

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

**AGENTES DE LIMPEZA CAVITÁRIA: ESTUDO COMPARATIVO
DA MICROINFILTRAÇÃO MARGINAL E MICROTRAÇÃO EM
RESTAURAÇÕES ADESIVAS**

Bolsista: Manuela de Souza Cruz Menezes, CNPq.

MANAUS

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL

PIB – S/0074/2012

**AGENTES DE LIMPEZA CAVITÁRIA: ESTUDO COMPARATIVO
DA MICROINFILTRAÇÃO MARGINAL E MICROTRAÇÃO EM
RESTAURAÇÕES ADESIVAS**

Bolsista: Manuela de Souza Cruz Menezes, CNPq

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Fulgência Costa Lima Bandeira

Colaborador: Prof. Dr. Leandro Martins

MANAUS

2013

RESUMO

O propósito desta pesquisa foi avaliar a influência de agentes de limpeza cavitária na microinfiltração e na microtração de restaurações com resina composta. Foram utilizados vinte e cinco pré-molares e vinte e cinco molares humanos hígidos, extraídos por razões ortodônticas, livres de cáries, restaurações, trincas e/ou fraturas. Nos pré-molares foram realizados preparos de cavidades classe V, nas faces vestibular e lingual para o teste de microinfiltração, enquanto que os molares foram seccionadas as raízes e uma segunda secção, paralela à primeira, foi realizada com objetivo de criar uma superfície de dentina coronária superficial/média para o teste de microtração. A limpeza das cavidades foi realizada com as seguintes soluções: grupos - (G1) – Copaíba 10% + A, (G2) - Copaíba 10% + B (G3) – Copaíba 10% + C, (G4) - Digluconato de clorexidina a 2%, (G5) – Água Destilada. A confecção das restaurações adesivas foi realizada com resina composta fotopolimerizável Z350® (3M ESPE) associada ao adesivo dentinário Single bond® (3M ESPE). Em seguida, foram realizados os testes de microinfiltração e analisados em escores conforme a penetração do traçador na interface dente/restauração demonstrando que na parede cervical, o grupo A apresentou menor média de infiltração sendo estatisticamente significativa ($p^* < 0,001$) em comparação aos grupos B, C, clorexidina e água destilada. Sendo que estes não apresentaram diferença significativa entre si. Para avaliação da força de adesão, os palitos foram submetidos à força de tração utilizando-se de uma Máquina de Ensaio Universal (EMIC). Durante todo o processo, as eventuais fraturas pré-maturas foram consideradas como valor “zero” de adesão. Após o teste, todos os “palitos” da amostra foram avaliados no microscópio óptico (OLYMPUS) para avaliação do tipo de fratura, sendo 50% do tipo coesiva, 36% do tipo mista e 14% do tipo adesiva. Foi utilizado o teste Análise de Variância (ANOVA) a nível de 5% de significância para análise dos dados.

Palavras – Chave: Infiltração, microtração, solução de limpeza, restaurações adesivas.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	05
2. OBJETIVOS	06
2.1 Objetivo Geral	06
2.2 Objetivos Específicos	06
3. REVISÃO DE LITERATURA	07
4. MATERIAIS E MÉTODOS	10
4.1 TESTE DE MICROINFILTRAÇÃO.....	14
4.2 TESTE DE MICROTRAÇÃO.....	15
5. RESULTADOS E DISSCUSÃO	14
6. CONCLUSÃO	15
7. REFERÊNCIAS	16
8. APÊNDICE	18
8.1 Anexo 1	18
8.2 Anexo 2	19

1. INTRODUÇÃO

Há milhares de anos, diversos compostos naturais têm sido utilizados na medicina popular para o tratamento de inúmeras doenças. Até meados do século XX, os medicamentos de origem vegetal constituíam a base da terapia medicamentosa. Nos últimos anos, o interesse pelos medicamentos de origem natural voltou a crescer, acompanhado de um aumento significativo nos investimentos em pesquisa (RATES, 2001).

As Copaíbas são árvores nativas da região tropical da América Latina e África Ocidental (VEIGA-JUNIOR; PINTO, 2002). Os trabalhos realizados sobre o Gênero da *Copaifera*, em sua maioria, estão relacionados com as suas propriedades químicas e farmacológicas do óleo-resina secretado do tronco dessas árvores (VALDEVITE, 2007). Este óleo é utilizado há muito tempo pelos índios para o tratamento de feridas, por sua ação anti-inflamatória, antisépticas, antibacterianas e antifúngicas. Devido a atividade biológica do óleo da copaíba especialmente a ação antibacteriana aos microrganismos da doença cárie, associou-se a utilização deste bioativo amazônico com o procedimento restaurador (VASCONCELOS, 2010).

Segundo Black (1908), a limpeza cavitária consiste na última etapa do preparo cavitário. Essa limpeza pode ser executada através de diferentes substâncias, as quais têm a função de remover resíduos do preparo e é recomendado que seja realizada previamente à inserção do material protetor do complexo dentino-pulpar.

Os agentes de limpeza cavitária devem apresentar características e ações físico-químico-biológicas, tais como: limpar as paredes cavitárias, removendo os microfragmentos orgânicos e dentinários, contaminados ou não, acumulados durante a instrumentação do preparo, não ser tóxico, facilitar a ação dos agentes protetores e combater ou eliminar possíveis microrganismos patogênicos no interior da cavidade e de preferência não interferir nos procedimentos restauradores (FRANCO et al., 2007).

A microinfiltração marginal é motivo de grande preocupação na Odontologia, uma vez que esta pode ser a causa de insucesso no procedimento restaurador (SIM *et al.*, 1994). Este fenômeno é definido como a passagem de bactérias, fluidos, moléculas ou íons entre a parede cavitária e o material restaurador aplicado à ela (KIDD, 1976; TAYLOR et al., 1992), onde como conseqüências clínicas encontram-se sensibilidade pós-operatória, manchamento

e descoloração das margens da restauração, cárie secundária, degradação ou perda da restauração (PUCKETT, 1995) e resposta pulpar adversa (HALLETT et al., 1993).

Os problemas da microinfiltração podem ser aumentados pela desinfecção incompleta dos preparos cavitários, proveniente da remoção insuficiente de estrutura dental infectada. Cáries secundárias ou residuais podem resultar de bactérias deixadas após o preparo inicial, especialmente se um adequado selamento não é obtido (PIVA; MARTOS; DEMARCO, 1999).

A importância do uso de um agente de limpeza cavitária é para diminuir incidência dos microrganismos cariogênicos e assim prevenir a recorrência de cárie, facilitar a retenção de materiais às estruturas dentárias, prevenir a ocorrência de microinfiltração nas restaurações e, conseqüentemente, diminuir a possibilidade de sensibilidade pós-operatória, manchamento marginal, fraturas marginais e injúrias ao complexo dentino-pulpar.

Existem, basicamente, dois grupos de agentes para limpeza: os desmineralizantes e os não-desmineralizantes. Esses últimos, podendo ser enquadrados o digluconato de clorexidina a 2% e a água de hidróxido de cálcio, removem os detritos pela força do impacto ou por esfregação (MONDELLI, 1998).

A clorexidina é um dos agentes antimicrobianos mais estudados, seu efeito antibacteriano é de largo espectro, apresenta alta substantividade, e atua diretamente na formação do biofilme (FEJERSKOV; KIDD, 2005).

A água de hidróxido de cálcio proporciona limpeza mecânica, é alcalina, neutralizando a acidez da cavidade, atua como agente bacteriostático, estimula a calcificação dentinária e é hemostática nos casos de exposição pulpar (MONDELLI, 1998).

Existem em andamento pesquisas da formulação de uma solução de lavagem de cavidades à base de própolis e de óleo de copaíba como controle de qualidade do produto, concentração inibitória mínima, teste de citotoxicidade, biocompatibilidade em tecido conjuntivo subcutâneo e em molares de ratos, teste de alteração de cor e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), nos impulsionando, neste momento, analisar a influência dessa solução na infiltração marginal e microtração de restaurações adesivas e demonstrar a possível eficácia de ativos de um fitoterápico da biodiversidade amazônica e a viabilidade de sua introdução na Odontologia.

Com base nas características do potencial anticariogênico do óleo da copaíba, a proposta desta pesquisa será analisar comparativamente a influência da utilização de substâncias utilizadas na limpeza de cavidade a base do óleo da copaíba em testes de infiltração marginal e microtração.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Identificar a influência de agentes de limpeza cavitária na infiltração marginal e na adesão de restaurações com resina composta.

2.2 ESPECÍFICOS

Analisar se o agente de limpeza a base de óleo de copaíba pode interferir na adesão de restaurações com resina composta.

Comparar a influência dos agentes de limpeza cavitária na microinfiltração e na microtração de restaurações com resina composta e um sistema adesivo.

3. REVISÃO DA LITERATURA

A utilização de plantas medicinais é descrita desde os primórdios da civilização para fins terapêuticos (DI STASI, 1996). As Copaíbas são árvores nativas da região tropical da América Latina e África Ocidental (VEIGA-JUNIOR; PINTO, 2007). Os trabalhos realizados sobre o Gênero da *Copaifera*, em sua maioria, estão relacionados com as suas propriedades químicas e farmacológicas do óleo-resina secretado do tronco dessas árvores (VALDEVITE, 2007). Este óleo é utilizado há muito tempo pelos índios para o tratamento de feridas, por sua ação anti-inflamatória, antissépticas, antibacterianas e antifúngicas. Devido a atividade biológica do óleo da copaíba especialmente a ação antibacteriana aos microrganismos da doença cárie, associou-se a utilização do óleo da copaíba com o processo restaurador (VASCONCELOS, 2010).

Durante o preparo cavitário o procedimento de corte com instrumentos rotatórios sobre a dentina, há a formação de uma camada constituída de resíduos do substrato seccionado, sangue, saliva, bactérias, fragmentos do abrasivo e óleos dos instrumentos rotatórios denominada lama dentinária ou *smear layer* (REIS; LOGUERCIO, 2007).

Segundo Black (1908), a limpeza cavitária consiste na última etapa do preparo cavitário. Essa limpeza pode ser executada através de diferentes substâncias, as quais têm a função de remover resíduos do preparo e é recomendado que seja realizada previamente à inserção do material protetor do complexo dentino-pulpar.

Os agentes de limpeza cavitária devem apresentar características e ações físico-químico-biológicas, tais como: limpar as paredes cavitárias, removendo os microfragmentos orgânicos e dentinários, contaminados ou não, acumulados durante a instrumentação do preparo, não ser tóxico, facilitar a ação dos agentes protetores e combater ou eliminar possíveis microrganismos patogênicos no interior da cavidade e de preferência não interferir nos procedimentos restauradores.

A importância do uso de um agente de limpeza cavitária é para diminuir incidência dos microrganismos cariogênicos e assim prevenir a recorrência de cárie, facilitar a retenção de materiais às estruturas dentárias, prevenir a ocorrência de microinfiltração nas restaurações e, conseqüentemente, diminuir a possibilidade de sensibilidade pós-operatória, manchamento marginal, fraturas marginais e injúrias ao complexo dentino-pulpar.

Existem, basicamente, dois grupos de agentes para limpeza: os desmineralizantes e os não-desmineralizantes. Esses últimos, podendo ser enquadrados o digluconato de clorexidina a 2% e a água de hidróxido de cálcio, removem os detritos pela força do impacto ou por esfregação (MONDELLI, 1998).

A clorexidina é um dos agentes antimicrobianos mais estudados, seu efeito antibacteriano é de largo espectro, apresenta alta substantividade, e atua diretamente na formação do biofilme (FEJERSKOV; KIDD, 2005).

A água de hidróxido de cálcio proporciona limpeza mecânica, é alcalina, neutralizando a acidez da cavidade, atua como agente bacteriostático, estimula a calcificação dentinária e é hemostática nos casos de exposição pulpar (MONDELLI, 1998).

Os problemas da microinfiltração podem ser aumentados pela desinfecção incompleta dos preparos cavitários, proveniente da remoção insuficiente de estrutura dental infectada. Cáries secundárias ou residuais podem resultar de bactérias deixadas após o preparo inicial, especialmente se um adequado selamento não é obtido (PIVA; MARTOS; DEMARCO, 1999).

A microinfiltração marginal é motivo de grande preocupação na Odontologia, uma vez que esta pode ser a causa de insucesso no procedimento restaurador (SIM et al., 1994). Este fenômeno é definido como a passagem de bactérias, fluidos, moléculas ou íons entre a parede cavitária, fendas (gaps), formados na interface dente/restauração (KIDD, 1976; TAYLOR et al., 1992; Federlin et al. 2002; Raskin et al. 2003; Sano 2006; Wibowo & Stockton 2001), apresentando como consequências clínicas: sensibilidade pós-operatória, manchamento e descoloração das margens da restauração, cárie secundária, degradação ou perda da restauração (PUCKETT, 1995) e resposta pulpar adversa (HALLETT et al., 1993).

Com a melhora das técnicas de adesão e dos materiais restauradores, a resistência adesiva tornou-se alta o suficiente para promover falhas coesivas no substrato, deixando a interface resina-dentina intacta. Isso não significa, entretanto, que a adesão material-substrato seja uniformemente mais alta que a resistência intrínseca do substrato, mas que a maneira como a adesão é testada não é uniforme, e sim concentrada numa região altamente localizada, promovendo a formação de uma rachadura no substrato que, então, falha. Acredita-se que o teste de microtração promova uma força puramente de tração numa secção transversal muito pequena da interface adesiva, entre o substrato e o material restaurador (PASHLEY, 1999).

A diversidade de fatores envolvida na preparação e seleção dos corpos-de-prova para o teste de microtração acaba gerando conseqüências sobre os valores de resistência adesiva. A homogeneidade das áreas de adesão é um primeiro item de relevância. A literatura estabelece tamanhos e formatos variáveis para os corpos-de-prova a serem testados, mas há o consenso de que deva existir uma padronização para os espécimes de um mesmo estudo, com desvios pequenos (FRANKENBERGER, 2002).

Uma questão importante a se considerar é o tipo de substrato utilizado no teste, bem como as variações encontradas em um mesmo substrato. Sabe-se, por exemplo, que os valores de resistência adesiva em dentina normal são maiores do aqueles encontrados em dentina esclerótica ou afetada por cárie, fato salientado por diversos relatos da literatura (KWONG, 2002).

A microinfiltração e a desadaptação constituem dois grandes obstáculos no selamento marginal e retenção de restaurações. Esse fato tem motivado pesquisas sobre materiais restauradores e sistemas adesivos exigindo melhorias de suas propriedades mecânicas, formulações e técnicas de aplicação para tentar prevenir esses problemas ou, pelo menos, minimizá-los (CERUTI 2006).

Telles, Machado e Nör. (2001) afirmaram que os sistemas adesivos autocondicionantes foram desenvolvidos para simplificar os procedimentos e diminuir a sensibilidade da técnica restauradora. Um dos conceitos básicos destes sistemas adesivos é que estes desmineralizam a estrutura dentária e permitem que a difusão e embebição do agente adesivo nas fibras colágenas ocorram ao mesmo tempo e na mesma profundidade.

O primeiro desafio para manutenção da integridade das restaurações de resina composta é o controle da reação de polimerização, que provoca uma contração de 2,7% a 5,6% do seu volume. Essa contração pode gerar uma forte tensão na interface, ocasionando uma desadaptação do material na cavidade, o que leva a um processo de infiltração marginal, ao desenvolvimento de cárie secundária e sensibilidade pós-operatória (WATTS 2008).

Metodologias avaliando a capacidade seladora de um material por meio da penetração de corantes, bem como a resistência de união, por meio da resistência ao cisalhamento, tração e resistência à microtração, são extensivamente empregadas em estudos *in vitro* com o objetivo de prever o comportamento clínico do material (BOUILLAGUET 2001).

Em 1994, Sano et al. introduziram o ensaio de microtração que permitia testar interfaces adesivas utilizando-se espécimes de dimensões reduzidas. O método previa a execução de cortes perpendiculares entre si no dente preparado para confecção de corpos de prova em formato de palitos, com secção transversal com aproximadamente 1 mm². Os palitos posicionados e fixados por meio de cola a um dispositivo específico eram tracionados em máquina de testes universal, a uma velocidade de 0,5 mm/min. Os valores de resistência adesiva eram calculados pela razão entre a carga necessária para ruptura do corpo-de-prova e a área de sua interface adesiva. Tornou-se possível com esse teste mapear diferentes regiões de um mesmo dente, como diferentes profundidades ou tipo de mineralização do tecido – cariado ou sadio–, o que segundo alguns autores seria ideal para avaliar a resistência adesiva, já que as diferenças regionais em dentina são maiores que as variações dente-dente.

4.MATERIAIS E MÉTODOS

Modelo de estudo

Para verificar a influência de agentes de limpeza na microinfiltração e na microtração de restaurações com resina composta, optou-se por um estudo *in vitro*, primário, experimental, com delineamento do tipo relação estímulo-efeito dos materiais de limpeza cavitária em dentes humanos.

Critérios de inclusão

Elementos dentários hígidos, livres de cárie, restaurações, trincas e/ou fraturas, extraídos por razões ortodônticas ou cirúrgicas, provenientes de pacientes de idade e gênero aleatórios.

Critérios de exclusão

Foram excluídos aqueles elementos dentários que apresentarem cárie, restaurações, trincas e/ou fraturas.

Benefícios

A verificação da influência dos diferentes agentes de desinfecção de cavidades poderá possibilitar a utilização de produtos eficazes como nos preparos cavitários previamente à inserção do material restaurador. Devido às propriedades antimicrobianas, acredita-se que os produtos testes tem potencial para contribuir na diminuição da incidência de cárie recorrente, podendo, talvez, não interferir na adesão dos materiais restauradores.

Riscos

A utilização de elementos dentários extraídos não implicou em nenhum risco ao paciente, uma vez que esses dentes já encontravam-se estocados no Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas. O projeto foi aprovado pelo CEP-UFAM.

4.1 TESTE DE MICROINFILTRAÇÃO

Para a realização do estudo foram utilizados vinte e cinco pré-molares humanos hígidos, extraídos por razões ortodônticas ou cirúrgica, livres de cáries, restaurações, trincas e/ou fraturas. Imediatamente após a extração, os dentes receberam profilaxia e posteriormente foram armazenados em soro fisiológico, a temperatura ambiente, até o momento de serem

preparadas as cavidades para prevenir a desidratação. Antes do preparo das cavidades, foi realizado, quando necessário o vedamento do ápice radicular, com resina acrílica autopolimerizável, para impedir a penetração do traçador pelo canal radicular.

Os dentes receberam preparo de cavidades classe V, nas faces vestibular e lingual, sendo padronizados apresentando as seguintes dimensões:

Profundidade - 1,5 mm,

Extensão méso-distal - 3,0 mm

Extensão ocluso-cervical - 2,0 mm.

Todos os preparos cavitários foram padronizados com o auxílio de uma máquina para confecção dos preparos cavitários, que consta de um microscópio adaptado e uma caneta de alta rotação desenvolvida a partir do “Aparelho de perfuração”.

Previamente a confecção das restaurações adesivas com resina composta fotopolimerizável Z350[®] (3M ESPE) associada ao adesivo dentinário Single Bond[®] (3M ESPE) foi realizado o condicionamento ácido da estrutura dental com ácido fosfórico 37% em todas as margens de esmalte e dentina. As cavidades foram limpas com os seguintes grupos: (G1) – Copalba 10% + A, (G2) - Copalba 10% + B, (G3) – Copalba 10% + C, (G4) - Digluconato de clorexidina a 2%, (G5) – Água destilada. Depois da secagem, com auxílio de um pincel foi realizada a aplicação do sistema adesivo sobre a dentina. Tal aplicação foi realizada de acordo com orientações do fabricante em todas as paredes cavitárias. Em seguida foi inserida a resina composta fotopolimerizável Z350[®] (3M ESPE).

Após o acabamento e polimento, 25 dentes foram novamente imersos em soro fisiológico e armazenados por 24 horas em estufa (FANEM LTDA) a temperatura de 37° C ± 1. Decorrido este tempo, foi realizado o isolamento das peças dentárias, utilizando-se a resina Araldite[®] e esmalte colorido para unha.

Em seguida os corpos de prova voltaram ao soro fisiológico em estufa (FANEM LTDA) por mais 24 horas sendo submetidos aos testes de termociclagem na máquina de ciclagem (FRIGOMIX[®]/B.Braun/Biotech/International) durante 500 ciclos de 15 segundos em 5° C/55°C). Em seguida os dentes foram imersos na solução aquosa de nitrato de prata (AgNO₃) a 50% por duas horas, em um ambiente escuro e fechado. Depois de eliminada cuidadosamente a solução de nitrato de prata de cada dente os dentes foram colocados em

uma solução reveladora pura (Eastman- Kodak®), durante 16 horas sob luz fluorescente, para facilitar a redução dos íons de prata para prata metálica.

Os dentes foram lavados em água corrente e as camadas de esmalte e araldite removidas com laminas de bisturi #15. Posteriormente fixados em placas de metal, através de cera utilidade (Kerr), cujo objetivo foi de estabilização para posterior secção. Em seguida os dentes foram seccionados em máquina de corte (PRESI), utilizando um disco de diamante montado (BUEHLER®), sob refrigeração com água, primeiro no sentido méso-distal obtendo duas metades: uma vestibular e uma lingual, cada uma obtendo uma restauração. Depois, as duas metades foram seccionadas longitudinalmente no centro da restauração, resultando dessa forma, duas hemi-secções: uma mesial e outra distal. As paredes oclusal e cervical foram expostas para avaliação do grau de penetração do agente traçador.

Com a finalidade de se avaliar a microinfiltração marginal, a penetração do agente traçador foi inspecionada através de lupa estereoscópica Zeiss. As observações decorrentes desta análise foram catalogadas em graus, segundo critério modificado de Retief & Denys, em 1989; Porto Neto, em 1990; e Duarte Junior, em 1994.

Grau 0 – ausência de penetração do traçador

Grau 1 – Penetração do traçador até a metade ou aquém da profundidade da cavidade.

Grau 2 – Penetração do traçador ao longo da parede oclusal ou cervical sem envolvimento da parede axial.

Grau 3 – Penetração do traçador ao longo da parede axial com penetração nos túbulos dentinários sem chegar à câmara pulpar.

Grau 4 – Penetração do traçador ao longo da parede axial com penetração nos túbulos dentinários, atingindo a câmara pulpar.

4.2 TESTE DE MICROTRAÇÃO

Vinte e cinco molares humanos hígidos foram utilizados neste experimento. As raízes foram seccionadas no sentido transversal e uma segunda secção, paralela à primeira, foi feita com objetivo de criar uma superfície de dentina coronária superficial/média. Em seguida, as superfícies foram cuidadosamente lixadas com objetivo de regularizar e padronizar a “lama dentinária” ou “smear layer”. Os dentes foram aleatoriamente divididos em cinco grupos experimentais distintos. Os materiais de limpeza das cavidades foram aplicados nas

superfícies dentais. Após procedimento adesivo realizado, as coroas foram reconstruídas com resina composta, com auxílio de uma matriz de poliéster. Subseqüentemente, cada grupo foi submetidos ao teste de microtração.

Os espécimes foram adaptados individualmente na máquina de corte (PRESI) para serem seccionado sem série de cortes (corono-apicais) paralelos entre si, de modo a obter “palitos” de seção transversal de aproximadamente 1mm^2 . Para avaliação da força de adesão, os palitos foram submetidos à força de tração utilizando-se de uma Máquina de Ensaio Universal. Durante todo o processo, as eventuais fraturas pré-maturas foram consideradas como valor “zero” de adesão. Após o teste, todos os “palitos” da amostra foram avaliados no microscópio óptico (OLYMPUS) para avaliação do tipo de fratura. As fraturas foram classificadas como: Coesivas (se linha de fratura estiver exclusivamente no substrato de dentina ou cimento); Adesiva (se a linha de fratura ocorrer exclusivamente na interface adesiva); Mista (se a linha de fratura apresentar mais de um substrato). Os grupos tem ao final, o percentual das fraturas apresentadas em cada caso.

Os resultados expressos em Newtons (N) pela Máquina de Ensaio Universal foram transformados em MegaPascal (MPa) dividindo-se N pela área de seção transversal de cada palito após o teste (medida com auxílio de um paquímetro digital em mm^2).

4.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA:

No teste de microinfiltração os dados foram apresentados por meio de gráfico e tabela onde foram calculadas as médias e o desvio-padrão (Dp). Na análise da comparação das médias entre os grupos foi utilizada a estatística de teste da Análise de Variância (ANOVA) e o teste de *Tukey* para comparação entre os grupos (VIEIRA, 2004).

O software utilizado na análise foi o programa Epi-Info 7 para Windows que é desenvolvido e distribuído gratuitamente pelo CDC (www.cdc.gov/epiinfo). O nível de significância utilizado nos testes foi de 5%.

No teste de microtração os dados foram então analisados utilizando-se o software SPSS 14.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Depois de verificada a normalidade (Kolmogorov-Smirnov test, $p>0.05$) e a homogeneidade (Levene's test, $p>0.05$) dos dados e constatada a não significância estatística do “dente de origem” para a força de adesão (regression analysis, $p>0,05$), estar-se-á apto a aplicação do teste Two-Way ANOVA para examinar se o efeito dos materiais (protocolos adesivo) e do tempo de armazenagem (24h x 6 meses) e a interação

deste dois fatores na variável dependente “força de adesão”. Havendo diferença estatística entre os grupos, o Teste de Tukey foi utilizado para comparações múltiplas. Em todas as análises o nível de significância foi de $p < 0,05$.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do teste de microinfiltração estão descritos na tabela 1 e gráfico 1.

Secção/Grupos	n	Média	Dp	p*
Secção Cervical				<0,001
A	5	0,40 [†]	0,55	
B	5	2,60 [‡]	0,89	
C	5	2,20 [‡]	0,84	
Clorexidina	5	2,40 [‡]	0,55	
Água destilada	5	2,40 [‡]	0,55	
Secção Distal				0,431
A	5	0,20	0,45	
B	5	0,00	0,00	
C	5	0,00	0,00	
Clorexidina	5	0,00	0,00	
Água destilada	5	0,00	0,00	
Secção Mesial				0,570
A	5	0,20	0,45	
B	5	0,00	0,00	
C	5	0,00	0,00	
Clorexidina	5	0,20	0,45	
Água destilada	5	0,00	0,00	
Secção Oclusal				0,102
A	5	0,40	0,55	
B	5	0,80	0,45	
C	5	0,80	0,45	
Clorexidina	5	1,20	0,45	
Água destilada	5	1,40	0,89	

Tabela 1. Distribuição segundo a média dos graus de penetração do traçador nos diferentes grupos.

* ANOVA; Dp = desvio-padrão.

Simbolos distintos indicam diferença estatística ao nível de 5% de significância.

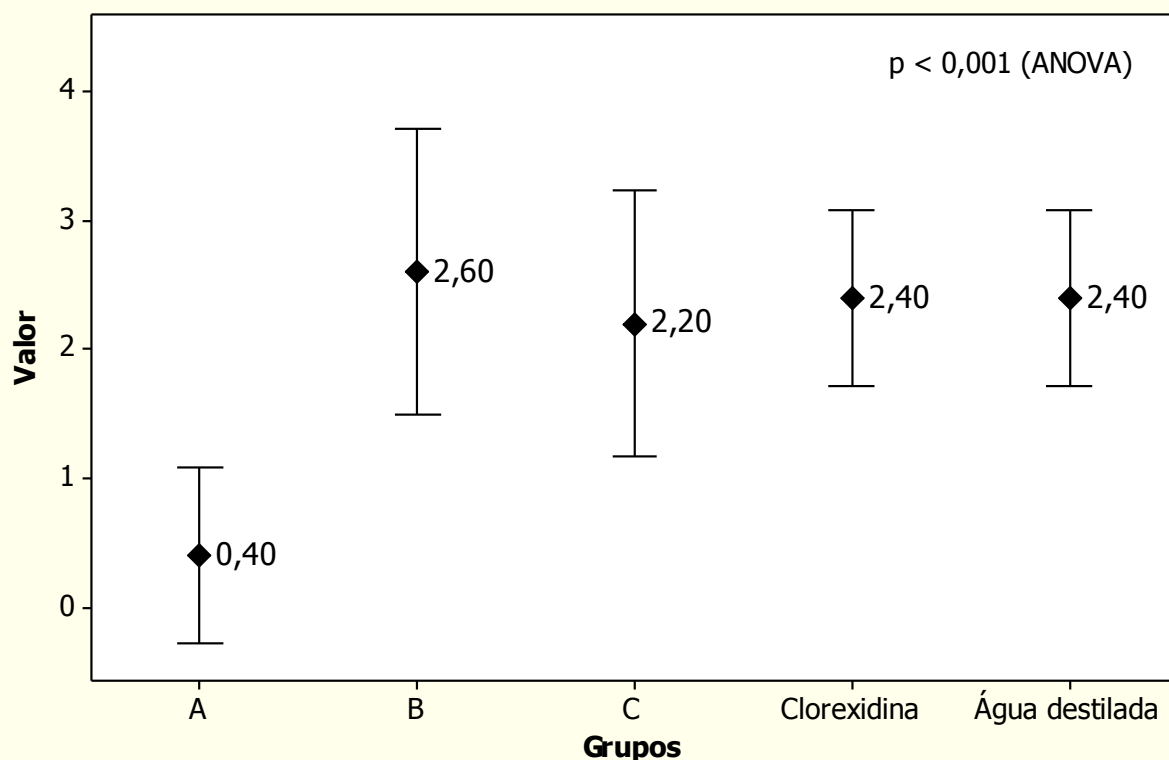


Gráfico 1. Distribuição segundo a média da penetração do traçador nos diferentes grupos segundo a secção C, Manaus - AM.

A tabela 1 e o gráfico 1 demonstraram que na parede cervical, o grupo A apresentou menor média de infiltração sendo estatisticamente significante ($p^* < 0,001$) em comparação aos grupos B, C, clorexidina e água destilada. Sendo que estes não apresentaram diferença significante entre si.

As paredes mesial, distal e oclusal não apresentaram dados estatisticamente significantes comparados com a parede cervical. Analisando as médias, na parede mesial, os grupos B, C e água destilada foram menores. Na parede distal, somente o grupo A apresentou microinfiltração. A parede oclusal apresentou as maiores médias de microinfiltração marginal.

A Odontologia Restauradora exerce um papel importante, tanto mecanicamente, biologicamente e socialmente, onde a estética cada vez mais se torna um apelo nas restaurações de dentes anteriores e posteriores, sendo os materiais estéticos, um dos materiais dentários mais intensamente pesquisados. Um dos principais motivos de insucesso de uma restauração é a microinfiltração marginal, representada pela passagem de bactérias, fluidos, moléculas ou íons entre as paredes da cavidade e o material restaurador, podendo causar

descoloração marginal, sensibilidade pós-operatória, recidivas de cárie, alterações pulpares e necrose pulpar (GOMES et al., 2000; PEREIRA et al., 2004).

As cavidades de classe V podem ser consideradas as mais críticas quanto à adaptação marginal. Dois fatores concorrem primordialmente para a dificuldade do sucesso do procedimento restaurador: o primeiro refere-se à sua localização, já que uma das margens está geralmente estabelecida em dentina radicular que proporciona dificuldade na adesão dos materiais restauradores, sendo considerada área crítica de adesão e o segundo, à deflexão. As restaurações de classe V estão sujeitas não só aos esforços mastigatórios, mas também a pequenos desajustes oclusais ou interferências muitas vezes presentes e não diagnosticadas (RUSSO et al, 2001); Discordando dessa literatura, os resultados desse estudo em relação à parede cervical demonstraram que o Grupo A apresentou menor infiltração na parede cervical.

A polimerização gera uma das forças mais destrutivas dentro do procedimento adesivo: a contração de polimerização. Essa contração pode produzir fendas na interface dente/restauração, favorecendo a infiltração marginal. Para Mooney (1999), esse problema é mais pronunciado nas margens cervicais com ausência de esmalte e pode ser controlado com a inserção de pequenos incrementos do material restaurador e posterior fotopolimerização. Grandes volumes de material restaurador gerariam forças de contração maiores do que as de adesão, provocando ruptura das ligações adesivas (SILVA et al, 2002).

Analisando os resultados do teste de microtração (Apêndice 1) observou-se que não houve diferenças significantes no teste de microtração entre os grupos testados, entretanto a tabela 2 demonstra que as médias do teste de microtração que variaram de 13,76 a 32,63 MPa., semelhante os valores de adesão encontrado na literatura. Estes valores variam entre 17 a 24 MPa garantindo a adesão adequada do material restaurador à estrutura dental, podendo reduzir a microinfiltração à volta das margens de esmalte, pois a infiltração marginal de bactérias e componentes salivares na interface dente/restauração pode resultar em injúria pulpar, descoloração marginal e cáries secundárias (CARDOSO et al., 1999).

GRUPO Média D.Padrão N. de valores

A	32,63285	19,5730901	7
B	13,76250	18,8361538	4
C	14,61000	7,19666126	4
D	16,47333	8,22061230	6
E	17,09000	7,07513015	7

Tabela 2. Distribuição segundo a média em MPa nos diferentes grupos.

Inúmeras modificações foram feitas na metodologia de microtração desde sua introdução devido a sensibilidade da técnica. Entretanto, os espécimes de palitos tem boas indicações e grande aceitação, devido sua fácil manipulação, não envolvendo realização de constrictões na região adesiva e por gerar várias espécimes por dente (SHORO *et al.*, 1999). Porém, esta classe de espécimes possui concentradores de tensão naturais, os ângulos vivos em suas bordas. Além disso, ainda existe a possibilidade de indução de falhas durante o procedimento de corte dos palitos com disco diamantado. É comum o deslocamento de alguns palitos durante os procedimentos de obtenção dos espécimes para microtração, antes mesmo de serem submetidos ao ensaio, fato que ocorreu neste experimento, havendo necessidade de repetição para confirmação dos resultados (ROCHA *et al.*, 2007).

No presente estudo, concordando com os autores Bonifacio (2008); Raposo (2010), os espécimes que deslocaram durante o corte foram desprezados, enquanto que os palitos colados aos dispositivos metálicos que se fraturaram antes do ensaio mecânico foram consideradas falhas pré-teste e a esses foram atribuídos valores igual a zero, sendo incluídos na análise estatística nos valores de resistência adesiva e na análise de padrões de fraturas.

GRUPO	TIPO DE FRATURA	FREQUÊNCIA (%)
A	COESIVA	57
	MISTA	43
B	COESIVA	100
C	COESIVA	50
	MISTA	50
CLOREXIDINA	ADESIVA	33,3
	COESIVA	33,3
	MISTA	33,3
ÁGUA DESTILADA	ADESIVA	28,5
	COESIVA	28,5
	MISTA	43

Tabela 3. Frequência em % dos tipos de fraturas presentes no teste de microtração de acordo com os grupos experimentais.

A tabela 3 expressa a leitura dos corpos de prova após o teste de microtração. Na pesquisa observa-se que os tipos de falhas na adesão à estrutura dental foram no total: 50% fraturas do tipo coesiva, 36% mista e 14% adesiva.

Segundo Garbui; Azevedo; Matos, 2013 a maior incidência dos tipos de fraturas nos testes de microtração são coesivas ou mistas sendo semelhantes aos resultados encontrados nesta pesquisa.

Analisando os grupos de estudo é possível sugerir que o comportamento no teste de microinfiltração da solução A apresentou melhor comportamento comparado com os demais grupos e no teste de microtração o “pré- resultado” da força em N de adesão demonstra a possibilidade do uso dessas soluções para limpeza de cavidade, necessitando de maiores estudos para consolidar a aplicabilidade do produto.

6. CONCLUSÃO

Diante dos resultados e respeitando-se as limitações deste estudo, pôde-se concluir que os agentes de limpeza cavitária a base de óleo de copaíba interferiram positivamente no teste de microinfiltração enquanto no teste de microtração, não tiveram diferenças significantes entre os grupos testados.

7.REFERÊNCIAS

- Black, G.V. A work in operative dentistry. Chicago: medico-dental,1908.
- Bouillaguet S, Gysi P, Wataha JC, Ciucchi B, Cattani M, Godin C et al. Bond strength of composite to dentin using conventional, one-step, and self-etching adhesive systems. J Dent v. 29,n. 1, p.55-61 , 2001.
- Cardoso PE, Placido E, Francci CE, Perdigao J. Microleakage of class V resin-based composite restorations using five simplified adhesive systems. Am J Dent 1999; v.12, n.6, p.291-4.
- Ceruti P, Menicucci G, Mariani GD. Non carious cervical lesions: a review. Minerva Stomatol, v. 55, n.43, p.57, 2006.
- Di stasi, LC Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: UNESP, 1996.
- Fejerskov, O.; Kidd, E. Cárie dentária: a doença seu tratamento clínico. 1ª edição. São Paulo: Santos, 2005.
- Franco, A. P. G; Santos, F. A; Martins, G. C.; Pilatti, G.; Gomes, O. M. M.; Gomes, J. C. Desinfecção de cavidades com clorexidina. Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, v. 13, n. 1-2, p 53-58, 2007.
- Frankenberger R, Lopes M, Perdigão J, Ambrose WW, Rosa BT. The use of flowable composites as filled adhesives. Dent Mater, v.18, n.3, p.227-38, 2002;
- Garbui, B. U.; Azevedo, C.S; Matos, A.B. ensaio de resistência adesiva por microtração: revisão de literatura. Ver. Odontolol. Univ. Cid. São Paulo, v. 25, pag. 47-57, 2013.
- Gomes JC et al. Avaliação in vitro da microinfiltração marginal em cavidades de classe V, utilizando quatro novos sistemas adesivos. JBC, v. 4, n. 24, p. 66-71, 2000.
- Hallett, K.B.; Garcia-Godoy, F. Microleakage of resin modifi ed glass ionomer cement restoration: an in vitro study. Dent Mater, Copenhagen, v.9, n.5, p.306-311, 1993.
- Kidd, E.A.M. Microleakage: a review. J.Dent., Kidlington, v.4, n.5, p.199-206, 1976

Kwong SM, Cheung LHK, Itthagarun RJ, Smales FR, Tay FR, Pashley DH. Micro-tensile bond strengths to sclerotic dentin using a self-etching and a total-etching technique. *Dent Mater.* v. 18, n.5, p.359-69, 2002.

Mondelli, J. Proteção do complexo dentinopulpar. Artes Médicas Editora LTDA. 1ª edição. São Paulo, SP. 1998.

Mooney, B. Operatória Dental. Madrid: Panamericana, 1999.

Pashley DH, Carvalho RM, Sano H, Nakajima M, Yoshiyama M, Shono Y, et al. The microtensile bond test: a review. *J Adhes Dent.* v1, n.4, p. 299-309, 1999

Porto neto, S. T. et al. Ataque ácido do ionômero de vidro – efeito de vários tempos de ataque ácido sobre a superfície de cimentos de ionômero de vidro. *Revista Gaúcha De Odontologia, Porto Alegre,* v.38, n.5, p.331-335, 1990.

Puckett, A.D. et al. Microleakage and thermal properties of hybrid ionomer restoratives. *Quintessence, Illinois,* v. 26, n. 8, p. 577-581, 1995.

Raskin, A. et al. Influence of the number of sections on reability of in vitro microleakage evaluations. *Am J Dent, Weston,* v. 16, n.3, p. 207-210, 2003.

Reis, A.; Loguercio, A.D. Materiais Dentários Diretos: dos Fundamentos à Aplicação Clínica. 1ª edição. São Paulo: Santos, 2007.

Retief, D.; Wendt, S.; Bradley, E. Effect os adhesive thickness on the shear Bond strenght of Scotchbond 2/Silux to dentin. *Am J Dent.,* v.2, n.6, p.341-344,1989.

Russo, E.M.A.; Carvalho, R.C.R.; Matson, E.; Santos, R.S.C.S. Infiltração marginal em cavidades classe V restauradas com materiais estéticos, utilizando diferentes técnicas restauradoras. *Pesqui Odontolol Bras,* v. 15, n. 2, p. 145-150, 2001.

Sano H, Shono T, Sonoda H, Takatsu T, Ciucchi B, Carvalho R, et al. Relationship between surface area for adhesion and tensile bond strength – evaluation of a micro-tensile bond test. *Dent Mater.* v.10, n.4, p. 236-40.

Silva, C.H.V; Correia, M.N; Busato, A.L.S; Araujo, A.C; Novais, R.L.D.F.S; Lima, R.B.R. Emprego de resina flow –influência sobre a infiltração em margens cavitárias em dentina. v. 14, n.35, 2002.

Taylor, M.J.; Lynch, E. Microleakage. J. Dent., v. 20, n. 1, p. 3-10,1992.

Telles, P. D. S.; Machado, M. A. M.; NÖR, J. E. SEM study of a self-etching primer adhesive system used for dentin bonding in primary and permanent teeth. *Pediatr Dent*, Chicago, v. 23, n. 3, p. 315-320, 2001.

Valdevite, L.M. Estudo do efeito in vitro de extrato das folhas e do óleo-resina de copaíba sobre fatores de virulência de *Streptococcus mutans*, relacionado a cárie dental. 129f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Instituto de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

Vasconcelos, K.R.F.; Junior, V.F.V.; Rocha, W.C.; Bandeira, M.F.C.L. Avaliação in vitro da atividade antibacteriana de um cimento odontológico à base de óleo-resina de *Copaifera multijuga* Hayne. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 18 (Supl.), p. 733-738, Dez. 2008.

Veiga Junior, V.F.; PINTO, A.C. O Gênero *Copaifera* L. **Química nova**, v.25, n.2, p.273-86, 2002.

Veiga Junior, V.F. et al. Chemical composition and anti-inflammatory activity of copaiba oils from *Copaifera cearensis* Huber ex Ducke, *Copaifera reticulata* Ducke and *Copaifera multijuga* Hayne - A comparative study. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 112, p. 248-254, 2007.

Watts DC, Satterthwaite JD. Axial shrinkage-stress depends upon both C-factor and composite mass. *Dent Mater*. v. 24, n. 1.p.1-8.

APÊNDICE 1

Análise de variância - Um critério de classificação

Arquivo: C:\PACOTICO\MANUELA.DBF

Variável independente: GRUPO Variável dependente: TRACAO

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrado médio	"F"	Probab.
Entre grupos	1522,8531166	4	380,71327917	2,106601	0,11272
Residuo	4156,6501511	23	180,72391962		
Total	5679,5032678	27			

Bartlett = 8,973745 Prob. = 0,061759

GRUPO	Média	D.Padrão	N. de valores
A	32,63285	19,5730901	7
B	13,76250	18,8361538	4
C	14,61000	7,19666126	4
D	16,47333	8,22061230	6
E	17,09000	7,07513015	7

Teste de Tukey - Nível de significância = 0,05

Comparação	Diferença	Valor crítico	Interpretação
------------	-----------	---------------	---------------

A X B	18,8703571	24,9158678	Não signific.
A X C	18,0228571	24,9158678	Não signific.
A X D	16,1595238	22,1159562	Não signific.
A X E	15,5428571	21,2483235	Não signific.
B X C	-0,8475000	28,1088898	Não signific.
B X D	-2,7108333	25,6597884	Não signific.
B X E	-3,3275000	24,9158678	Não signific.
C X D	-1,8633333	25,6597884	Não signific.
C X E	-2,4800000	24,9158678	Não signific.
D X E	-0,6166666	22,1159562	Não signific.

Teste de Tukey - Nível de significância = 0,01

Comparação	Diferença	Valor crítico	Interpretação
A X B	18,8703571	30,9951117	Não signific.
A X C	18,0228571	30,9951117	Não signific.
A X D	16,1595238	27,5120473	Não signific.
A X E	15,5428571	26,4327201	Não signific.
B X C	-0,8475000	34,9672019	Não signific.
B X D	-2,7108333	31,9205421	Não signific.
B X E	-3,3275000	30,9951117	Não signific.
C X D	-1,8633333	31,9205421	Não signific.
C X E	-2,4800000	30,9951117	Não signific.
D X E	-0,6166666	27,5120473	Não signific.

Anexo 3

GRUPO A - (Copaíba 10% +A)

ESPÉCIMES	MPa
N 1	17,75
N 2	11,29
N 3	35
N 4	18,72
N 5	35,43
N 6	40,92
N 7	69,32

GRUPO B – (Copaíba 10% +B)

ESPÉCIMES	MPa
N 1	15,14
N 2	39,91
N 3	0
N 4	0

GRUPO C – (Copaíba 10% +C)

ESPÉCIMES	MPa
N 1	15,95
N 2	13,13
N 3	23,38
N 4	5,98

GRUPO – CLOREXIDINA

ESPÉCIMES	MPa
N 1	14,71
N 2	29,63
N 3	23,14
N 4	8,32
N 5	10,60
N 6	12,44

GRUPO ÁGUA DESTILADA

ESPÉCIMES	MPa
N 1	19,09
N 2	19,27
N 3	11,57
N 4	15,09
N 5	12,17
N 6	11,25
N 7	31,19