e colocados sobre a cultura. Para o confinamento de vapores, os discos com antissépticos foram recobertos por um vidro-relógio, de 60 mm de diâmetro por 6 mm de altura na sua parte interna mais alta. Estes discos, antes da colocação, foram esterilizados por flambagem em chama de álcool. A incubação foi processada de forma idêntica à do estudo 2.1, sendo a leitura realizada também de forma similar, após a retirada do vidro-relógio.

2.3- Teste pela ação indireta com confinamento de vapores.

Todos os passos até a inoculação dos microrganismos foram iguais aos do estudo 2.1. A seguir, colocou-se no centro da placa de cultura, uma lâminula de 20 X 20 mm, previamente esterilizada em álcool incandescente. Discos de algodão, obtidos de rolos de algodão dental "JOHNSON & JOHNSON", de aproximadamente 2 mm de espessura por 1 cm de diâmetro, foram esterilizados no esterilizador de bolas de vidro por 30 segundos. A cada um destes discos juntou-se 0,1 ml de um dos antissépticos em es

tudo. Em seguida, os discos foram levados, com auxílio de pinça clínica, sobre as lamínulas, ficando desta forma separados do meio de cultura e, à semelhança do experimento 2.2, um vidro-relógio foi sobreposto, recobrimdo a lamínula, como demonstra a Figura 3. As placas foram incubadas a 37°C por 48 horas. As medidas dos halos de inibição foram realizadas após a remoção do vidro-relógio, tomando-se como pontos de referência a borda da lamínula e a do halo de inibição.



Legenda: a= meio de cultura; b= lamínula; c= algodão;
d= vidro-relógio.

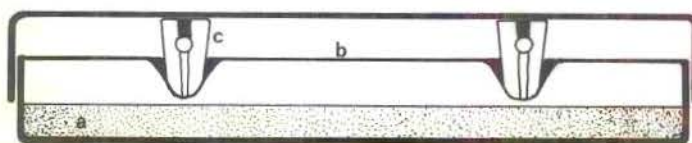
Figura 3 - Representação esquemática da câmara de vapores obtida pela colocação do vidro-relógio.

2.4- Teste em condições clínicas simuladas.

Incisivos e caninos superiores humanos, extraídos, foram reidratados por imersão em água destilada por 5 dias. Os dentes foram preparados endodonticamente até lima 120, ultrapassando-se propositadamente o limite CDC. Com broca esférica, número 8, foi preparado através da abertura coronária um nicho, 14 mm aquém do ápice. A seguir, os dentes foram colocados em um frasco e imersos em água, esterilizados em autoclave a 121°C por 15 minutos. No momento do teste, o canal de cada dente foi seco com bolinhas de algodão e cones de papel absorvente, estéreis.

Em sequência, os dentes foram levados para placas de Ágar Soja-Triptona, anteriormente inoculados em superfície com *Staph. aureus*, mantidos em pé, com o ápice distante 1 mm da cul

tura (Veja Figura 4). A fixação do dente nesta posição foi realizada através de dispositivos de folha de Flandres, especialmente confeccionados para este fim. Nos nichos preparados dos dentes a 14 mm do ápice, foram colocadas bolinhas de algodão nº 3 "RICHMOND", umedecidas com 0,01 ml de cada um dos medicamentos. As aberturas coronárias foram seladas com Cavit-W. As placas de cultura foram incubadas por 24 horas a 37°C. O mesmo procedimento foi repetido com a medicação a 6 e a 3 mm da abertura apical. Para verificar o tipo de inibição, foram realizadas contra provas, tocando-se as zonas de inibição com alça de platina e inoculando-se o material em Caldo Tioglicolato, Brewer (DIFCO); estes tubos foram incubados a 37°C por 48 horas.



Legenda: a= meio de cultura; b= Dispositivo de folha de flandres; c= dente preparado para o teste.

Figura 4 - Representação esquemática do dispositivo simulador de condições clínicas.

2.5- Verificação da penetração de antissépticos pela dentina, através de método microbiológico.

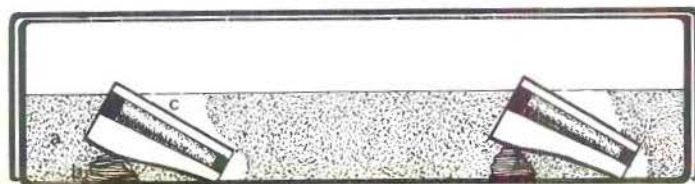
Dentes humanos, anteriores, da arcada superior, íntegros ou com pequena destruição por cárie, foram extraídos e armazenados em álcool isopropílico 70%.

Com estes dentes foram preparados corpos de prova, desgastando-se a coroa e parte da região apical em recortador de gesso, com abundante refrigeração a água. O cimento e parte

da dentina lateral foram desgastados, até uma profundidade de aproximadamente 0,5 - 0,6 mm da luz do canal. O tecido pulpar foi removido com um "extirpa nervos" fino. O canal foi preparado até o limite C.D.C. com dilatação correspondente a lima tipo KERR nº 70. Solução de Daquin e RC - Prep foram usados alternadamente para facilitar a instrumentação.

Após o preparo e antes do início dos testes de penetrabilidade, os dentes foram lavados com água destilada, por 15 vezes, e esterilizados em autoclave. Em sequência, os dentes e os canais foram secos com mechas de algodão e cones de papel, respectivamente, e selada a porção apical com CAVIT-W. A seguir, cones de papel absorvente, adequadamente preparados, foram umedecidos nas medicações e introduzidos no interior dos canais, selando-se a abertura cervical também com CAVIT-W.

As provas de penetrabilidade foram realizadas colocando-se os dentes preparados inclinados, de tal forma que a porção desgastada formasse, com o fundo da placa, um ângulo de 30° , aproximadamente. Depois disso, as placas receberam meio de Ágar Soja-Triptona, inoculado com 0,2 ml % de cultura de *Staph. aureus*, até que recobrisse 2/3 do dente. Foram incubadas a 37°C por 48 horas. Para se proceder à leitura, a lâmina de Ágar que recobria a face desgastada do dente foi removida com auxílio de uma espátula odontológica e transferida sobre uma lâmina histológica para observação ao microscópio. (Veja Figura 5).



Legenda: a= meio de cultura; b= calço; c= dente preparado para o teste.

Figura 5 - Representação esquemática da colocação dos dentes para verificação da penetração de antissépticos pela dentina, através de método microbiológico.

3- Meios de cultura utilizados e sua procedência.

- 3.1- Caldo presuntivo para enterococos (MANUAL BBL, 1973).
- 3.2- Leite-azul de Metileno a 0,1% (preparado segundo método BIRAL & BERTOLINI, 1971).
- 3.3- Caldo Soja-Triptona (MANUAL DIFCO, 1953).
- 3.4- Ágar Soja-Triptona (MANUAL DIFCO, 1953).
- 3.5- Caldo de Tioglicolato, BREWER(DIFCO SUPPLEMENTARY LITERATURE, 1968).
- 3.6- Ágar Cloreto de Sódio e Manitol CHAPMAN (LIO-SERUM) meio já hidratado.
- 3.7- Ágar Mac Conkey (LIO-SERUM) meio já hidratado.
- 3.8- Sangue desfibrinado e estéril de carneiro (LIO-SERUM).

Para preparação e incubação dos meios de cultura foram seguidas as indicações e a metodologia recomendada pelos fabricantes.

4- Medicações testadas

- 4.1- Paramonoclorofenol a 1% (HARRISON & MADONIA, 1970)
 - Paramonoclorofenol 1 g.
 - água destilada 100 ml.
- 4.2- Paramonoclorofenol a 2% (KAWAHARA et alii, 1975)
 - Paramonoclorofenol 2 g.
 - água destilada 100 ml.
- 4.3- Paramonoclorofenol a 30% (SOMMER, OSTRANDER & CROWLEY, 1966).
 - Paramonoclorofenol 30 g.
 - cânfora 70 g.

4.4- Paramonoclorofenol a 2% (GURNEY, 1974)

Paramonoclorofenol 2 g.
Acetato de metacresila 98 ml. (Cresalil)

4.5- Paramonoclorofenol 25% (DIETZ, 1957)

Paramonoclorofenol 25 g.
Acetato de metacresila 25 g. (Cresalil)
cânfora 50 g.

4.6- Paramonoclorofenol 24,5% (ZERLOTTI, 1959).

Paramonoclorofenol 10 g.
Furacin Oto Solução 28 ml.

4.7- Solução iodo-iodetada a 2% (SPANGBERG; ENGSTRÖM & LANGE LAND, 1973).

Iodo 2 g.
Iodeto de Potássio 4 g.
água destilada 100 ml.

4.8- Formocresol (fórmula de BUCKLEY, citada por BERGER, 1965).

Formol	19%
Tricresol	35%
Glicerina	15%
H ₂ O q.s.p.	100ml

RESULTADOS

Teste de sensibilidade aos antissépticos através do contato direto com e sem confinamento de vapores (Estudo 2.1 e 2.2)

A exemplo da placa de Brewer para anaeróbios, o vidro-relógio colocado sobre a cultura (Estudo 2.2) para propiciar o confinamento de vapores poderia funcionar como câmara de anaerobiose ou, pelo menos, de microaerofilia. Como algumas das bactérias testadas eram aeróbias, foi verificado previamente seu comportamento quando colocadas em tais condições. Os efeitos foram sentidos somente sobre a *P. aeruginosa* e *Staph. aureus* como pode ser observado na Tabela 5.

Crescimento em microrganismos	aerobiose	com o vidro de relógio
<i>Str. faecalis</i>	***	***
<i>Str. faecalis</i> var. <i>liquefaciens</i>	***	***
Enterococos	***	***
<i>Staph. aureus</i>	***	**
<i>P. aeruginosa</i>	***	**
Coquetel	***	***

Tabela 5 - Resultado da ação da câmara produzida pelo vidro-relógio sobre o crescimento bacteriano.

Legenda: *** Crescimento normal, ** crescimento com moderada inibição e * Crescimento com acentuada inibição.

Os estudos pelo contato direto, estudos 2.1 e 2.2, revelaram que as preparações aquosas de paramonoclorofenol a 1% e 2% são totalmente ineficazes perante *Str. faecalis*, *Str. faecalis* var. *liquefaciens*, Enterococos de canais, *Staph. aureus* e coquetel de microrganismos (Figuras 6 e 7). Discreta ação foi verificada com a medicação a 2% sobre a *P. aeruginosa*, como pode ser observado na Tabela 6.

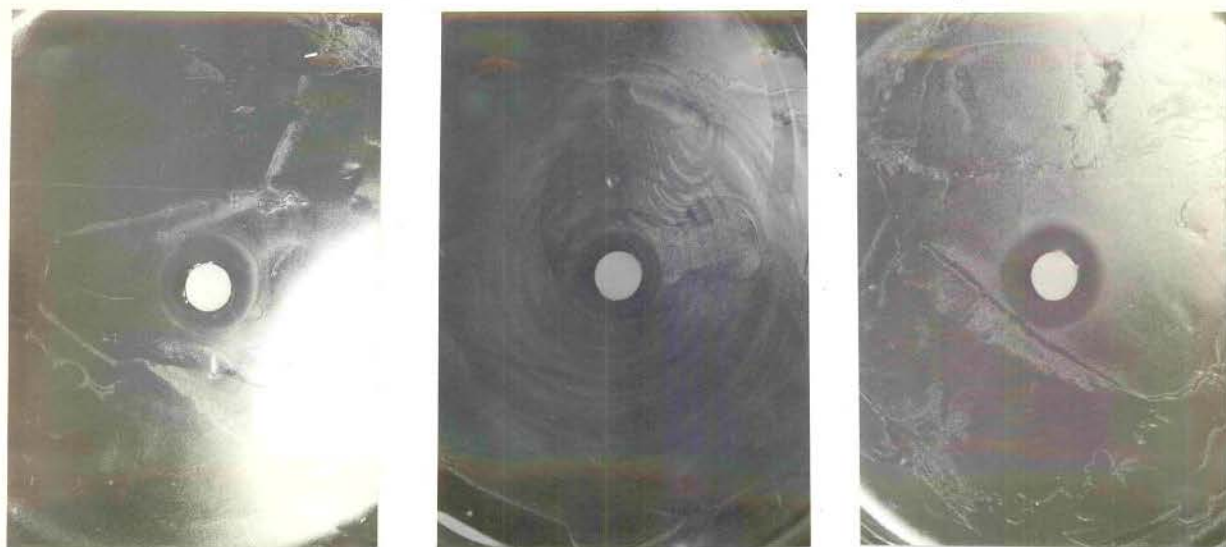
A medicação composta de paramonoclorofenol a 2% em Cresalil (acetato de metacresila) evidenciou que este veículo potencializa a solução antisséptica, uma vez que produziu halos de inibição perante as bactérias testadas. Destaque-se que a *P. aeruginosa* se apresentou bastante sensível à medicação, chegando em alguns casos, no estudo 2.2, a apresentar halos de inibição com diâmetros iguais aos da câmara do vidro-relógio. Maior efetividade foi apresentada pelo paramonoclorofenol, em soluções mais concentradas, perante estreptococos e estafilococos (Figuras 8, 9 e 10); ao passo que, *P. aeruginosa* foi sempre mais sensível a estes medicamentos.

O iodo a 2% produziu halos de inibição superiores aos do paramonoclorofenol nas concentrações mais elevadas, porém a presença de algumas colônias, no interior dos halos (Figura 11), às vezes, perto do disco, revelou que ambas as medicações tinham ações comparáveis quando testadas contra Enterococos; contra o *Staph. aureus* e *P. aeruginosa* o iodo a 2% teve atividade inferior.

O formocresol foi a medicação que revelou os maiores halos de inibição contra todos os germes testados (Figura 12).



Figuras 6 e 7 - Demonstração da ineficiência do paramonocloro fenol a 1%, em água, para inibir *Staph. aureus* e a 2%, em água, para inibir *Staph. aureus* (Estudo 2.1). Proporção 1:1.



Figuras 8, 9 e 10 - Demonstração da eficiência do paramonocloro fenol a 30%, em cânfora; 25% em Cresalil e cânfora e 24,5%, em Furacin sobre *Str. faecalis* (Estudo 2.1). Proporção 1:1.

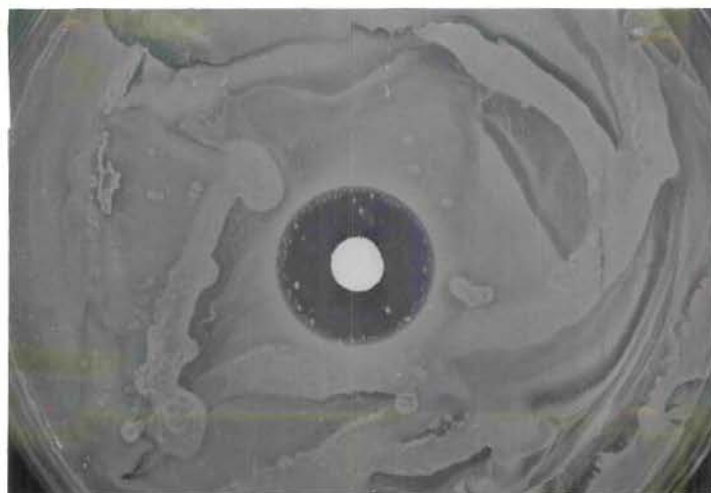


Figura 11 - Halo de inibição produzido pelo iodo a 2%, em solução aquosa de iodeto de potássio, contra o *Staph. aureus*. Observar, no interior dos halos de inibição, colônias resistentes (Estudo 2.1). Proporção 1.1



Figura 12 - Halo de inibição produzido pelo Formocresol contra *Str. faecalis*. Podem-se observar duas zonas, concêntricas, de inibição; a mais externa visivelmente bacteriostática (Estudo 2.1). Proporção 1:1.

Em todas as medicações, na observação com lupa, as zonas mais externas dos halos de inibição perto das de crescimento maciço, apresentavam pequenas colônias inibidas, revelando, ali, apenas uma atividade bacteriostática.

Sempre que colônias resistentes ocorreram dentro do halo, foram feitas culturas, esfregaços e coloração de Gram, para descartar a possibilidade de ocorrência de contaminações. Halos inferiores a 1 mm não foram considerados.

De modo geral, os resultados dos estudos 2.1 e 2.2 foram semelhantes, registrando-se uma melhor ação das medicações no estudo 2.2 (Figura 13). Nos testes dos compostos do paramonoclorofenol, principalmente os de concentração mais elevada, perante o *Staph. aureus* e *P. aeruginosa* foi verificada extensa inibição parcial do crescimento sob o vidro-relógio, dando a impressão de ter ocorrido inibição completa em todos os casos. Contudo, constatou-se, através de contra-provas, que em alguns casos, a inibição era parcial, enquanto em outros a inibição era verdadeira. Uma idéia melhor disto, pode ser obtida no apêndice deste trabalho, no estudo 2.2, onde por exemplo a *P. aeruginosa* sob a ação do paramonoclorofenol canforado, apresenta halos exageradamente grandes, quando comparados aos demais. Este fato também ocorreu com a solução de paramonoclorofenol a 2%, em Cresalil, como já foi relatado.

Microorganismos Medicamentos	<i>Str. faecalis</i>		<i>Str. faecalis</i> V. liquef.		Enterococos		<i>Staph. aureus</i>		<i>P. aeruginosa</i>		Coquetel	
	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
Paramonocloro fenol a 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Paramonocloro fenol a 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,0	0,0
Paramonocloro fenol a 30% em cânfora	3,5	4,9	2,8	4,2	3,4	4,5	5,9	6,1	5,0	7,0	5,6	6,6
Paramonocloro fenol a 2% em Cresalil	0,7	1,0	0,0	1,0	0,4	1,0	2,1	2,6	0,2	6,2	1,4	1,6
Paramonocloro fenol a 25% em Cresalil e Cânfora	3,0	4,5	2,3	3,8	3,2	3,6	5,5	5,6	4,3	5,7	3,5	5,3
Paramonocloro fenol a 24,5% em Furacil	3,9	6,0	2,9	5,2	3,6	4,9	6,0	7,4	5,5	5,1	5,4	6,5
Iodo a 2% em solução de iodeto de potássio em água	3,6	4,2	3,3	4,7	3,5	4,6	3,4	4,1	2,2	2,5	4,2	5,5
Formocresol	8,8	8,9	8,9	11,4	9,3	12,5	12,5	13,7	7,7	9,3	7,7	11,2

Tabela 6 - Halos de inibição, em milímetros, do crescimento bacteriano, resultante do contato direto dos medicamentos testados, com e sem confinamento de seus vapores. Meio de suporte Ágar Soja-Triptona, após 48 horas de incubação a 37°C.

Legenda :- S = Sem confinamento de vapores

C = Com confinamento de vapores

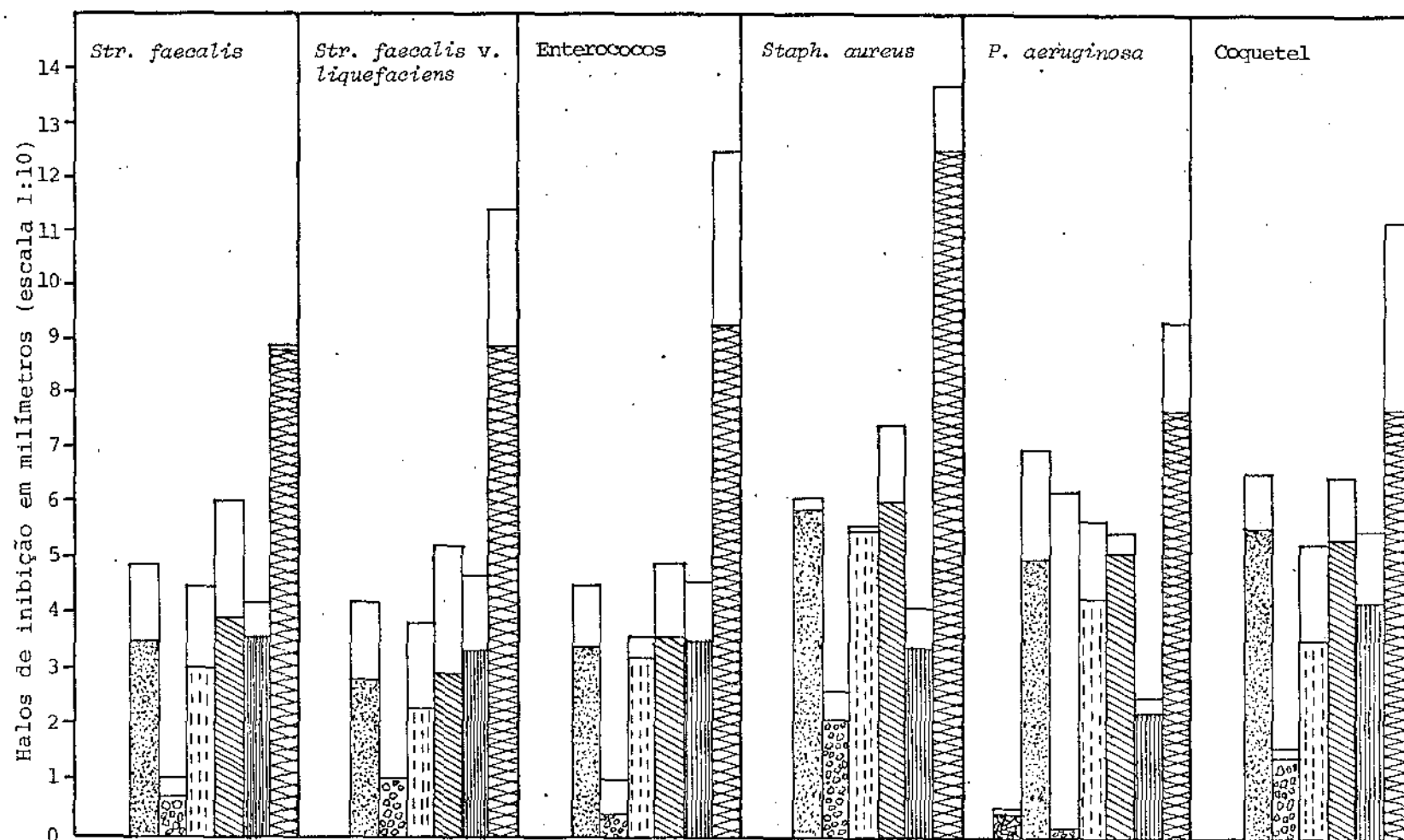


Figura 13 - Histograma comparativo dos halos de inibição, do crescimento bacteriano, resultante do contato direto dos medicamentos testados, com e sem confinamento de seus vapores, em Ágar Soja-Triptona, após 48 hs. de incubação a 37°C. A parte da coluna com traços ou pontos é referente ao experimento sem o confinamento de vapores. A outra parte, em branco, sobreposta, refere-se aos resultados obtidos com o confinamento de vapores.

Legenda PMCF 1% aquoso; PMCF 2% aquoso; PMCF 30% em cânfora; PMCF 2% em Cresalil; PMCF 25% em cânfora e Cresalil; PMCF 24,5% em Furacin; Iodo a 2% aquoso; Formocresol.

Testes pela ação indireta com confinamento de vapores
(Estudo 2.3).

Este estudo revelou que o iodo a 2%, em solução aquosa de iodeto de potássio, e o Formocresol, invariavelmente apresentaram halos de inibição contra todos os microrganismos. (Figuras 14 e 15). Alguns compostos do paramonoclorofenol apresentaram fraca ação contra os estafilococos e marcada ação contra a *P. aeruginosa*. A Tabela 7 e a Figura 16 mostram estes resultados. A Tabela 7 mostra além dos diâmetros dos halos de inibição a ação inibidora parcial do crescimento de bactérias que resistiram à medicação; em caso de halos, observou-se o desenvolvimento das colônias situadas próximas a eles.



Figura 14 - Halo de inibição apresentado pela medicação iodo a 2%, em solução aquosa de iodeto de potássio, contra *Str. faecalis* (Estudos 2, 3). Proporção 1:1.

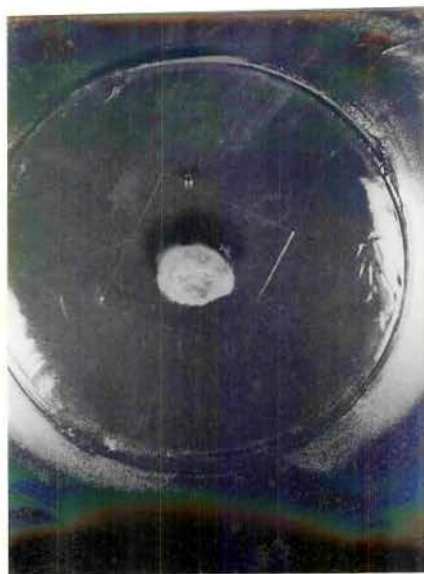


Figura 15 - Halo de inibição apresentado pelo Formocresol contra *Str. faecalis*. Notar que o diâmetro do halo coincidiu com o diâmetro do vidro-relógio (Estudos 2, 3). Proporção 1:1.

Microorganismos Medicamentos	<i>Str. faecalis</i>	<i>Str. faecalis</i> v. <i>liquef.</i>	Enterococos	<i>Staph. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	Coquetel
Paramonocloro fenol a 1% em água	0,0 *** (+)	0,0 ***	0,0 ***	0,0 **	0,0 *	0,0 ***
Paramonocloro fenol a 2% em água	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,40 **	1,75 *	0,0 ***
Paramonocloro fenol a 30% em cânfora	0,0 ***	0,0 ***	0,0 **	0,45 **	20,0 -	0,0 ***
Paramonocloro fenol a 2% em Cresalil	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,50 **	20,0 -	0,0 ***
Paramonocloro fenol a 25% em Cresalil e cânfora	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,40 *	20,0 -	0,0 ***
Paramonocloro fenol a 24,5% em Furacin	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 **	4,0 *	0,0 ***
Iodo a 2% em solução aquosa de iodeto de potássio	6,45 ***	7,80 ***	9,95 ***	9,70 ***	6,0 **	10,55 ***
Formocresol	12,05 *	12,55 *	13,35 *	18,50 *	11,45 *	11,80 **

Tabela 7 - Média dos halos de inibição, em milímetros, do crescimento bacteriano, resultante da ação indireta dos medicamentos testados, com confinamento de seus vapores, após 48 horas de incubação a 37°C. Meio de suporte Agar Soja-Triptona.

Legenda: (+) = Tipo de crescimento observado quando não ocorreu halo de inibição; quando ocorreu, foram observadas as colônias situadas perto dele.

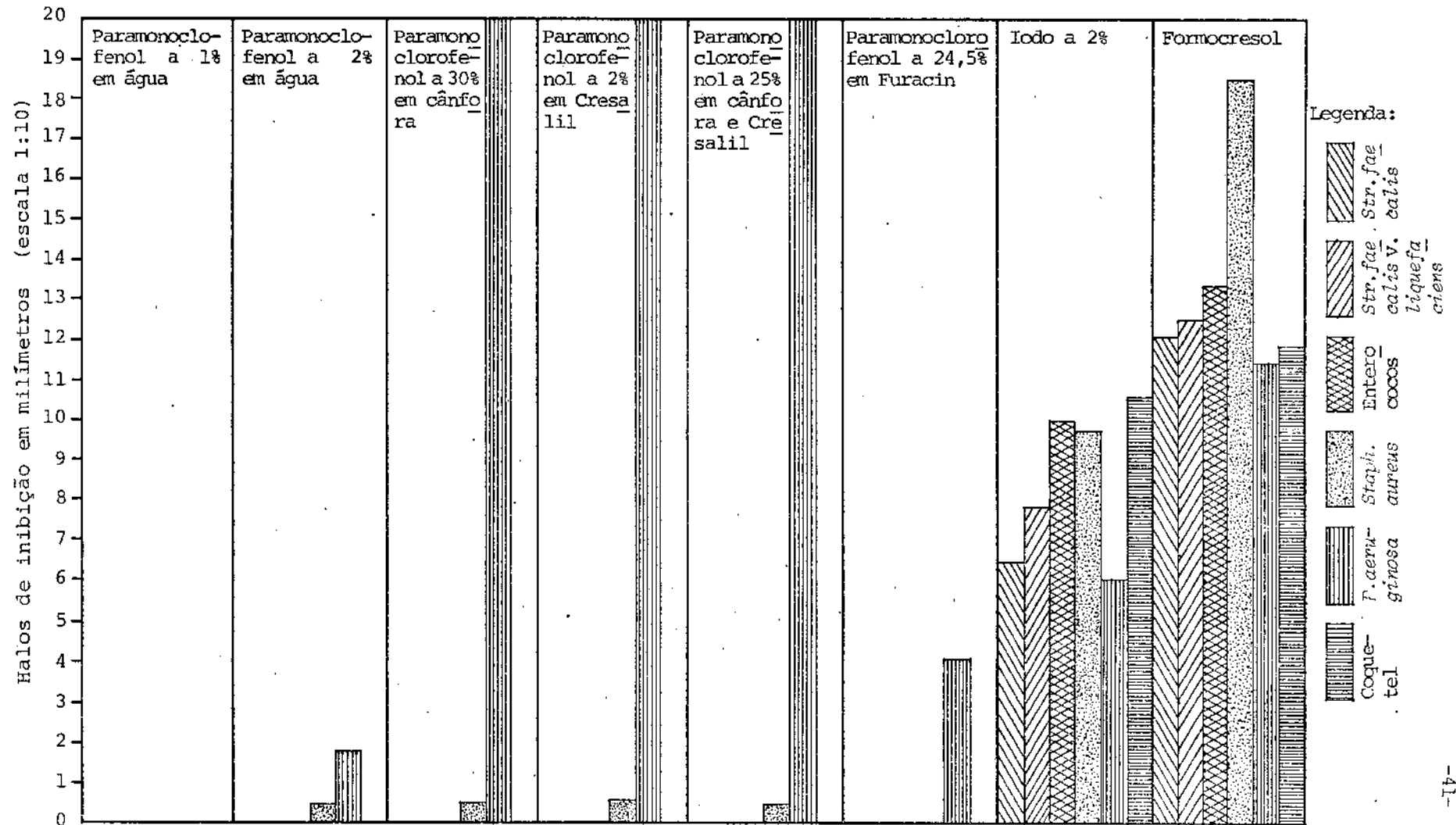
*** = Crescimento normal

** = Crescimento com moderada inibição

* = Crescimento com acentuada inibição

- = Não houve crescimento

Figura 16- Histograma representativo dos resultados obtidos pela ação indireta das medicações perante os inóculos estudados, após 48 horas de incubação a 37°C. Meio de suporte Ágar Soja-Triptona.



Testes em condições clínicas simuladas (Estudo 2.4)

Nos casos em que a medicação era colocada a 3 mm da abertura apical, o formocresol e o iodo a 2%, em solução aquosa de iodeto de potássio, foram as medicações que produziram inibições. O formocresol apresentou regularmente esta atividade também a 6 mm; ao passo que nenhuma medicação apresentou efeito inibitório, quando a distância era de 14 mm da abertura apical (veja Tabela 8). A Figura 17 mostra os efeitos produzidos pelas medicações iodo a 2% e formocresol.

Distância da medicação à abertura apical	14 mm	6 mm	3 mm
Medicamentos			
Paramonoclorofenol a 1% em água	***	***	***
Paramonoclorofenol a 2% em água	***	***	***
Paramonoclorofenol a 30% em cânfora	***	***	***
Paramonoclorofenol a 2% em Cresalil	***	***	***
Paramonoclorofenol a 25% em Cresalil e cânfora	***	***	***
Paramonoclorofenol a 24,5% em Furacin	***	***	***
Iodo a 2% em solução aquosa de iodeto de potássio	***	**	2,6
Formocresol	***	5,0	7,2

Tabela 8 - Média de inibição bacteriana resultante da ação de vapores em condições clínicas simuladas sobre *Staph aureus*, semeados em Ágar Soja-Triptona, após 48 horas de incubação à 37°C.

Legenda: *** = Crescimento normal
 ** = Crescimento com moderada inibição
 * = Crescimento com acentuada inibição

NT.: (Os números representam as médias dos diâmetros dos halos de inibição em mm).

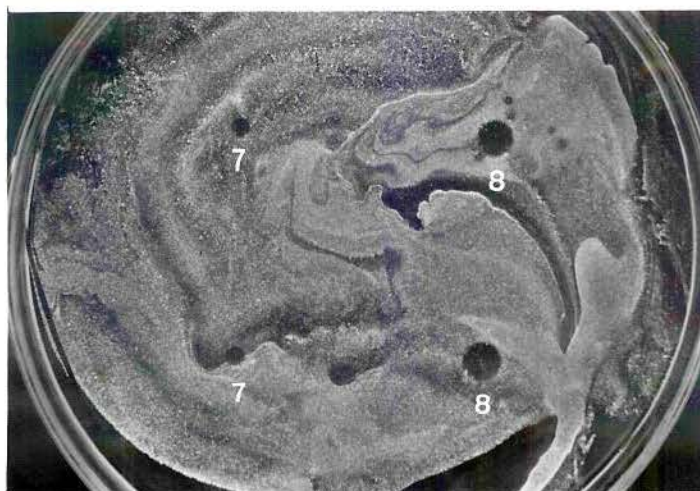


Figura 17 - Ação dos medicamentos Formocresol (Med. 8) e Iodo a 2% (Med. 7), perante *Staph. aureus* a 3 mm do ápice.

Verificação da penetração dos antissépticos pela dentina, através de métodos microbiológicos (Estudo 2.5).

O exame dos fragmentos de ágar ao microscópio, mostraram a ação dos medicamentos, após sua penetração através da dentina. Foi possível observar, com algumas das medicações, o desaparecimento das colônias nas camadas mais finas. O Formocresol manifestou sua ação inibitória, também, na camada média. Os demais, nessa camada, inibiram apenas parcialmente o desenvolvimento de colônias. Nenhuma delas revelou inibição total nas camadas mais grossas, como demonstra a Tabela 9.

Microrganismos Medicações	<i>Staph. aureus</i>		
	Camada fina	Camada média	Camada grossa
Paramonoclorofenol a 1% em água	***	***	***
Paramonoclorofenol a 2% em água	***	***	***
Paramonoclorofenol a 30% em cânfora	***	***	***
Paramonoclorofenol a 2% em Cresalil	***	***	***
Paramonoclorofenol a 25% em Cresalil e cânfora	*	**	***
Paramonoclorofenol a 24,5% em Furacin	-	*	**
Iodo a 2% em solução aquosa de iodeto de potássio	-	*	**
Formocresol	-	-	*

Tabela 9 - Ação inibitória, contra *Staph. aureus*, resultante da penetração das medicações testadas pela dentina, após 48 horas de incubação a 37°C, tendo meio de suporte o Ágar Soja-Triptona.

Legenda: - = Ausência de crescimento
 * = Crescimento com acentuada inibição
 ** = Crescimento com moderada inibição
 *** = Crescimento normal

DISCUSSÃO

Antes de se estabelecer um confronto entre os resultados da presente pesquisa e os obtidos por outros investigadores, é conveniente tecer algumas considerações em torno da metodologia empregada.

Não obstante, HARRISON & MADONIA (1970); SPANGBERG, ENGSTRÖM & LANGE LAND (1973) e GALLEGOS (1977), terem usado o método das diluições seriadas para o estudo comparativo da atividade antimicrobiana de antissépticos empregados em endodontia, preferiu-se, nesta investigação, adotar o método da verificação da atividade antimicrobiana em placas de ágar, como foi recomendado por ORTENZIO & STUART (1968), em razão de algumas das substâncias testadas serem pouco missíveis em água.

Por outro lado, precisa-se ter em mente que a ação antimicrobiana de um medicamento deve ser testada de forma correspondente ao seu uso clínico; nestas circunstâncias, não é aconselhável extrapolar resultados obtidos pelo contato direto (método das diluições ou do contato em placas de cultura) para pressupor efetividade dos vapores da medicação.

A metodologia aqui empregada visou dar condições para análise comparativa da medicação atuando pelo contato direto (Estudo 2.1), conjugação do contato direto e confinamento de vapores (Estudo 2.2) e ação indireta pelo confinamento de vapores (Estudo 2.3). A conjugação destas formas de atuar foi também analisada sob condições clínicas simuladas (Estudo 2.4). Num etapa complementar, foi realizado estudo para verificação da capacidade de penetração das medicações pela dentina.

Acredita-se que estes testes dêem uma certa aproximação na forma de atuar da medicação no canal. Assim, tanto após o preparo químico-mecânico do canal, como na placa de cultura,

as bactérias iniciam o seu desenvolvimento, cabendo à medicação impedi-lo; enquanto no método das diluições seriadas existe um grande número de germes, cabendo à medicação destruí-los. Ademais, o cone de papel absorvente e o disco de papel de filtro funcionam como fonte de onde se irradia a ação do medicamento.

Os métodos adotados, entretanto, exigem minuciosa observação de padronização, para evitar a influência de certos fatores, como: espessura e composição do meio de cultura, estado de hidratação, quantidade de medicamento, concentração da cultura bacteriana, tempo entre a colocação do inóculo e do disco de antisséptico, bem como as dificuldades na determinação dos halos de inibição e a distinção entre os efeitos bacteriostático e bactericida.

Os métodos do Estudo 2.1 e do Estudo 2.2 são semelhantes. Porém, enquanto no Estudo 2.1 é analisada a ação do medicamento apenas pelo contato direto, no Estudo 2.2 é analisada também a ação da medicação pelo confinamento de vapores em câmara de vidro-relógio. Os resultados revelaram que, para o estudo da ação antisséptica de substâncias voláteis, o método proposto é válido. A Figura 1 revela que os halos de inibição produzidos com confinamento de vapores foram mais pronunciados. Parece ainda razoável deduzir que este método apresenta resultados mais condizentes com o que deve ocorrer no canal.

No Estudo 2.3, o método revelou ser de grande valia na identificação do raio de atividade dos vapores da medicação. A análise dos resultados obtidos com o Estudo 2.3 (ação contra o *Staph. aureus*, germes comuns aos Estudos 2.3 e 2.4) evidenciou que somente o iodo a 2% e o Formocresol exibiam halos de inibição respectivamente de 9,7 mm e 18,5 mm. As demais medicações não produziram halos representativos.

No Estudo 2.4 o Formocresol apresentou halos com a medicação a 6 mm do forame apical e o iodo a 2% apresentou esta atividade apenas quando a medicação foi colocada a 3 mm da região apical; as demais medicações não produziram halos. Comparando-se os resultados, nota-se que houve uma correspondência entre os Estudos 2.3 e 2.4, admitindo-se supor que

os resultados do Estudo 2.3 podem ser extrapolados para os do Estudo 2.4.

A penetrabilidade da medicação foi estudada por um método que se aproxima do descrito por RUBBO, REICH & DIXSON (1958). Os métodos indiretos (radioautografias, corante ou método através de reações histoquímicas), parecem ser inadequados, pois deixam dúvidas em relação à ação medicamentosa contra os microrganismos. Por outro lado, não se seguiu o método descrito por GUTIÉRREZ & TORRES (1964) julgando que não reproduz as condições de aplicação, requerendo o preparo do paramonoclorofenolcanforado em pasta-veículo para ser levado ao canal. O método proposto por MARTIN, LASALA & MICHANOWICZ (1968) parece não ser também o mais apropriado, visto a porção apical do canal, exatamente no ponto onde a medicação deveria penetrar, ser flambada por 2 vezes, o que clinicamente é impraticável. O estudo através das reações histoquímicas, descrito por ZERLOTTI (1959), parece esbarrar em condições clínicas, desde que o dente é desidratado durante 3 horas por imersão em éter, permanecendo depois na estufa, a 56°C por 2 horas, com a mesma finalidade.

A metodologia difere da de RUBBO, REICH & DIXSON (1958) somente pelo fato da superfície desgastada do dente formar um ângulo de aproximadamente 30° com o fundo da placa. Isto possibilita a formação de película de ágar em forma de cunha, ficando o vértice junto ao terço cervical da raiz. Exames através de lupa normal ou estereoscópica não permitiram observar a presença de colônias, devido a sua coloração branco-amarelada confundir-se com a cor do dente. O exame da película de ágar ao microscópio revelou a inibição do crescimento à custa da ação de alguns medicamentos. O controle com algodão esterilizado evidenciou ausência de inibição. Ressalte-se que as inibições foram verificadas somente quando a camada de meio de cultura era fina, indicando que a difusão da medicação era muito pequena, fato aliás, já esperado.

A seleção dos inóculos baseou-se nas informações de NOLTE (1973) de que estreptococos, estafilococos e espécies de *Pseudomonas* são bactérias que geralmente persistem nos canais,

após as sessões iniciais de tratamento, constituindo a principal ameaça como agentes patogênicos em potencial. Entre os estreptococos, a opção pelo *Str. faecalis* e *Str. faecalis* var. *liquefaciens* e enterococos isolados de canais, deve-se às informações de WINKLER & VAN AMERONGEN (1959) e MIRANDA (1969), referentes à resistência destes germes aos procedimentos de antisepsia durante os tratamentos de canais radiculares.

Quanto à seleção dos medicamentos usados na medicação tópica, é oportuno chamar a atenção para o fato de terem ocorrido pequenas mudanças entre as substâncias químicas usadas hoje e as usadas há algum tempo. Aliem-se a isto algumas modificações conceituais, relacionadas com o uso destas medicações, que têm sido gradualmente firmadas. Como exemplo, nas décadas de 50 e 60, o preparo químico-mecânico do canal, antes negligenciado, foi super valorizado, no sentido de descontaminação (PENICK & OSETEK, 1970). Se os microrganismos forem totalmente removidos ou mortos através desse processo, ao curativo intracanal será reservado apenas o papel de manter a assepsia entre os atendimentos; neste caso, a obturação imediata seria recomendável. Por outro lado, a permanência, em parte, de microrganismos, na ausência de fonte de nutrição, os torna suscetíveis a um medicamento antimicrobiano fraco, em geral não irritante. Em outras palavras, com medicação suave mantém-se um ambiente pouco propício ao desenvolvimento bacteriano e não se agredem os tecidos da região periapical. De outra parte, uma condição adversa seria criada com a permanência de substâncias orgânicas no canal, favorecendo a vida microbiana e impedindo que a ação da medicação intracanal se torne realmente efetiva. Nestas circunstâncias, atribui-se novo papel à medicação tópica, na descontaminação do canal, com características diferentes das atribuídas, em tempos passados, quando era considerada como fase independente do tratamento e não como de caráter complementar.

O emprego de substâncias irrigantes com atividade antiséptica implica na obtenção de alto percentual de testes negativos, logo após o término do preparo químico-mecânico, eviden

ciando apenas uma descontaminação passageira, pois culturas realizadas após 48, 72 e 96 horas, revelaram sempre progressiva recontaminação do canal, como vem claramente demonstrado no quadro que segue.

Autores	Sol. Irrig.	(% Cult. Neg.)			
		Imed.	48h	72h	96h
AUERBACH (1953)	NaOCl + H ₂ O ₂	78%	-	-	-
STEWART (1955)	NaOCl + H ₂ O ₂	94%	76%	-	-
STEWART, COBE & RAPPAPORT (1961)	(Glyoxide) Per.Ur. + H ₂ O ₂	97,7% 90,9%	65,7% 48,5%	-	-
MILANO, MORAES & SILVA (1963)	NaOCl + H ₂ O ₂	85,7%	-	-	-
LEONARDO (1965)	NaOCl + H ₂ O ₂	-	55,5%	-	44,4%
LEONARDO (1968)	Tergentol	-	57,1%	-	37,1%
STEWART, KAPSIMALIS & RAPPAPORT (1969)	RC-Prep	97,2%	94,4%	-	-
BENCE et alii (1973)	NaOCl	-	90,3%	-	74,2%
PAIVA & ANTONIAZZI (1973)	Endo PTC	100,0%	-	97,2%	-

Tabela 10 - Descontaminação revelada por culturas executadas imediatamente, 48, 72 e 96 horas após o preparo químico-mecânico do canal.

Com isto posto, admite-se ser lícito afirmar que a medicação tópica deve assumir apenas um papel complementar ao preparo químico-mecânico na descontaminação do endodonto. Além disso, tanto na seleção como na aplicação da medicação deve-se procurar alcançar o máximo de atividade antimicrobiana, com o mínimo de riscos de agressão aos tecidos periapicais.

A seleção dos medicamentos, que foram objeto de estudo nesta pesquisa, sob diferentes aspectos da atividade antimicrobiana, deveu-se primariamente ao mérito de alguns serem consagrados pelo uso. Depois houve a necessidade de se contar com medicações alternativas, a fim de facilitar as opções para o clínico.

Visando à objetividade, as discussões dos resultados serão ordenadas em função das medicações, divididas em: 1) Grupo do paramonoclorofenol, em baixa concentração; 2) Grupo do paramonoclorofenol, em concentrações acima de 24,5%; 3) Iodo a 2% e 4) Formocresol.

1) Grupo do paramonoclorofenol, em baixa concentração.

a) Paramonoclorofenol a 1% em água.

No presente trabalho esta medicação não se apresentou efetiva em nenhum dos testes. Estes dados contrapõem-se aos resultados encontrados por HARRISON & MADONIA (1970), que através de testes pela técnica de diluições seriadas, relatam atividade da medicação perante *Str. faecalis*, *Str. mitis*, *Str. salivarius*, *Staph. aureus*, *Staph. epidermidis*, *Neisseria catharralis*, *C. albicans*, *Sarcina lutea*, *C. diphtheriae* e *E. coli*. De outra parte, estão de acordo com os achados de THÉ (1975), que empregou o método clínico simulado com a medicação a 1,0% dissolvida em álcool 80° GL, e também não verificou nenhuma inibição. Este mesmo autor, criticou a metodologia de HARRISON & MADONIA (1970), por não encontrar justificativas para as deduções de efetividade da medicação no canal partindo de testes através de diluições seriadas.

b) Paramonoclorofenol a 2% em água.

O paramonoclorofenol a 2% em água nos diversos testes realizados revelou atividade antimicrobiana, apenas e de forma discreta, através de emissão de seus vapores no Estudo 2.3 contra *Staph. aureus* e *P. aeruginosa*. Nos demais testes, foi totalmente inefetivo, inclusive não confirmando a ação de seus vapores sobre *Staph. aureus*, nos testes do Estudo 2.4. Isto conflita com os achados de KAWAHARA et alii (1975) que, em testes clínicos simulados em canais de dentes contaminados com *Str. faecalis*, *Str. mitis* e *Staph. epidermidis*, encontraram "esterilização" após 72 horas ao emprego de uma bolinha de algodão umedecida com 0,010 ml da medicação a 2%, colocada na câmara pulpar, e reforçam as conclusões de THÉ (1975) que, com solução de

paramonoclorofenol mesmo a 5% em álcool 80° Gl, não constatou ação dos vapores desta medicação perante *Str. faecalis* e *C. albicans*. ELLERBRUCH & MURPHY (1977) também não encontraram ação efetiva por parte dos vapores de paramonoclorofenol a 2% em água; contra *Staph. epidermidis* observaram apenas efeito bacteriostático, enquanto contra lactobacilos, estreptococos do grupo alfa e enterococos, não encontraram efeito algum.

AVNY et alii (1973), usando dentes humanos extraídos e TAYLOR et alii (1976), usando dente de cachorros, através de técnica autorradiográfica e exames histológicos, verificaram - que o paramonoclorofenol a 2% era mais hábil em penetrar nos canalículos dentinários que o paramonoclorofenol a 35% em cânfora. No presente estudo não foi possível comprovar esta eficiência, provavelmente comprometida pela incapacidade manifesta da medicação perante o *Staph. aureus*, como se verificou nos Estudos 2.1 e 2.2.

c) Paramonoclorofenol a 2% em acetato de metacresila.

VANDER WALL, DOWSON & SHIPMAN (1972) através de testes pelo contato direto e pela ação de vapores perante *Staph. au*reus e 2 amostras de enterococos e SOUZA et alii (1978), atrvês dos mesmos tipos de testes, porém perante um coquetel de germes, classificaram o acetato de metacresila como um antisséptico fraco.

GURNEY (1974) admitiu, sem comprovar, que esta medicação poderia ser transformada num bom antisséptico pela incorporação de 2% de paramonoclorofenol. Testes com esta medicação revelaram ação antimicrobiana pelo contato direto perante todos os microrganismos testados, sendo que, pela ação de vapores, foi discretamente ativa perante *Staph. aureus*, bastante ativa perante *P. aeruginosa*; porém, em condições clínicas simuladas, não reeditou efeito sobre *Staph. aureus*. Nos testes de penetrabilidade não evidenciou nenhuma inibição.

2) Grupo do paramonoclorofenol em concentração de 24,5 e 30%.

As indicações sobre a preparação do paramonoclorofenol

e Furacin Oto Solução, recomendada por ZERLOTTI (1959), fornecem proporções de peso/volume. A fim de possibilitar comparações, procurou-se estabelecer esta relação em peso/peso, sendo então calculado o percentual de incorporação de paramonoclorofenol para as medicações estudadas neste grupo.

a) Paramonoclorofenol a 24,5% em Furacin Oto Solução.

No presente estudo esta medicação se mostrou ativa pelo contato direto perante todos os germes, sendo que, perante os *Str. faecalis*, *Str. faecalis* var. *liquefaciens* e enterococos isolados de canais, se mostrou com atividade antimicrobiana superior ao paramonoclorofenol a 30% em cânfora e ao paramonoclorofenol a 25% em Cresalil e cânfora. Estes dados confirmam, em parte, aqueles obtidos por ZERLOTTI (1959), que encontrou halos de inibição apreciáveis quando testou esta medicação pelo método direto contra cocos gram positivos, bastonetes gram negativos e germes esporulados, em placa de ágar glicosado e contra *C. albicans*, em semeaduras no ágar Sabouraud. Resultados semelhantes foram obtidos por SOUZA et alii (1978).

No presente estudo, pela ação dos vapores, o paramonoclorofenol a 24,5% em Furacin Oto Solução somente atuou, porém de forma discreta, perante a *P. aeruginosa*. Em condições clínicas simuladas, foi totalmente ineficaz perante o *Staph. aureus*. Esta falta de habilidade dos vapores em produzirem halos de inibição foi também observada por SOUZA et alii (1978), tanto pela ação dos vapores em tubos especialmente preparados, como em condições clínicas simuladas. Nas duas condições, a medicação foi testada perante coquetel de microrganismos isolados de canais radiculares, tendo como meio de suporte o ágar sangue.

Quanto à penetrabilidade da medicação, houve discreta ação, revelada nas camadas mais finas do ágar, embora através de método histoquímico, ZERLOTTI (1959) tenha descrito que a medicação era capaz de penetrar até o limite do cimento.

b) Paramonoclorofenol a 25% em acetato de metacresila e cânfora.

Na presente pesquisa, o paramonoclorofenol a 25% em Cre

salil e cânfora exibiu, nos testes diretos (Estudos 2.1 e 2.2), ação antimicrobiana perante todos os germes testados, confirmando os resultados encontrados por DIETZ (1957) que, nos testes de atividade pelo contato direto, relata halos de inibição equivalentes ao paramonoclorofenol a 30% em cânfora.

Nos testes pela ação dos vapores a medicação apresentou inibição equivalente à do paramonoclorofenol a 2% em Cresalil, portanto, fracamente ativa perante o *Staph. aureus* e ativa perante a *P. aeruginosa*.

Através do teste de penetrabilidade, observou-se em algumas provas discreta inibição de colônias nas porções mais finas de ágar, a despeito de DIETZ (1957) ter atribuído à medicação uma capacidade de penetração apreciável.

c) Paramonoclorofenol a 30% em cânfora.

De modo geral, parece existir concordância entre os autores quanto à efetividade da medicação pelo contato direto (VANDER WALL, DOWSON & SHIPMAN, 1972; SOUZA et alii, 1978). No presente trabalho, estes resultados foram confirmados, encontrando-se nos Estudos 2.1 e 2.2 ação efetiva da medicação perante todos os germes testados. Na literatura, apenas MIRANDA (1969) faz referência à resistência dos enterococos ao paramonoclorofenol canforado pelo contato direto.

Pela ação exclusivamente dos vapores, esta medicação apresentou-se discretamente ativa perante o *Staph. aureus* e fortemente ativa perante a *P. aeruginosa*. Confirmando em parte as observações de VANDER WALL, DOWSON & SHIPMAN (1972), que não encontraram ação bactericida alguma do paramonoclorofenol canforado sobre o *Staph. aureus*, e as de ELLERBRUCH & MURPHY (1977) que encontraram apenas efeito bacteriostático sobre o *Staph. epidermides*.

O *Str. faecalis* e outros enterococos, tanto no presente trabalho, como nos de VANDER WALL, DOWSON & SHIPMAN (1972) e ELLERBRUCH & MURPHY (1977) têm-se revelado resistentes aos vapores desta medicação. THÉ (1975), entretanto, relata sensibilidade do *Str. faecalis* aos vapores de paramonoclorofenol a 30%

em álcool 80° GL, vindo a sugerir que o álcool permite a liberação de vapores em grau mais elevado.

Perante suspensão de microrganismos oriundos de canais com polpas necrosadas, não se registrou, no presente estudo, como também não foi registrada por SOUZA et alii (1978), ação inibitória alguma dos vapores.

Em condições clínicas simuladas, não foi observada qualquer atividade inibitória do paramonoclorofenol perante o *Str. aureus*, muito embora WANTULOK & BROWN (1972) e CWIKLA (1972) tenham registrado atividade antimicrobiana em situações idênticas às usadas neste trabalho e perante os mesmos germes. VANDER WALL, DOWSON & SHIPMAN (1972), em situações clínicas simuladas, onde o ápice dental ficava em contato direto com o meio de cultura, também não encontraram ação do paramonoclorofenol canforado sobre *Staph. aureus*. Outros microrganismos, que incluem estreptococos alfa e enterococos, não foram testados no Estudo 2.4 desta pesquisa, contudo há relatos na literatura de resistência à ação dos vapores do paramonoclorofenol canforado em tais condições (CWIKLA, 1972 ; TREANOR & GOLDMAN, 1972). BENATTI, BIRAL & BERTOLINI (1973), SOUZA et alii (1978), com coquetel de microrganismos oriundos de canais infectados, em testes semelhantes, também comprovaram a falta de atividade antimicrobiana do paramonoclorofenol canforado.

Quanto à permeabilidade, o presente estudo concorda com o de RUBBO, REICH & DIXSON (1958), onde não pôde ser observada inibição de *Staph. aureus* pela penetração da medicação pela dentina, fato que contraria as observações de MARTIN, LASALA & MICHANOWICS (1968). GUTIÉRREZ & TORRES (1964) relataram baixa penetrabilidade do paramonoclorofenol canforado.

3) Iodo a 2% em solução de iodeto de potássio.

No presente trabalho, em placas de ágar pelo contato direto, com ou sem confinamento de vapores (Estudos 2.1 e 2.2), foi observada ação sobre todos os germes testados.

Pelo Estudo 2.3, registrou-se com os vapores do iodo ação sobre os germes testados. ELLERBRUCH & MURPHY (1977),

também encontraram, com a solução de iodo a 2%, potente ação perante os germes que testaram, destacando que tem à distância efeito mais bactericida que o próprio formocresol e glutaraldeído, medicamentos tidos até então como os únicos, usados em canais radiculares, dotados de tal propriedade.

No Estudo 2.4 deste trabalho, ou seja, em condições clínicas simuladas, a medicação apresentou ação sobre *Staph. aureus*, quando colocada a 3 mm do ápice, confirmando, portanto, os achados do Estudo 2.3. Isto vale dizer que esta medicação não requer necessariamente contato direto para manifestar sua ação contra bactérias. Além de bactericida de largo espectro, é fungicida, antivirótica e amebecida (ESPLIN, 1973). A par desta eficiência ação antimicrobiana, praticamente não apresenta ação citotóxica severa.

No Estudo 2.5 deste trabalho, os resultados revelaram sua capacidade de penetrar pela dentina.

4) Formocresol

Entre as medicações aqui testadas, o formocresol foi a medicação que maiores halos de inibição produziu, quer pelo contato direto, quer pela ação de seus vapores. Estes resultados estão de acordo com os observados por WESLEY, MARSHALL & ROSEN (1970); VANDER WALL, DOWSON & SHIPMAN (1972) e ELLERBRUCH & MURPHY (1977), que também encontraram marcada ação do formocresol em placas de cultura.

Em condições clínicas simuladas, Cwikla (1972); Vander Wall, Dowson & Shipman (1972) constataram a atividade dos vapores do formocresol sobre *Staph. aureus*, dados plenamente confirmados pelos resultados deste trabalho. Saliente-se, entretanto, que Cwikla (1972), sob as mesmas condições, observou que os vapores de formocresol não eram capazes de inibir *Str. faecalis* e que Treanor & Goldman (1972) não conseguiram "esterilizar" canais contaminados com estreptococos alfa, usando o formocresol. Paralelamente, Ellerbruch & Murphy (1977) observaram que o efeito do formocresol se manifestava mais efetivamente sobre *Staph. epidermidis* que sobre enterococos. Nos Estudos 2.1, 2.2 e 2.3

deste trabalho, o formocresol apresentou sobre o *Staph. aureus* potente efeito inibidor. Estes dados sugerem que, nos testes sob condições clínicas simuladas, o germe deve ser mais resistente que o *Staph. aureus*; o *Str. faecalis*, por exemplo, seria válido.

Outro fato que deve ser salientado, nos experimentos do Estudo 2.4, é a profundidade em que a medicação deve ser colocada para manifestar sua ação; no presente estudo, a medicação não foi eficaz em inibir o *Staph. aureus* quando colocada a nível de câmara pulpar. A necessidade de se introduzir a medicação em certa profundidade no canal, para manifestar sua ação, foi também observada por BENATTI, BIRAL & BERTOLINI (1973); BIRAL, BENATTI & BERTOLINI (1973) e BERTOLINI, JUBRAN & BERTOLINI (1978), quando testaram o tricresolformalina, enquanto SOUZA et alli (1978) encontraram ação mesmo estando a medicação na câmara pulpar.

No Estudo 2.5, os testes de permeabilidade indicaram que esta medicação possuía mais habilidade que outras em inibir germes através de uma camada de dentina de 0,5 - 0,6 mm. MARTIN, LASALA & MICHANOWICS (1968) observaram que entre penicilina G, paramonoclorofenol canforado e formocresol, o último revelava maior grau de penetração pela dentina ou orifícios que não incluíam o canal principal.

CONCLUSÕES

- 1 - Nos testes de ação pelo contato direto, a solução de iodo a 2%, o Formocresol e as associações de paramonoclorofenol em concentrações de 24,5 a 30% revelaram ser antissépticos com eficiente ação bactericida, enquanto o paramonoclorofenol, nas concentrações de 1 a 2%, revelou baixa atividade antisséptica.
- 2 - Nos testes de ação indireta através de vapores, o iodo a 2% e o Formocresol evidenciaram eficiente ação antisséptica, ao passo que o paramonoclorofenol, tanto em baixas como em altas concentrações, se revelou inefetivo contra todos os germes testados, exceção feita de *P. aeruginosa*.
- 3 - Em condições clínicas simuladas, a ação antisséptica à distância foi revelada a 3 mm e a 3 e 6 mm do forame apical, pelo iodo a 2% e pelo Formocresol, respectivamente. O paramonoclorofenol, nas diversas concentrações e associações testadas, mostrou-se totalmente inefetivo.
- 4 - Nos testes de penetrabilidade através da dentina, a maior efetividade antimicrobiana foi apresentada pelo Formocresol. Uma atividade moderada registrou-se com o uso de iodo a 2% e paramonoclorofenol associado ao Furacin Oto Solução, decrescendo ligeiramente a ação quando o paramonoclorofenol estava associado ao Cresalil e cânfora (XP-7).
- 5 - Os enterococos se mostraram mais resistentes que os outros germes testados, sugerindo que devem ser pre

feridos ao *Staph. aureus* nos testes de resistência aos antissépticos de uso endodôntico.

- 6 - A *P. aeruginosa* parece ser altamente sensível aos compostos fenólicos, particularmente ao paramonoclorofenol quando conjugado ao acetato de metacresila.
- 7 - A câmara para o teste da ação de vapores confinados, produzida pela colocação de vidro-relógio sobre o meio de cultura sólido, mostrou ser um modelo apropriado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVNY, W.Y.; HEIMAN, G.R.; MADONIA, J.V.; WOOD, N.K. & SMULSON, M.H. Autoradiographic studies of the intracanal diffusion of aqueous and camphorated parachlorophenol in endodontics. Oral Surg., 36(1):80-89, July 1973.
- AUERBACH, M.B. Antibiotics vs. instrumentation in endodontics N.Y.State Dent.J., 19(5):225-228, May 1953.
- BALICK, N.L. Endodontic overinstrumentation in conventional and germ-free rats. Harwad, 1972. Thesis (Postdoctoral)-Univ. Sch.Dent.Med. and Forsyth Dent. Center. Apud KORZEN, B.H. ; KRAKOW, A.A. & GREEN, D.B. Pulpal and periapical tissue responses in conventional and monoinfected gnobiotic rats. - Oral Surg., 37(5):783-802, May 1974.
- BARTELS, H.A. & BUCHBINDER, M. Isolation of *Candida albicans* from a root canal undergoing penicillin therapy. J.dent.Res., 24(6):315-317, Dec. 1945.
- BBL - Manual of products and laboratory procedures. 5^a ed., Cockskeyville. Division of Becton, Dickinson and Company, 1973. Pag. 108.
- BENATTI, O.; BIRAL, R.R. & BERTOLINI, P. Estudo comparativo "in vitro" do poder desinfetante de princípios ativos desprendidos por evaporação de medicamentos usados em endodontia. Rev. bras. Odont., 30:75-78, Março/Abril, 1973.
- BENCE, R.; MADONIA, J.V.; WEINE, F.S & SMULSON, M.H. A microbiologic evaluation of endodontic instrumentation in pulpless teeth. Oral Surg., 35(5):676-683, May 1973.
- BENDER, I.B. Penicillin in root canal therapy; report of fifty-three cases. J. Amer.dent.Ass., 34(1):99-108, Jan 1947.
- BENDER, I.B. & SELTZER, S. Chloromycetin-streptomycin therapy in endodontics. A preliminary report. Oral Surg., 3(10):1279-1282; Oct. 1950.
- BERGER, J.E. Pulp tissue reaction to formocresol and zinc oxide

- de-eugenol. J.Dent.Child., 32(1):13-28, Jan/Apr. 1965.
- BERTOLINI, P.; JUBRAN, E.C. & BERTOLINI, P.E.Z. Estudo da ação bactericida do Tricresol-formalina em diferentes diluições. Revta. Ass.paul.Cirurg.dent., 32(1):19-23. Jan./Fev. 1978.
- BIER, O. Bacteriologia e Imunologia em suas aplicações a medicina e a higiene. 18^a ed., São Paulo, Ed.Melhoramentos, 1977. Pag. 786-787.
- BIRAL, R.R. & BERTOLINI, P. Método simplificado e seguro para a preparação do leite azul de metileno. Bol.Fac. Odont. Piracicaba, U.E.C., 56:1-5, 1971.
- BIRAL, R.R.; BENATTI, O. & BERTOLINI, P. Contenção do tricresol-formalina no canal radicular. Estudo "In vitro". Rev. paul. Odonto., 2(6):24-26, Outubro 1973.
- BROWN, L.R. & RUDOLPH, C.E. Isolation and identification of microorganisms from unexposed canals of pulp-involved teeth. Oral Surg., 10(10):1094-1099, Oct. 1957.
- BUCHBINDER, M. Laboratory and clinical study of penicillin in root canal therapy. J.Amer.dent.Ass., 34(1):108-114, Jan. 1947.
- BUCHBINDER, M. & SCHWARTZ, B.S. Penicillin-impregnated dental points. A clinical and laboratory report. J.dent.Res., 27(2):211-219, Apr. 1948.
- BURNETT, G.W. & SCHERP, H.W. Oral microbiology and infections disease; A textbook for students and practitioners of dentistry. 3^a ed., Baltimore, Williams & Wilkins, 1968, pag. 467-492.
- COTTON, W.R. Bacterial contamination as a factor in healing of pulp exposures. Oral Surg., 38(3):441-450, Sept. 1974.
- CRAWFORD, J.J. & SHANKLE, R.J. Application of newer methods to study the importance of root canal and oral microbiota in endodontics. Oral Surg., 14(9):1109-1123, Sept. 1961.
- CROWLEY, M.C. & HARNER, V.J. Penicillin sensitivity of strep

- tococci isolated from root canal infections and the normal mouth. J.dent.Res., 26(6):399-401, Dec. 1947.
- CWIKLA, J.R. The vaporization and capillarity effect of endodontic medicaments. Oral Surg., 34(1):117-121, July 1972.
- DIETZ, V.H. XP-7: A universal endodontic medicament. Oral Surg., 10(12):1317-1322, Dec. 1957.
- DIFCO MANUAL OF DEHYDRATED CULTURE MEDIA AND REAGENTS FOR MICROBIOLOGICAL AND CLINICAL LABORATORY PROCEDURES. 9^a ed., Detroit, Michigan, DIFCO Lab. Incorporated, 1953, pg. 154.
- DIFCO SUPPLEMENTARY LITERATURE. 1^a ed., Detroit, Michigan, DIFCO Laboratories Incorporated, 1968, Pags. 423-424.
- ELLERBRUCH, E.S. & MURPHY, R.A. Antimicrobial activity of root canal medicament vapors. J.Endodont., 3(5):189-193, May 1977.
- ENGSTRÖM, B. The significance of enterococci in root canal treatment. Odont. Revy, 15(2):87-106, Feb. 1964.
- ENGSTRÖM, B. & FROSTELL, G. Experiences of bacteriological root canal control. Acta odont. scand., 22(1):43-69, Jan. 1964.
- ESPLIN, D.W. Antissépticos e desinfetantes; fungicidas; ectoparasitocidas. In: GOODMAN, L.S. & GILMAN, A. As bases farmacológicas da terapêutica. 4^a ed., Guanabara Koogan, Tradução de Lauro Soltero, Rio de Janeiro, 1973. Pags. 951-983.
- FRANCESCHINI, A.C.; IMURA, N.; SCARPARO, L. & PEREIRA JÚNIOR, A.A. Tratamento endodôntico radical: Indicações, contra-indicações e causas de fracasso. In: HIZATUGU, R. & VALDRIGHI L. Endodontia: Considerações Biológicas e aplicação clínica. Piracicaba, Aloisi, 1974, Pags. 244-251.
- FRIEND, L.A.; GRIEVE, A.R. & PLANT, C.G. Tissue reactions to three root canal medicaments. Brit.dent.J., 134(1):11-15, Jan. 1973.
- FOX, J. & ISENBERG, H.D. Antibiotic resistance of micorganisms isolated from root canals. Oral Surg., 23(2):230-235, Feb. 1967.

- GALLEGOS, C.G. Análise comparativa da ação de medicamentos à base de p-monoclorofenol utilizados no tratamento de canal radicular de dentes despulpados e infectados. Estudo anti bacteriano e citotóxico. Recife, 1977. (Tese (Mestrado) Fac. Odont.)
- GOLDMAN, M. & PEARSON, A.H. A clinical study of the use of antibiotic sensitivity testing in endodontics. Oral Surg., 15 (10): 1250-1258, Oct. 1962.
- GRAVENMADE, E.J. Some biochemical considerations of fixation in endodontics. J.Endodont., 1(7):233-237, July 1975.
- GROSSMAN, L.I. Polyantibiotic treatment of pulpless teeth. J. Amer. dent.Ass., 43(3):265-278, Sept. 1951.
- GROSSMAN, L.I. Handbook of dental practice. 3^a ed., Philadelphia Lippincot, 1958. Pag. 160.
- GROSSMAN, L.I. Evaluation of antifungal agents for endodontic use. J.dent.Res., 46(1):215-217, Jan./Feb. 1967.
- GROSSMAN, L.I. Endodontia prática. 8^a ed.; Tradução de Sylvio Bevilacqua, Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 1976. Pag.224-265.
- GROSSMAN, L.I. & STEWART, G.C. An effective penicillin -streptomycin suspension for endodontic treatment. Oral Surg., 2 (3):374-378, Mar. 1949.
- GUTIÉRREZ, J.H. & TORRES, L.M. Sur une méthode bactériologique pour mesurer la diffusion du p-monochlorophénol camphré dans la dentine humaine. Revue Stomat., 65(3):101-107, Mar.1964.
- GURNEY, B.F. Clinical Pharmacology in Endodontics and Intracanal Medicaments. Dent. Clin. N. Am.; 18(2): 257-275, Apr. 1974.
- HARRISON, J.W. & MADONIA, J.V. The antimicrobial effectiveness of parachlorophenol. Oral Surg., 30(2): 267-275, Aug. 1970.
- HARRISON, J.W. & MADONIA, J.V. The toxicity of parachlorophenol. Oral Surg., 32(1): 90-99, July 1971.

- HOBSON, P. An investigation into the bacteriological control of infected root canals. Brit.dent.J., 106:63-70, Jan. 1959.
- KAKEHASHI, S.; STANLEY, H.R.; FITZGERALD, R.J. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. Oral Surg., 20(3):340-349, Sept. 1965.
- KANTZ, W.E.; FERRILLO, P.J. & ZIMMERMANN, E.R. Cytotoxicity of three endodontic intracanal medicaments. Oral Surg., 38(4): 600-604, Oct. 1974.
- KAWAHARA, C.M.; REGAN, P.F.; TENCA, J.I. & PELLEU, G.B. Anti microbial efficacy of reduced concentrations of parachloro phenol in extracted teeth. J.Endodont., 1(2):48-52, Feb. 1975.
- KORZEN, B.H.; KRAKOW, A.A. & GREEN, D.B. Pulpal and periapical tissue responses in conventional and monoinfected gnobiotic rats. Oral Surg., 37(5):783-802, May 1974.
- KOUCHI, Y.; KITAKI, M.; HIGASHI, T. & OKAMOTO, H. Bacterial invasion in the dentinal tubules of the infected root canal. Jap. J. Conservative Dent., 15(1/2):109-117, Oct. 1972.
- LEONARDO, M.R. Contribuição para o estudo dos efeitos da biomecânica e da medicação tópica na desinfecção dos canais radiculares. Araraquara (Tese (Doutoramento), Fac. Odontologia, 1965)
- LEONARDO, M.R. Avaliação comparativa dos efeitos de soluções irrigadoras utilizadas durante o preparo biomecânico dos canais radiculares. Rev.Fac.Farm.Odont.Araraq., 2(1):37-66, Jan. Jun. 1968.
- MARTIN, H.; LASALA, A. and MICHANOWICZ, A. Permeability of the apical third of the root to drugs used in endodontic therapy: an in vitro study. J.Oral Ther.Pharmacol., 4(6):451-455 May, 1968.
- MELLO, G.R.; OLIVEIRA, L.G.; DAMASCENO, C.A.V. & CARVALHO, M. A.R. Resultados de 168 antibiogramas de germes isolados de canais radiculares. Arq.Cent.Est.Fac.Odont., 2(2): 109-116, Jul./Dez. 1965.

- MIRANDA, V.C. Identificação de microrganismos resistentes ao tratamento endodôntico, com especial referência aos estreptococos. Rev.Fac.Odont.Araraq., 3(1):73-95, Jan./Jun. 1969.
- MILANO, N.F.; MORAES, L.T. & SILVA, S.C. Contribuição experimental ao estudo da desinfecção dos canais radiculares. Rev. Gaúcha Odont., 11(3):88-101, 110-111, Jul./Set. 1963.
- NAIDORF, I.J. Clinical Microbiology in Endodontics. Dent.Clin.N.Am., 18(2):329-344, Apr. 1974.
- NICHOLLS, E. Endodontics. 2^a ed., Bristol, John Wright & Sons, 1977. Pags. 64-87.
- NOLTE, W.A. Oral Microbiology. 3^a ed., Saint Louis, The C. V. Mosby Company, 1973. Pags. 3-44, 275, 288.
- ORTENZIO, L.F. & STUART, L.S. Methods of testing antiseptics. In: LAWRENCE, C.A. & BLOCK, S.S. Desinfection, Sterilization and Preservation. Philadelphia, Lea & Febiger, 1968. Pags. 179-198.
- OSTRANDER, F.D.; CROWLEY, M.C. & DOWSON, J. A clinical study of the treatment of root canal and periapical infections with penicillin. J.dent.Res., 26(6):403-407, Dec. 1947.
- PAIVA, J.G. & ANTONIAZZI, J.H. O uso de uma associação de peróxido de uréia e detergente (tween 80) no preparo químico mecânico dos canais radiculares. Rev.Ass.paul.Cirurg.dent., 27(7):416-423, Dezembro (Edição Extra) 1973.
- PENICK, E.C. & OSETEK, E.M. Intracanal drugs and chemicals in endodontic therapy. Dent.Clin.N.Am., 14(4):743-756, Oct. 1970.
- POTKIN, N.N. The use of penicillin in treatment of the root canal. J.Amer.dent.Ass., 34(7):459-464, Apr. 1947.
- POWELL, D.L.; MARSHALL, F.J.; ORE, P. & MELFI, R. A histopathologic evaluation of tissue reactions to the minimum effective doses of some endodontic drugs. Oral Surg., 36(2): 261-272, Aug. 1973.
- RUBBO, S.D.; REICH, J. & DIXSON, S. The use of a combination

- of neomycin, bacitracin and polymyxin in endodontia. Oral Surg., 11(8):878-896, Aug. 1958.
- SCHILDER, H. & AMSTERDAN, M. Inflammatory potential of root canal medicaments. A preliminary report including nonspecific drugs. Oral Surg., 12(2):211-221, Febr. 1959.
- SELTZER, S.; BENDER, I.B. & CHRISTIAN, C. Treatment of penicillin-streptomycin resistant organisms in the root canals of infected pulpless teeth. Oral Surg., 3(6):802-806, June 1950.
- SHOVELTON, D.S. & SIDAWAY, D.A. Infection in root canals. Brit. dent. J., 108:115-118, Febr. 1960.
- SHOVELTON, D.S. The presence and distribution of micro-organisms within non-vital teeth. Brit. dent. J., 117(3):101-107. Aug. 1964.
- SINAI, I.; SELTZER, S.; SOLTANOFF, W.; GOLDENBERG, A. & BENDER, I.B. Biologic aspects of endodontics. Part II. Periapical tissue reactions to pulp extirpation. Oral Surg., 23(5):664-679, May 1967.
- SLACK, G.L. Bacteriology of infected root canals and "in vitro" penicillin sensitivity. Brit. dent. J., 95:211-214, Nov. 1953.
- SOLÉ-VERNIN, C. Preservação de culturas microbianas por processos simples, com especial referência aos estreptococos. Revta. Inst. Med. Trop., 3(1):1-8, Jan./Fev. 1961.
- SOMMER, R.F.; OSTRANDER, F.D. & CROWLEY, M.C. Clinical endodontics. A manual of scientific endodontics. 3^a ed., W. B. Saunders Company. Philadelphia, 1966. Pag. 182.
- SOUZA, V.; HOLLAND, R.; NERY, M.J. & MELLO, W. Emprego de medicamentos no interior dos canais radiculares. Ação tópica e à distância de algumas drogas. Ars. Curandi Odonto., 5(6):4-15, Set. 1978.
- SPANGBERG, L. Kinetic and quantitative evaluation of material cytotoxicity in vitro. Oral Surg., 35(3):389-401, Mar. 1973.

- SPANGBERG, L.; ENGSTRÖM, B. & LANGE LAND, K. Biologic effects of dental materials. 3- Toxicity and antimicrobial effect of endodontic antiseptics in vitro. Oral Surg., 36(6):856-871, Dec. 1973.
- STEWART, G.G. Preliminary report on penicillin in root therapy. J. Amer. dent. Ass., 33(19):1281-1287, Oct. 1946.
- STEWART, G.G. An Antihistamine-antibiotic compound for root canal medication, Oral Surg., 6(11):1338-1347, Nov. 1953.
- STEWART, G.G. The importance of chemomechanical preparation of the root canal. Oral Surg., 8(9):993-997, Aug. 1955.
- STEWART, G.G.; COBE, H.M. & RAPPAPORT, H. A study of a new medicament in the chemomechanical preparation of infected root canals. J. Amer. dent. Ass., 63(1):33-37, July 1961.
- STEWART, G.G.; KAPSIMALIS, P. & RAPPAPORT, H. EDTA and urea peroxide for root canal preparation. J. Amer. dent. Ass., 78(2):335-338, Feb. 1969.
- TAYLOR, G.N.; MADONIA, J.V.; WOOD, N.K. & HEUER, M.A. In vivo autoradiographic study of relative penetrating abilities of aqueous 2% parachlorophenol and camphorated 35% parachlorophenol. J. Endodont., 2(3):81-86, Mar. 1976.
- THE, S.D. Long-distance bactericidal and fungicidal effectiveness of parachlorophenol and formalin on *Streptococcus faecalis* and *Candida albicans*. J. Endodont., 1(9):300-302, Sept. 1975.
- THE, S.D. & MALTHA, J.C. "Long distance" action of parachlorophenol and formalin in polyethylene tubes implanted in guinea pigs. Oral Surg., 41(2):244-250, Febr. 1976-
- TORNECK, C.D. Reaction of hamster tissue to drugs used in sterilization of the root canal. Oral Surg., 14(6):730-747, June 1961
- THEANOR, H.F. & GOLDMAN, M. Bactericidal efficiency of intracanal medications. Oral Surg., 33(5):791-796, May 1972.
- TULACEK, R.S. & TILDEN, E.B. A study of the action of antibiotics in vitro on microorganisms isolated from root canals.

J. dent. Res., 26(3):247-259, June 1947.

VANDER WALL, G.L.; DOWSON, J. & SHIPMAN Jr., C. Antibacterial efficacy and citotoxicity of three endodontics drugs. Oral Surg., 33(2):230-240, Febr. 1972.

WANTULOK, J.C. & BROWN, J.I. An in vitro study of the diffusibility of camphorated parachlorophenol and metacresylacetate in the root canal. Oral Surg., 34(4):653-659, Oct., 1972.

WESLEY, D.J.; MARSHALL, F.J. & ROSEN, S. The quantitation of formocresol as a root canal medicament. Oral Surg., 29(4):603-612, Apr. 1970.

WINKLER, K.C. & VAN AMERONGEN, J. Bacteriologic Results From 4,000 Root Canal Cultures. Oral Surg., 12(7):857-875, July 1959.

ZELDOW, B.J. & INGLE, J.I. Management of periapical infection: antibiotic sensitivity of bacterial isolated from root canals. Oral Surg., 15(6):721-726, June 1962.

ZERLOTTI FILHO, E. Contribuição à terapêutica dos condutos radiculares. Campinas, 1959. (Tese (Doutoramento)Fac. Odont. P.U.C.).

APÊNDICE

Aqui são apresentados em forma de Tabelas, os dados originais obtidos nos experimentos realizados, e as respectivas médias aritméticas.

Medicações testadas	Experimento 1: Inibição do crescimento de <i>Str. faecalis</i> pelo contato direto de Agar Soja Triptona										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF canforado 3/7	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	2,0	3,5
PMCF 2% em Cresalil	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,7
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	2,0	3,0	4,0	3,0	2,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0
PMCF 24,5% em Furacina	3,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,9
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	4,0	5,0	5,0	3,0	3,0	1,0	4,0	1,0	5,0	5,0	3,6
Formocresol	7,0	10,0	11,0	9,0	8,0	7,0	10,0	5,0	10,0	11,0	8,8

Medicações testadas	Experimento 2: Inibição do crescimento de <i>Str. faecalis</i> pelo contato direto e com confinamento de vapores em meio AST										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF canforado 3/7	7,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,9
PMCF 2% em Cresalil	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	5,0	4,0	6,0	6,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,5
PMCF 24,5% em Furacina	6,0	6,0	6,0	6,0	8,0	7,0	4,0	6,0	5,0	6,0	6,0
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	6,0	5,0	6,0	5,0	4,0	2,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,2
Formocresol	6,0	12,0	12,0	9,0	10,0	6,0	10,0	8,0	6,0	10,0	8,9

Medicações testadas	Experimento 3: Inibição de crescimento de <i>Str. faecalis</i> pela ação de vapores confinados em meio AST										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF canforado 3/7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em Cresalil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 24,5% em Furacina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	2,5	8,0	5,0	6,5	6,5	6,5	7,0	8,0	8,5	6,0	6,45
Formocresol	10,0	20,0	10,0	10,0	10,0	12,5	11,5	12,0	11,0	13,5	12,55

Legenda: PMCF= paramonoclorofenol; Cresalil (acetato de metacresila)
 *** = Crescimento normal, provocado pelos vapores confinados sob o vidro-relógio perante colônias que não foram totalmente destruídas.
 ** = Crescimento com moderada inibição, idem
 * = Crescimento com acentuada inibição, ibidem
 (-) = Não houve crescimento sob o vidro-relógio
 AST= Agar Soja-Triptona

Medicações testadas	Experimento 1: Inibição do crescimento de <i>Str. faecalis</i> v. <i>liquefaciens</i> pelo contato direto em meio de Agar Soja Triptona										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF canforado 3/7	3,0	3,0	2,0	3,0	4,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	2,8
PMCF 2% em Cresalil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	2,3
PMCF 24,5% em Furacim	2,0	4,0	5,0	3,0	3,0	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,9
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	4,0	4,0	4,0	4,0	6,0	4,0	1,0	1,0	4,0	1,0	3,3
Formocresol	8,0	10,0	8,0	5,0	7,0	9,0	11,0	11,0	12,0	8,0	8,9

Medicações testadas	Experimento 2: Inibição do crescimento de <i>Str. faecalis</i> v. <i>liquefaciens</i> pelo contato direto e confinamento de vapores em meio AST										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF canforado 3/7	5,0	7,0	5,0	5,0	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	4,2
PMCF 2% em Cresalil	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	4,0	5,0	6,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,8
PMCF 24,5% em Furacim	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	4,0	5,0	5,0	4,0	3,0	5,2
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	5,0	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	3,0	2,0	4,0	5,0	4,7
Formocresol	15,0	15,0	12,0	12,0	15,0	9,0	12,0	8,0	8,0	8,0	11,4

Medicações testadas	Experimento 3: Inibição do crescimento de <i>Str. faecalis</i> v. <i>liquefaciens</i> pela ação de vapores confinados em meio AST										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***
PMCF 2% em água	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***
PMCF canforado 3/7	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***
PMCF 2% em Cresalil	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***
PMCF 24,5% em Furacim	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***	0,0 ***
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	1,5 ***	8,0 ***	7,5 ***	8,0 ***	8,0 ***	10,0 ***	9,0 ***	10,0 ***	8,0 ***	8,0 ***	7,80 ***
Formocresol	4,0 *	14,0 *	12,5 *	15,0 *	12,5 *	15,0 *	15,0 *	12,5 *	12,5 *	12,5 *	12,55 *

Legenda: PMCF= paramonocloroferol; Cresalil (acetato de metacresila)
 *** = Crescimento normal, provocado pelos vapores confinados sob o vidro-relógio perante colônias que não foram totalmente destruídas.
 ** = Crescimento com moderada inibição, idem
 * = Crescimento com acentuada inibição, ibidem
 (-) = Não houve crescimento sob o vidro-relógio
 AST= Agar Soja-Triptona

Medicações testadas	Experimento 1: Inibição do crescimento de Enterococos pelo contato direto em meio de Agar Soja Triptona										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF canforado 3/7	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,4
PMCF 2% em Cresalil	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0	3,0	4,0	3,0	2,0	3,0	3,2
PMCF 24,5% em Furacim	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0	3,6
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	5,0	4,0	5,0	2,0	2,0	2,0	4,0	5,0	3,0	3,0	3,5
Formocresol	8,0	9,0	8,0	9,0	10,0	9,0	11,0	10,0	11,0	8,0	9,3

Medicações testadas	Experimento 2: Inibição do crescimento de Enterococos pelo contato direto e com confinamento de vapores em meio AST										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF canforado 3/7	5,0	5,0	7,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,5
PMCF 2% em Cresalil	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	6,0	4,0	5,0	3,0	3,0	4,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,6
PMCF 24,5% em Furacim	6,0	6,0	6,0	6,0	4,0	6,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,9
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	6,0	5,0	6,0	4,0	3,0	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,6
Formocresol	15,0	15,0	15,0	15,0	14,0	14,0	9,0	3,0	10,0	10,0	12,5

Medicações testadas	Experimento 3: Inibição do crescimento de Enterococos pela ação de vapores confinados em meio AST										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 ***
PMCF 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 ***
PMCF canforado 3/7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 **
PMCF 2% em Cresalil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 ***
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 ***
PMCF 24,5% em Furacim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 ***
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	4,5	11,5	11,0	10,0	10,0	10,5	11,0	10,0	10,5	10,5	9,95
Formocresol	12,5	13,5	20,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	13,35
	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*

Legenda: PMCF= paramonoclorofenol; Cresalil (acetato de metacresila)
 *** = Crescimento normal, provocado pelos vapores confinados sob o vidro-relógio perante colônias que não foram totalmente destruídas.
 ** = Crescimento com moderada inibição, idem
 * = Crescimento com acentuada inibição, ibidem
 (-) = Não houve crescimento sob o vidro-relógio
 AST= Agar Soja-Triptona

Medicações testadas	Experimento 1: Inibição do crescimento de <i>Staph. aureus</i> pelo contato direto em meio de Agar Soja Triptona										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF canforado 3/7	5,0	7,0	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	5,9
PMCF 2% em Cresalil	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	10,0	4,0	4,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,5
PMCF 24,5% em Furacim	7,0	7,0	5,0	5,0	6,0	6,0	3,0	5,0	6,0	5,0	6,0
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	3,0	3,0	6,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	4,0	5,0	3,4
Formocresol	10,0	15,0	13,0	13,0	13,0	15,0	15,0	10,0	10,0	11,0	12,5

Medicações testadas	Experimento 2: Inibição do crescimento de <i>Staph. aureus</i> pela ação de vapores confinados em meio AST										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF canforado 3/7	7,0	6,0	5,0	6,0	5,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,1
PMCF 2% em Cresalil	3,0	2,0	4,0	3,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,6
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0	5,6
PMCF 24,5% em Furacim	7,0	9,0	7,0	7,0	3,0	7,0	7,0	8,0	7,0	7,0	7,4
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	7,0	5,0	6,0	5,0	4,0	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	4,1
Formocresol	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	15,0	14,0	13,0	15,0	15,0	13,7

Medicações testadas	Experimento 3: Inibição do crescimento de <i>Staph. aureus</i> pela ação de vapores confinados em meio AST										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	2,0	0,4
PMCF canforado 3/7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,5	2,0	0,45
PMCF 2% em Cresalil	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,5	2,5	0,50
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	3,0	0,4
PMCF 24,5% em Furacim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	7,5	7,5	10,5	10,0	9,0	10,5	10,5	11,5	10,0	10,0	9,70
Formocresol	20,0	20,0	15,0	15,0	20,0	15,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,50

Legenda: PMCF= paramonoclorofenol; Cresalil (acetato de metacresila)
 *** = Crescimento normal, provocado pelos vapores confinados sob o vidro-relógio perante colônias que não foram totalmente destruídas.
 ** = Crescimento com moderada inibição, idem
 * = Crescimento com acentuada inibição, ibidem
 (-) = Não houve crescimento sob o vidro-relógio
 AST= Agar Soja-Triptona

Medicações testadas	Experimento 1: Inibição do crescimento de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> pelo contato direto em meio de Agar Soja Triptona										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,4
PMCF canforado 3/7	6,0	6,0	6,0	7,0	5,0	4,0	5,0	4,0	4,0	3,0	5,0
PMCF 2% em Cresalil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,2
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	5,0	5,0	7,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,3
PMCF 24,5% em Furacim	6,0	5,0	6,0	5,0	7,0	6,0	7,0	5,0	3,0	5,0	5,5
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	2,0	2,0	3,0	3,0	1,0	2,0	1,0	3,0	2,0	3,0	2,2
Formocresol	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0	7,0	8,0	8,0	7,0	8,0	7,7

Medicações testadas	Experimento 2: Inibição do crescimento de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> pelo contato direto e com confinamento de vapores em AST										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,5
PMCF canforado 3/7	25,0	5,0	4,0	4,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0
PMCF 2% em Cresalil	25,0	25,0	1,0	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	6,2
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	25,0	3,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	3,0	5,0	7,0	5,7
PMCF 24,5% em Furacim	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	7,0	7,0	7,0	7,0	4,0	5,1
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,5
Formocresol	9,0	10,0	9,0	10,0	10,0	9,0	10,0	3,0	9,0	9,0	9,3

Medicações testadas	Experimento 3: Inibição do crescimento de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> pela ação de vapores confinados em meio AST										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	0,0	2,5	2,5	2,5	0,0	5,0	2,5	0,0	2,5	1,75
PMCF canforado 3/7	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
PMCF 2% em Cresalil	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
PMCF 24,5% em Furacim	20,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	4,5	6,0	7,0	5,5	6,5	6,0	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0
Formocresol	7,5	11,5	12,0	12,0	11,0	13,0	12,5	10,5	12,5	12,0	11,45

Legenda: PMCF= paramonoclorofenol; Cresalil (acetato de metacresila)
 *** = Crescimento normal, provocado pelos vapores confinados sob o vidro-relógio perante colônias que não foram totalmente destruídas.
 ** = Crescimento com moderada inibição, idem
 * = Crescimento com acentuada inibição, ibidem
 (-) = Não houve crescimento sob o vidro-relógio
 AST= Agar Soja-Triptona

Medicações testadas	Experimento 1: Inibição do crescimento de Coquetel de microrganismos pelo contato direto em meio de Agar Soja Tripton										Média dos ha- los de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF canforado 3/7	5,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0	3,0	3,0	5,6
PMCF 2% em Cresalil	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,4
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	4,0	4,0	4,0	6,0	2,0	3,0	4,0	2,0	2,0	4,0	3,5
PMCF 24,5% em Furacim	6,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	6,0	4,0	7,0	7,0	5,4
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,2
Formocresol	10,0	9,0	5,0	5,0	10,0	8,0	8,0	7,0	10,0	5,0	7,7

Medicações testadas	Experimento 2: Inibição do crescimento de Coquetel de microrganismos pelo contato direto e com confinamento de vapores em AST										Média dos ha- los de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF canforado 3/7	7,0	6,0	7,0	7,0	6,0	7,0	6,0	7,0	7,0	6,0	6,6
PMCF 2% em Cresalil	1,0	3,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,6
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	5,3
PMCF 24,5% em Furacim	6,0	3,0	6,0	9,0	7,0	4,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,5
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	6,0	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	8,0	5,0	8,0	5,5
Formocresol	10,0	15,0	14,0	16,0	13,0	9,0	9,0	10,0	8,0	8,0	11,2

Medicações testadas	Experimento 3: Inibição do crescimento de Coquetel de microrganismos pela ação de vapores confinados em meio AST										Média dos ha- los de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF canforado 3/7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 2% em Cresalil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PMCF 24,5% em Furacim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	7,5	12,5	10,5	10,5	10,0	10,0	9,0	11,0	14,0	10,5	10,55
Formocresol	12,5	15,0	10,0	12,5	10,0	12,5	10,5	11,0	14,0	10,0	11,80

Legenda: PMCF= paramonocloroferol; Cresalil (acetato de metacresila)
 *** = Crescimento normal, provocado pelos vapores confinados sob o vidro-relógio perante colônias que não foram totalmente destruídas.
 ** = Crescimento com moderada inibição, idem
 * = Crescimento com acentuada inibição, ibidem
 (-) = Não houve crescimento sob o vidro-relógio
 AST= Agar Soja-Triptona

Medicações testadas	Experimento 4: Medicamento localizado a 14 mm da abertura apical testado contra Staph. aureus em meio de AST										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 2% em água	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF canforado 3/7	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 2% em Cresalil	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 24,5% em Furacim	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Formocresol	***	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Medicações testadas	Experimento 4: Medicamento localizado a 6 mm da abertura apical testado contra Staph. aureus em meio de AST										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 2% em água	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF canforado 3/7	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 2% em Cresalil	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 24,5% em Furacim	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	***	***	***	***	**	**	*	**	**	**	**
Formocresol	5,0	5,0	5,0	4,0	8,0	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0

Medicações testadas	Experimento 4: Medicamento localizado a 3mm da abertura apical contra Staph. aureus em meio de AST										Média dos halos de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 2% em água	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF canforado 3/7	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 2% em Cresalil	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 24,5% em Furacim	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	3,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,6
Formocresol	7,0	7,0	7,0	5,0	2,0	10,0	8,0	8,0	10,0	8,0	7,2

Legenda: PMCF= paramonoclorofenol; Cresalil (acetato de metacresila)
 *** = Crescimento normal, provocado pelos vapores confinados sob o vidro-relógio perante colônias que não foram totalmente destruídas.
 ** = Crescimento com moderada inibição, idem
 * = Crescimento com acentuada inibição, ibidem
 (-) = Não houve crescimento sob o vidro-relógio
 AST= Agar Soja-Triptona

Medicações testadas	Experimento 5: Ocorrência de colônias de <i>Staph. aureus</i> em camada fina do meio de Agar Soja Triptona										Média dos ha- los de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 2% em água	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF canforado 3/7	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 2% em Cresalil	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	*	**	*	*	*	**	*	*	*	*	*
PMCF 24,5% em Furacim	-	-	*	*	-	-	-	*	-	-	-
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	*	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-
Formocresol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Medicações testadas	Experimento 5: Ocorrência de colônias de <i>Staph. aureus</i> em camada média do meio de Agar Soja Triptona										Média dos ha- los de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 2% em água	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF canforado 3/7	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 2% em Cresalil	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	*	**	**	**	*	**	**	*	*	**	**
PMCF 24,5% em Furacim	*	**	*	*	*	*	*	*	*	**	*
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	*	**	**	*	*	*	*	*	*	*	*
Formocresol	-	-	-	*	-	-	-	-	-	*	-

Medicações testadas	Experimento 5: Ocorrência de colônias de <i>Staph. aureus</i> em camada grossa do meio de Agar Soja Triptona										Média dos ha- los de inibição
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PMCF 1% em água	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 2% em água	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF canforado 3/7	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 2% em Cresalil	***	**	***	**	***	***	***	***	**	**	***
PMCF 25% em Cânfora e Cresalil	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
PMCF 24,5% em Furacim	**	**	**	*	**	*	*	**	**	**	**
Iodo 2% em sol. iodeto de potássio	**	**	*	***	**	*	*	**	*	**	**
Formocresol	*	**	*	-	-	-	*	*	*	-	*

Legenda: PMCF= paramonoclorofenol; Cresalil (acetato de metacresila)
 *** = Crescimento normal, provocado pelos vapores confinados sob o vidro-relógio perante colônias que não foram totalmente destruídas.
 ** = Crescimento com moderada inibição, idem
 * = Crescimento com acentuada inibição, ibidem
 (-) = Não houve crescimento sob o vidro-relógio
 AST= Agar Soja-Triptona