

CÉLIA CRISTINA MACHADO AGUIAR

**ANÁLISE QUÍMICA, "IN VITRO", DA MUDANÇA DE pH DE ASSOCIAÇÕES
MEDICAMENTOSAS A BASE DE IODOFÓRMIO E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO,
UTILIZADAS NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO DE DENTES COM LESÕES
PERIAPICAIS REFRATÁRIAS A TRATAMENTOS CONVENCIONAIS.**

**São Paulo
2002**

CÉLIA CRISTINA MACHADO AGUIAR

**ANÁLISE QUÍMICA, “*IN VITRO*”, DA MUDANÇA DE pH DE ASSOCIAÇÕES
MEDICAMENTOSAS À BASE DE IODOFÓRMIO E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO,
UTILIZADAS NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO DE DENTES COM LESÕES
PERIAPICAIS REFRATÁRIAS A TRATAMENTOS CONVENCIONAIS.**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Odontologia da Universidade Camilo Castelo
Branco – Centro de Pós-Graduação, para
obtenção do Grau de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Endodontia.

São Paulo
2002

CÉLIA CRISTINA MACHADO AGUIAR

**ANÁLISE QUÍMICA, “*IN VITRO*”, DA MUDANÇA DE pH DE ASSOCIAÇÕES
MEDICAMENTOSAS À BASE DE IODOFÓRMIO E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO,
UTILIZADAS NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO DE DENTES COM LESÕES
PERIAPICAIS REFRAATÁRIAS A TRATAMENTOS CONVENCIONAIS.**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Odontologia da Universidade Camilo Castelo
Branco – Centro de Pós-Graduação, para
obtenção do Grau de Mestre em Odontologia.
Área de Concentração: Endodontia.

Orientador:
Prof. Dr. Manoel Eduardo de Lima Machado

São Paulo
2002

Apresentação da Dissertação de Mestrado em Odontologia, subárea de Endodontia, em 19 de fevereiro de 2003, à comissão examinadora constituída pelos professores Doutores

**Prof. Dr. Manoel Eduardo de Lima Machado
(Orientador)**

**Prof. Dr. Arlindo Di Spagna Souza
(Examinador)**

**Prof. Dr. José Cássio de Almeida Magalhães
(Examinador)**

DEDICATÓRIA

**Aos meus pais, Virgínia e Fernando e aos meus avós Meronildes e João
Machado por sempre me apoiarem e terem sido exemplos de coragem,
honestidade e amor, meu muito obrigado.**

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

**Ao Prof. Dr. Manoel Eduardo de Lima Machado, orientador desta monografia,
meu reconhecimento e gratidão por sua dedicação e apoio**

Ao amigo Arlindo, presença constante e marcante pelo companheirismo de todos os momentos e pela constante boa vontade, apoio e carinho em me ajudar nos momentos difíceis

AGRADECIMENTOS

Aos meus irmãos Fernando, Kátia e Cláudia pela ajuda e companhia nos momentos difíceis

Ao Prof. Dr. Mauro Bertotti, pela colaboração e incentivo na realização deste trabalho

Aos meus colegas de turma do Mestrado, em especial a Virgínia, pelo apoio durante estes anos em que estivemos juntos

À todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho

SUMÁRIO

RESUMO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	4
2.1. Iodofórmio.....	4
2.2. hidróxido de cálcio.....	22
3. PROPOSIÇÃO.....	28
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	29
4.1. Material.....	29
4.2. Métodos.....	31
4.2.1. Preparo dos canais simulados.....	31
4.2.2. Preparo dos canais.....	31
4.2.3. Grupos experimentais.....	32
4.2.4. Mensuração das alterações do pH.....	33
4.2.5. Análise estatística.....	34
5. RESULTADOS.....	34
6. DISCUSSÃO.....	46
7. CONCLUSÕES.....	54

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS.....	97
-------------	----

SUMMARY

APÊNDICES

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Valores médios de pH das pastas medicamentosas á base de iodofórmio e hidróxido de cálcio, segundo intervalos de tempos pré-determinados.....	34
TABELA 2 – Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da influência do tempo no pH da associação iodofórmio+polietilenoglicol 400.....	39
TABELA 3 – Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da influência do tempo no pH da associação iodofórmio+carbowax.....	40
TABELA 4– Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da influência do tempo no pH da associação iodofórmio+hidróxido de cálcio+polietilenoglicol 400..	41
TABELA 5– Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da influência do tempo no pH da associação iodofórmio+hidróxido de cálcio+carbowax.....	42
TABELA 6– Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da influência do tempo no pH da associação hidróxido de cálcio+polietilenoglicol 400.....	43
TABELA 7– Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da influência do tempo no pH da associação hidróxido de cálcio+carbowax.....	44
TABELA 8– Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da influência do veículo no pH das medicações.....	45

APÊNDICES

TABELA I – Valores do pH da pasta medicamentosa composta de iodofórmio associado ao polietilenoglicol 400

TABELA II – Valores do pH da pasta medicamentosa composta de iodofórmio associado ao carbowax

TABELA III – Valores do pH da pasta medicamentosa composta de iodofórmio associado hidróxido de cálcio e ao polietilenoglicol 400

TABELA IV – Valores do pH da pasta medicamentosa composta de iodofórmio associado ao hidróxido de cálcio e ao carbowax

TABELA V – Valores do pH da pasta medicamentosa composta de hidróxido de cálcio associado ao polietilenoglicol 400

TABELA VI – Valores do pH da pasta medicamentosa composta de hidróxido de cálcio associado ao carbowax

LISTA DOS GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Análise comparativa da variação do pH dos grupos experimentais.....	35
GRÁFICO 2 – Análise do pH da pasta medicamentosa composta de iodofórmio associado ao polietilenoglicol 400.....	35
GRÁFICO 3 – Análise do pH da pasta medicamentosa composta de iodofórmio associado ao carbowax.....	35
GRÁFICO 4 – Análise do pH da pasta medicamentosa composta de iodofórmio associado ao hidróxido de cálcio e ao polietilenoglicol 400.....	36
GRÁFICO 5 – Análise do pH da pasta medicamentosa composta de iodofórmio associado ao hidróxido de cálcio e ao carbowax.....	36
GRÁFICO 6 – Análise do pH da pasta medicamentosa composta de hidróxido de cálcio associado ao polietilenoglicol 400.....	37
GRÁFICO 7 – Análise do pH da pasta medicamentosa composta de hidróxido de cálcio associado ao carbowax.....	37

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Parâmetros amostrais do Grupo 1 – tempo: 0 hora.....	67
Anexo 2 – Parâmetros amostrais do Grupo 1 – tempo: 6 horas.....	68
Anexo 3 – Parâmetros amostrais do Grupo 1 – tempo: 24 horas.....	69
Anexo 4 – Parâmetros amostrais do Grupo 1 – tempo: 7 dias.....	70
Anexo 5 – Parâmetros amostrais do Grupo 1 – tempo: 15 dias.....	71
Anexo 6 – Parâmetros amostrais do Grupo 1 – tempo: 30 dias.....	72
Anexo 7 – Parâmetros amostrais do Grupo 1 – tempo: 60 dias.....	73
Anexo 8 – Parâmetros amostrais do Grupo 2 – tempo: 0 hora.....	74
Anexo 9 – Parâmetros amostrais do Grupo 2 – tempo: 6 horas.....	75
Anexo 10 – Parâmetros amostrais do Grupo 2 – tempo: 24 horas.....	76
Anexo 11 – Parâmetros amostrais do Grupo 2 – tempo: 7 dias.....	77
Anexo 12 – Parâmetros amostrais do Grupo 2 – tempo: 15dias.....	78
Anexo 13 – Parâmetros amostrais do Grupo 2 – tempo30 dias.....	79
Anexo 14 – Parâmetros amostrais do Grupo 2 – tempo: 60 dias.....	80
Anexo 15 – Parâmetros amostrais do Grupo 3 – tempo: 0 hora.....	81
Anexo 16 – Parâmetros amostrais do Grupo 3 – tempo: 6 horas.....	82
Anexo 17 – Parâmetros amostrais do Grupo 3 – tempo: 24 horas.....	83
Anexo 18 – Parâmetros amostrais do Grupo 3– tempo: 7 dias.....	84
Anexo 19 – Parâmetros amostrais do Grupo 3 – tempo: 15dias.....	85
Anexo 20 – Parâmetros amostrais do Grupo 3 – tempo30 dias.....	86

Anexo 21 – Parâmetros amostrais do Grupo 3 – tempo: 60 dias.....	87
Anexo 22 – Parâmetros amostrais do Grupo 4 – tempo: 0 hora.....	88
Anexo 23 – Parâmetros amostrais do Grupo 4 – tempo: 6 horas.....	89
Anexo 24 – Parâmetros amostrais do Grupo 4 – tempo: 24 horas.....	90
Anexo 25 – Parâmetros amostrais do Grupo 4 – tempo: 7 dias.....	91
Anexo 26 – Parâmetros amostrais do Grupo 4 – tempo: 15dias.....	92
Anexo 27– Parâmetros amostrais do Grupo 4 – tempo30 dias.....	93
Anexo 28 – Parâmetros amostrais do Grupo 4 – tempo: 60 dias.....	94
Anexo 29 – Parâmetros amostrais do Grupo 5 – tempo: 0 hora.....	95
Anexo 30 – Parâmetros amostrais do Grupo 5 – tempo: 6 horas.....	96
Anexo 31 – Parâmetros amostrais do Grupo 5 – tempo: 24 horas.....	97
Anexo 32 – Parâmetros amostrais do Grupo 5 – tempo: 7 dias.....	98
Anexo 34 – Parâmetros amostrais do Grupo 5 – tempo30 dias.....	99
Anexo 35 – Parâmetros amostrais do Grupo 5 – tempo: 60 dias.....	100
Anexo 36 – Parâmetros amostrais do Grupo 6 – tempo: 0 hora.....	101
Anexo 37– Parâmetros amostrais do Grupo 6 – tempo: 6 horas.....	102
Anexo 38 – Parâmetros amostrais do Grupo 6– tempo: 24 horas.....	103
Anexo 39 – Parâmetros amostrais do Grupo 6 – tempo: 7 dias.....	104
Anexo 40 – Parâmetros amostrais do Grupo 6 – tempo: 15dias.....	105
Anexo 41 – Parâmetros amostrais do Grupo 6 – tempo30 dias.....	106
Anexo 42 – Parâmetros amostrais do Grupo 6 – tempo: 60 dias.....	107

RESUMO

ANÁLISE QUÍMICA, “*IN VITRO*”, DA MUDANÇA DE PH DE ASSOCIAÇÕES MEDICAMENTOSAS À BASE DE IODOFÓRMIO E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO, UTILIZADAS NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO DE DENTES COM LESÕES PERIAPICAIS REFRATÁRIAS A TRATAMENTOS CONVENCIONAIS.

O uso de medicações intracanal são considerados como parte integrante do tratamento endodôntico. Como a natureza química dos medicamentos é bastante diversificada e sendo o pH dos mesmos de fundamental importância, já que a vida bacteriana é incompatível com pH's altamente alcalinos, o presente trabalho teve como objetivo avaliar, “*in vitro*”, as alterações que ocorriam no pH do meio externo, quando do uso de associações medicamentosas à base de iodoformio.

Foram utilizados 70 canais artificiais, confeccionados com resina de poliéster, instrumentados e preenchidos com as pastas medicamentosas, compostas por iodoformio, hidróxido de cálcio, polietilenoglicol 400 e carbowax, agrupadas em diferentes grupos previamente determinados. Para a medição do pH foi utilizado um pHmetro acoplado a um eletrodo de vidro combinado. Com base na análise dos resultados concluiu-se que, em todos os grupos avaliados, no período compreendido entre 30 e 60 dias, não houve diferença estatisticamente significativa quando comparou-se as diferenças entre as amostras, de modo que o pH se manteve estabilizado a partir de 30 dias, exceto no Grupo 4, onde, durante este período, o

tempo interferiu na mudança do pH. Dos grupos avaliados, o Grupo 3, que utilizou o iodoformio associado ao hidróxido de cálcio e ao carbowax, foi o que apresentou o pH mais elevado. Observou-se, também, que o veículo utilizado interferiu no pH, já que, nos grupos de medicamento semelhantes, alterando-se apenas o veículo, o pH se alterava, sendo que os grupos que continham polietilenoglicol 400 os que apresentaram Ph's mais elevados.

1. INTRODUÇÃO

A Endodontia é o ramo da Odontologia que se ocupa do estudo, da *prevenção e tratamento das afecções pulpares e dos seus efeitos no periápice*. Com isto, busca-se obter a reparação no menor lapso de tempo após a intervenção praticada, permitindo ao dente o retorno às suas tarefas específicas, estética e funcional, como se com ele nada houvesse acontecido.

O canal radicular, quando exposto ao meio ambiente, tem todas as condições ideais para o desenvolvimento microbiano.

A polpa dental pode tornar-se inflamada em resposta a uma variedade de fatores e finalmente necrosar. O curso de uma inflamação pulpar severa pode levar a uma necrose pulpar, pela interação de bactérias e seus produtos com o mecanismo de defesa do tecido pulpar. As toxinas bacterianas e os mediadores inflamatórios são levados da polpa ao periápice pelos vasos sangüíneos, podendo causar lesão periapical.

Com relação às manobras operatórias envolvidas na terapia endodôntica, o acesso à câmara pulpar e canal radicular, quando devidamente realizado, é fundamental para se ter um acesso direto e sem obstáculos à região apical do canal radicular.

Em seguida, deve-se realizar o esvaziamento e preparo do canal radicular, utilizando-se de substâncias químicas auxiliares da instrumentação, associadas aos instrumentos manuais e rotatórios, objetivando conseguir uma modelagem do canal, de modo a permitir uma obturação tridimensional e hermética do canal radicular.

Entretanto, as condições anátomo-patológicas do canal não permitem ter certeza de ter-se conseguido uma completa sanificação do referido canal.

Torna-se necessário, então, o uso de medicações intracanal, as quais são consideradas como parte integrante da terapia endodôntica, devendo agir eliminando ou reduzindo os microrganismos que permanecem no interior do canal, nos túbulos dentinários ou na região apical, mantendo o conteúdo do canal inerte, prevenindo também a dor pós-operatória. Além disso, devem permanecer ativos no conduto por certo tempo, sem perder sua potência, bem como não devem sensibilizar o paciente nem provocar reações alérgicas.

Dentre os medicamentos usualmente utilizados no tratamento de dentes portadores de lesões periapicais, tem-se utilizado com grande êxito o iodofórmio e o hidróxido de cálcio como medicações intracanal.

A natureza química dos medicamentos é bastante variada. Entretanto, sabe-se que o pH dos medicamentos é de fundamental importância, já que a vida bacteriana é incompatível com pH's altamente alcalinos.

Com exceção do hidróxido de cálcio, existe pouca informação com relação ao pH dos medicamentos intracanal, já que o pH ótimo de um medicamento endodôntico é aquele que se aproxima o máximo possível daquele dos fluídos do corpo, isto é, por volta de 7.2. pH's mais elevados são mais prováveis de causar necrose celular dos tecidos, em contato direto com o medicamento.

Com relação ao uso do iodofórmio, existe uma dificuldade imensa de se afirmar qual seu verdadeiro valor como medicamento, já que a literatura mostra uma quantidade restrita de trabalhos que avaliam suas propriedades físicas, químicas e biológicas que justifiquem seu uso clínico. Por outro lado, devido ao

grande sucesso e ao alto índice de cura de lesões apicais extensas quando da

utilização do iodofórmio como medicação intracanal, passa-se a ser fundamental avaliar o pH de medicações à base de iodofórmio e hidróxido de cálcio utilizadas no tratamento de lesões periapicais refratárias a tratamentos convencionais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. IODOFÓRMIO

WALKHOFF (1928) preconiza uma das primeiras pastas antissépticas, fazendo ensaios clínicos com controle utilizando uma mistura de iodofórmio, clorofenol, cânfora e mentol, obtendo resultados bastante satisfatórios. Afirma, ainda, *que o iodofórmio não é irritante para os tecidos, é reabsorvível, elimina secreções, apresenta ação antisséptica bastante duradoura, não cessando até a pasta ser completamente reabsorvida. Afirma ainda ser o iodofórmio um antisséptico estável, podendo permanecer por vários anos sem se deteriorar ou perder seu poder.*

THOMS (1930) descreve as propriedades químicas do iodofórmio e afirma que o mesmo apresenta um peso específico de 2.0, sendo quase insolúvel em água. O mesmo seria utilizado como antisséptico tópico em abscessos, sendo que a dose máxima que deve ser ministrada de uma única vez seria de 0.2 gr e uma dosagem máxima diária de 0.6 gr.

REMLINGTON (1936) descreve as propriedades químicas e físicas do iodofórmio e o descreve como sendo um pó de cor amarelo e odor bastante penetrante e afirma ainda que o mesmo é largamente utilizado no tratamento de

feridas e úlceras sendo a dosagem recomendada de uma a quatro gramas. Afirma ainda que quando da exposição do iodoformio à luz solar o mesmo é oxidado formando dióxido de carbono, iodo e água.

Em 1940, GARROD afirma que o iodoformio praticamente não possui atividade antisséptica. Afirma ainda que, quando colocado em contato com os tecidos, o iodoformio libera iodo em estado nascente, porém em quantidade tão pequena e tão lentamente que carece de ação antisséptica.

Para PRINZ & DOBBS (1941) o iodo, em estado nascente, age como um potente antisséptico. Certas bactérias como as do tétano, a da tuberculose e alguns bacilos são rapidamente destruídos pelo iodoformio. Os produtos da atividade bacteriana são oxidados pelo iodoformio, tendo portanto atividade desodorizante.

PUCCI (1945) afirma que o alto conteúdo de iodo (96%) na composição do iodoformio, sua instabilidade química e sua fácil dissolução nas substâncias graxas, explica o fato de que, apesar de ser um corpo que não possui, por si mesmo, propriedades antissépticas, em contato com as secreções ou junto à purulência do campo infectado, com seu alto conteúdo de substâncias graxas, produzem a liberação de iodo, com todas as vantagens desse elemento químico. O poder redutor do iodo sobre as secreções bacterianas e a capacidade de oxidação do iodoformio, atuando portanto como desodorizante; o estímulo das granulações por influência do iodo sobre o desarranjo celular e seu efeito ligeiramente anestésico, contribuíram para que o iodoformio fosse considerado um medicamento excepcional na terapia de

feridas infectadas abertas. Segundo o autor, o iodofórmio se comporta como um corpo inerte em ausência de material orgânico que favoreça sua decomposição e a liberação de iodo nascente. Além do mais, o contato da pasta iodoformada com as patologias periapicais estimula a regeneração tecidual, ao ser facilmente decomposta e reabsorvida a pasta medicamentosa. Por outro lado, a excelente radiopacidade do iodofórmio permite-se controlar radiograficamente o grau de penetração do iodofórmio nos tecidos periapicais patológicos, bem como controlar sua reabsorção.

GIOVACCHINI (1947) relata que o iodofórmio não é um germicida, porém sua presença parece diminuir ou anular os efeitos das substâncias tóxicas resultantes da decomposição da albumina. O efeito antisséptico "in vitro" é nulo, enquanto que "in vivo", em feridas fechadas e, privadas do oxigênio do ar, o iodofórmio limita a ação das bactérias.

Segundo VELÁSQUEZ (1955) em casos de intoxicação com iodofórmio, deve-se administrar alcalinos (bicarbonato) e provocar a diurese com líquidos.

SOLLMANN (1957) afirma ser o iodofórmio praticamente insolúvel e provavelmente inativo. Ele também é quase estável fora do corpo, mas em contato com tecidos ou seus substratos, e particularmente com tecidos doentes e com bactérias, ele lentamente libera iodo. Isto ocorre tão lentamente que os efeitos são brandos, mas pouco antisséptico para bactéria e estimulante para as células. É um

moderado hemostático e analgésico. Relata ainda que, em casos de intoxicação com o uso do iodoformio, o bicarbonato de sódio é usado como antídoto.

LUCAS (1957) relata ser o iodoformio incompatível com pomadas tendo como excipiente a banha, lanolina; incompatível com o nitrato de prata; álcalis; carbonatos alcalinos; zinco em pó; água (insolúveis em preparações que tenham a água como veículo); sais metálicos; luz; água oxigenada e outros oxidantes; ácidos minerais.

De acordo com JUGE (1959) quando uma pasta reabsorvível à base de iodoformio é utilizada, é desejável que a pasta penetre completamente na zona de reabsorção, onde irá agir como um agente neutralizante das toxinas aí presentes, bem como estimular os elementos de defesa, dando-lhes condições de promoverem a reparação.

BENTLEY & DRIVER'S (1960) descrevem que os cristais de iodoformio são pequenos, brilhantes, de cor amarelo, hexagonais, têm um odor persistente. É dissolvido a 120°C e é volátil. É quase insolúvel em água fria, moderadamente solúvel em álcool e rapidamente solúvel em cloroformio e em éter.

HELD (1964) afirma que o iodoformio não exerce ação direta sobre os germes, mas um efeito sobre os tecidos ou sobre o líquido intracelular, atenuando as condições de crescimento dos germes. O autor afirma ainda que a ação inibitória do iodoformio sobre a formação de gases pode diminuir a pressão no interior de uma cavidade operatória, e facilitar as reações de defesa locais e a reparação tecidual.

Com relação às propriedades biológicas do iodofórmio, afirma que o mesmo possui um efeito desodorizante; uma ação hemostática nos capilares; leve ação analgésica; estimula a proliferação tecidual e migração leucocitária, atribuída a um efeito levemente irritante do iodofórmio; diminui as secreções das feridas, criando um meio desfavorável ao desenvolvimento de microorganismos; possui uma ação secante que se manifesta por uma diminuição do escoamento do sangue, linfa e exsudatos.

MAISTO & CAPURRO (1964) realizaram uma revisão de literatura sobre o iodofórmio e observaram que o mesmo se apresenta bastante radiopaco, se reabsorve rapidamente na zona periapical e mais lentamente no interior do canal radicular, sendo bem tolerado no periápice . Afirmam ainda que seu poder como antisséptico é muito relativo, porém são bastante conhecidas as reparações de grandes lesões periapicais posteriormente à sua aplicação. Relatam também que, para alguns autores, libera iodo em estado nascente quando em contato com os tecidos periapicais, enquanto outros autores afirmam que estimula a formação de novo tecido de granulação, que contribui posteriormente para a reparação óssea. Diz-se também que atua em melhores condições quando privado de oxigênio e em meio alcalino. Todavia, nada disso foi provado de forma definitiva. Enquanto o material sobreobturado, pasta reabsorvível com iodofórmio, permanecer na zona periapical, poderá estimular a organização de granuloma de reparação, variando a cronicidade de uma lesão pré-operatória, qualidade esta que se atribui ao iodofórmio, ao contribuir para a calcificação do ápice radicular.

MAISTO & CAPURRO (1964) pesquisaram, em 60 dentes com gangrena pulpar e forames apicais amplos, as reações dos tecidos periapicais à sobreobturação com pasta de hidróxido de cálcio e iodofórmio. Os autores observaram a boa tolerância do tecido subcutâneo e dos tecidos periapicais ao material utilizado. Observaram ainda que o conduto manteve-se estéril, ocorrendo calcificação do forame que estava livre de obturação e a repara o das zonas periapicais previamente afetadas.

MAISTO & ERAUSQUIN (1965) compararam uma pasta composta de iodofórmio, hidróxido de cálcio em partes iguais, em solução aquosa a 3% de metil celulose, com outras duas pastas por eles preconizadas: a primeira, denominada rapidamente reabsorvível e composta por clorofenol, cânfora, iodofórmio e glicerina em partes iguais, e a segunda pasta, chamada de lentamente reabsorvível, composta por óxido de zinco, iodofórmio, timol, clorofenol canforado e lanolina. As três pastas foram testadas no tecido conjuntivo pulpar de dentes de rato nos tempos pré-estabelecidos de 2, 5, 10, 15, 20, 30, 60 e 90 dias. Concluíram que as pastas determinaram a presença, nos tecidos periapicais, de um infiltrado predominantemente de polimorfonucleares, cuja tendência foi diminuir e se transformar em linfocitário. Após algumas semanas, o material sobreobturado foi reabsorvido rapidamente. Com maior lentidão, o tecido periodontal se invagina no conduto, reabsorvendo rapidamente a pasta.

MURUZABAL *et al.* (1966) estudaram as re  es dos tecidos periapicais de molares de ratos às pastas reabsorvíveis, preparadas com iodofórmio associado ao

óxido de zinco e eugenol ou ao hidróxido de cálcio. A sobreobturação provocava, inicialmente, necrose óssea, até que, mais tarde, o material extravasado fosse reabsorvido. Os fragmentos das pastas, que invadiam o tecido periapical, eram rapidamente circundados por polimorfonucleares neutrófilos, sendo, após alguns dias, removidos por macrófagos.

De acordo com ALCORTA (1968), o iodofórmio se apresenta como um excelente antisséptico, além de apresentar algumas outras propriedades bastante desejáveis como a radiopacidade, bem como ser citofilático, sendo bem tolerado pelos tecidos da região periapical, e, se por acaso for ingerido, será eliminado pela saliva, secreções, brônquios, pela pele e principalmente pela urina. A grande vantagem do iodofórmio é conter na sua composição grande quantidade de iodo, liberável sob condições ideais.

HOLLAND *et al.* (1969) realizaram trabalho com o intuito de verificar, histologicamente, diferença na resposta tecidual de dentes com rizogênese incompleta, obturados com hidróxido de cálcio ou hidróxido de cálcio associado ao iodofórmio. Os resultados foram semelhantes e, ao final, houve o selamento biológico dos canais. O iodofórmio, acrescido ao hidróxido de cálcio, parece não alterar a resposta biológica que o mesmo desperta.

ERAUSQUIN & MURUZABAL (1969) observaram, histologicamente, o efeito das pastas iodoformadas reabsorvíveis no tecido periapical. Os autores constataram que os ingredientes solúveis das pastas se difundem nos fluídos teciduais e que os

insolúveis são fagocitados pelos macrófagos. Nos casos onde houve reabsorção total da pasta do espaço do canal, o espaço foi ocupado por tecido neoformado, apresentando, às vezes, tecido calcificado e cementóide. Nos casos de reabsorção parcial do conteúdo do canal, houve aparecimento de uma camada grossa de leucócitos polimorfonucleares entre a pasta e o tecido invaginado, o que atrasou a reabsorção da mesma.

MANFREDI (1971) empregou pasta de hidróxido de cálcio e iodofórmio em dentes com rizogênese incompleta e, após exames clínicos, radiográficos e histológicos, concluiu que a pasta é perfeitamente tolerada pelos tecidos periapicais em todos os aspectos, bem como observou a reabsorção da mesma em curto tempo e até certa altura dentro do canal radicular.

VOJINOVIC *et al.* (1975) obturaram dentes de cães com rizogênese incompleta os quais foram obturados com pasta de hidróxido de cálcio e iodofórmio. Em seguida foi realizado o exame histológico após dois e sete meses. Os autores concluíram que a maior quantidade de material calcificado foi encontrado nos canais obturados com pasta de hidróxido de cálcio do que naqueles obturados com iodofórmio. Concluíram ainda, que o tipo de pasta utilizada teve pouca influência na estrutura do tecido calcificado que fecha o amplo forame de dentes com rizogênese incompleta.

BAZERQUE (1976) descreve as propriedades químicas do iodofórmio classificando-o como um material sólido, amarelo, de odor persistente e volátil , o

qual, quando exposto ao calor desprende vapores de iodo. Sua ação deve-se à liberação do iodo, quando em contato com os líquidos orgânicos, onde é liberado de uma forma lenta e persistente. Além de seu efeito anti-séptico, o iodofórmio tem um efeito analgésico suave ao ser aplicado diretamente na ferida. O iodofórmio também é incluído nas pastas medicamentosas por sua característica radiopacidade, importante na visualização radiográfica. De acordo com o mesmo, a boa tolerância dos tecidos e sua pouca ação irritante permite que se utilize o iodofórmio em contato com a polpa e nos condutos radiculares, tendo demonstrado ser muito bem tolerado em casos de sobreobturações e podendo, também, se utilizado associado ao hidróxido de cálcio o que auxilia na sua ação antisséptica e tem uma ação cáustica limitada proporcionando um meio alcalino e de alta concentração em cálcio, o que favorece a calcificação,

CASTAGNOLA & WIRZ (1976) afirmam que o iodofórmio não possui propriedades bactericidas "*in vitro*". Com relação aos seus efeitos "*in vivo*", afirmam que o mesmo possui efeito antisséptico. Relatam ainda que o iodofórmio estimula a formação de tecido de granulação, diminui a secreção apical sendo facilmente reabsorvível quando extravassado para a região periapical.

SEMERARO & MAGALHÃES (1978) relatam algumas condições favoráveis à liberação do iodo contido na pasta à base de iodofórmio, quando utilizado na terapia endodôntica. O canal radicular não tem luminosidade; temperatura corpórea favorece à sua decomposição; presença de exsudatos com os quais o iodofórmio (que contém 96,7 % de iodo) entra em contato e libera iodo; penetração do iodo nos

canalículos dentinários, já que a sua associação em pasta utiliza veículos de baixa tensão superficial, que facilita a sua penetração nos canalículos; confinado dentro de um canal praticamente isento de oxigênio do ar, em ambiente alcalino, parece atuar em condições ideais.

HOLLAND *et al.* (1979) avaliaram canais radiculares de 30 pré-molares de cães, e verificaram as reações dos tecidos periapicais após sobreinstrumentação, sobreobturação com pasta de hidróxido de cálcio-iodofórmio, sendo a sobreobturação sempre confirmada com exame radiográfico. Após trinta dias, metade dos canais foram novamente instrumentados sendo que nesta etapa do trabalho os canais foram instrumentados 1mm aquém do ápice. Posteriormente esses canais foram obturados com a pasta de hidróxido de cálcio-iodofórmio, porém não houve extravasamento da pasta para a região periapical. Os autores observaram extensa reabsorção da pasta que foi extravasada e invaginação do tecido conjuntivo para dentro do canal radicular. No grupo experimental em que os canais foram reobturados, encontraram um ligamento periodontal livre de reação inflamatória e fechamento apical pela deposição de tecido duro, o que atribuíram ao contato direto do hidróxido de cálcio com o tecido conjuntivo e não com o coágulo sangüíneo, como ocorria nos casos que foram simplesmente sobreinstrumentados e sobreobturados.

Utilizando-se de uma amostra de 45 dentes decíduos necrosados, incluindo os que apresentavam reabsorção radicular fisiológica e patológica, RIFKIN (1980) instrumentou-os e obturou-os com a pasta KRI - paramonoclorofenol(2.225%);

cânfora (4.86%); mentol (1.215%) e iodofórmio (80.8%). Em exames realizados após seis meses e após um ano os sinais e sintomas desapareceram completamente, exceto em três casos. Ao exame radiográfico, ao final dos doze meses, os dentes estavam livres de qualquer evidência de alteração patológica.

BRAMANTE (1980) avaliou o efeito histopatológico da troca periódica de uma pasta aquosa de hidróxido de cálcio e iodofórmio no tratamento de perfurações radiculares a nível de furca de dentes de cães. A pasta era substituída nos períodos de 7, 15, 30 e 60 dias. Foi testado, também, um cimento de óxido de zinco e eugenol que permanecia sem troca durante os 90 dias do período experimental. Os resultados mais favoráveis foram obtidos nos dentes cujas trocas de material foram efetuadas aos 7 e 15 dias e aos 7 dias respectivamente. As perfurações seladas com óxido de zinco e eugenol mostraram, como resposta, reação inflamatória intensa.

GUEDES-PINTO *et al.* (1981) idealizaram e propuseram uma pasta que reunia em sua constituição iodofórmio, paramonoclorofenol canforado e Rifocort, em partes iguais, buscando, com esta mistura, um produto biocompatível, anti-séptico, facilmente reabsorvível pelo tecido conjuntivo do periápice, além de não induzir lesões no germe do dente permanente sucessor. Os autores concluíram que dos 45 dentes tratados, só um fracassou, os dentes com fístula e/ou mobilidade tiveram sucesso em tempos de 1 a 3 semanas, e apresentaram uma completa neoformação óssea em 60 dias. A pasta, quando extravasada, foi totalmente reabsorvida sem

perturbar a rizólise do dente decíduo e erupção do dente permanente. Em nenhum dos casos tratados observou-se problemas de dor pós-operatória.

A ação e a velocidade de reabsorção de materiais de obturação de canais radiculares no tecido conjuntivo periapical foram estudadas por HOLLAND *et al.* (1981). Os autores utilizaram dentes anteriores e pré-molares de cães e os materiais avaliados foram o cimento de óxido de zinco e eugenol; cimento de Grossman; pasta antisséptica de Maisto; pasta aquosa de hidróxido de cálcio e pasta aquosa de hidróxido de cálcio e iodofórmio. Os autores observaram que a maioria das substâncias provocou o aparecimento de infiltrado inflamatório crônico e reabsorção óssea e cementária em maior ou menor grau. Nos períodos mais longos, de 120 a 180 dias, as pastas de hidróxido de cálcio e de Maisto mostraram tendência à reparação com formação de novo cimento. As pastas de hidróxido de cálcio provocaram danos menores no tecido conjuntivo periapical.

NARITA *et al.* (1981), valendo-se do tecido conjuntivo de dentes permanentes humanos, testaram o poder de reparação dos mesmos quando submetidos à pulpotomia e à colocação de pastas de hidróxido de cálcio e iodofórmio em diferentes concentrações. Os autores afirmaram que as diferentes concentrações de hidróxido de cálcio e iodofórmio não alteraram, de modo geral, o processo de cicatrização, obtendo sucesso em cerca de 88% dos casos.

OLIVEIRA *et al.* (1982) compararam histologicamente a reação de várias pastas no tecido conjuntivo de dentes de ratos nos períodos compreendidos entre 3

e 45 dias após a colocação das pastas, sendo uma das pastas avaliadas composta por hidróxido de cálcio, polietilenoglicol 400 e óxido de zinco. Os resultados finais mostraram que todas as pastas foram irritantes ao tecido conjuntivo, porém, todas as pastas estudadas, a partir do 7 dia, induziram à formação de massas amorfas com mineralização.

Para MARTINDALE (1982) o iodofórmio é incompatível com álcalis, agentes oxidantes, chumbo, prata e cloreto de mercúrio. Aconselha que, como medida de precaução, a fim de se evitar fenômenos alérgicos, não mais de 2.0 gr do medicamento deva ser aplicado. Relata ainda que o iodofórmio tem uma ação anestésica local, libera iodo lentamente quando aplicado sobre os tecidos e tem uma ação desinfetante.

LESSI (1982) se propôs a estudar uma pasta medicamentosa para obturação de dentes permanentes jovens, com rizogênese incompleta e necrose pulpar, através de sua introdução no tecido conjuntivo subcutâneo de ratos e a avaliação de sua histocompatibilidade e velocidade de reabsorção. A formulação da pasta foi obtida através de duas fórmulas, uma em pó (óxido de zinco- 60%; colofônia- 21%; sulfato de bário- 19%) e outra em creme (carbowax -61%; iodofórmio- 31.5%; cânfora- 7.5%). As observações histológicas de cada período mostraram que as reações conjuntivas frente à pasta desenvolveu-se dentro dos parâmetros de normalidade reparativa, culminando com a formação de um tecido cicatricial. Concomitantemente ocorria a reabsorção, pelos macrófagos e células gigantes de toda a pasta introduzida no conjuntivo.

SANTOS (1983) avaliou os efeitos do tratamento de perfurações radiculares empregando medicamentos à base de corticóide e antibiótico, seu posterior preenchimento com uma pasta aquosa de hidróxido de cálcio e iodofórmio. Pelos resultados obtidos pôde concluir que as perfurações seladas imediatamente com a pasta aquosa de hidróxido de cálcio e iodofórmio apresentaram melhores resultados no exame histológico, onde ficaram evidenciadas menor quantidade de processo inflamatório e maior hiperplasia de cimento.

MICHEL (1984) estudou a reação histopatológica do tecido subcutâneo de camundongos submetidos à ação de uma pasta composta por iodofórmio, paramonoclorofenol canforado e Rifocort, em partes iguais, e avaliados em tempos experimentais de 24 horas, 3, 7, 14, 28 e 90 dias. Concluiu-se que histopatologicamente a pasta analisada é muito bem tolerada, apresentando uma discreta reação inflamatória no tecido conjuntivo do dorso do animal e nos tempos finais de 28 e 90 dias a pasta foi totalmente reabsorvida.

Para SELTZER (1984) o pH ótimo de um medicamento endodôntico é o que se aproxima daquele encontrado nos fluídos corporais, isto é, por volta de 7.2. pH's mais elevados são mais prováveis de causar necrose celular dos tecidos que estejam em contato direto com o medicamento.

BRAMANTE *et al.* (1986) realizaram um trabalho com o objetivo de avaliar, comparativamente, o efeito de misturas de hidróxido de cálcio e iodofórmio com

diferentes veículos. Para tanto realizaram uma perfuração no terço cervical da raiz mesial e aonde foram colocados os materiais a serem testados, usando-se hidróxido de cálcio e iodofórmio na proporção volumétrica de 2:1 variando o veículo (soro fisiológico; polietilenoglicol 400; lipiodol ultra-fluído) e a pasta de hidróxido de cálcio segundo Leonardo. Puderam concluir que a pasta de hidróxido de cálcio+ iodofórmio+ polietilenoglicol 400 apresentou os melhores resultados no exame histológico com menor magnitude do processo inflamatório e melhor evolução reparativa.

GARCIA-GODOY (1987) se propôs a avaliar a efetividade de uma pasta à base de iodofórmio no tratamento de dentes decíduos infectados. No presente trabalho o autor utilizou 55 crianças de 2.5 a 9 anos de idade, com dentes infectados, mobilidade, fístula, sinais e sintomas de lesão periapical. Os resultados mostraram que a pasta KRI foi reabsorvida da área periapical e da região de furca pelos macrófagos em uma ou duas semanas.

GALLOTINI (1989) analisou a influência da pasta composta por iodofórmio, Rifocort e paramonoclorofenol canforado no processo de reparação alveolar e concluiu que o uso da pasta favoreceu as condições locais, devido às suas propriedades antiinflamatória e antimicrobiana, facilitando dessa forma o processo de reparação alveolar.

SOUZA *et al.* (1989) relataram que a eliminação de bactérias dos locais inacessíveis ao preparo biomecânico, como canais secundários, canais do delta

apical, lacunas formadas com as reabsorções cementárias, poderia ser conseguido de maneira mais satisfatória pela grande difusibilidade do hidróxido de cálcio nos fluídos tissulares, alcalinizando o meio e tornando-o impróprio ao desenvolvimento bacteriano.

LÚJAN (1990) realizou um estudo comparativo com duas pastas contendo iodofórmio em sua composição, tendo como objetivo verificar a resposta histopatológica da polpa e dos tecidos periapicais. Nos resultados obtidos, o autor concluiu que as pastas são muito bem toleradas em todos os tempos analisados, já que não se observaram reações patológicas nos remanescentes pulparem ou no periápice radicular. Observou, também, que o acréscimo do hidróxido de cálcio ao iodofórmio não altera de forma significativa as reações histopatológicas.

HOLLAND *et al* (1990) realizaram um trabalho com o objetivo de observar se o acréscimo do iodofórmio ao Sealapex determina alteração no processo de reparo dos tecidos periapicais de dentes de cães após a biopulpectomia e obturação de canal com esse material. Os resultados histológicos, analisados 6 meses após o tratamento, mostraram-se semelhantes entre os grupos experimentais onde o Sealapex recebeu ou não o acréscimo de iodofórmio.

SEOW (1990) examinou as mudanças nas propriedades antimicrobianas dos medicamentos freqüentemente utilizados na terapia endodôntica de dentes decíduos - pastas de hidróxido de cálcio, óxido de zinco e eugenol, formocresol, iodofórmio e corticosteróide-antibiótico quando esses medicamentos eram associados a outros

medicamentos. Os resultados indicaram que a atividade antimicrobiana pode ser severamente afetada quando se adiciona outros componentes. Recomenda que cada medicamento seja utilizado separadamente, evitando-se que o potencial benéfico de cada um seja comprometido.

KAWAKAMI *et al* (1991) introduziram no canal mandibular de 29 cães uma pasta à base de hidróxido de cálcio e iodofórmio adicionado a óleo de silicone. Os resultados revelaram a reabsorção da pasta através da fagocitose por macrófagos e células gigantes de corpo estranho. A pasta era responsável também pela formação de calcificação heterotópica e/ou ossificação dentro da área de penetração.

FUJII *et al* (1991) avaliaram a resposta histológica dos tecidos periapicais de canais radiculares, com ápices incompletamente formados e obturados com pasta de hidróxido de cálcio-iodofórmio e hidróxido de cálcio-paramonoclorofenol canforado. Os resultados mostraram fechamentos apicais, causados por formação de tecido calcificado duro. Nos períodos de 120 e 180 dias, a evidência de fechamento apical foi maior nos dentes tratados com pasta de hidróxido de cálcio-iodofórmio do que nos dentes tratados com hidróxido de cálcio-paramonoclorofenol canforado.

Em um estudo realizado com o objetivo de manter dentes decíduos na arcada dentária e restaurar suas funções pela eliminação da infecção, THOMAS *et al* (1994), usando uma pasta de iodofórmio em 36 dentes decíduos com necrose pulpar, observaram que houve uma redução significativa da dor no decorrer do

tratamento; seis casos que apresentavam fístulas no pré-operatório foram curadas na primeira semana de visita pós-operatória, o que mostra a excelente propriedade de cura do iodofórmio. Ao exame radiográfico, 2 casos foram considerados falhos e os demais considerados como sucesso após 3 meses.

BRAMANTE & BERBERT (1994) propuseram-se a avaliar a resposta histológica de perfurações realizadas em dentes de cães, após o uso de uma pasta composta por hidróxido de cálcio e iodofórmio renovada periodicamente. Os autores puderam concluir que o prognóstico mais favorável foi observado nos grupos onde a pasta de iodofórmio e hidróxido de cálcio foi trocada aos 7 e 15 dias e aos 7 dias. O fechamento da perfuração por um tecido mineralizado foi observado no grupo onde o material permaneceu por 60 dias.

DANIEL (1998) avaliou a resposta celular imediata ao contato com pastas medicamentosas à base de iodofórmio e de hidróxido de cálcio associados ao carbowax e ao polietilenoglicol 400, bem como avaliou o efeito dessas pastas sobre o crescimento e a proliferação celular. No grupo controle nenhuma das associações medicamentosas avaliadas foi utilizada. Os resultados obtidos mostraram que em um curto período não houve diferença estatisticamente significativa na porcentagem celular no que se refere aos veículos utilizados e entre o grupo controle, hidróxido de cálcio-polietilenoglicol 400 e hidróxido de cálcio-carbowax. No que se refere ao iodofórmio associado ao polietilenoglicol 400 e ao carbowax houve morte na maior parte das células após 24 horas. A longo prazo, os resultados com o hidróxido de

cálcio associado ao polietilenoglicol 400 e ao carboxax foram semelhantes aos

observados no grupo controle. No grupo onde o iodofórmio-carboxax foi empregado

houve proliferação celular até o quinto dia. Já no grupo do iodofórmio-polietilenoglicol 400 a partir do terceiro dia houve inibição da proliferação celular e após o quinto dia praticamente não haviam células viáveis. Observou-se também que, independente do veículo utilizado, o hidróxido de cálcio mostrou não ser citotóxico, ao passo que o iodofórmio apresentou diferentes níveis de citotoxicidade, sendo mais agressivo quando associado ao polietilenoglicol 400.

PALLOTTA (2001) observou a atividade antimicrobiana do hidróxido de cálcio, do iodofórmio, do CFC (ciprofloxacina, metronidazol e hidróxido de cálcio) e do IKI (iodo iodeto de potássio) em dez diferentes concentrações diante de quatro bactérias frequentemente encontradas nos condutos radiculares (*Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* , *Pseudomonas aeruginosa* e *Bacteroides fragilis*. Os medicamentos foram colocados em tubos contendo a associação bactéria e meio. O autor concluiu que as diferentes concentrações dos diferentes fármacos são fundamentais para a eliminação das bactérias, sendo que todos os medicamentos apresentaram ação antimicrobiana contra as bactérias utilizadas no estudo, com exceção da pasta IKI sobre a bactéria *Pseudomonas aeruginosa*.

2.2.HIDRÓXIDO DE CÁLCIO

MITCHELL & SHANKWALKER (1958) concluíram que é difícil atribuir importância ao pH do hidróxido de cálcio quando considerado seu potencial de osteogênese, já que outros materiais com valores de pH relativamente alto, quando usados em seus experimentos, não resultaram na formação de tecido duro.

De acordo com MAISTO & CAPURRO (1964), o hidróxido de cálcio, utilizado em Odontologia, é obtido por calcinação do carbonato de cálcio, apresentando-se como um pó fino, branco e sem odor, com pH fortemente alcalino de 12.8. Afirmam ainda que a ação bactericida do hidróxido de cálcio está limitada à zona de contato com as bactérias e com o tecido infectado, já que a via bacteriana é incompatível com o pH altamente alcalino.

HUGO (1971) afirma que o alto pH do hidróxido de cálcio seria responsável pelo seu forte efeito bactericida. Os microorganismos, geralmente, não conseguem sobreviver a um pH de 9,5 e raras bactérias podem sobreviver a um pH de 11 ou superior a este.

MAISTO (1973) acredita na ação estimuladora do hidróxido de cálcio para a continuidade da formação radicular. O autor recomenda que o iodofórmio seja adicionado ao hidróxido de cálcio, ao invés do paramonocloroafenoil canforado, pois este, sendo um irritante se faz desnecessário, visto que a alcalinidade do hidróxido

de cálcio, por si só, já promove ação antibacteriana. O mesmo afirma ainda que o iodofórmio não tem ação irritante sobre os tecidos periapicais e funciona como antisséptico.

De acordo com HEITHERSAY (1975), como o processo inflamatório envolve uma reação ácida, o hidróxido de cálcio, devido à sua alta alcalinidade, pode agir como protetor local e como resultado ter um efeito favorável na reparação óssea. Com certeza o alto pH do hidróxido de cálcio tem um alto efeito bactericida. Sua ação pode estar relacionada ao fato de que, por ser um composto altamente básico, as células próximas a ele seriam destruídas, enquanto que as mais afastadas respondem com calcificação.

TRONSTAD (1976) presume que dentro do canal radicular o hidróxido de cálcio converte-se em carbonato de cálcio, necessitando de trocas sucessivas da medicação a fim de prevenir essa perda da ação efetiva do hidróxido de cálcio. Essas trocas tornam-se necessárias porque os fluídos tissulares apicais, atuando como solução tampão, acabam por neutralizar o pH altamente alcalino do hidróxido de cálcio. A isso, soma-se a observação corriqueira da absorção do hidróxido de cálcio, inclusive do interior do canal radicular.

GUO & MESSER (1976) falam que o alto pH também pode ativar a atividade da fosfatase alcalina, a qual exerce atividade importante na formação de tecido duro. O pH ótimo da atividade da fosfatase alcalina é de 10.2, que corresponde ao nível

de alcalinidade conseguido por várias preparações de hidróxido de cálcio. (Gordon *et al*, 1985).

Segundo LEONARDO *et al* (1976) realizaram um estudo com o objetivo de encontrar uma fórmula que à base de hidróxido de cálcio, pudesse ser levada facilmente ao canal radicular sem alterar as propriedades do mesmo. Os autores utilizaram como veículo na formulação das pastas o polietilenoglicol 400. Concluíram que à medida que se adiciona ao hidróxido de cálcio um veículo, bem como outros produtos, a fim de que se possa manter o estado pastoso da associação, o acréscimo dessas substâncias poderá modificar o seu pH, que parece ser o principal responsável pelas excelentes respostas biológicas à ação desse produto, como também, poderão alterar a sua capacidade de estimular a formação de barreiras de tecido duro.

FERREIRA *et al* (1978) propuseram-se a avaliar o comportamento dos microrganismos existentes no interior dos condutos radiculares isolados em caso de necrose pulpar frente ao uso de pastas de hidróxido de cálcio. Inicialmente o trabalho foi desenvolvido *in vitro* utilizando-se material oriundo de culturas positivas de canais radiculares, sendo as culturas predominantemente de *Streptococcus*. Os autores concluíram que na variação do poder bacteriostático e bactericida a concentração de hidróxido de cálcio é inversamente proporcional ao tempo de contato com os microorganismos.

TRONSTAD *et al* (1981) sugerem que a ação do pH com o resultado dos íons hidroxilas liberados podem iniciar ou favorecer a mineralização. Afirmam ainda que, quando o hidróxido de cálcio é usado como curativo expectante, os produtos ácidos provenientes dos lisossomos dos osteoclastos podem ser neutralizados, prevenindo a dissolução dos componentes minerais impedindo a continuação do processo de reabsorção e contribuindo para o processo de reparo apical.

STAMOS *et al* (1985) afirmam que a capacidade neutralizadora de produtos ácidos, como as hidrolases ácidas, atribuída ao hidróxido de cálcio, teria papel importante no controle da atividade osteoclástica, a qual ficaria prejudicada com a neutralização do pH ácido. Desta maneira, o processo de reabsorção do osso e cemento seria interrompido, permitindo o início da fase construtiva, com reposição das estruturas mineralizadas inicialmente reabsorvidas. Nesta fase, o hidróxido de cálcio parece exercer papel importante, através de sua propriedade ativadora da fosfatase alcalina, enzima sempre presente nas áreas de calcificação.

VASQUEZ (1987) realizou estudo de revisão de literatura sobre as propriedades do hidróxido de cálcio e observou que o pH dos preparos comerciais de hidróxido de cálcio sobre o tecido pulpar é muito baixo (7.4), não coincidindo com o pH ótimo de atividade da fosfatase alcalina que é de 9.4. Isto significa que deve aplicar-se preferentemente o hidróxido de cálcio em pó diretamente sobre a ferida pulpar, já que seu pH é maior. O autor afirma ainda ser o pH um fator determinante para que haja reparação dentinária, já que em um meio alcalino a enzima fosfatase libera ativamente fosfatase inorgânica do sangue, permitindo mais tarde a

precipitação de fosfato de cálcio. O pH fortemente alcalino produz ação bactericida local, matando por contato as bactérias que possam permanecer sobre a dentina ou com o tecido infectado, já que a vida bacteriana é incompatível com um pH tão elevado.

IDA *et al.* (1989) observaram que o pH de materiais à base de hidróxido de cálcio com pH elevados foram reduzidos a um pH neutro quando estes materiais foram colocados em contato com a dentina. Logo, os autores sugerem que um pH elevado não é necessário para continuar a formação de um tecido mineralizado.

FOREMAN *et al.* (1990) realizaram uma revisão de literatura sobre o hidróxido de cálcio e observaram que um pH alcalino pode também neutralizar o ácido láctico secretado pelos osteoclastos podendo, assim, favorecer a não destruição do tecido mineralizado.

LEONARDO *et al* (1992) analisaram o pH e a liberação de íons cálcio de produtos à base de hidróxido de cálcio. Para a análise da alteração do pH foram preparadas amostras de 1.5gr de material para cada 6ml de água destilada. Os resultados demonstraram que a adição de determinadas substâncias aos compostos à base de hidróxido de cálcio com a finalidade de oferecer condições para favorecer o seu uso clínico podem alterar o pH e a liberação de íons cálcio. Quando o hidróxido de cálcio foi utilizado associado ao polietilenoglicol 400 e à água destilada não houve comprometimento dessas propriedades.

PROPOSIÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo analisar, quimicamente, a variação do pH do meio aquoso no qual eram mantidos canais artificiais, preenchidos previamente com associações medicamentosas à base de iodofórmio e hidróxido de cálcio, variando-se o veículo (polietilenoglicol 400 ou carbowax), após tempos pré-estabelecidos de 0h, 6h, 24h, 7 dias, 15 dias, 30 dias e 60 dias.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Material

- * Água destilada (Cinord Sul Química e Farmacêutica);
- * Alicate;
- * Balança de precisão;
- * Becker 100 ml (Pyrex, USA);
- * Brocas de Gattes-Glidden # 1 e 2 (Maillefer, Ballaigues, Swiss);
- * Carbowax (Botica ao Veado D'Ouro Ltda, São Paulo);
- * Catalizador peroxol G-10 (Outline Fiberglass, São Vicente, São Paulo, Brasil);
- * Cones de papel absorvente (Dentsply, Ballaigues, Swiss);
- * Cones de prata 20 (Maillefer);
- * Contra ângulo (Dabi Atlante);
- * Cubetas de acrílico de espectrofotometria (Unichemicals, São Paulo, Brasil);
- * Espátula de madeira,
- * Espátula de manipulação metálica (S. S. White);
- * Gaze (Plascale Produtos cirúrgicos);
- * GMC Basic Software — versão 7.0 (Programa de estatística — Prof. Dr. Geraldo Maia Campos — Ribeirão Preto);
- * Hidróxido de cálcio PA (Botica ao Veado D'Ouro Ltda, São Paulo);
- * Hipoclorito de sódio a 1% (Igar. Ind. E Com. Ltda, São Paulo, Brasil);

- * Intermediário metálico para aspiração (Metalúrgica Fava, São Paulo);
 - * Iodofórmio (Botica ao Veado D'Ouro Ltda, São Paulo);
 - * Lentulo (Dentsply, Ballaigues, Swiss);
 - * Limas tipo K #15 a 40 (Dentsply, Ballaigues, Swiss);
 - * Micromotor (Dabi Atlante);
 - * pH metro Digimed DM 20 acoplado a eletrodo de vidro combinado;
 - * Pipeta volumétrica (Laborglass);
 - * Placa de cera número 7;
 - * Placa de vidro (Farbe);
 - * Polietilenoglicol 400 (Botica ao Veado D'Ouro Ltda, São Paulo);
 - * Resina de poliéster Resapol T-208 Cristal (Outline Fiberglass- São Vicente_ São Paulo);
 - * Solução tampão fosfato de pH 7.00;
- Agulhas hipodérmicas 30 G curtas (Terumo Corporation, Tóquio, Japan).

4.2. MÉTODO

4.2.1. Preparo dos canais simulados

No presente estudo foram utilizados 70 canais artificiais, confeccionados em blocos de espectrofotômetro, preenchidos com resina de poliéster.

Inicialmente preparou-se a resina de poliéster utilizando-se 0.5% de catalizador Peroxol G-10 para cada 100 gr da resina de poliéster Resapol T-208 Cristal. Os mesmos foram transportados para um copo de Becker e, com uma espátula de madeira, realizava-se a mistura, de forma lenta e contínua, até que a mesma se mostrasse homogênea.

Após a resina ter sido preparada, ela foi transportada para as cubetas de acrílico de espectrofotometria, as quais possuíam 28 mm de comprimento e capacidade de 6 cm³. As cubetas foram preenchidas até sua borda superior e logo em seguida cones de prata 20, com 16 mm de comprimento foram posicionados no interior da resina, sendo apoiados em placa de cera número 7, na sua porção superior, garantindo, assim, um posicionamento constate, a fim de que se pudesse obter o corpo do canal radicular.

Decorridas 48 horas, os cones de prata foram removidos com o auxílio de um alicate e na sequência aplainou-se e alisou-se a superfície das cubetas

4.2.2. Preparo dos canais

Com o auxílio de uma lima K de número 15, explorava-se os canais simulados a fim de avaliar sua acessibilidade.

Posteriormente, os canais foram instrumentados com o auxílio de brocas de Gattes-Glidden e limas tipo K, acorde MACHADO (1993), sendo considerado como último instrumento a lima de número 40, trabalhando no limite da abertura do canal simulado, para que se padronizasse a área de contato da medicação intracanal com o meio aquoso no qual eles seriam colocados. Durante todo o preparo químico cirúrgico os canais foram irrigados com solução de hipoclorito de sódio a 1% , sendo a irrigação final com solução de EDTA. Em seguida os canais foram secados com cones de papel absorvente e preenchidos com as pastas medicamentosas.

4.2.3. Grupos experimentais

Os canais foram então divididos em 7 grupos de 10 canais cada um , sendo agrupados da seguinte forma:

Grupo 1 - Iodofórmio (0,25 gr) + polietilenoglicol 400 (100 microlitros)

Grupo 2 - Iodofórmio (0,25 gr) + carbowax (0.5 gr)

Grupo3- Iodofórmio (0,25 gr) + hidróxido de cálcio (0.25 gr) + polietilenoglicol 400 (200 microlitros)

Grupo 4 - Iodofórmio (0,25 gr) + hidróxido de cálcio (0.25 gr) + carbowax (1.0 gr)

Grupo 5 - Hidróxido de Cálcio (0.25 gr) + polietilenoglicol 400 (100 microlitros)

Grupo 6 - Hidróxido de Cálcio (0.25 gr) + carbowax (0.5 gr)

Grupo 7 – Controle – canal simulado

O iodofórmio, o hidróxido de cálcio e o carbowax foram inicialmente pesados em uma balança de precisão, de acordo com as proporções acima descritas. Já o polietilenoglicol 400 era medido com o auxílio de uma pipeta volumétrica. Em seguida, utilizando-se de uma placa de vidro e uma espátula metálica de manipulação, as pastas foram manipuladas, de acordo com os grupos acima subdivididos.

Com o auxílio de um Lêntulo, acionado em um micromotor, em baixa velocidade e em sentido horário, as pastas medicamentosas foram introduzidas nos canais simulados. O excesso de medicação que extravasava pelo forame apical foi removido com gaze.

4.2.4. Mensuração das alterações do pH

Os canais foram, então, colocados em cubetas individuais contendo 7 ml de água destilada cada uma. Em seguida, pelo método de potenciometria direta (OHLWEILER, 1974), utilizando-se de um pHmetro Digimed, previamente calibrado com solução tampão fosfato de pH 7.0, determinou-se o pH da solução. Em seguida, removia-se o eletrodo de vidro e recolocava os canais simulados novamente nas cubetas com a água destilada, fazendo nova leitura do pH após 6h, 24 h, 7 dias, 15 dias, 30 dias e 60 dias.

4.2.5. Análise estatística

Após as leituras do pH, foram elaboradas tabelas com todos os dados achados. Os dados foram submetidos, então, a uma análise estatística realizada com o auxílio do programa GMC Basic Software- versão 7.0.

5. RESULTADOS

Nos apêndices I, II, III, IV, V e VI são encontrados os dados individuais de cada grupo experimental que se referem aos valores do pH do meio aquoso onde os canais simulados encontravam-se imersos. Na TAB. 1 encontram-se os valores médios de pH de cada grupo experimental.

TABELA 1 - Valores médios dos grupos de pH das pastas medicamentosas à base de iodofórmio e hidróxido de cálcio, segundo intervalos de tempo pré-determinados.

	0 h	6 h	24 h	7 dias	15 dias	30 dias	60 dias
G1	6.37	6.57	6.24	5.42	5.07	4.54	4.19
G2	5.41	4.54	4.08	3.55	3.44	3.24	3.18
G3	10.33	9.85	8.76	7.60	7.41	7.16	7.06
G4	7.79	6.97	6.40	6.32	6.49	6.56	7.04
G5	9.62	9.42	8.80	7.56	7.57	7.78	7.59
G6	7.67	6.75	6.80	7.12	7.13	7.26	7.36

G 1 - Iodofórmio + polietilenoglicol 400

G 2 - Iodofórmio + carbowax

G 3- Iodofórmio + hidróxido de cálcio + polietilenoglicol 400

G 4 - Iodofórmio + hidróxido de cálcio + carbowax

G 5 - Hidróxido de Cálcio+ polietilenoglicol 400

G 6 - Hidróxido de Cálcio + carbowax

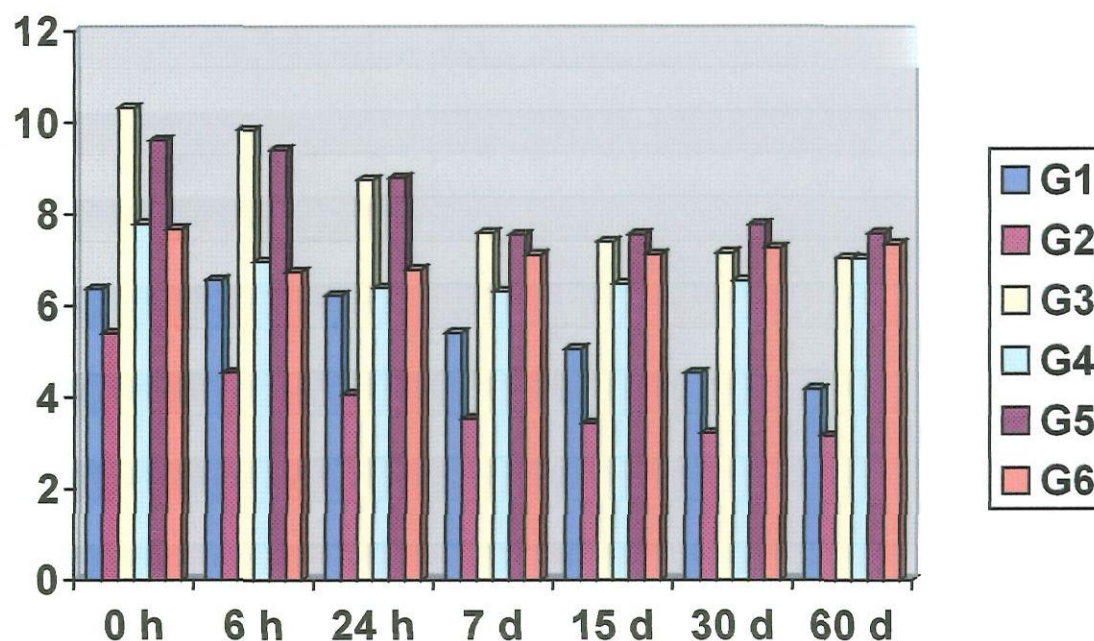


Gráfico 1 - Análise comparativa da variação do pH dos grupos experimentais

O comportamento visual da média das diferentes medições de cada grupo encontram-se nos GRAFICOS 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

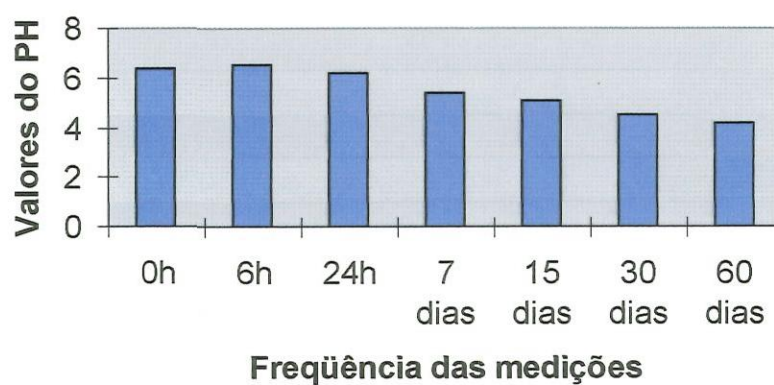


Gráfico 1- Análise do pH da pasta medicamentosa composta de iodoformio associado ao polietilenoglicol líquido

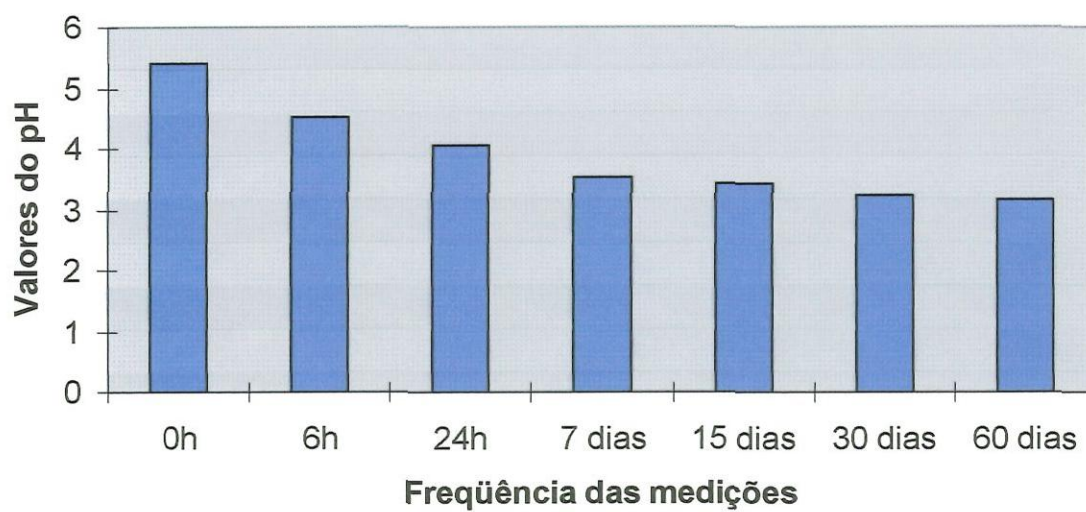


Gráfico 3- Análise do pH da pasta medicamentosa composta de iodofórmio e associado ao carbowax

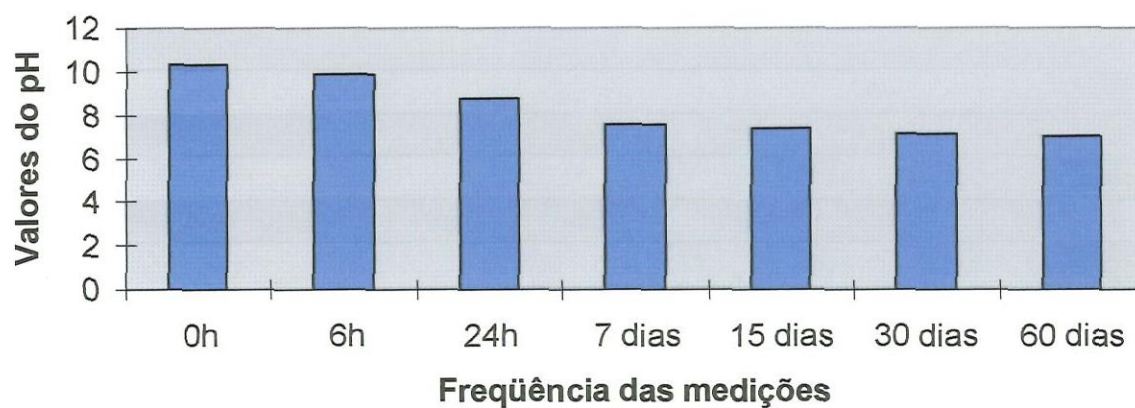


Gráfico 4 - Análise do ph da pasta medicamentosa composta de iodofórmio associado ao hidróxido de cálcio e ao polietilenoglicol líquido

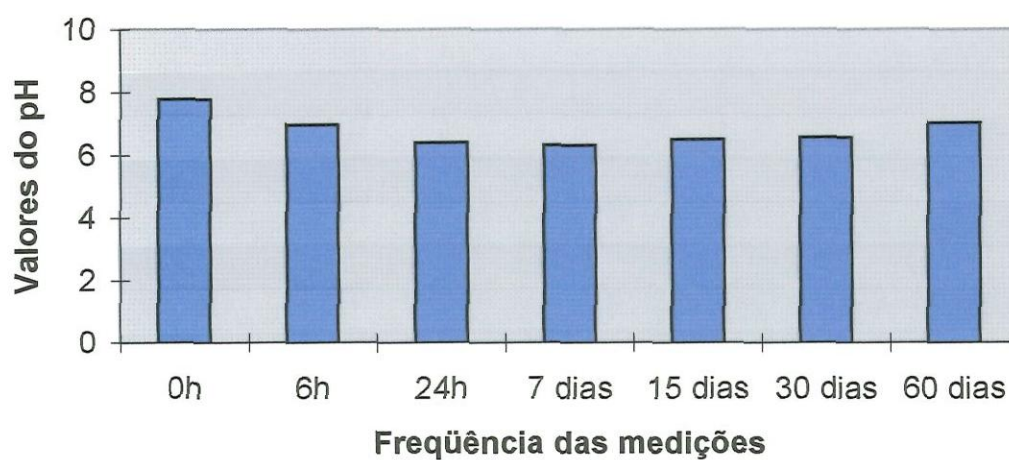


Gráfico 5 - Análise do ph da pasta medicamentosa composta de iodofórmio associado ao hidróxido de cálcio e ao carbowax

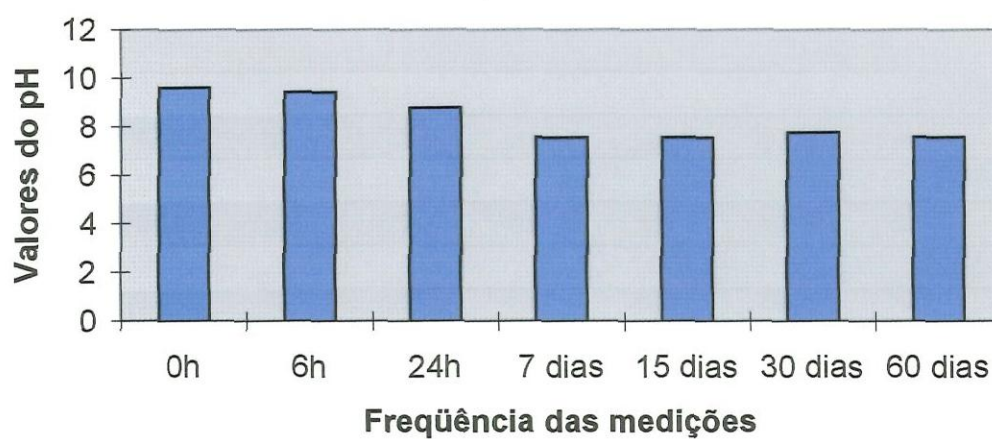


Gráfico 6 - Análise do pH da pasta medicamentosa composta de hidróxido de cálcio ao polietilenoglicol líquido

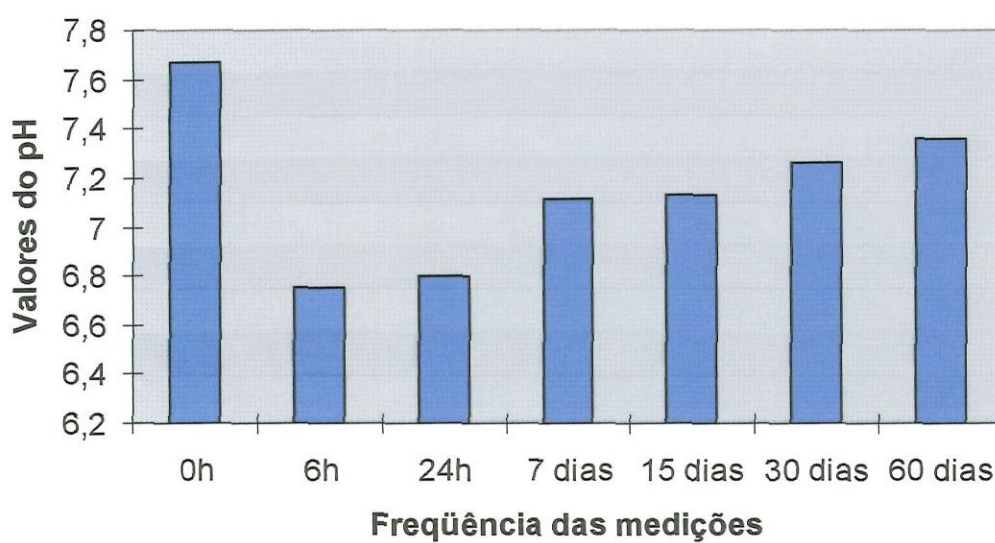


Gráfico 7 - Análise do pH da pasta medicamentosa composta de hidróxido de cálcio associado ao carbowax

Os valores destas tabelas foram submetidos ao teste estatístico de normalidade, que mostrou uma distribuição não normal das amostras avaliadas. Diante disto, calculou-se os parâmetros amostrais de cada um dos tempos avaliados cujos resultados são encontrados nos Anexos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36.

Em seguida, com os dados obtidos, procurou-se avaliar, pelo Teste de Kruskal-Wallis, se o tempo influenciou de maneira significativa na mudança do pH. Esses resultados podem ser encontrados nas TAB. 2, 3, 4, 5, 6, 7.

TABELA 2 - Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da influência do tempo no pH da associação iodoformio + polietilenoglicol 400

Resultados do Teste Kruskal-Wallis	
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	54.6854
Valor do X^2 para 6 graus de liberdade:	54.69
Probabilidade de H_0 para esse valor:	0,00 %
Significante ao nível de 1%	$\alpha = 0,01$

Comparação entre as médias dos postos das amostras						
Amostras comparadas comparações duas a duas		Diferenças entre médias	valores 0,05	críticos 0,01	(α) 0,001	Signifi- cância
o h	x 6 h	5.9000	8.6716	11.5296	14.9904	ns
o h	x 24 h	2.5000	8.6716	11.5296	14.9904	ns
o h	x 7 dias	21.2000	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
o h	x 15 dias	27.4500	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
o h	x 30 dias	38.0500	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
o h	x 60 dias	43.0500	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
6 h	x 24 h	8.4000	8.6716	11.5296	14.9904	ns
6 h	x 7 dias	27.1000	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
6 h	x 15 dias	33.3500	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
6 h	x 30 dias	43.9500	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
6 h	x 60 dias	48.9500	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
24 h	x 7 dias	18.7000	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
24 h	x 15 dias	24.9500	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
24 h	x 30 dias	35.5500	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
24 h	x 60 dias	40.5500	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
7 dias	x 15 dias	6.2500	8.6716	11.5296	14.9904	ns
7 dias	x 30 dias	16.8500	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
7 dias	x 60 dias	21.8500	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
15 dias	x 30 dias	10.6000	8.6716	11.5296	14.9904	5%
15 dias	x 60 dias	15.6000	8.6716	11.5296	14.9904	0,1 %
30 dias	x 60 dias	5.0000	8.6716	11.5296	14.9904	ns

TABELA 3 - Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da influência do tempo no pH da associação iodoformio + carbowax

Resultados do Teste Kruskal-Wallis	
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	58.6541
Valor do X^2 para 6 graus de liberdade:	58.65
Probabilidade de H_0 para esse valor:	0,00 %
Significante ao nível de 1%	$\alpha = 0,01$

Comparação entre as médias dos postos das amostras						
Amostras comparadas		Diferenças entre médias	valores 0,05	críticos 0,01	(α) 0,001	Signifi- cância
comparações duas a duas						
o h	x 6 h	10.6000	7.3714	9.8009	12.7428	1 %
o h	x 24 h	19.9500	7.3714	9.8009	12.7428	0,1%
o h	x 7 dias	36.2500	7.3714	9.8009	12.7428	0,1 %
o h	x 15 dias	41.2000	7.3714	9.8009	12.7428	0,1 %
o h	x 30 dias	49.5000	7.3714	9.8009	12.7428	0,1 %
o h	x 60 dias	52.5000	7.3714	9.8009	12.7428	0,1 %
6 h	x 24 h	9.3500	7.3714	9.8009	12.7428	5%
6 h	x 7 dias	25.6500	7.3714	9.8009	12.7428	0,1 %
6 h	x 15 dias	30.6000	7.3714	9.8009	12.7428	0,1 %
6 h	x 30 dias	38.9000	7.3714	9.8009	12.7428	0,1 %
6 h	x 60 dias	41.9000	7.3714	9.8009	12.7428	0,1 %
24 h	x 7 dias	16.3000	7.3714	9.8009	12.7428	0,1 %
24 h	x 15 dias	21.2500	7.3714	9.8009	12.7428	0,1 %
24 h	x 30 dias	29.5500	7.3714	9.8009	12.7428	0,1 %
24 h	x 60 dias	32.5500	7.3714	9.8009	12.7428	0,1 %
7 dias	x 15 dias	4.9500	7.3714	9.8009	12.7428	ns
7 dias	x 30 dias	13.2500	7.3714	9.8009	12.7428	0,1 %
7 dias	x 60 dias	16.2500	7.3714	9.8009	12.7428	0,1 %
15 dias	x 30 dias	8.3000	7.3714	9.8009	12.7428	5%
15 dias	x 60 dias	11.3000	7.3714	9.8009	12.7428	1 %
30 dias	x 60 dias	3.000	7.3714	9.8009	12.7428	ns

TABELA 4 - Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da influência do tempo no pH da associação iodoformio +hidróxido de cálcio + polietilenoglicol 400

Resultados do Teste Kruskal-Wallis	
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	58.2202
Valor do X^2 para 6 graus de liberdade:	58.22
Probabilidade de H_0 para esse valor:	0,00 %
Significante ao nível de 1%	$\alpha = 0,01$

Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas	Diferenças	valores	críticos	(α)	Signifi-
Comparações duas a duas	entre médias	0,05	0,01	0,001	cância
o h x 6 h	6.7000	7.5254	10.0057	13.0091	ns
o h x 24 h	17.3000	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
o h x 7 dias	34.4000	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
o h x 15 dias	39.6500	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
o h x 30 dias	47.9000	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
o h x 60 dias	50.0500	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
6 h x 24 h	10.6000	7.5254	10.0057	13.0091	1%
6 h x 7 dias	27.7000	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
6 h x 15 dias	32.9500	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
6 h x 30 dias	41.2000	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
6 h x 60 dias	43.3500	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
24 h x 7 dias	17.1000	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
24 h x 15 dias	22.3500	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
24 h x 30 dias	30.6000	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
24 h x 60 dias	32.7500	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
7 dias x 15 dias	5.2500	7.5254	10.0057	13.0091	ns
7 dias x 30 dias	13.5000	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
7 dias x 60 dias	15.6500	7.5254	10.0057	13.0091	0,1 %
15 dias x 30 dias	8.2500	7.5254	10.0057	13.0091	5%
15 dias x 60 dias	10.4000	7.5254	10.0057	13.0091	1 %
30 dias x 60 dias	2.1500	7.5254	10.0057	13.0091	ns

TABELA 5 - Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da influência do tempo no pH da associação iodofórmio +hidróxido de cálcio + carbowax

Resultados do Teste Kruskal-Wallis	
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	32.1253
Valor do X^2 para 6 graus de liberdade:	32.13
Probabilidade de H_0 para esse valor:	0,00 %
Significante ao nível de 1%	$\alpha = 0,01$

Comparação entre as médias dos postos das amostras						
Amostras comparadas		Diferenças	valores	críticos	(α)	Signifi
comparações duas a duas		entre médias	0,05	0,01	0,001	- cância
o h	x 6 h	21.5500	13.9182	18.5055	24.0602	1%
o h	x 24 h	39.3000	13.9182	18.5055	24.0602	0,1%
o h	x 7 dias	38.5000	13.9182	18.5055	24.0602	0,1 %
o h	x 15 dias	33.2500	13.9182	18.5055	24.0602	0,1 %
o h	x 30 dias	32.1500	13.9182	18.5055	24.0602	0,1 %
o h	x 60 dias	11.3000	13.9182	18.5055	24.0602	ns
6 h	x 24 h	17.7500	13.9182	18.5055	24.0602	5%
6 h	x 7 dias	16.9500	13.9182	18.5055	24.0602	5 %
6 h	x 15 dias	11.7000	13.9182	18.5055	24.0602	ns
6 h	x 30 dias	10.6000	13.9182	18.5055	24.0602	ns
6 h	x 60 dias	10.2500	13.9182	18.5055	24.0602	ns
24 h	x 7 dias	0.8000	13.9182	18.5055	24.0602	ns
24 h	x 15 dias	6.0500	13.9182	18.5055	24.0602	ns
24 h	x 30 dias	7.1500	13.9182	18.5055	24.0602	ns
24 h	x 60 dias	28.0000	13.9182	18.5055	24.0602	0,1 %
7 dias	x 15 dias	5.2500	13.9182	18.5055	24.0602	ns
7 dias	x 30 dias	6.3500	13.9182	18.5055	24.0602	ns
7 dias	x 60 dias	27.2000	13.9182	18.5055	24.0602	0,1 %
15 dias	x 30 dias	1.1000	13.9182	18.5055	24.0602	ns
15 dias	x 60 dias	21.9500	13.9182	18.5055	24.0602	1 %
30 dias	x 60 dias	20.8500	13.9182	18.5055	24.0602	1

TABELA 6- Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da influência do tempo no pH da associação hidróxido de cálcio + polietilenoglicol 400

Resultados do Teste Kruskal-Wallis	
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	527403
Valor do X^2 para 6 graus de liberdade:	52.74
Probabilidade de H_0 para esse valor:	0,00 %
Significante ao nível de 1%	$\alpha = 0,01$

Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas Comparações duas a duas	Diferenças entre médias	valores 0,05	críticos 0,01	(α) 0,001	Signifi- cância
o h x 6 h	3.5000	9.2411	12.2869	15.9750	ns
o h x 24 h	9.9000	9.2411	12.2869	15.9750	5%
o h x 7 dias	43.1000	9.2411	12.2869	15.9750	0,1 %
o h x 15 dias	40.9500	9.2411	12.2869	15.9750	0,1 %
o h x 30 dias	32.2500	9.2411	12.2869	15.9750	0,1 %
o h x 60 dias	40.4000	9.2411	12.2869	15.9750	0,1 %
6 h x 24 h	6.4000	9.2411	12.2869	15.9750	ns
6 h x 7 dias	39.6000	9.2411	12.2869	15.9750	0,1 %
6 h x 15 dias	37.4500	9.2411	12.2869	15.9750	0,1 %
6 h x 30 dias	28.7500	9.2411	12.2869	15.9750	0,1 %
6 h x 60 dias	36.9000	9.2411	12.2869	15.9750	0,1 %
24 h x 7 dias	33.2000	9.2411	12.2869	15.9750	0,1 %
24 h x 15 dias	31.0500	9.2411	12.2869	15.9750	0,1 %
24 h x 30 dias	22.3500	9.2411	12.2869	15.9750	0,1 %
24 h x 60 dias	30.5000	9.2411	12.2869	15.9750	0,1 %
7 dias x 15 dias	2.1500	9.2411	12.2869	15.9750	ns
7 dias x 30 dias	10.8500	9.2411	12.2869	15.9750	5 %
7 dias x 60 dias	2.7000	9.2411	12.2869	15.9750	ns
15 dias x 30 dias	8.7000	9.2411	12.2869	15.9750	ns
15 dias x 60 dias	0.5500	9.2411	12.2869	15.9750	ns
30 dias x 60 dias	8.1500	9.2411	12.2869	15.9750	ns

TABELA 7 - Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da influência do tempo no pH da associação de hidróxido de cálcio + carbowax

Resultados do Teste Kruskal-Wallis	
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	20.7176
Valor do X^2 para 6 graus de liberdade:	20.72
Probabilidade de H_0 para esse valor:	0,00 %
Significante ao nível de 1%	$\alpha = 0,01$

Comparação entre as médias dos postos das amostras						
Amostras comparadas		Diferenças entre médias	valores	críticos	(α)	Signifi- cância
Comparações duas a duas			0,05	0,01	0,001	
		-				
o h	x 6 h	30.3000	15.9227	21.1707	27.5255	0,1%
o h	x 24 h	31.8000	15.9227	21.1707	27.5255	0,1%
o h	x 7 dias	17.4500	15.9227	21.1707	27.5255	5 %
o h	x 15 dias	21.8000	15.9227	21.1707	27.5255	1 %
o h	x 30 dias	12.8500	15.9227	21.1707	27.5255	ns
o h	x 60 dias	5.5000	15.9227	21.1707	27.5255	ns
6 h	x 24 h	1.5000	15.9227	21.1707	27.5255	ns
6 h	x 7 dias	12.8500	15.9227	21.1707	27.5255	ns
6 h	x 15 dias	8.5000	15.9227	21.1707	27.5255	ns
6 h	x 30 dias	17.4500	15.9227	21.1707	27.5255	5 %
6 h	x 60 dias	24.8000	15.9227	21.1707	27.5255	1 %
24 h	x 7 dias	14.3500	15.9227	21.1707	27.5255	ns
24 h	x 15 dias	10.0000	15.9227	21.1707	27.5255	ns
24 h	x 30 dias	18.9500	15.9227	21.1707	27.5255	5 %
24 h	x 60 dias	26.3000	15.9227	21.1707	27.5255	1 %
7 dias	x 15 dias	4.3500	15.9227	21.1707	27.5255	ns
7 dias	x 30 dias	4.6000	15.9227	21.1707	27.5255	ns
7 dias	x 60 dias	11.9500	15.9227	21.1707	27.5255	ns
15 dias	x 30 dias	8.9500	15.9227	21.1707	27.5255	ns
15 dias	x 60 dias	16.3000	15.9227	21.1707	27.5255	5 %
30 dias	x 60 dias	7.3500	15.9227	21.1707	27.5255	ns

Os resultados da TAB. 8 demonstram se o veículo utilizado na formulação das pastas interferiu nos resultados finais dos valores do pH, já que comparamos grupos que continham os mesmos componentes alterando-se apenas o veículo.

TABELA 8 - Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da influência do veículo no pH das medicações

Resultados do Teste Kruskal-Wallis	
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	320.5094
Valor do X^2 para 6 graus de liberdade:	320.51
Probabilidade de H_0 para esse valor:	0,00 %
Significante ao nível de 1%	$\alpha = 0,01$

Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas Comparações duas a duas	Diferenças entre médias	valores 0,05	críticos 0,01	(α) 0,001	Signifi- cância
G1 X G2	68.0714	19.6730	25.8986	33.1730	0,1%
G1 X G3	206.9000	19.6730	25.8986	33.1730	0,1%
G1 X G4	89.0857	19.6730	25.8986	33.1730	0,1%
G1 X G5	228.4357	19.6730	25.8986	33.1730	0,1%
G1 X G6	134.4786	19.6730	25.8986	33.1730	0,1%
G2 X G3	274.9714	19.6730	25.8986	33.1730	0,1%
G2 X G4	157.1572	19.6730	25.8986	33.1730	0,1%
G2 X G5	296.5071	19.6730	25.8986	33.1730	0,1%
G2 X G6	202.5500	19.6730	25.8986	33.1730	0,1%
G3 X G4	117.8143	19.6730	25.8986	33.1730	0,1%
G3 X G5	21.5357	19.6730	25.8986	33.1730	5%
G3 X G6	72.4214	19.6730	25.8986	33.1730	0,1%
G4 X G5	139.3500	19.6730	25.8986	33.1730	0,1%
G4 X G6	45.3929	19.6730	25.8986	33.1730	0,1%
G5 X G6	93.9572	19.6730	25.8986	33.1730	0,1%

6. DISCUSSÃO

O sistema de canais radiculares, quando exposto ao meio bucal, apresenta condições ideais para o desenvolvimento microbiano.

As alterações pertinentes ao processo da fisiopatologia pulpar, originado em resposta a uma variedade de estímulos presentes, quer sejam eles físicos, químicos ou bacterianos podem, em determinadas condições, culminar no estado de necrose da polpa dental. A consequência deste envolvimento será manifestada em uma agressão ao periápice, com conseqüente aparecimento de uma lesão periapical. Esta, a sua vez, está relacionada fundamentalmente à quantidade e o tipo da agressão, associada às bactérias presentes e suas interações. Tais toxinas bacterianas e os mediadores químicos, decorrentes da reação inflamatória, resultam na patologia periapical propriamente dita (PUCCI, 1945).

Durante a terapia endodôntica o conteúdo necrótico presente no interior dos condutos é removido através do esvaziamento e preparo do canal radicular. Devido à complexidade anatômica, substâncias químicas auxiliares são utilizadas associadas à ação dos instrumentos, quer sejam manuais ou rotatórios, objetivando desta maneira a sanificação e a modelagem do canal de modo a permitir uma obturação tridimensional e hermética, permitindo o processo de reparação apical restabelecendo-se, assim, a saúde desta região (SELTZER, 1984).

Todavia, dado às diversidades anatômicas do sistema de canais radiculares e a possibilidade de inúmeras associações bacterianas, o preparo químico cirúrgico

pode não ser suficiente para desinfetar o canal radicular, tornando-se necessário a complementação com medicações aptas a este fim. O uso de medicamentos intracanal, tem por objetivo exercer também sua ação nos túbulos dentinários e na reação inflamatória apical, influenciando sobre maneira na dor pós-operatória (SELTZER, 1984).

No tratamento de dentes com polpa morta e lesão apical é encontrado clinicamente e na literatura (TRONSTAD *et al*, 1987; TRONSTAD, 1990) ensaios que demonstram as limitações da terapia convencional. Quando estas patologias são observadas com métodos científicos, nota-se a presença de placa bacteriana apical ou um microfilme apical formado por bactérias altamente patogênicas em uma comunidade muito bem adaptada ao meio. Desta forma, a lesão consegue progredir anulando a resposta inflamatória do hospedeiro e, muitas vezes, são observados microorganismos não pertencentes a flora bucal, sendo que a predominância é de anaeróbios (ANDREANA, 1993). Desta maneira, a terapia convencional torna-se limitada exigindo, assim, o uso de medicações intra e extra canal para que as mesmas possam participar de forma mais eficiente, eliminando as bactérias comumente encontradas no interior dos canais radiculares e dos túbulos dentinários. Dentre os medicamentos usualmente utilizados no tratamento de dentes portadores de lesões periapicais, tem-se utilizado com grande êxito o iodofórmio e o hidróxido de cálcio como medicações intracanal, os quais apresentam excelente atividade antimicrobiana frente a essas bactérias. (SOUZA, 1989; PALLOTTA, 2001).

A razão principal deste estudo está fundamentada no grande sucesso que se tem obtido quando do uso de medicações à base de iodofórmio e hidróxido de cálcio no tratamento de dentes com grandes lesões periapicais, em especial aquelas

refratárias a tratamentos convencionais, já que para que uma pasta reabsorvível à base de iodofórmio atue de maneira satisfatória, é necessário que ela penetre completamente na zona de reabsorção, onde irá agir como um neutralizante das toxinas presentes, bem como estimular os elementos de defesa, dando-lhes condições de promoverem a reparação (JUGE, 1959).

O uso do iodofórmio, como pode se observar nos trabalhos avaliados na revisão de literatura, é um fator importante no processo de cicatrização, porque provoca a migração de macrófagos, os quais são responsáveis pela fagocitose e remoção de produtos tóxicos da região da lesão, fator esse de grande influência no processo de reparação. (MAISTO & ERAUSQUIN, 1965; MURUZABAL *et al.*, 1966 ; ERAUSQUIN & MURUZABAL, 1969; MANFREDI, 1971; VOJINOVIC, 1975; HOLLAND, 1979; GUEDES-PINTO *et al.*, 1981; NARITA *et al.*, 1981; LESSI, 1982; MICHEL, 1984; GARCIA-GODOY, 1987; KAWAKAMI *et al.*, 1991). Essa reparação muitas vezes está associada à formação de tecido calcificado na região da lesão. (MAISTO & CAPURRO, 1964; MAISTO, 1965; HOLLAND, 1979; BRAMANTE, 1980; RIFKIN, 1980; HOLLAND *et al.*, 1981; TRONSTAD, 1981; OLIVEIRA, 1982; LESSI, 1982; SANTOS, 1983; FUJII *et al.*, 1991; BRAMANTE & BERBERT, 1994; THOMAS *et al.*, 1994).

Além do mais, quando o iodofórmio é colocado em contato com os tecidos, ele libera iodo em estado nascente (GARROD, 1940; PUCCI, 1945; MAISTO & CAPURRO, 1964; MAISTO, 1965; ALCORTA, 1968; BAZERQUE, 1976; SEMERARO & MAGALHÃES, 1978; MARTINDALE, 1982), principalmente quando em contato com tecidos, em especial o tecido ósseo, devido ao elevado teor de gordura da medula (PUCCI, 1945). Esta liberação é a responsável pelo efeito

antisséptico do iodoformio. (WALKHOFF, 1928 apud MAISTO, 1975; PRINZ & DOBBS, 1941; SOLLMAN, 1957; ALCORTA, 1968; BAZERQUE, 1976; CASTAGNOLA & WIRZ, 1976; GUEDES-PINTO *et al.*, 1981; MARTINDALE, 1982, já que, quando privado de oxigênio e em meio alcalino, o mesmo limita a ação das bactérias (GIOVACCHINI, 1947; MAISTO & CAPURRO, 1964).

Nos estudos que objetivaram avaliar a biocompatibilidade, observou-se que existe uma boa tolerância tecidual, em especial os tecidos da região periapical (PRINZ & RICKERT, 1941; PUCCI, 1945); VELÁSQUEZ, 1955; MAISTO & CAPURRO, 1964; GUEDEDS-PINTO E ISSAO, 1981; MICHEL, 1984; GALLOTINI, 1989; LÚJAN, 1990; HOLLAND *et al.*, 1990; KAWAKAMI & NAKAMURA, 1991).

Somado a essas propriedades, tem-se um leve efeito analgésico que o iodoformio exerce (SOLLMAN, 1957; HELD, 1964; BAZERQUE, 1976; THOMAS, 1994).

No presente estudo procurou-se avaliar o pH de associações medicamentosas à base de iodoformio e hidróxido de cálcio, já que se sabe que o pH ótimo de um medicamento é o que se aproxima daquele encontrado nos fluídos corporais, isto é, por volta de 7.2. De acordo com SELTZER, 1984; Erausquin & Muruzabal, 1969) pH's mais elevados são mais prováveis de causar necrose dos tecidos que estejam em contato com o medicamento.

Por esse motivo, utilizou-se o hidróxido de cálcio neste estudo, já que , devido ao seu alto pH, em torno de 12.8, tem um efeito bactericida (MAISTO & CAPURRO, 1964); HEITHERSAY, 1975; MAISTO, 1975; DIAS *et al.*, 1980; OLIVEIRA E FONSECA, 1982); ficando esse efeito limitado à zona de contato com as bactérias e com o tecido infectado, já que a vida bacteriana é incompatível com o pH altamente

alcalino (MAISTO & CAPURRO, 1964; HUGO, 1971; VAZQUEZ, 1987). Além do mais, esse elevado pH seria responsável pela ativação da fosfatase alcalina, a qual exerce atividade importante na formação de tecido duro (GUO & MESSER, 1976; STAMOS *et al.*, 1985), bem como pode neutralizar o ácido láctico secretado pelos osteoclastos e, com isso, favorecer a não destruição do tecido mineralizado (FOREMAN, 1990).

Porém esse efeito antisséptico forte pode ser minimizado ou até mesmo neutralizado, num período compreendido entre 24 e 48 horas, devido a uma interação que ocorre entre os fluídos da reação inflamatória com o íon hidroxyla. Por isso, o hidróxido de cálcio necessita de trocas sucessivas a fim de prevenir a perda de sua ação efetiva, já que os fluídos tissulares apicais atuam como solução tampão, e acabam por neutralizar o pH altamente alcalino do hidróxido de cálcio, sendo por essa razão que procuramos avaliar, neste trabalho, se o tempo influenciava, significativamente, no pH do meio externo (TRONSTAD, 1976), pois o poder bactericida e bacteriostático do hidróxido de cálcio é inversamente proporcional ao tempo de contato com os microrganismos (FERREIRA *et al.*, 1978). Isto pode ser confirmado neste trabalho já que se observou que não houve diferença estatisticamente significativa entre o período compreendido entre 7 e 15 dias em nenhum dos grupos avaliados.

Como veículo utilizado na formulação das pastas, utilizou-se o polietilenoglicol 400 que, associado ao iodofórmio e ao hidróxido de cálcio, apresentou os melhores resultados no exame histopatológico com menor magnitude no processo inflamatório e melhor evolução reparativa (BRAMANTE *et al.*, 1986). Neste trabalho observou-se

que nos grupos onde o polietilenoglicol 400 foi utilizado observou-se que os pH's se mantiveram mais elevados do que nos grupos onde o carboxax foi utilizado.

Como segunda escolha, utilizou-se o carboxax, que se constitui de uma substância graxa, dotada de capacidade detergente totalmente solúvel na água e estável, mesmo em temperatura ambiente, além de ser considerado com um excelente protetor tecidual, já que a associação do pó com veículos de baixa tensão superficial facilita a colocação das pastas no interior dos canais (STEWART, 1962) e o mesmo quando utilizado associado ao iodofórmio mostrou-se menos agressivo do que quando utilizado com o polietilenoglicol 400 (DANIEL, 1998).

Entretanto, sabe-se que algumas associações podem afetar grandemente as propriedades antimicrobianas desses medicamentos (LEONARDO *et al.*, 1976; SEOW, 1990). Sabe-se que o iodofórmio é incompatível com pomadas contendo como excipiente a banha e a lanolina, bem como é incompatível com álcalis (LUCAS, 1957; MARTINDALE, 1982). Recomenda-se ainda que cada medicamento seja utilizado separadamente, evitando-se, assim, que o seu potencial benéfico seja comprometido (LEONARDO, 1976; SEOW, 1990). No entanto, com relação ao hidróxido de cálcio, quando o mesmo foi utilizado associado ao polietilenoglicol 400 não houve uma alteração estatisticamente significativa no que se refere ao pH e à liberação de íons cálcio (LEONARDO *et al.*, 1992).

Entretanto, HOLLAND *et al.*, 1969; LÚJAN, 1990), observaram que, quando o iodofórmio foi utilizado juntamente com o hidróxido de cálcio, parece que aquele não altera a resposta biológica que este desperta. Neste trabalho observamos que não houve uma diferença estatisticamente significativa quando utilizamos o iodofórmio associado ao hidróxido de cálcio.

Neste experimento deu-se preferência à utilização dos canais simulados a fim de que se pudesse padronizar o tamanho e o diâmetro dos canais utilizados e com isso pudesse ter uma quantidade relativamente semelhante de medicação introduzida no interior de cada um dos canais. Por esse motivo, foi que se procurou padronizar a quantidade do pó que era utilizada na formulação das pastas, quantidade essa que era de 0.25 gr e suficiente para preencher os canais simulados, já que alguns autores, tais como, SOLLMAN, 1957; VELÁSQUEZ, 1958) acreditam que o iodofórmio é responsável por provocar reações alérgicas em alguns pacientes. Para que uma reação alérgica se desenvolva é necessário a administração de mais de 0.6 gr de iodofórmio por dia (THOMS, 1930). Para Remington, 1936, essa dosagem pode ser de até 4.00 gr.

Posteriormente, essas pastas foram inseridas nos canais simulados e os mesmos imersos em cubetas contendo água destilada e, após alguns intervalos de tempos pré-determinados previamente, mediu-se o pH do meio externo, determinando, assim, se havia alteração deste com o decorrer do tempo.

Quando se observou os resultados da Tabela 1, onde os valores médios do pH dos grupos avaliados nos tempos pré-determinados, vemos que no Grupo 1, onde o iodofórmio foi utilizado juntamente com o polietilenoglicol 400, observou-se uma estabilidade do pH até 24 horas, tendendo a uma diminuição deste pH até o final do período experimental. No Grupo 2, onde o iodofórmio foi associado ao carbowax houve uma diminuição do pH médio até o 7º dia, estabilizando-se a partir de então. O mesmo resultado pode ser observado no Grupo 3, onde se utilizou o iodofórmio juntamente com o hidróxido de cálcio e o polietilenoglicol 400 e no Grupo 5, onde utilizou-se o hidróxido de cálcio associado ao polietilenoglicol 400, não

diferença estatisticamente significativa a partir do 7º dia. No grupo 4, composto de iodofórmio, hidróxido de cálcio e carbowax, esse pH diminuiu discretamente até 6 horas e manteve-se estabilizado até o final do experimento. No Grupo 6, onde o hidróxido de cálcio foi utilizado com o carbowax, o pH se manteve praticamente estabilizado durante todo o tempo experimental.

Observou-se também que, nos Grupos 1 e 2, onde o iodofórmio foi utilizado apenas com o veículo, o pH do meio externo se apresentou ácido durante todo o período experimental. Já nos Grupo 3 e 5, onde o hidróxido de cálcio esteve presente, o pH externo se manteve básico durante todo o tempo, sendo o Grupo 3 o que manteve o pH mais elevado. No Grupo 4, o pH iniciou-se básico, tornando-se ácido a partir de 6 horas. Já no Grupo 6 esse pH se manteve próximo ao neutro, isto é, próximo de 7.0.

Com base nesses resultados, procurou-se avaliar, através do teste estatístico de Kruskal-Wallis, se essa alteração de pH entre os tempos avaliados era significativa ou não e observou-se que em todos os grupos avaliados houve uma alteração estatisticamente significativa ao nível de 1%.

Com base nos resultados das TAB. 8, quando comparados através do Teste estatístico de Kruskal-Wallis a influência do veículo no pH das medicações, pode-se observar que o veículo também interferiu de maneira significativa ao nível de 0,1% no pH, além do que, quando observou-se os resultados da TAB. 1, nos grupos onde o polietilenoglicol 400 foi utilizado, observou-se pH's mais elevados que nos grupos onde o carbowax foi empregado.

Esses resultados coincidem com os trabalhos de MITCHEL & SHANKWALKER (1958) e IDA *et al.* (1989), que sugerem que medicamentos com

pH's bastante elevados não são necessários para continuar a formação de um tecido mineralizado, já que, clinicamente, tem-se obtido excelentes resultados no que se refere ao processo de cicatrização de lesões refratárias, mesmo quando se utilizam as medicações que apresentaram pH ácido.

Dentro do presente estudo, quando seus resultados são avaliados com a leitura pertinente e os conceitos por ela elaborados, podemos observar que clinicamente o iodofórmio bem como o hidróxido de cálcio apresentam resultados altamente satisfatórios no que se refere como fármaco auxiliar do preparo químico cirúrgico.

Uma das situações mais significantes que podemos observar é que o iodofórmio é utilizado em uma situação extraradicular, isto é, no interior de uma lesão periapical. Este fato, sem dúvida, potencializará ou permitirá uma ação mais íntima entre a medicação e os elementos tóxicos ali presentes.

Independente das suas ações fármaco-dinâmicas ou de seu potencial microbiológico, o presente experimento demonstra a necessidade de uma maior reflexão, visto que o pH não se apresenta tão básico nessas associações que já foram utilizadas com prognóstico altamente satisfatórios na prática clínica.

Assim sendo, outros estudos devem ser elaborados no sentido de melhor explicar a ação destas substâncias utilizadas em Endodontia.

7. CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que:

- 1- A partir do 7º dia, somente os grupos 3, 5 e 6 permaneceram com um pH neutro, sendo que os demais grupos apresentaram pH ácido
- 2- A partir do 15º dia somente os grupos 3, 5, e 6 apresentavam pH básico e os demais grupos apresentaram pH ácido após esse período
- 3- No período experimental de 24h o veículo influenciou no pH sendo essa diferença significativa ao nível de 0,1%

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREANA, S.; PÉCOR, G.; FABI, M.; ANDREANA, G.; DUNFORD, R. G.; REYNOLDS, H.; ZAMBON, J. J. Presence of anaerobic bacteria in persistent endodontic lesions following conventional therapy. **J Dent Res**, v. 72(si):404, 1993.
- ALCORTA, P. J. El Yodoformo en endodoncia. Prensa Méd. Argent. Buenos Aires, 55 (43/44):2036-39, 1968. Apud. SEMERARO, D.; MAGALHÃES, T. R. Iodofórmio - Um Medicamento Poderoso. **Rev Farm Odont.**, 44(446):445-7, Julho. 1971.
- BAZERQUE, P. **Farmacologia Odontológica**. Buenos Aires, Mundi, 1976.p. 538-40;561.
- BRAMANTE, C. M. **Tratamento de perfurações radiculares com pasta de hidróxido de cálcio e iodofórmio – influência do período de troca – estudo histológico em dentes de cães**. Bauru, 1980. Tese – Faculdade de Odontologia de Bauru – USP.
- BRAMANTE, C. M.; NETO, C. B.; LIA, R. C.; ESBERARD, R. M. Tratamento de Perfurações Radiculares com Pastas de Hidróxido de Cálcio e Iodofórmio - Emprego de Diferentes Veículos - Estudo Histológico em Dentes de Cães. **Rev Bras Odont**, 43 (4): 20-30, jul/ago. 1986.
- BRAMANTE, C. M.; BERBERT, A. Influence of Time of Calcium Hydroxide Iodoform Paste replacement in the Treatment of Root Perforations. **Braz Dent J**, 5(1):45-51.1994.
- CASTAGNOLA, L.; WIRZ, J.. The Use of Iodoform Paste (Walkhoff Method) in Modern Endodontic Therapy. **Quint Inter Dent**, 7(4):19-23, Apr. 1976.

- DANIEL, R. L. D. P. **Análise comparativa *in vitro* do iodofórmio e do hidróxido de cálcio empregando-se dois diferentes veículos.** São Paulo, 1998. 200p. Tese (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.
- ERAUSQUIN, J.; MURUZABAL, M. Tissue reaction to root canal fillings with absorbable pastes. **Oral Surg**, 28(4):567-78, Oct. 1969.
- FERREIRA, A. C. S.; ALMEIDA, D.; FONSECA, G. A. Avaliação do poder bacteriostático e bactericida do hidróxido de cálcio utilizado como curativo de demora nos canais radiculares. **RBO**, 35(2):15-21, Mar/Abr. 1978.
- FOREMAN, P. C.; BARNES, I. E. A review of calcium hydroxide. **Inter Endod J**, 23:283-97, 1990.
- FUJII, H.; MACHIDA, Y. Histological Study of Therapy for Infected Nonvital Permanent Teeth with Incompletely formed Apices. **Bull Tokyo Dent Coll**, 32(1):35-45, Feb. 1991.
- GALLOTTINI, M. H. C. **Influência da pasta composta por iodofórmio, rifocort e paramonoclorofenol canforado na reparação alveolar. Estudo morfológico em rato.** São Paulo, 1989. 72 p. [Tese-Mestrado-Faculdade de Odontologia da U. S. P.].
- GARCIA-GODOY, F. Evaluation of an Iodoform Paste in Root Canal Therapy for Infected Primaru Teeth. **J Dent Child**, 5(1/3): 30-5, Jan./Feb. 1987.
- GARROD (1940) apud LITTER, M. **Farmacologia.** Buenos Aires, Libreria Editorial, 1964. Pg. 1093-95.

- GIOVACCHINI, L. V. El iodoformo en el relleno de los conductos radiculares. Ver. Circ. Odont. Tucumán. 2:34-9, Mar./Abr. 1947 apud AYDOS, J. H. & MILANO, N. F. Revisão Bibliográfica sobre o uso do Iodofórmio em Endodontia. **Rev Fac Odont Porto Alegre**, 26:43-51. 1984.
- GUEDES-PINTO, A C.; PAIVA, J. G.; BOZZOLA, J. R. Tratamento Endodôntico de Dentes Decíduos com Polpa Mortificada. **Rev Ass Paul Cirurg Dent**, 35(3): 240-5, mai./jun. 1981.
- GUO, M. K. & MESSER, H. H. Properties Ca^{2+} Mg^{2+} activated adenosine triphosphate from rat incisor pulp. **Archives of Oral Biology**, 21:637-40. 1976. Apud FOREMAN, P. C. e BARNES. I. E. A review of calcium hidroxide. **Inter Endod J**, 23:283-97. 1990.
- HEITERSAY, G. S. Calcium Hydroxide in the Treatment of Pulpless Teeth with Associated Pathology. **J Brit Endod Soc**, 8 (2): 74-93, jul.1975.
- HELD, A J. L'iodoformr doit-il être abandonné? **Schweiz Msew**, 74(8):715-35, Aug. 1964.
- HOLLAND, R.; SOUZA, V.; TAGLIAVINI, R. L.; MILANEZI, L. A . **Ciência e Cultura**, 21(2):486-7, Jun, 1969.
- HOLLAND, R.; SOUZA, V.; TAGLIAVINI, R. L.; MILANEZI, L. A . Processo de Reparo de Dentes com Rizogênese Incompleta, após Obturação de Canal com Hidróxido de Cálcio ou Hidróxido de Cálcio Associado ao Iodofórmio. Estudo Morfológico Realizado em Cães. **Ciência e Cultura**, 21(2):486-7.1969
- HOLLAND, R.; NERY, M. J.; MELLO, W.; SOUZA, V.; BERNABÉ, P. F. E.; OTOBONI FILHO, J. A Root Canal Treatment with Calcium Hidroxide. I. Effect of overfilling and refilling. **Oral Surg**, 47(1):87-92, Jan. 1979.

- HOLLAND, R. et al Acción y velocidad de reabsorción de distintos materiales de obturación de condutos radiculares en el tejido conectivo periapical. **Rev Assoc Odont Argent**, 69:7-16. 1981.
- HOLLAND, R.; MELLO, W.; SOUZA, V.; NERY, M. J.; BARNABÉ, P. F. E. & OTOBONI FILHO, J. A. Comportamento dos tecidos periapicais de dentes de cães após a obturação do canal com sealapex acrescido ou não ao iodofórmio. **Rev Odont UNESP**, V. 19, P. 97-104, 1990.
- HUGO, W. B. Inhibition and Destruction of the Microbial Cell. Academic Press London. 277. 1971. Apud. HEITERSAY, G. S. Calcium Hydroxide in the Treatment of Pulpless Teeth with Associated Pathology. **J Brit Endod Soc**, 8 (2): 74-93, jul.1971.
- IDA K.; MASEKI, T.; YAMASAKI, M.; HIRANO, S.; NAKAMURA, H. The pH values of pulp capping agents. **J Endod**, 15:365-8. 1989.
- JUGE, H. Resorbable pastes for canal filling. **Int Dent J**, 9:461-76, Dec. 1959.
- KAWAKAMI, T.; NAKAMURA, C.; EDA, S. Effects of the penetration of a root canal filling material into the mandibular canal. I-Tissue reaction to the material. **Endod Dent Traumatol**, 7(1):36-41, Feb 1991.
- LEONARDO, M. R.; ARAÚJO, C. H.; MENDES, A J. D. Contribuição para o Emprego de Pastas à Base de Hidróxido de Cálcio na Obturação de Canais Radiculares – Estudo de Propriedades Físicas , Químicas e Biológicas - Parte I. **Rev Fac Farm Odont**, 10 (1); 125-35. 1976.
- LEONARDO, M. R.; REIS, R. T.; SILVA, L. A. B.; LOFFREDO, L. C. M. Avaliação da alteração do pH e da liberação de íons cálcio em produtos endodônticos à base de hidróxido de cálcio. **RGO**, 40(1):69-72, Jan/fev. 1992.

LESSI, R. A . **Reação do tecido conjuntivo subcutâneo de rato frente a contactação de uma pasta medicamentosa proposta para o tratamento de dentes permanentes jovens com rizogênese incompleta e necrose pulpar.** São Paulo, 1982. 62p / Trabalho - Mestrado- faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

LUCAS, V. **Incompatibilidades Medicamentosas.** 2 ed. 1957. P. 209.

LÚJAN, V. A D. P. **Histopatologia de polpa de dentes de ratos sob a ação de medicamentos utilizados nas terapias de dentes decíduos humanos.** São Paulo, 1990. 70 p {Tese-Mestrado-Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.}

MACHADO, M. E. L. **Análise morfométrica comparativa, à luz da computadorização em canais artificiais, de duas técnicas propostas para o preparo de canais radiculares curvos.** São Paulo, 1993. 119p. Tese (Doutorado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

MAISTO, O A & CAPURRO, M. A **Obturação de Conductos Radiculares com Hidróxido de Calcio-Iodoformo.** **Rev Assoc Odont Arg**, 52 (5) : 167-173, may. 1964.

MAISTO, O A & ERAUSQUIN, J. **Reacción de los tejidos periapicales del molar de la rata a las pastas de obturación reabsorbibles.** **Rev Assoc Odontol Arg**, 53(1):12-20, Jan. 1965.

MAISTO, O A **Preparacion y empleo de la pasta lentamente reabsorbible para obturar conductos radiculares.** **Ver Asoc. Odont. Arg.**, 53:88-9, Mar. 1965. Apud AYDOS, J. H. & MILANO, N. F. **Revisão Bibliográfica sobre o uso do Iodofórmio em Endodontia.** **Rev Fac Odont Porto Alegre**, 26:43-51. 1984.

- MANFREDI, E. E. Pasta de Hidróxido de Cálcio-Iodoformo en Obturación de Conductos Radiculares. **Odont Urug**, 26(1):17, Jan. 1971
- MARTINDALE W. H. **The Extra Farmacopoeia**. 28 ed. London, The Pharmaceutical Press, 1982. P. 865.
- MICHEL, J. A . **Estudo histopatológico da reação do subcutâneo de camundongos submetidos à ação de pasta obturadora utilizada na terapia endodôntica de dentes decíduos com polpa mortificada**. São Paulo, 1984. 53p. [Tese - Mestrado- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.]
- MITCHELL, D.F.; SHANKWALKER, G, B. Osteogenic Potential of Calcium Hydroxide and Material in Soft Tissue and Bone Wounds. **J Dent Res**, 37, 1157. 1958.
- MURUZABAL, M. et al. A Study of Periapical Overfilling in Root Canal Treatment in the Molar of Rat. **Arch Oral Biol**, 11(4): 373-83. 1966.
- NARITA, M.; ISAHIKAWA, T. & SEKINE, N. A Clinical-Pathological Study of Vital Pulpotomy with Pastes of Calcium Hydroxide and Iodoform. **Bull Tokyo Dent Coll**, 22(2): 99-115, May. 1981.
- OHLWEILER, O. A. **Química Analítica Quantitativa**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 1974. P. 793-825.
- OLIVEIRA, W. G. B. & FONSECA, G. A. Hidróxido de cálcio: substância heróica e seu uso diversificado em endodontia. **Rev Bras Odont**, 39 (6): nov/dez, 1982.
- PALLOTA, R. C. **Avaliação da ação de 4 drogas de uso endodôntico pelo método de diluição**. Campinas, 2001. 184p. Tese (Mestrado em Endodontia) - Universidade Camilo Castelo Branco.

- PRINZ, R. U. G.; DOBBS, E. C. **Farmacology and Dental Therapeutics**. 8 ed. United States of America, C.V. Mosby Company, 1941. P. 145-47.
- PUCCI, F. M. **Conductos Radiculares**. Buenos Aires, Ed. Médico Quirúrgica, 1945. P. 373.
- REMINGTON, J. P. **Practice of Pharmacy: a Treatise**. 8ª ed, by Fullerton Cook and Charles H. Lawall. Philadelphia, Lippincott, 1936. Pg. 917-18.
- RIFKIN, A . A Simple, Effective, Safe Technique for the Root Canal Treatment of Abscessed Primary Teeth. **J Dent Child**, 47 (6): 435-41, Nov./Dec. 1980.
- RUSSEL, J. B. **Química geral**. São Paulo, Mc Grow-Hill, 1981. 948p.
- SANTOS, R. B. **Tratamento das perfurações radiculares com pasta de hidróxido de cálcio e iodofórmio - influência da aplicação de curativo à base de corticóides - Estudo histológico em dentes de cães**. Bauru, 1983. [Tese-Faculdade de Odontologia de Bauru - USP].
- SELTZER, S.; BENDER, I. B. **The dental pulp**. Philadelphia: J B Lippincott 281-302. 1984.
- SEMERARO, D.; MAGALHÃES, T. R. Iodofórmio - Um Medicamento Poderoso. **Rev Farm Odont**, 44 (446): 445-47, jul. 1978.
- SEOW, W. K. The effects of dyadic combinations of endodontic medicaments on microbial growth inhibition. **Pediat Dent**, 12(5):292-7, Sep./Oct. 1990.
- SOLLMANN, T. H. **A Manual of Pharmacology and its Applications to Therapeutics and Toxicology**. 8 ed. Philadelphia, Ed. W. B. Sanders, 1957. P 1120-21.

- SOUZA, V.; BERNABÉ, P. F. E.; HOLLAND, R.; NERY, M. J.; MELLO, W.; OTOBONI FILHO, J. A Tratamento não-cirúrgico de dentes com lesões periapicais. **R B O**, XVI (2):39-46, Mar./Abr. 1989.
- STAMOS, D. G. The pH of local anesthetic/ calcium hydroxide solutions. **J. Endod**, 11:264-5, 1985.
- STEWART, G. G. & GAUTIERI, R. F. Medicamentos de reducido poder inflamatório, sometidos a la prueba del tiempo, en terapéutica de conductos. **Rev Assoc Odont Argent**, 50(2):82-7, Feb. 1962.
- THOMAS, A M.; CHANDRA, S.; CHANDRA, S.; PANDEY, R. K. Elimination of Infection in Pulpectomized Deciduous Teeth: A Short-Term Study Using Iodoform Past. **J Endodon**, 20 (5):233-5, May. 1994.
- THOMS, H. **Química Aplicada a La Farmácia**. Barcelona-Mdrid-Buenos Aires, editota Labor AS, 1930. P. 309-10.
- TRONSTAD, L. The use of Calcium Hidroxiide in Endodontic Therapy. **J Endodon**, 2:35-7, 1976.
- TRONSTAD, L.; ANDREASEN, J.O ; HASSELGREN, G.; KRISTERSON, L. & RIIS,I. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. **J Endod**, 7(1):17-21. 1981.
- TRONSTAD, L.; BARNET, F.; RISO, K.; SLOTS, J. Extraradicular endodontic infections. **Endod Dent Traumatol**, v.3, p. 86-90, 1987.
- TRONSTAD, L. Periapical bacterial plaque in teeth refractory to endodontic treatment. **Endod Dent Traumatol**, v.6, p. 73-7, 1990.

VAZGUEZ, J. M. F. Hidróxido de Cálcio como Material Dental. **Rev Actual Estomat Esp**, 47 (367) : 61-6, Set. 1987.

VELÁSQUEZ, B. L. **Terapéutica com sus fundamentos de Farmacologia Experimental**, vol. 1, Barcelona-Madrid-Lisboa, editorial Científico-Médica, 1955. P 132-4.

VOJINOVIC, D. & SRNIE, E. Induction of apical formation by the use of calcium hydroxide and iodoform (Chlumsky) paste in the endodontic treatment of immature teeth. **J. Br. Endod. Soc**, 8(1):16-22, Jan. 1975.

WALKHOFF 1928. apud. MAISTO, O A **Endodoncia**. 3 ed. Buenos Aires, Mundi. 1975. P. 201.

ANEXOS**ANEXO 1**

Parâmetros amostrais do Grupo 1 – tempo: 0 hora

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	63.6700
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	406.0791
Termos de correção	:	405.3870
Variação total	:	0.6921
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	6.3670
Variância da amostra	:	0.0769
Desvio padrão da amostra	:	0.2773
Erro padrão da média	:	0.0877

ANEXO 2

Parâmetros amostrais do Grupo 1 – tempo: 6 horas

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	65.6900
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	432.3095
Termos de correção	:	431.5176
Variação total	:	0.7918
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	6.5690
Variância da amostra	:	0.0880
Desvio padrão da amostra	:	0.2966
Erro padrão da média	:	0.0938

ANEXO 3

Parâmetros amostrais do Grupo 1 – tempo: 24 horas

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	62.4200
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	392.8144
Termos de correção	:	389.6556
Variação total	:	3.1888
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	6.2420
Variância da amostra	:	0.3543
Desvio padrão da amostra	:	0.5952
Erro padrão da média	:	0.1882

ANEXO 4

Parâmetros amostrais do Grupo 1 – tempo: 7 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	54.1900
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	295.6179
Termos de correção	:	293.6556
Variação total	:	1.9623
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	5.4190
Variância da amostra	:	0.2180
Desvio padrão da amostra	:	0.4669
Erro padrão da média	:	0.1477

ANEXO 5

Parâmetros amostrais do Grupo 1 – tempo: 15 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	50.7100
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	258.3549
Termos de correção	:	257.1504
Variação total	:	1.2045
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	5.0710
Variância da amostra	:	0.1338
Desvio padrão da amostra	:	0.3658
Erro padrão da média	:	0.1157

ANEXO 6

Parâmetros amostrais do Grupo 1 – tempo: 30 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	45.4400
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	208.9012
Termos de correção	:	206.4794
Variação total	:	2.4218
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	4.5440
Variância da amostra	:	0.2691
Desvio padrão da amostra	:	0.5187
Erro padrão da média	:	0.1640

ANEXO 7

Parâmetros amostrais do Grupo 1 – tempo: 60 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	41.8800
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	178.3986
Termos de correção	:	175.3934
Variação total	:	3.0052
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	4.1880
Variância da amostra	:	0.3339
Desvio padrão da amostra	:	0.5778
Erro padrão da média	:	0.1827

ANEXO 8

Parâmetros amostrais do Grupo 2 – tempo: 0 hora

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	54.1400
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	294.2668
Termos de correção	:	293.1140
Variação total	:	1.1529
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	5.4140
Variância da amostra	:	0.1281
Desvio padrão da amostra	:	0.3579
Erro padrão da média	:	0.1132

ANEXO 9

Parâmetros amostrais do Grupo 2 – tempo: 6 horas

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	45.4000
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	206.6602
Termos de correção	:	206.1160
Variação total	:	0.5445
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	4.5400
Variância da amostra	:	0.0605
Desvio padrão da amostra	:	0.2459
Erro padrão da média	:	0.0778

ANEXO 10

Parâmetros amostrais do Grupo 2 – tempo: 24 horas

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	40.7400
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	166.2910
Termos de correção	:	165.9748
Variação total	:	0.3162
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	4.0740
Variância da amostra	:	0.0351
Desvio padrão da amostra	:	0.1874
Erro padrão da média	:	0.0593

ANEXO 11

Parâmetros amostrais do Grupo 2 – tempo: 7 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	35.2600
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	124.8202
Termos de correção	:	124.3268
Variação total	:	0.4935
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	3.5260
Variância da amostra	:	0.0548
Desvio padrão da amostra	:	0.2342
Erro padrão da média	:	0.0740

ANEXO 12

Parâmetros amostrais do Grupo 2 – tempo: 15 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	34.2600
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	118.0870
Termos de correção	:	117.3747
Variação total	:	0.7122
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	3.4260
Variância da amostra	:	0.0791
Desvio padrão da amostra	:	0.2813
Erro padrão da média	:	0.0890

ANEXO 13

Parâmetros amostrais do Grupo 2 – tempo: 30 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	32.3200
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	104.8958
Termos de correção	:	104.4582
Varição total	:	0.4376
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	3.2320
Variância da amostra	:	0.0486
Desvio padrão da amostra	:	0.2205
Erro padrão da média	:	0.0697

ANEXO 14

Parâmetros amostrais do Grupo 2 – tempo: 60 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	31.7200
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	100.8736
Termos de correção	:	100.6158
Variação total	:	0.2578
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	3.1720
Variância da amostra	:	0.0286
Desvio padrão da amostra	:	0.1692
Erro padrão da média	:	0.0535

ANEXO 15

Parâmetros amostrais do Grupo 3 – tempo: 0 hora

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	103.3400
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	1068.2216
Termos de correção	:	1067.9155
Variação total	:	0.3060
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	10.3340
Variância da amostra	:	0.0340
Desvio padrão da amostra	:	0.1844
Erro padrão da média	:	0.0583

ANEXO 16

Parâmetros amostrais do Grupo 3 – tempo: 6 horas

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	98.4900
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	972.6089
Termos de correção	:	970.0280
Variação total	:	2.5810
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	9.8490
Variância da amostra	:	0.2868
Desvio padrão da amostra	:	0.5355
Erro padrão da média	:	0.1693

ANEXO 17

97

Parâmetros amostrais do Grupo 3 – tempo: 24 horas

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	87.6100
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	770.5074
Termos de correção	:	767.5512
Variação total	:	2.9562
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	8.7610
Variância da amostra	:	0.3285
Desvio padrão da amostra	:	0.5731
Erro padrão da média	:	0.1812

Parâmetros amostrais do Grupo 3 – tempo: 7 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	76.0000
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	578.9762
Termos de correção	:	577.6000
Variação total	:	1.3762
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.6000
Variância da amostra	:	0.1529
Desvio padrão da amostra	:	0.3910
Erro padrão da média	:	0.1237

ANEXO 19

Parâmetros amostrais do Grupo 3 – tempo: 15 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	74.1100
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	550.3873
Termos de correção	:	549.2292
Variação total	:	1.1581
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.4110
Variância da amostra	:	0.1287
Desvio padrão da amostra	:	0.3587
Erro padrão da média	:	0.1134

ANEXO 20

Parâmetros amostrais do Grupo 3 – tempo: 30 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	71.6200
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	513.9196
Termos de correção	:	512.9425
Variação total	:	0.0771
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.1620
Variância da amostra	:	0.1086
Desvio padrão da amostra	:	0.3295
Erro padrão da média	:	0.1042

ANEXO 21

Parâmetros amostrais do Grupo 3 – tempo: 60 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	70.6300
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	500.1173
Termos de correção	:	498.8596
Variação total	:	1.2576
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.0603
Variância da amostra	:	0.1397
Desvio padrão da amostra	:	0.3738
Erro padrão da média	:	0.1182

ANEXO 22

Parâmetros amostrais do Grupo 4 – tempo: 0 hora

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	77.8500
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	608.6111
Termos de correção	:	606.0623
Variação total	:	2.5488
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.7850
Variância da amostra	:	0.2832
Desvio padrão da amostra	:	0.5322
Erro padrão da média	:	0.1683

ANEXO 23

Parâmetros amostrais do Grupo 4 – tempo: 6 horas

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	69.7300
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	490.7357
Termos de correção	:	486.2272
Variação total	:	4.5085
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	9.9730
Variância da amostra	:	0.5009
Desvio padrão da amostra	:	0.7078
Erro padrão da média	:	0.2238

ANEXO 24

Parâmetros amostrais do Grupo 4 – tempo: 24 horas

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	63.9500
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	418.6835
Termos de correção	:	408.9603
Variação total	:	9.7232
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	6.3950
Variância da amostra	:	1.0804
Desvio padrão da amostra	:	1.0394
Erro padrão da média	:	0.3287

ANEXO 25

Parâmetros amostrais do Grupo 4 – tempo: 7 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	63.2300
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	401.9427
Termos de correção	:	399.8033
Variação total	:	2.1394
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	6.3230
Variância da amostra	:	0.2377
Desvio padrão da amostra	:	0.4876
Erro padrão da média	:	0.1542

ANEXO 26

Parâmetros amostrais do Grupo 4 – tempo: 15 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	64.9000
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	423.1738
Termos de correção	:	421.2010
Variação total	:	1.9728
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	6.4900
Variância da amostra	:	0.2192
Desvio padrão da amostra	:	0.4682
Erro padrão da média	:	0.1481

ANEXO 27

Parâmetros amostrais do Grupo 4 – tempo: 30 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	65.5500
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	431.1689
Termos de correção	:	429.6803
Variação total	:	1.4886
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	6.5550
Variância da amostra	:	0.1654
Desvio padrão da amostra	:	0.4967
Erro padrão da média	:	0.1286

Parâmetros amostrais do Grupo 4 – tempo: 60 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	70.4200
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	496.3076
Termos de correção	:	495.8976
Variação total	:	0.4100
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.0420
Variância da amostra	:	0.0456
Desvio padrão da amostra	:	0.2134
Erro padrão da média	:	0.0675

Parâmetros amostrais do Grupo 5 – tempo: 0 hora

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	96.1800
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	925.9833
Termos de correção	:	925.0593
Variação total	:	0.9241
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	9.6180
Variância da amostra	:	0.1027
Desvio padrão da amostra	:	0.3204
Erro padrão da média	:	0.1013

ANEXO 30

Parâmetros amostrais do Grupo 5 – tempo: 6 horas

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	94.1500
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	893.5394
Termos de correção	:	886.4223
Variação total	:	7.1171
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	9.4150
Variância da amostra	:	0.7908
Desvio padrão da amostra	:	0.8893
Erro padrão da média	:	0.2812

ANEXO 31

Parâmetros amostrais do Grupo 5 – tempo: 24 horas

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	88.0300
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	777.9896
Termos de correção	:	774.9280
Variação total	:	3.0615
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	8.8030
Variância da amostra	:	0.3402
Desvio padrão da amostra	:	0.5832
Erro padrão da média	:	0.1844

Parâmetros amostrais do Grupo 5 – tempo: 7 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	75.5900
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	571.6941
Termos de correção	:	571.3848
Variação total	:	0.3093
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.5590
Variância da amostra	:	0.0344
Desvio padrão da amostra	:	0.1854
Erro padrão da média	:	0.0586

ANEXO 33

Parâmetros amostrais do Grupo 5 – tempo: 15 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	75.6800
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	573.3838
Termos de correção	:	572.7462
Variação total	:	0.6376
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.5680
Variância da amostra	:	0.0708
Desvio padrão da amostra	:	0.2662
Erro padrão da média	:	0.0842

Parâmetros amostrais do Grupo 5 – tempo: 30 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	77.7600
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	605.3936
Termos de correção	:	604.6618
Variação total	:	0.7318
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.7760
Variância da amostra	:	0.0813
Desvio padrão da amostra	:	0.2852
Erro padrão da média	:	0.0902

ANEXO 35

Parâmetros amostrais do Grupo 5 – tempo: 60 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	75.8900
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	576.1943
Termos de correção	:	575.9292
Variação total	:	0.2651
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.5890
Variância da amostra	:	0.0295
Desvio padrão da amostra	:	0.1716
Erro padrão da média	:	0.0543

ANEXO 36

Parâmetros amostrais do Grupo 6 – tempo: 0 hora

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	76.6700
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	589.9721
Termos de correção	:	587.8289
Variação total	:	2.1432
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.6670
Variância da amostra	:	0.2381
Desvio padrão da amostra	:	0.4880
Erro padrão da média	:	0.1543

Parâmetros amostrais do Grupo 6 – tempo: 6 horas

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	68.5100
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	471.3025
Termos de correção	:	469.3620
Variação total	:	1.9405
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	6.8510
Variância da amostra	:	0.2156
Desvio padrão da amostra	:	0.4643
Erro padrão da média	:	0.1468

Parâmetros amostrais do Grupo 6 – tempo: 24 horas

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	68.0300
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	465.2495
Termos de correção	:	462.8081
Variação total	:	2.4414
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	6.8030
Variância da amostra	:	0.2713
Desvio padrão da amostra	:	0.5208
Erro padrão da média	:	0.1647

Parâmetros amostrais do Grupo 6 – tempo: 7 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	71.2100
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	509.5295
Termos de correção	:	507.0865
Variação total	:	2.4430
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.1210
Variância da amostra	:	0.2714
Desvio padrão da amostra	:	0.5210
Erro padrão da média	:	0.1648

ANEXO 40

120

Parâmetros amostrais do Grupo 6 – tempo: 15 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	71.300
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	509.4401
Termos de correção	:	508.5116
Variação total	:	0.9285
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.1310
Variância da amostra	:	0.1032
Desvio padrão da amostra	:	0.3212
Erro padrão da média	:	0.1016

ANEXO 41

121

Parâmetros amostrais do Grupo 6 – tempo: 30 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	72.6300
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	528.9419
Termos de correção	:	527.5117
Variação total	:	1.4302
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.2630
Variância da amostra	:	0.1589
Desvio padrão da amostra	:	0.3986
Erro padrão da média	:	0.1261

Parâmetros amostrais do Grupo 6 – tempo: 60 dias

Parâmetros amostrais		
Soma dos dados	:	74.3100
Número dos dados	:	10.0000
Soma de quadrados	:	552.8057
Termos de correção	:	552.1976
Variação total	:	0.6082
Graus de liberdade	:	9.0000
Média da amostra	:	7.4310
Variância da amostra	:	0.0676
Desvio padrão da amostra	:	0.2599
Erro padrão da média	:	0.0822

APÊNDICE

APÊNDICE I - Valores do pH da pasta medicamentosa composta de iodofórmio associado ao POLIETILENOGLICOL 400

0 h	6.39	6.04	6.36	6.04	6.34	6.18	6.25	6.88	6.77	6.42
6 h	6.65	6.39	6.68	6.34	6.88	5.95	6.40	6.90	6.80	6.70
24 h	6.60	6.10	6.13	6.10	6.81	4.75	6.08	6.70	6.55	6.60
7 dias	5.95	5.60	5.62	5.50	4.91	4.54	5.02	5.33	5.94	5.78
15 dias	5.40	5.03	5.47	5.04	4.35	4.82	4.97	4.80	5.54	5.29
30 dias	4.86	4.19	5.44	4.32	3.73	4.98	4.20	4.15	5.01	4.56
60 dias	4.21	3.46	5.15	4.20	3.24	4.32	4.07	4.01	4.95	4.27

APÊNDICE II - Valores do pH da pasta medicamentosa composta de iodofórmio associado ao carbowax

canal / tempo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 h	6.05	5.10	5.24	5.25	5.07	5.33	5.64	5.88	5.00	5.58
6 h	4.79	4.28	4.33	4.47	4.24	4.53	4.85	4.72	4.33	4.86
24 h	4.12	3.88	3.87	3.99	3.89	4.19	4.32	4.08	3.99	4.41
7 dias	3.59	3.40	3.18	3.55	3.36	3.71	3.89	3.33	3.40	3.85
15 dias	3.92	3.26	3.08	3.36	3.21	3.54	3.76	3.23	3.22	3.68
30 dias	3.55	3.10	2.93	3.18	3.08	3.33	3.55	3.11	3.05	3.44
60 dias	3.39	3.08	2.90	3.10	3.02	3.22	3.39	3.07	3.18	3.37

APÊNDICE III - Valores do pH da pasta medicamentosa composta de iodofórmio associado ao hidróxido de cálcio e ao polietilenoglicol 400.

canal / tempo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 h	10.00	10.53	10.54	10.45	10.47	10.18	10.12	10.43	10.34	10.28
6 h	9.70	10.26	10.72	10.03	10.39	9.53	9.54	9.20	9.05	10.07
24 h	8.26	8.99	9.96	9.11	8.12	8.70	8.10	8.46	8.76	9.15
7 dias	7.20	7.99	7.94	7.54	6.78	7.92	7.50	7.66	7.49	7.98
15 dias	7.22	7.88	7.57	7.33	6.64	7.79	7.25	7.40	7.31	7.72
30 dias	7.14	7.56	7.46	7.02	6.52	7.60	6.98	7.10	6.94	7.30
60 dias	7.13	7.49	7.34	6.90	7.18	7.49	6.64	7.01	6.30	7.15

APÊNDICE IV - Valores do pH da pasta medicamentosa composta de iodofórmio associado ao hidróxido de cálcio e ao carbowax

Canal /	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 h	8.65	8.01	7.46	7.40	8.05	8.05	6.85	7.82	8.27	7.29
6 h	8.39	6.60	6.92	6.80	6.88	8.12	6.28	6.46	6.78	6.50
24 h	8.88	6.06	6.55	5.37	5.99	7.46	5.88	5.74	5.82	6.20
7 dias	6.93	6.35	6.75	5.53	6.08	6.90	6.24	6.59	5.63	6.23
15 dias	6.84	6.03	7.13	5.72	6.32	6.90	6.49	6.73	5.95	6.79
30 dias	6.61	5.75	7.28	6.26	6.65	6.73	6.51	6.76	6.24	6.76
60 dias	6.95	6.59	7.37	6.96	7.04	7.30	6.98	7.06	7.15	7.02

APÊNDICE V - Valores do pH da pasta medicamentosa composta de hidróxido de cálcio associado ao polietilenoglicol 400.

canal / tempo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 h	9.85	10.15	9.38	9.91	9.98	9.53	9.31	9.40	9.29	9.38
6 h	9.78	10.03	9.17	10.70	10.70	8.54	9.04	9.46	8.11	8.62
24 h	9.50	9.48	8.18	9.53	9.31	8.28	8.46	8.28	8.73	8.28
7 dias	7.67	7.95	7.39	7.51	7.78	7.55	7.42	7.46	7.46	7.40
15 dias	7.99	7.68	7.09	7.78	7.70	7.40	7.43	7.77	7.53	7.31
30 dias	7.58	7.81	7.29	7.86	7.95	7.65	7.68	8.30	8.06	7.58
60 dias	7.30	7.70	7.84	7.70	7.65	7.56	7.35	7.55	7.74	7.50

APÊNDICE VI - Valores do pH da pasta medicamentosa composta de hidróxido de cálcio associado ao carbowax

canal / tempo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 h	8.01	7.21	7.86	8.43	6.97	8.20	7.50	7.83	7.60	7.06
6 h	7.12	6.17	7.63	6.75	6.51	6.83	6.52	6.98	7.50	6.50
24 h	7.24	6.31	6.74	6.66	6.20	6.74	7.70	6.98	7.35	6.11
7 dias	7.22	6.82	5.80	7.46	7.32	7.36	7.48	7.29	7.55	6.91
15 dias	7.19	7.02	6.31	7.26	7.20	7.21	7.39	7.23	7.48	7.02
30 dias	7.46	7.36	6.21	7.44	7.34	7.20	7.43	7.20	7.71	7.28
60 dias	7.35	7.46	6.98	7.63	7.39	7.36	7.61	7.36	7.95	7.22