

FÁBIO AUGUSTO DE SANTI ALVARENGA

*Estudo da reprodutibilidade do diagnóstico de
microinfiltração marginal.*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Dentística Restauradora, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista – UNESP, para obtenção do título de Mestre em Dentística Restauradora.

Orientadora :

Prof^a Dr^a Leonor de Castro Monteiro Loffredo

Co-orientadora:

Prof^a Dr^a Camila Pinelli

ARARAQUARA

2006

DADOS CURRICULARES

Nascimento: 28/04/1977 – Araraquara – São Paulo

Filiação: Aldo Augusto José de Alvarenga

Vera Lucy de Santi Alvarenga

1999/2004 Curso de Graduação

Universidade Estadual Paulista – UNESP

Faculdade de Odontologia de Araraquara

2000/2001 Estágio de Iniciação Científica

Disciplina de Dentística, na Faculdade de Odontologia de

Araraquara – UNESP, com bolsa PIBIC/CNPq

2001/2001 Curso de Atualização em Dentística Estética e Cosmética

APCD Araraquara

2001/2002 Estágio de Iniciação Científica

Disciplina de Dentística, na Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, com bolsa FAPESP

2003/2003 Estágio de Atualização

Disciplina de Dentística, pela Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

Disciplina de Clínica Integrada, pela Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

2003/2004 Curso de Capacitação em Implantodontia – SIN Implantes

Curso de Capacitação em Prótese sobre implante – APCD Araraquara

2004/2006 Curso de Pós-Graduação em Dentística Restauradora

Nível Mestrado – Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

Dedicatória

A Deus, em quem sempre pude buscar forças para atravessar os caminhos mais difíceis e obscuros. Sempre dando pequenos sinais de sua existência e de sua presença ao meu lado, ajudando a superar todos os obstáculos em minha vida.

A meus pais Aldo e Vera por todo apoio, incentivo, carinho e dedicação oferecidos durante o decorrer de toda minha vida, sem os quais não poderia ter alcançado todos os objetivos que sempre busquei. Obrigado por sempre estarem ao meu lado, não só nos momentos felizes, mas principalmente naqueles quando precisei de maior atenção e cuidados. Se hoje conquisto mais este passo na minha vida, devo em grande parte a vocês, meus eternos guardiões.

Ao meu irmão Bruno, com quem sempre pude contar em todos os momentos. Sei que tenho em você uma pessoa que sempre estará pronta pra ajudar e se dedicar de corpo e alma quando necessitar. Te admiro muito por sua força, amizade e amor. Sua presença é inestimável para minha vida.

A minha namorada Janaína, com quem compartilhei grande parte da minha vida nesse último ano. Uma mulher forte, decidida e cheia de vida, a qual passei a admirar e tomar como sustentação, me dando forças para alcançar meus objetivos.

Agradecimentos

À *Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP*, onde pude realizar todos os passos para obtenção do título de Mestre em Dentística Restauradora.

À *Profª Drª Leonor de Castro Monteiro Loffredo*, pela orientação, apoio e paciência dedicados durante todo o desenvolvimento deste trabalho. Uma pessoa com quem aprendi muito, em como realizar um trabalho organizado e eficiente, mostrando a importância de cada detalhe para que assim, pudesse ter sucesso nesta investida.

À *Profª Drª Camila Pinelli*, pelo auxílio e disposição oferecidos durante o desenvolvimento deste trabalho, sempre se prontificando a ajudar ou esclarecer dúvidas a qualquer tempo.

Ao *Prof. Dr. Marcelo Ferrarezzi de Andrade* pela minha iniciação na vida acadêmica, com as orientações nos trabalhos de iniciação científica e todo seu apoio durante mais este passo.

Ao *Prof. Dr. Welington Dinelli*, pela motivação e incentivo durante todos os anos de estudo de graduação e pós-graduação, ajudando a despertar o interesse pela área de Dentística.

Aos meus amigos e parceiros da Pós-Graduação *Juliana e Maciel*, com quem dividi todos os momentos dedicados a este curso e juntos, superamos todas as dificuldades e para que pudéssemos nos tornar mestres em odontologia.

Aos funcionários do Departamento de Dentística Restauradora desta Universidade, *Creuza, Adriana e Donas Cidas*, as quais sempre se encontravam dispostas a ajudar quando mais precisávamos de auxílio, tornando nossas atividades mais fáceis.

Aos *funcionários da biblioteca* deste Universidade pela dedicação e eficiência que nos ajudaram a desenvolver nossa pesquisa.

Ao *Sr. Marinho e Sr Cláudio Tita*, sempre dispostos a ajudarem nos momentos de maior complicação.

Aos os professores do Departamento de Dentística Restauradora desta Universidade, *José Roberto Cury Saad, Maria Salete de Machado Candido, Osmir Batiata Júnior, Sizenando de Toledo Porto Neto, Alexandre Susin*, pelo carinho, compreensão e incentivo durante esses anos de dedicação à odontologia restauradora.

À todos que de forma direta ou indireta contribuíram para o sucesso deste trabalho.

Muito Obrigado.

Sumário

<i>Introdução.....</i>	<i>11</i>
<i>Proposição.....</i>	<i>17</i>
<i>Revisão de Literatura.....</i>	<i>19</i>
<i>Material e Método.....</i>	<i>41</i>
<i>Resultados.....</i>	<i>59</i>
<i>Discussão.....</i>	<i>68</i>
<i>Conclusão.....</i>	<i>76</i>
<i>Referências.....</i>	<i>78</i>
<i>Anexos.....</i>	<i>87</i>
<i>Resumo.....</i>	<i>90</i>
<i>Abstract.....</i>	<i>94</i>

1 Introdução

A microinfiltração se caracteriza pela passagem de fluidos, moléculas, íons e principalmente bactérias, entre a parede cavitária e o material restaurador^{2,35}, resultando em sensibilidade, recidiva de cáries e danos pulpare⁵.

Embora tenha ocorrido avanço considerável em relação à união entre material restaurador e tecido dentário^{6, 9, 31} e com o aperfeiçoamento dos sistemas adesivos⁴⁴, o perfeito vedamento marginal continua sendo um dos maiores desafios da odontologia restauradora, principalmente em margens de dentina^{7, 15, 46}.

Várias técnicas são utilizadas para se medir o grau de microinfiltração marginal, desde a utilização de ar comprimido, bactérias, marcadores químicos e radioativos, bem como investigações eletroquímicas, microscopia eletrônica de varredura e penetração de corantes⁴¹.

A técnica de penetração de corantes *in vitro* tem sido a mais utilizada, por ser mais simples e rápida¹⁷ e por permitir a obtenção de secções dentárias, que mostram a infiltração do corante na interface dente-restauração. Porém, os resultados obtidos são altamente sensíveis à técnica e para serem avaliados, uma cuidadosa padronização é requerida⁴¹.

A variedade dos métodos utilizados na técnica de microinfiltração in vitro, por uso de corantes, resulta em falta de padronização⁴⁰ e leva à variabilidade entre os pesquisadores, no que diz respeito à forma de medição dos resultados da penetração de corante, qualitativa e/ou quantitativa, e consequentemente à forma de análise estatística⁴⁵.

Ao ser adotada a avaliação qualitativa, com processo visual de classificação, deve-se levar em conta que a escala é empírica e dependente de fatores como acuidade visual do examinador⁴⁵, experiência anterior e treinamento no uso da escala. Assim, alguns pesquisadores optam por aplicar testes quantitativos por julgarem que oferecem maior precisão para microinfiltração⁴⁵.

Considerando a avaliação qualitativa, a microinfiltração marginal pode ser classificada visualmente, em categorias ou escores^{7,10,16,18} segundo critérios que ordenam a infiltração marginal, conforme Quadro a seguir:

Quadro 1 – Critérios de classificação da microinfiltração marginal segundo autores distintos

CRITÉRIOS	CLASSIFICAÇÃO
Infiltração marginal ⁷	Severa Leve Ausente
Infiltração marginal ³¹	0 - ausência de penetração 1 - Penetração na parede cervical 2 - Penetração na parede cervical e axial 3 - Penetração em direção à polpa
Infiltração marginal ⁴⁵	0 - Ausência de penetração 1 - Penetração até metade da parede circundante 2 - Penetração em toda parede circundante 3 - Penetração na parede axial 4 - Penetração nas paredes circundante, axial e em direção à polpa

Considerando a avaliação da microinfiltração marginal de forma numérica, é realizada a medição com o auxílio de “softwares” específicos^{15, 45}: KS 300 v2.0 e Image Tool v3.0 que poderão oferecer as medidas em milímetros^{11,15,45}, micrômetros¹⁵ e porcentagem^{15,26}.

Admitindo-se que possa haver discordâncias entre classificações ou medidas feitas pelo mesmo examinador em duas ocasiões distintas, ou, por diferentes pesquisadores no mesmo momento, de forma independente, é preciso se ter consciência da limitação com que se interpreta um resultado de microinfiltração, sendo que se torna imperioso oferecer o grau de reprodutibilidade do seu diagnóstico para que a pesquisa empreendida seja

confiável^{1, 33, 38}. Em pesquisas clínicas, raramente é mencionado o grau de reprodutibilidade de um diagnóstico³⁸, embora se reconheça a importância de mencioná-lo, para se ter confiabilidade na medida ou na categoria de classificação, sendo que, nesta última, há de se pesar a subjetividade com que se atribui um escore, pois o processo de classificação é visual e sujeito a interpretações discordantes.

Outra consideração deve ser feita em relação à análise estatística dos dados, onde o tipo da classificação da microinfiltração poderá influenciar esta análise³⁷. De forma geral, a concordância de resultados entre leituras para diagnóstico em Dentística pode ser verificada, bem como ser estimado o erro cometido nesta aferição. No caso particular da microinfiltração marginal, se expressa em categorias, poderá ser aplicada a estatística não-paramétrica ou, se expressa em escala numérica, receberá outra forma de análise, diversa da anterior.

Qualquer que seja a forma de classificação da microinfiltração marginal, se quantitativa (numérica) ou qualitativa (escores), deve existir preocupação com a qualidade desta informação, fornecendo o seu grau de confiabilidade.

Para tanto, um conceito fundamental é o de reprodutibilidade, definida como “a consistência ou concordância dos resultados quando a mensuração ou o exame se repete, em condições idênticas”³³. A reprodutibilidade poderá ser

expressa por confiabilidade ou precisão¹, onde um alto grau de confiabilidade significará a obtenção de resultados semelhantes, quando o diagnóstico se repete.

Este tipo de estudo poderá ser realizado empregando-se um ou mais examinadores, os quais devem ser previamente calibrados, em uma prova piloto, de tal modo que não haja dúvidas, ao iniciar a avaliação, na forma de se fazer a medida numérica ou a atribuição de escores para classificação de microinfiltração marginal.

Como contribuição para o estudo da confiabilidade da informação relativa à microinfiltração marginal, desenvolveu-se este estudo, para se verificar a capacidade de obtenção dos mesmos resultados quando um único examinador faz o diagnóstico em duas ocasiões distintas (reprodutibilidade intra-examinador), ou quando diferentes examinadores fazem este diagnóstico de forma independente (reprodutibilidade inter-examinador).

2 Proposição

São objetivos do presente estudo:

Principal:

Verificar a prática de classificação da microinfiltração marginal, segundo a avaliação visual (em lupa estereoscópica) e avaliação digital (em microcomputador), verificando o aspecto da confiabilidade no seu diagnóstico.

Específico:

Verificar a reprodutibilidade intra e inter-examinador do diagnóstico da microinfiltração quando se referir a:

- variável de natureza qualitativa, aferida em escores e
- variável de natureza quantitativa, apresentada numericamente.

3 Revisão de Literatura

3.1 Metodologia da microinfiltração

Em 1992, Rigsby et al³⁶ avaliaram a microinfiltração em restaurações classe V realizadas em molares humanos extraídos, submetidos à ciclagem térmica, estresse oclusal e a interações entre esses fatores. Para isso foram utilizados 29 molares humanos hígidos, os quais foram armazenados em solução fisiológica salina a 4°C. Foram realizadas restaurações com 5mm de largura, 3mm de altura e 1,5mm de profundidade na junção cimento-esmalte nas faces mesial e distal de cada dente, tendo os preparos sido localizados tanto em esmalte como em dentina. Realizou-se a restauração com condicionamento ácido por 30s, sistema adesivo XR bonding e resina Herculite XR, adicionadas em 2 incrementos. Após a polimerização e remoção dos excessos de material, os dentes foram armazenados em solução salina por 24h, para posteriormente serem polidos com discos Sof-lex e novamente armazenados em solução salina por 7 dias. Decorrido este período, os ápices dos dentes foram cortados e seus canais radiculares vedados com amálgama e 2 camadas de verniz copalite. Posteriormente, foram aplicadas 2 camadas de esmalte de unha sobre toda a superfície do dente, deixando-se 1 janela de

1mm ao redor da restauração. Todos os dentes foram submetidos à termociclagem de 500 ciclos, em fucsina básica 0,5%, com temperatura de 8°C e 50°C e banhos de 15s. Os dentes foram seccionados e tanto as margens em cimento como as margens em esmalte foram avaliadas em microscópio e classificadas em escores (0 a 4). Dezesesseis restaurações foram submetidas à carga de 34 MPa e outras 16 foram submetidas à carga oclusal e ciclagem térmica, sendo, posteriormente, avaliadas quanto à microinfiltração. Os autores observaram ausência de microinfiltração em esmalte e resultado semelhante foi verificado quando se aplicou carga ou ciclagem térmica. Porém, a microinfiltração foi maior quando os dentes foram submetidos a ambos estresses.

Gale et al²⁰, em 1999, buscaram estabelecer um padrão de termociclagem por meio da revisão de literatura sobre a avaliação da influência da temperatura na superfície dental. No que se refere ao número de ciclos, Brown et al⁸ em 1972, postularam que ocorreriam 10 ciclos/dia nos quais, as superfícies do dente estaria submetida a diversas temperaturas diferentes. Analisando 130 experimentos de termociclagem de 25 publicações em revistas diferentes, observaram que 110 deles envolveram testes de penetração de corantes, sendo a média das temperaturas baixas de 5°C e a média das temperaturas altas de 55°C, sendo que 27 estudos utilizaram uma

temperatura intermediária de 37°C. O número de ciclos variava de 1 a 1.000.000¹⁹, com média de 500 ciclos/experimento, com banhos de 30s de imersão, em média.

Cardoso et al¹², em 1999, avaliaram a microinfiltração no esmalte e dentina utilizando 5 adesivos diferentes. Em 50 molares humanos, foram preparadas cavidades de classe V com 3mm de largura, 2 mm de altura e 2mm de profundidade, ficando a margem gengival em dentina e a oclusal biselada em esmalte. Os dentes foram divididos em 5 grupos de acordo com o sistema adesivo utilizado, uma vez que todos foram restaurados em dois incrementos, com a mesma resina composta (Z100, cor B2 - 3M do Brasil). Após restaurados, os dentes foram armazenados em água destilada a 37°C por 24h e polidos com pontas diamantadas F e FF e, posteriormente, com discos Sof-lex. A termociclagem foi de 700 ciclos de 5°C e 55°C, com banhos de 60s. Os dentes foram selados com esmalte de unha até 1mm ao redor da restauração e armazenados em solução de nitrato de prata 50% em peso, no escuro por 2h. As restaurações foram lavadas e colocadas em solução reveladora por 6h sob luz fluorescente, sendo os dentes seccionados longitudinalmente, no centro da restauração a 250 rpm. Os níveis de infiltração foram avaliados por 3 examinadores, previamente calibrados, os quais classificaram a infiltração em escores (0 a 4). No esmalte, observaram que não houve diferença

estatisticamente significativa de infiltração, entretanto, entre os adesivos utilizados, somente o Prime & Bond NT e o Experimental BEH eliminaram a infiltração marginal, enquanto o Etch & Prime 3.0 apresentou maior grau de penetração. Já em dentina, o Permaquick PQ1 apresentou menor infiltração, porém, nenhum dos adesivos eliminou a microinfiltração.

Belli et al⁵, em 2001, utilizaram 40 molares humanos íntegros que tiveram cavidades classe II preparadas na face mesial e na distal, os quais foram divididos em 5 grupos, sendo um controle e o restante de acordo com as diferentes restaurações e sistemas adesivos. Após restaurados, foram armazenados em água destilada a temperatura ambiente por 24h, sendo acabadas e polidas com pedras e taças de borracha. Feito o polimento, foram termociclados com 300 ciclos em temperaturas de 4 °C e 60°C com banhos de 30s. Após a ciclagem, foram imersos em fucsina básica 0,5% por 24h a 37°C. Os dentes foram lavados e seccionados no sentido mesio-distal. A penetração foi observada por meio de um microscópio com 10 vezes de aumento e a classificação foi realizada de acordo com escores (0 a 4) já estabelecidos. Encontraram diferença significativa entre infiltração na oclusal e cervical somente no grupo controle e nenhuma diferença entre os demais grupos. Porém, também encontraram que não houve diferença significativa entre os

grupos para infiltração oclusal, mas houve diferença entre todos os grupos restaurados e o controle.

Mannocci et al²⁹ em 2001, analisaram a microinfiltração em canais radiculares restaurados com pinos de fibra e cimento resinoso, utilizando 72 pré-molares, divididos em 6 grupos de 12 dentes cada. Os três primeiros grupos foram tratados com um selador contendo óxido de zinco e eugenol e restaurados com materiais à base de óxido de zinco e eugenol. Os últimos três grupos foram tratados sem óxido de zinco e eugenol. Foi preparado um espaço para a colocação dos pinos nos canais, sendo que no grupo tratado com óxido de zinco, os pinos foram cimentados com fosfato de zinco e cimento resinoso sem adesivo no primeiro grupo, e nos demais grupos com All Bond 2 e Panavia 21, respectivamente. Já nos grupos tratados sem óxido de zinco e eugenol, os pinos foram cimentados com All Bond 2, Panavia 21 e Panavia Fluoro. Os dentes foram submetidos à ciclagem de carga e mergulhados em Rodamina B por 24h, cortados e observados em microscópio com magnificação de 200 vezes. Como resultado, obtiveram que o fosfato selou melhor que todos os adesivos associados ao cimento resinoso; Panavia selou melhor que o AllBond 2; Panavia 21 selou melhor que o Panavia Fluoro.

Em 2002, Amaral et al⁴ avaliaram a influência da técnica de ativação e de inserção da resina composta sobre a microinfiltração e microdureza em

restaurações classe II. Foram utilizados 90 incisivos bovinos, nos quais as coroas foram seccionadas 5mm acima da junção cimento-esmalte e preparados, simulando cavidades classe II, sendo preparados até 1mm abaixo da mesma junção com profundidade de 1,5mm e com largura de 3mm. As cavidades foram restauradas com adesivo Single-Bond e resina composta Z100, variando-se a forma de inserção e método de polimerização, dividindo-se os dentes em 6 grupos distintos: G1 – incremento único e ativação convencional de 120s; G2 – técnica incremental e ativação convencional de 40s por incremento; G3 – incremento único e ativação “soft-start” por 120s; G4 – técnica incremental e ativação “soft-start”; G5 – incremento único e ativação progressiva; G6 – técnica incremental e ativação progressiva. As restaurações foram polidas com sof-lex fino e extra-fino e ciclados 1.000 vezes em temperaturas de 5°C e 55°C com banhos de 60s. Os ápices foram vedados com cola epóxica e 2 camadas de esmalte deixando-se 1mm ao redor da restauração sem selamento. Os dentes foram imersos em azul de metileno 2% por 4h, lavados, secados com papel absorvente e seccionados verticalmente, pelo centro da restauração. Os níveis de infiltração foram avaliados por 2 examinadores previamente calibrados, com lupa estereoscópica de 60X de aumento e classificados em escores (0 a 4). Observaram ausência de diferença

estatística entre as técnicas de inserção e quanto ao tipo da ativação sofrida pela resina, no que se diz respeito à microinfiltração marginal.

Em um estudo com 20 terceiros molares, Vicente da Silva et al⁴⁶, em 2002, avaliaram a influência da resina flow na infiltração marginal em dentina. Foram confeccionadas cavidades classe II em cada dente (mesio-oclusal e dito-oclusal), sendo que a margem gengival se localizou 1mm abaixo do limite amelo-dentinário; as restaurações foram divididas em dois grupos: 1- 20 cavidades restauradas com adesivo e cerômero; 2- 20 cavidades restauradas com adesivo, resina flow e cerômero. Após restaurados, foram armazenados por 24h em solução de cloreto de sódio 0,9% a 37°C, sendo os excessos removidos com lâmina de bisturi e o polimento realizado sequencialmente. Polidas as restaurações, os dentes foram termociclados 125 vezes a temperaturas de 5°C e 55°C com banhos de 15s, e em seguida foram impermeabilizados com esmalte de unha e imersos em fucsina básica 0,5% por 24h a 37°C. Foram lavados, secados, e seccionados, após remoção do impermeabilizante. Os fragmentos com maior nível de infiltração, fixados em placa de parafina, foram examinados com auxílio de lupa com 20X de aumento, por 3 examinadores previamente calibrados. Os níveis de infiltração foram classificados de acordo com escores pré-estabelecidos (0 a 3). Após análise estatística, não encontraram diferença significativa entre os grupos,

embora as amostras restauradas com resina flow apresentassem maior grau de infiltração.

Veronezi et al⁴⁵, em 2002, utilizaram 76 pré-molares extraídos por indicação ortodôntica, divididos em 4 grupos de 19 dentes cada. Foram preparadas cavidades circulares padronizadas com o ângulo cavo-superficial em cimento e restauradas com adesivo e resina composta. Após restauração, os dentes foram armazenados em água destilada por 24h a 37°C, sendo o polimento realizado com Sof-lex. Posteriormente, os ápices foram cortados, os condutos radiculares ampliados e preenchidos com amálgama, sobre o qual aplicou-se duas camadas de araldite, e todo o dente foi coberto com esmalte de unha, deixando-se apenas 1mm ao redor da restauração. Para cada grupo, variou-se o número de ciclos nas temperaturas de 5 °C e 55°C sendo: G1 – sem ciclagem; G2 – 100 ciclos; G3 – 200 ciclos; G4 – 1000 ciclos. Após a ciclagem, as restaurações foram submetidas à fucsina básica 0,5% a 37°C por 24h. Os dentes foram incluídos em resina acrílica autopolimerizável e seccionados em cortes de 0,5mm no sentido vestibulo-lingual com disco diamantado. Na avaliação da microinfiltração foi utilizado um microscópio com 40X de aumento, sendo todas as secções analisadas e classificadas em escores de 0 a 4. Os autores utilizaram o “software” Image Tool, que forneceu a microinfiltração em mm e mm², em todas as secções. Puderam observar que

os métodos de avaliação se equivaleram, tanto o quantitativo como o qualitativo.

Loguercio et al²⁷, em 2002, compararam a infiltração marginal em restaurações classe II confeccionadas com 2 técnicas diferentes: Técnica do *sandwiche* aberta e técnica adesiva. Utilizaram 48 molares humanos, sendo preparadas 2 cavidades em cada dente, na superfície proximal (3mm de largura, 6mm de altura e 2mm de profundidade), com margem gengival ficando 1mm abaixo da junção cimento/esmalte. Os dentes foram divididos em 4 grupos de 12 dentes cada de acordo com o tipo de restauração confeccionada. As restaurações foram armazenadas por 7 dias em água destilada a 37°C e o polimento foi realizado, após este período, com discos Sof-lex Pop-on, para depois serem termocicladas 500X em temperaturas de 5 °C e 55°C com banhos de 15s. Os dentes foram selados com 2 camadas de esmalte deixando uma área de 1mm ao redor da restauração, e armazenados em azul de metileno 0,5% por 24h para serem seccionados mesio-distalmente. Ambas as secções foram analisadas e a infiltração classificada em escores (0 a 3), sendo que somente o pior escore foi registrado para cada restauração. A análise foi realizada por 2 examinadores previamente calibrados com microscópio de 20X de aumento. Calculou-se o valor de concordância inter-examinador (Kappa) para cada secção. Os resultados mostraram alta

concordância entre os examinadores, sendo maior para as cavidades distais ($\kappa=0,967$), do que para as cavidades mesiais ($\kappa=0,846$). No que se diz respeito à infiltração marginal na margem cervical, o melhor resultado foi obtido com restauração confeccionada com Vitremer, e o pior resultado foi obtido com ionômero de vidro convencional e resina composta.

Hersek et al²², em 2002, analisaram 27 molares humanos íntegros, nos quais foram confeccionadas cavidades classe II MO com fresa carbide 170 por 2 operadores de modo mais uniforme possível. Os dentes foram restaurados com amálgama rico em cobre, resina composta híbrida (TPH- Spectrum) e Solitare 2, polimerizadas por 60s. O excesso de material foi removido com discos Sof-lex e tiras de lixa interproximais. Todas as amostras foram armazenadas em água por 24h e submetidos à ciclagem térmica por 750 ciclos em temperaturas de 4°C e 60°C com banhos de 1 min cada. Depois de termociclados, os dentes foram selados e imersos em solução de Ca_{45} por 24h, e após este período foram lavados por 1h em água corrente e seccionados mesio-distalmente. As secções foram posicionadas sobre um filme Kodak por 28h no escuro, para exame autorradiográfico. A microinfiltração foi classificada em escores (0 a 3), sempre considerando-se o maior grau de infiltração, por 3 examinadores calibrados. A análise das autorradiografias permitiu observar que, das 21 restaurações em amálgama, 3 tiveram

penetração intensa até o “chão” da cavidade, 3 tiveram infiltração moderada, 6 penetração leve e 9 nenhuma infiltração. Para as restaurações com resina TPH, 3 apresentaram moderada infiltração, 11 pequena infiltração e 7 nenhuma infiltração. Para as restaurações confeccionadas em Solitare 2, 14 não apresentaram evidência de infiltração e 7 mostraram leve infiltração.

Guimarães et al²¹, em 2002, estudaram a influência do agente dessensibilizante sobre o selamento marginal, utilizando 20 pré-molares que foram armazenados em solução fisiológica de NaCl a 0,9% em temperatura ambiente até o momento do teste. Foram realizadas 2 cavidades classe V com margem cervical em dentina. As cavidades foram divididas em 4 grupos de 10 restaurações cada um: G1: Prompt L-Pop e Z100 sem dessensibilizante; G2: Prompt L-Pop e Z100 com dessensibilizante; G3: Single Bond e Z100 sem dessensibilizante; G4: Single Bond e Z100 com dessensibilizante. Após confeccionada as restaurações, estas foram armazenadas em solução fisiológica a 37°C por 24h e então polidas, sendo realizados 250 ciclos com banhos de 15s em temperatura de 5°C e 55°C. Após a ciclagem, os ápices foram selados com adesivo e resina composta, que receberam em seguida 1 camada de Super-Bonder e 2 camadas de esmalte, deixando livre apenas 1mm ao redor da restauração. As amostras foram imersas em fucsina básica 0,5% por 24h a 37°C, lavadas e secadas, para serem seccionadas em seguida. Um

único examinador selecionou os cortes com maior infiltração e 3 examinadores avaliaram a infiltração com uma lupa de aumento de 20X, classificando-as de acordo com escores determinados (0 a 3). Após análise estatística, observaram não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisados.

Em outro estudo, Amaral et al³, em 2002, avaliaram a influência dos métodos de polimerização convencional e “soft-start” e a técnica de inserção da resina composta no interior das cavidades no que se relaciona à microinfiltração marginal. Utilizaram 60 incisivos bovinos, nos quais as coroas foram cortadas a 5mm da junção esmalte/cimento, com disco diamantado dupla face. Foram confeccionadas “slots” com 1,5mm de profundidade, 3mm de largura e margem gengival a 1mm abaixo da junção esmalte/cimento. Todas as cavidades foram restauradas com adesivo Single Bond (3M do Brasil) e resina composta Z100 (3M do Brasil), com diferentes técnicas, sendo que os grupos foram divididos da seguinte maneira: 1 – único incremento e 120s convencional; 2 – três incrementos e 40s cada incremento convencional; 3 – único incremento e 120s “soft-start”; 4 – três incrementos e 40s cada incremento “soft-start”. Os dentes foram então armazenados em água, 37°C por 48h quando foram polidos com discos Sof-Lex fino e ultra-fino. Após polimento, foram submetidos à ciclagem térmica de 1.000 ciclos,

com temperaturas de 5°C e 55°C e banhos de 60s em cada temperatura. Todos os dentes tiveram seus ápices selados com resina epóxica (Araldite) e duas camadas de esmalte de unha, deixando cerca de 1mm ao redor da restauração. Foram submersos em uma solução de azul de metileno 2% por 4h, a 37°C e então lavados e cortados. Os níveis de infiltração foram observados por três examinadores com lupa estereoscópica de 70X de aumento, classificando-os de acordo com escores previamente estabelecidos (0 a 4). Para verificar o nível de concordância interexaminador utilizou-se a estatística Kappa (κ), tendo sido observada boa concordância entre os examinadores 1 e 2 ($\kappa=0,73$) e entre 2 e 3 ($\kappa=0,72$), sendo excelente entre os examinadores 1 e 3 ($\kappa=0,82$). Para a concordância entre os três examinadores, foi observada boa reprodutibilidade ($\kappa=0,76$). Em relação ao grau de microinfiltração, o menor nível foi obtido pela técnica de polimerização convencional e incremental de inserção. Observaram que a técnica incremental diminuiu a microinfiltração, tanto na técnica “soft-start” como na convencional.

Em 2003, Camps e Pashley¹¹, compararam o método clássico de penetração de corante com o de extração de corante, tendo um método de filtração de fluido como controle. Para isso, utilizou 40 dentes que, após a extração, foram armazenados em cloramina 1% a 4°C. O preparo dos canais radiculares foi realizado com instrumento rotatório e os dentes divididos em 4

grupos de 10 dentes cada, sendo que os canais foram preenchidos com gutapercha: 1- Pulp Canal Sealer; 2- Sealapex; 3- AH plus; 4- Ketac-Endo. Depois de obturados os dentes foram armazenados por 24h a 37°C e 100% de umidade em uma incubadora. A análise dos resultados permitiu verificar, que o método de filtração apresentou diferença estatística entre os diferentes seladores, e a técnica de penetração de corante não apresentou diferenças entre os seladores; técnica de extração do corante apresentou diferenças entre os seladores. Quando se realizou a análise entre os três testes, notou-se falha na correlação entre o resultado do teste de penetração de corante e os outros dois métodos. Entretanto, uma correlação estatisticamente significativa foi encontrada entre os resultados dos métodos de filtração e extração.

Em 2003, Unlu et al⁴³ analisaram 18 molares mandibulares humanos extraídos e íntegros, nos quais foram confeccionadas cavidades classe II mesio-oclusal e disto-oclusal preparadas nas respectivas faces. Os preparos foram divididos em quatro grupos de 12 dentes cada, sendo que as cavidades mesiais foram restauradas com resina “flow” e as distais sem este tipo de resina. Cada grupo foi subdividido em dois, obtendo-se 8 grupos de análise. Os preparos tiveram sua caixa proximal localizada 0,5mm abaixo da junção cimento/esmalte. Os ápices foram selados e esmalte de unha foi aplicado sobre toda a superfície do dente. Após selados, os dentes foram termociclados

em solução de fucsina básica 0,5%, com 250 ciclos a temperatura de 4°C e 55°C em banhos de 5s, em cada temperatura. Terminada a ciclagem, os dentes foram armazenados em solução de corante por 24h a 37°C, sendo as restaurações seccionadas no sentido mesio-distal. Os cortes foram observados em um microscópio de 20X de aumento e a avaliação final foi realizada em microscópio eletrônico de varredura, classificando-se a infiltração em escores de 0 a 4. Todos os grupos sem resina “flow” mostraram diferentes valores de microinfiltração na margem cervical e o uso deste tipo de resina reduziu a microinfiltração em alguns grupos.

Corona et al¹⁵, em 2003, estudaram a microinfiltração em 30 molares humanos sadios, onde foram confeccionadas 60 cavidades classe V ficando a margem gengival 1mm abaixo da junção amelocementária e a margem oclusal em esmalte. Foram divididos em 6 grupos de 10 cavidades cada, de acordo com a técnica de preparo e com o material restaurador utilizado. Três grupos foram preparados com fresa 245 em alta rotação e três grupos preparados com laser Er:YAG (Kavo). As cavidades foram preenchidas com resina compactável, ionômero de vidro modificado por resina e amálgama adesivo. Após confecção das restaurações, as mesmas foram armazenadas em água destilada a 37°C, durante 1 semana, polidas e sofreram ciclagem térmica de 500 ciclos a temperatura de 5°C e 55°C com banhos de 1min cada. As

amostras foram seladas com resina epóxica e esmalte de unha, deixando-se uma janela de 2mm ao redor das margens e colocadas em Rodamina B por 24h. Os dentes foram embebidos em resina acrílica autopolimerizável e cortados mesio-distalmente. Então, os dois blocos foram novamente revestidos por resina acrílica e cortados vestibulo-lingualmente em cortes de 1mm. Após cortados, foram polidos, identificados e fixados no microscópio. Os cortes foram analisados separadamente em um microscópio óptico de 25X de aumento, conectado a uma câmera com lentes de aumento de 10X. As imagens foram digitalizadas e analisadas pelo “software” KS300 v.2.0 que determinou a porcentagem de microinfiltração. Avaliando-se os resultados, o laser aumentou a microinfiltração quando comparado com a turbina, na interface restauração/cimento e, por outro lado a interface restauração/esmalte apresentou completo selamento.

Raskin et al³⁵, em 2003 analisaram 60 dentes terceiros molares humanos em 3 centros de estudo diferentes, sendo 20 dentes em cada centro. Foram confeccionadas cavidades classe V padronizadas, na face mesial e distal, na junção cimento/esmalte, usando fresas diamantadas esféricas, localizando-se o ângulo cavo-superficial oclusal em esmalte, com uma angulação de 45°. A restauração foi confeccionada com os mesmos materiais nos 3 centros (Scotchbond MP e Z100), seguindo-se a orientação do fabricante. Após a

remoção dos excessos e polimento das restaurações, os dentes foram armazenados e submetidos à termociclagem de 3.000 ciclos de 5°C e 55°C com banhos de 10s em cada temperatura. Todos os dentes foram selados, para evitar penetração do corante pelo ápice, e imersos em solução de nitrato de prata 50% por 2h no escuro. Decorrido este período, as amostras foram lavadas e colocadas em solução reveladora por 6h sob luz fluorescente em 2 dos 3 centros de estudo. No outro centro, a solução utilizada foi fucsina básica 0,5% por 24h. Os dentes foram lavados e 5 secções de aproximadamente 500 µm foram feitas para cada restauração, promovendo-se 10 superfícies para análise. A microinfiltração foi avaliada em microscópio de 125X de aumento e classificada em escores (0 a 3), sendo que o maior valor observado, entre as 10 superfícies analisadas, foi tomado como referência e comparado com valores máximos obtidos a partir de 2, 4 e 6 mensurações, que representavam respectivamente uma secção central, 2 e 3 secções. Após análise estatística, os autores observaram que o máximo do escore aumentou com o aumento do número de secções. Poucas restaurações não apresentaram infiltração e, com 5 secções analisadas, todas as restaurações apresentaram infiltração. Independentemente do centro avaliado, a associação entre a referência e o maior escore aumentou com o número de secções; nenhuma diferença significativa foi observada entre os três centros para mais de cinco secções.

Avaliando 32 dentes extraídos, Loguercio et al²⁸, em 2004, analisaram a microinfiltração em cavidades classe II com diferentes resinas compostas e seus respectivos adesivos, onde foram preparadas 4 cavidades em cada dente, sendo que metade das amostras tiveram a margem gengival localizadas 1mm acima da junção esmalte/cimento e a metade restante 1mm abaixo da junção esmalte/cimento. Os grupos foram divididos da seguinte maneira: 1- Single Bond (3M do Brasil); 2- Prime & Bond NT e Surefil (Dentsply); 3- Bond-1 e Alert (Jeneric); 4- Prime & Bond 2.1 e TPH (Dentsply). Em cada grupo foram distribuídas 32 restaurações (16 com margem em esmalte e 16 com margem em dentina), e os dentes foram armazenados em água destilada a 37°C por 7 dias para serem polidos com discos Sof-lex Pop-on. Todos tiveram seus ápices selados com resina acrílica e 2 camadas de esmalte de unha, deixando-se 1mm ao redor da restauração sem esmalte. As restaurações foram submetidas à ciclagem térmica de 500 ciclos de 5°C e 55°C com banhos de 15s. Após a ciclagem foram colocados em solução de azul de metileno 0,5% por 24h. As infiltrações foram avaliadas com lupa de 40X de aumento por 2 examinadores previamente calibrados, sendo a microinfiltração classificada em escores (0 a 3). Os autores verificaram excelente concordância entre os examinadores ($\kappa=0,94$), e também notaram que a infiltração em cimento foi maior do que em esmalte. O uso da resina P60 e adesivo Single Bond forneceu uma maior

frequência de baixos escores (escore: 0=4 restaurações; 1=9 restaurações; 2=0 restaurações e 3=3 restaurações), quando comparada aos demais grupos .

Em 2004, Brackett et al⁷ avaliaram 12 dentes terceiros molares extraídos onde foram preparadas cavidades padronizadas classe V nas faces vestibular e palatina, resultando num total de 24 restaurações. Estas foram restauradas com 3 adesivos diferentes (Prompt L-Pop e Scotchbond MP – 3M ESPE; One Up-Bond – Tokuyama Corp.) e suas respectivas resinas compostas (Z250 – 3M ESPE; Pelfique Estelite – Tokuyama Corp.). Após a polimerização, os dentes foram armazenados em água destilada a 37°C e removidos após 1 semana para ciclagem térmica de 1.000 ciclos de 5°C e 55°C com banhos de 1min, representando 2 anos de uso clínico. Depois da ciclagem, os ápices e toda a superfície foram selados, exceto em 1mm ao redor da margem da restauração. Foram então imersos por 4h em solução de azul de metileno 10%. Após este período cada restauração foi cortada longitudinalmente obtendo-se 48 locais de avaliação. A penetração foi observada em microscópio binocular com 20X de aumento, sendo classificada em severa, leve ou nenhuma infiltração. Após análise estatística, nenhuma infiltração foi observada na margem de esmalte, 50% das infiltrações ocorreram na parede gengival quando se utilizou adesivo “total etch” (Prompt-

L-Pop e One-up Bond F) e 31% com adesivos de dois passos (SBM) e não houve diferença entre os adesivos quanto à infiltração.

3.2 Avaliação da microinfiltração

Para a realização de um adequado diagnóstico da microinfiltração marginal é necessária uma ampla e precisa visualização da interface (dente/restauração) na qual existe a penetração do corante. Desse modo um recurso amplamente utilizado é a lupa estereoscópica, que permite a visualização dessa determinada região com uma adequada ampliação, permitindo a observação correta da extensão da microinfiltração. Esta magnificação fornecida por este tipo de equipamento, varia de acordo com a metodologia empregada pelos diversos autores, podendo ser de 10X⁵, 20X^{7,46, 27, 21,43}, 25X¹⁵, 40X^{28, 45}, 60X⁴, 70X³, 125X³⁵, 200X²⁹, sempre fornecendo resultados satisfatórios.

Uma outra novidade é o uso de avaliação quantitativa da microinfiltração, fornecendo resultados numéricos exatos do valor da microinfiltração, por meio de “softwares”, como por exemplos o KS300 v2.0¹⁵ ou o Image Tools v3.0⁴⁵, sendo que o mais utilizado é o Image Tool, da Universidade do Texas e de domínio público, e fornece resultados promissores

onde a microinfiltração marginal foi fácil de ser avaliada, o que sugere a avaliação quantitativa, mais precisa.

Outra questão importante a respeito da microinfiltração, é a reprodutibilidade das avaliações seja ela em escores ou numérica. Para tanto, se dispõe de estudo por meio de estatística kappa(κ)³³, que mede a concordância das avaliações quando esta é realizada em escores.

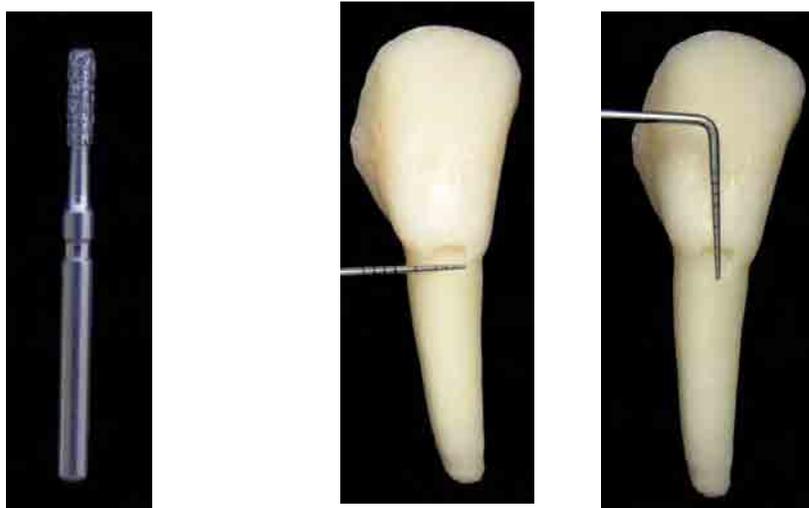
Alguns estudos neste sentido realizam a avaliação com diferentes examinadores, quando estudam a microinfiltração marginal^{3, 4, 12, 21, 22, 27, 28, 35, 46}. Porém poucos relatam^{2, 27, 28} o valor de concordância neste estudos, embora tenham utilizado a avaliação por mais de um examinador.

4 Material e Método

Foram utilizados 53 dentes bovinos íntegros e livres de trincas e/ou fraturas.

4.1 Seleção dos dentes e preparo das restaurações

Previamente ao início da confecção dos preparos, os dentes foram lavados em água corrente e observados quanto à existência de trincas e /ou fraturas, sendo selecionados apenas os dentes íntegros. Com uma fresa diamantada cilíndrica de extremidade plana (nº 1092), os preparos das cavidades foram realizados, no limite amelo-dentinário dos dentes. As cavidades foram preparadas de acordo com uma metodologia adotada em estudo clássicos^{15, 21, 37}, com 3mm de altura cervico-oclusal, 4mm de largura mesio-distal e 1,5mm de profundidade (Figuras 1a, 1b e 1c).



IGURAS 1a, 1b, 1c - Fresa nº 1092 e dimensões da cavidade (3mm de altura e 4mm de largura, 1,5mm de profundidade)

Para determinar a profundidade, foi utilizado um stop de borracha para que a ponta ativa de fresa penetrasse apenas 1,5mm no dente. Após a confecção das cavidades, os dentes foram armazenados em água destilada até o início da realização das restaurações.

Terminada a etapa de preparo dos dentes, as restaurações foram realizadas na face vestibular dos incisivos bovinos. Para isso, utilizou-se ácido fosfórico 37%, um agente de união (Single Bond da 3M do Brasil) e uma resina composta (Z100 da 3M do Brasil) na cor B3. Os dentes foram retirados do reservatório contendo água destilada e lavados com jato de água e spray.

O condicionamento ácido (Figura 2a) foi realizado em todas as paredes do preparo, por um período de 30s nas margem de esmalte (incisal do preparo) e 15s em todas as paredes de dentina. Após decorrido este período, a cavidade era lavada abundantemente com água e spray por um período de 30s, para completa remoção deste agente condicionante.

Realizada a lavagem, as cavidades foram secas com bolinhas de algodão de tal modo que não houvesse a desidratação da dentina. Removido o excesso de umidade, era aplicado, com auxílio de um microbrush, o agente adesivo (Figura 2b e 2c), de acordo com as recomendações determinadas pelo fabricante:

- Aplicação de duas camadas consecutivas,

- Espera de 30s,
- Secagem suave por 2s a 5s e
- Fotopolimerização de 10s.



FIGURAS 2a, 2b, 2c - Condicionamento Ácido, Sistema Adesivo e Aplicação.

Terminada a polimerização do adesivo, era inserida a resina composta, com auxílio de uma espátula Thompson nº5 (Figuras 3 e 4a). Esta resina era acomodada na parede de fundo (axial ou pulpar) do preparo, preenchendo cerca de um quarto do preparo. Este incremento foi então polimerizado, com um fotopolimerizador modelo Ultralux da Dabi-Atlante, por um tempo de 40s, como recomenda o fabricante da resina composta.

Após a polimerização da respectiva camada, outros incrementos de resina composta eram inseridos e então polimerizados da mesma maneira.

Entretanto, a última camada era acomodada com a ajuda de um pincel (Figura 4b), o qual promovia uma melhor adaptação do material restaurador à parede do preparo, buscando evitar a ocorrência de uma fenda na interface restauração/cavidade.



FIGURA 3 – Resina Composta utilizada para confeccionar a restauração.



FIGURAS 4a, 4b – Inserção e acomodação da resina composta com espátula e pincel.

Realizada a polimerização do último incremento, os dentes eram armazenados em água destilada para serem colocados na estufa durante um período de sete dias, a 37°C para que a resina sofresse expansão higroscópica.

Decorrido o período de sete dias, os dentes foram retirados da estufa para que as restaurações fossem submetidas ao processo de polimento. Para realização desta etapa, foram utilizados discos Sof-Lex da 3M do Brasil (Figuras 5 e 6), seguindo as recomendações de uso do fabricante. Foram aplicados em ordem decrescente de granulação, a seco, por um período de 10s a 15s cada disco.

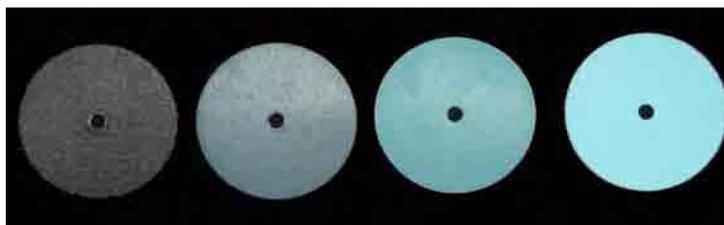


FIGURA 5 – Discos Sof-lex utilizados para acabamento e polimento das restaurações.



FIGURA 6 – Adaptação da restauração acabada e polida.

A fim de se evitar um desgaste excessivo da granulação dos discos e buscando obter um polimento mais uniforme, estes foram substituídos após serem aplicados em cinco corpos de prova.

Todos os dentes, devidamente restaurados e polidos, foram levados à máquina de ciclagem térmica (Figura 7), onde permaneceram por cerca de 10h. Durante este processo, os espécimes foram submetidos a uma repetição de 500 ciclos, com banhos de 30s em cada temperatura, de 5°C e 55°C (Figuras 8a, 8b, 8c e 8d).



FIGURA 7 – Máquina de ciclagem térmica



FIGURAS 8a, 8b, 8c, 8d – Painéis da máquina de ciclagem: número de ciclos, temperaturas mínima e máxima e tempo de imersão.

Com o término do processo de ciclagem térmica, os dentes foram devidamente selados, de acordo com o seguinte procedimento:

- os ápices foram vedados com resina acrílica e
- duas camadas de esmalte foram aplicadas sobre a superfície do dente.

Deve-se ressaltar que o esmalte foi aplicado em toda a superfície dentária, exceto em uma região de 1mm ao redor da restauração, ficando a interface dente/restauração susceptível à infiltração marginal.

Realizado o selamento de todos os dentes, estes foram armazenados em uma solução de fucsina básica 0,5%, em estufa regulada a 37°C, por um período de 24h para penetração do respectivo corante.

Após este período, os dentes foram lavados em água corrente, para remoção dos excessos, e posteriormente serem cortados.

4.2 Corte dos dentes

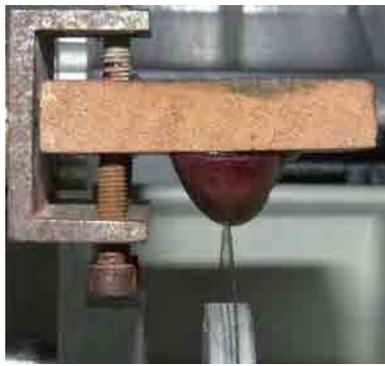
Para o corte dos dentes, utilizou-se a máquina de corte modelo Isomet 1000 (Buehler), que possui um disco diamantado girando a 300 rpm (Figuras 9a, 9b e 9c). Os dentes foram fixados em uma superfície de madeira com godiva de baixa fusão (Figuras 10a e 10b), para que pudessem ser adaptados à respectiva máquina (Figuras 11a e 11b). Após a fixação, o disco era acionado e os dentes levados em sua direção, com auxílio de um peso de 250g para facilitar o corte (Figuras 12a e 12b).



FIGURAS 9a, 9b, 9c – Máquina de corte, painel de controle e disco diamantado para o corte.



FIGURAS 10a, 10b – Dente fixado na base de madeira para ser cortado.



FIGURAS 11a, 11b – Dente posicionado para ser cortado.



FIGURAS 12a, 12b – Dente imediatamente após o corte e após sua remoção da base de madeira.

4.3 Instrumentos de medida

4.3.1 Microscópio óptico: classificação visual

A observação visual foi realizada com auxílio de uma lupa estereoscópica com aumento de 20X, para posterior diagnóstico da microinfiltração marginal.

Foi empregada a metodologia utilizada por Veronezi et al. em 2002⁴⁵, onde a microinfiltração era classificada em escores, propostos da seguinte maneira:

Infiltração marginal 0 - Ausência de penetração

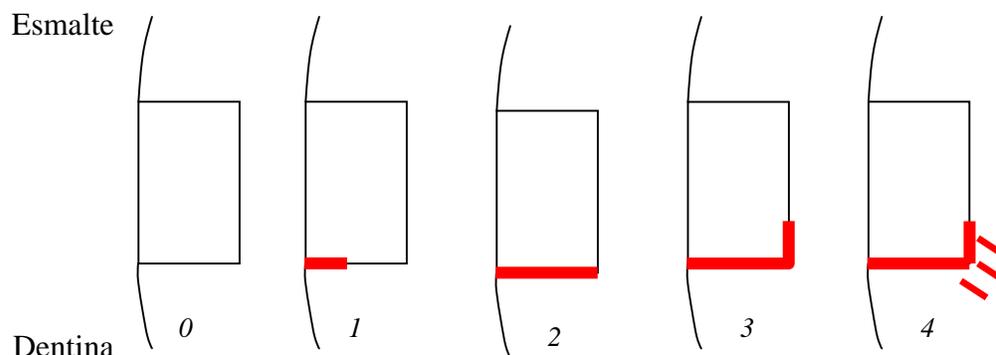
1 - Penetração até metade da parede circundante

2 - Penetração em toda parede circundante

3 - Penetração na parede axial

4 - Penetração nas paredes circundante, axial e em direção à polpa

Esquema representativo da classificação em escores:



0 – Ausência de penetração

1 – Penetração até metade da parede circundante

2 – Penetração em toda a parede circundante

3 – Penetração na parede axial

4 – Penetração nas paredes circundante, axial e em direção à polpa

4.3.2. Imagem digital (Image Tool): escala numérica

Após o corte dos dentes, foi realizada a digitalização das imagens, as quais foram inseridas em um microcomputador para que a infiltração fosse fornecida em escala numérica. O programa utilizado foi o Image Tool versão 3.0, desenvolvido pela University of Texas Health Science Center - San Antonio Dental School, EUA. (software de domínio público – disponível no site da Universidade)

Adotou-se a resolução de 600 dpi e uma magnificação da imagem de 200%, após estudo sobre a qualidade de imagem digital em microinfiltração marginal (IADR)*.

4.4 Prova – Piloto

Inicialmente, foram tomados 10 dentes para a realização de prova-piloto, preparados de acordo com a metodologia adotada.

Com os dez dentes cortados, os examinadores avaliaram as duas metades dos dentes, de modo a conseguir uma calibração efetiva. Inicialmente, foram avaliados em microscopia óptica os 20 fragmentos, onde os examinadores entraram em consenso quanto ao escore que seria utilizado neste tipo de observação, de acordo com a classificação estabelecida⁽⁴⁵⁾.

* ALVARENGA, F.A.D.S; LOFFREDO, L. C. M.; PINELLI, C. *The use of digital image in the diagnosis of microleakage*. Abstract submetido ao IADR General Session of Exhibition (June 28 – July 1, 2006).

Em seguida, para a avaliação em imagem digital, utilizou-se o “software” Image Tool, tendo sido feita uma calibração prévia com dez fragmentos, os quais foram digitalizados. Os 10 fragmentos foram analisados, de modo que ambos os examinadores pudessem identificar e delimitar os pontos inicial e final da microinfiltração marginal em cada fragmento, para posterior medida desta distância.

Admitiu-se como seria desejável que a classificação da microinfiltração marginal (de forma qualitativa e quantitativa) fosse capaz de ser reprodutível em pelo menos 80% das vezes ao ser utilizada.

Aliada a esta característica tomou-se um nível de confiança de 95% para um intervalo de 10% de amplitude.

Levando-se em conta estas três características e supondo a normalidade da distribuição, obteve-se o tamanho da amostra a seguir:

$$N = \frac{1,96^2 * 0,80 * 0,20}{0,1^2} = 61$$

Assim, a amostra foi constituída de 61 dentes.

4.5 Planejamento estatístico

O estudo de reprodutibilidade intra e inter-examinador foi realizado para as situações:

4.5.1 Classificação visual: escala qualitativa

Cohen⁹ propõe a estatística Kappa, que estima o grau de concordância entre duas classificações feitas em ocasiões distintas.

Dados n itens para serem classificados em c possíveis categorias, tem-se como exemplo de resultado a Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Classificações em escores, pelo mesmo examinador em dois momentos distintos (ou por diferentes examinadores na mesma ocasião)

Primeira Classificação	Segunda Classificação					Total
	1	2	3	...	c	
1	n_{11}	n_{12}	n_{13}	...	n_{1c}	$N_{1.}$
2	n_{21}	n_{22}	n_{23}	...	n_{2c}	$N_{2.}$
3	n_{31}	n_{32}	n_{33}	...	n_{3c}	$N_{3.}$
...
C	n_{c1}	n_{c2}	n_{c3}	...	n_{cc}	$n_{c.}$
Total	$n_{.1}$	$n_{.2}$	$n_{.3}$...	$n_{.c}$	$n_{..}$

A estatística Kappa é dada por:

$$\kappa = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}$$

onde:

$$p_o = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^c n_{ii}$$

$$p_e = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^c n_{i.} \cdot n_{.i}$$

sendo:

p_o = proporção observada de concordância

p_e = proporção esperada de concordância

n_{ii} = número de itens pertencente à diagonal principal da tabela $c \times c$

$n_{i.}$ = número de itens que pertencem à i -ésima linha

$n_{.i}$ = número de itens que pertencem à i -ésima coluna

Light²⁵ observa que, desde que as categorias estejam dispostas nas linhas na mesma ordem das colunas, os “itens de concordância” podem ser definidos como aqueles itens que aparecem na diagonal principal da tabela. Assim, as classificações serão concordantes, quando pertencerem a categorias idênticas.

O valor de concordância foi obtido por ponto (κ) e por intervalo de 95% de confiança ($IC_{95\%}$). Para a construção do $IC_{95\%}$, calculou-se o desvio-padrão (s_k).

Landis e Koch²⁴, propõem a seguinte classificação para o valor de Kappa (κ) por ponto, representada no Quadro 2:

Quadro 2 - Interpretação do valor de Kappa¹⁶

K	Concordância
<0,00	Ruim
0,00 0,21	Fraca
0,21 0,41	Razoável
0,41 0,61	Regular
0,61 0,81	Boa
0,81 1,00	Ótima

Embora essas classificações sejam arbitrárias, são de utilidade para descrever a força da concordância associada ao valor da estatística Kappa (κ).

4.5.2 Classificação digital: escala quantitativa

Recomenda-se o coeficiente de correlação intra-classe, que estima o grau de concordância entre dois valores obtidos em ocasiões distintas¹⁴.

Sejam dois conjuntos de dados X e Y, onde o par ordenado (X,Y) denota os valores obtidos para o mesmo indivíduo, em duas ocasiões distintas (ou os valores obtidos por dois examinadores na mesma ocasião).

O grau de concordância, proposto por Snedecor e Cochran³⁹, é dado pelo coeficiente de correlação intra-classe (ρ), definido a seguir:

$$\rho = \frac{2 \sum_i (x_i - \bar{x})(x_i' - \bar{x})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 + \sum_i (x_i' - \bar{x})^2}$$

Em função do valor de ρ , pode-se classificar a concordância intra/inter-examinador¹³, segundo as categorias indicadas no Quadro 3:

Quadro 3 - Classificação da concordância¹³ segundo o valor de ρ

ρ	Concordância
- 0,31	Nula
0,31 0,51	Medíocre
0,51 0,71	Moderada
0,71 0,91	Boa
0,91 1	Excelente

Foram construídos intervalos de 95% de confiança.

5 Resultado

Embora o cálculo do tamanho amostral levasse a n=61, houve uma limitação para a classificação de microinfiltração em 8 corpos de prova. Esta limitação se referiu à dificuldade em se conseguir remover o excesso cervical de algumas restaurações durante o polimento das mesmas. Isso ocorreu pela adaptação dos discos Sof-lex à concavidade apresentada por estes dentes no limite amelo-cementário, impedindo a remoção de tais excessos. Este fato forneceu pequenas infiltrações entre o material em excesso e a raiz dental, a qual deveria ter ocorrido na interface dente/restauração. Dessa maneira optou-se pela exclusão dos corpos de prova que apresentaram essa característica.

As avaliações de microinfiltração marginal segundo métodos visual e digital, apresentaram os seguintes resultados:

5.1 Classificação visual: Lupa estereoscópica

Os dados obtidos (Anexo 1) foram transferidos para uma tabela específica de concordância. Assim, para o examinador 1 (Ex1), as classificações obtidas em dois momentos distintos, estão expressas na Tabela 2:

Tabela 2 - Classificação da infiltração marginal em escores, em duas ocasiões distintas pelo Ex 1. FOAr – UNESP, 2006.

1 ^a \ 2 ^o	0	1	2	3	4	Total
0	6	-	-	-	-	6
1	-	6	-	-	-	6
2	-	-	6	-	-	6
3	-	-	1	18	-	19
4	-	-	-	3	13	16
Total	6	6	7	21	13	53

$$p_o = 0,9245$$

$$p_e = 0,2567$$

$$\kappa = 0,8985$$

$$s_k = 0,0751$$

O valor de Kappa encontrado ($\kappa = 0,8985$) denota um nível ótimo de reprodutibilidade na classificação de microinfiltração marginal, segundo o emprego do microscópio. De fato, o intervalo de confiança alcançou o valor 1 ($IC_{95\%} : 0,75 - 1$).

Para o examinador 2 (Ex2), as classificações obtidas, em dois momentos distintos, estão expressas na Tabela 3:

Tabela 3 - Classificação da infiltração marginal em escores, em duas ocasiões distintas, pelo Ex 2. FOAr – UNESP, 2006.

1 ^a \ 2 ^o	0	1	2	3	4	Total
0	4	-	-	-	-	4
1	1	7	-	-	-	8
2	-	-	5	2	-	7
3	-	1	2	14	-	17
4	-	-	1	8	8	17
Total	5	8	8	24	8	53

$$p_o = 0,7170$$

$$p_e = 0,2453$$

$$\kappa = 0,6259$$

$$s_k = 0,0712$$

O valor de Kappa encontrado ($\kappa = 0,6259$) denota um nível bom de concordância na classificação de microinfiltração marginal segundo o emprego do microscópio. O intervalo de confiança alcançou o valor máximo de 0,7655 (IC_{95%} : 0,4863 – 0,7655).

Convém destacar que não houve diferença estatística no nível de concordância intra-examinador, quando ambos examinadores classificaram a microinfiltração marginal por meio de microscópio.

Para o estudo da concordância inter-examinador, tomou-se as classificações obtidas na primeira ocasião de análise, para Ex1 e Ex2, uma vez que apresentaram semelhança no diagnóstico de microinfiltração marginal. Os resultados constam na Tabela 4, a seguir:

Tabela 4 - Classificação da microinfiltração marginal em escores, segundo dois examinadores diferentes (Ex1 e Ex2), na mesma ocasião.
FOAr – UNESP, 2006.

Ex 2 \ Ex 1	0	1	2	3	4	Total
0	4	2	-	-	-	6
1	-	6	-	-	-	6
2	-	-	5	1	-	6
3	-	-	2	16	1	19
4	-	-	-	-	16	16
Total	4	8	7	17	17	53

$$p_o = 0,8868$$

$$p_e = 0,2524$$

$$\kappa = 0,8486$$

$$s_k = 0,0753$$

O valor de Kappa encontrado ($\kappa = 0,8486$) denota um nível ótimo de concordância na classificação de microinfiltração marginal em escore,

segundo o emprego do microscópio óptico. O intervalo de confiança alcançou o valor 0,9962 (IC_{95%} : 0,7010 – 0,9962).

5.2 Classificação digital: “Software” ImageTool

Os dados obtidos, por meio de imagem digital (Anexo 2), foram analisados, calculando-se os valores de concordância intra e inter-examinador (ρ), por ponto e por intervalo de 95% de confiança (IC_{95%}). A Tabela 5 mostra os resultados desta concordância bem como as classificações:

Tabela 5 - Valores do coeficiente de correlação intra-classe (ρ) para reprodutibilidade intra e inter-examinador. FOAr – UNESP, 2006.

Concordância		ρ	IC _{95%}	Classificação
Intra	Ex 1	0,9999	0,98 1	excelente
	Ex 2	0,9997	0,98 1	excelente
Inter	Ex 1 – Ex 2	0,9991	0,98 1	excelente

Os valores de correlação intra-classe (ρ) foram característicos de excelente nível de concordância intra e inter-examinador, o que pode ser visualizado nas Figuras 13, 14 e 15, a seguir:

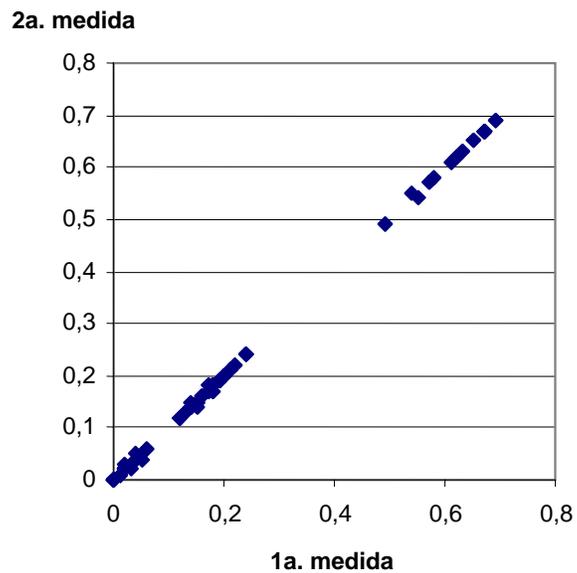


FIGURA 13. Reprodutibilidade intra-examinador (Ex1) para medidas da infiltração marginal. FOAr – UNESP, 2006.

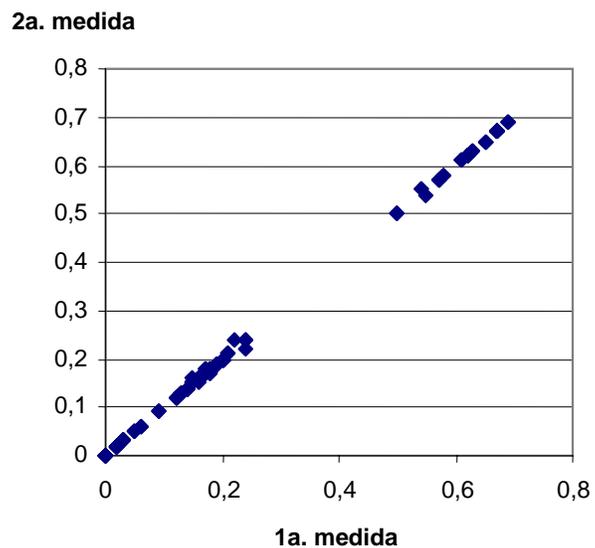


FIGURA 14. Reprodutibilidade intra-examinador (Ex1) para medidas da infiltração marginal. FOAr – UNESP, 2006.

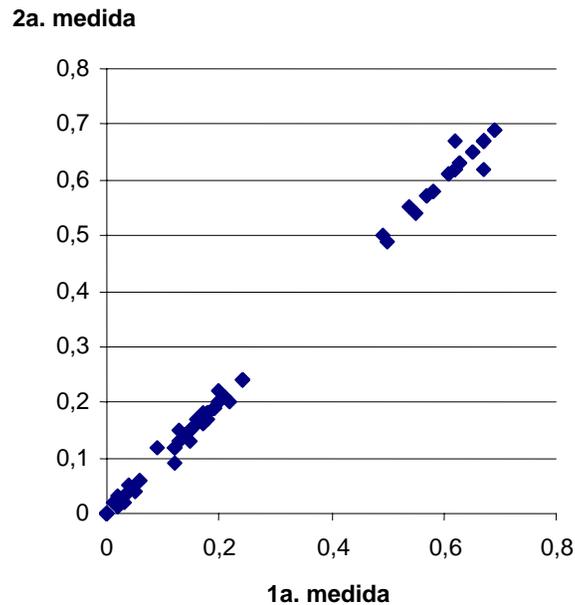


FIGURA 15. Reprodutibilidade inter-examinador (Ex1-Ex2) para medidas da infiltração marginal. FOAr – UNESP, 2006.

Portanto, a mensuração da microinfiltração marginal segundo o “software” Image Tool é confiável, permitindo que se alcance alta reprodutibilidade, desde que a calibração prévia tenha sido realizada com sucesso.

A análise exploratória dos dados do Anexo 2 levou aos seguintes achados:

Tabela 6 - Média (x), desvio-padrão (s) e valores mínimo (mín) e máximo (max) para infiltração marginal. FOAr – UNESP, 2006.

		x	s	mín	máx
Ex 1	1 ^a	0,2613	0,2389	0	0,69
	2 ^a	0,2617	0,2412	0	0,69
Ex 2	1 ^a	0,2591	0,2386	0	0,69
	2 ^a	0,2591	0,2409	0	0,69

Pode-se observar que, as médias de microinfiltração marginal foram semelhantes nas duas ocasiões de aferição segundo os examinadores, colaborando para que a concordância intra e inter-examinador verificada.

6 Discussão

Com a evolução das resinas compostas e a ampliação das suas indicações, tanto para restaurações anteriores como para as realizadas em dentes posteriores, o estudo de suas propriedades e características tem sido alvo de atenção. Este tipo de observação torna-se de grande valia no que diz respeito à longevidade das restaurações confeccionadas com este tipo de material restaurador e um fator, que tem merecido destaque, se refere à ocorrência de microfendas marginais produzidas durante a contração de polimerização das resinas compostas, o que pode levar ao surgimento de microinfiltrações marginais na interface dente/restauração.

Muitos autores têm analisado as microinfiltrações entre as restaurações e o dente, em especial entre o material restaurador e o substrato dentinário, o qual se apresenta com maior nível de infiltração marginal^{5,7,14,15,28}.

O processo de alterações térmicas que ocorrem na cavidade bucal, pode levar ao surgimento de dor pós-operatória, manchamento marginal e cárie recorrente, devido a um inadequado selamento marginal, como foi observado pelo estudo de Nelsen e col³². Esta falha de selamento pode ocorrer pela quebra da interface adesiva, devido à ocorrência de alterações térmicas^{8,32,42}.

Para se determinar a severidade da microinfiltração, um recurso que tem sido amplamente utilizado é a classificação do grau de microinfiltração em escores, de acordo com referenciais pré-definidos, que variam desde a ausência total de microinfiltração, até níveis mais intensos da mesma, em direção à câmara pulpar. Estes escores são escalonados, entre os níveis extremos de microinfiltração, quando os escores variam entre 0 (ausência de microinfiltração) e 3 (máximo de microinfiltração)^{21, 22, 28, 29, 35, 46} ou até mesmo de 0 (ausência de microinfiltração) a 4 (máximo de microinfiltração)^{3, 4, 5, 12, 36, 43, 45}.

Para que se consiga observar tais microinfiltrações in vitro, faz-se necessário a utilização de um agente traçador, um corante, que irá determinar a extensão da microfenda criada durante o processo de restauração da cavidade ou durante a utilização funcional da mesma. De modo a simular o estresse funcional que uma restauração sofre na cavidade bucal, dois recursos são amplamente utilizados: a simulação de estresse oclusal, por meio do uso de uma máquina de ciclagem mecânica ou, por meio da simulação do estresse sofrido pela ingestão de alimentos com diferentes temperaturas. Outra possibilidade é a utilização de um dispositivo que realiza a ciclagem térmica das restaurações, levando a uma eventual degradação da interface dente/restauração.

Contudo, muitos trabalhos divergem quando comparam os resultados de microinfiltração obtidos com e sem ciclagem térmica^{13, 23, 30, 33}, embora tenham seguido a mesma metodologia no uso da ciclagem, observaram resultados diferentes.

Para que o grau de microinfiltração seja observado, o corte dos dentes e das respectivas restaurações é realizado, e o número de secções varia de estudo para estudo, sendo que alguns estudos utilizam dois (20% dos estudos) ou três (12%), enquanto que a maioria destas pesquisas utilizam apenas um corte por restauração (47%)³⁴. Os níveis de infiltração são observados por meio de lentes de aumento acopladas a um microscópio, o que permite uma melhor visualização e determinação da penetração do corante nas margens das restaurações.

Neste estudo, pudemos observar que a análise da microinfiltração marginal através da lupa estereoscópica, com 20X de aumento forneceu um bom nível de reprodutibilidade intra e inter-examinador no seu diagnóstico. Entretanto, devemos ressaltar a necessidade de realização de calibração prévia do(s) examinador(es), favorecendo a percepção dos mesmos na atribuição de escores, uma vez que os diferentes níveis de infiltração são determinados por meio de limites pré-estabelecidos.

Uma discussão criteriosa a respeito dos intervalos a serem considerados deve ser realizada durante a calibração pelo(s) examinador(es), de modo a se estabelecer claramente quais serão os limites que serão adotados de acordo com o critério de escores para microinfiltração marginal a ser adotado. Este tipo de diagnóstico é fácil de ser realizado, com uma técnica simples que permite uma visualização direta da infiltração. Entretanto, uma desvantagem apresentada por este método é a impossibilidade de determinação numérica e precisa do nível de infiltração sofrida pela restauração, devido ao fato de esta classificação estar baseada em intervalos, o que permite a possibilidade de que diferentes níveis de infiltração sejam classificados no mesmo escore.

Portanto, a par da confiabilidade do método para avaliação da microinfiltração marginal – lupa estereoscópica, com 20X de aumento – recomenda-se a calibração prévia para o entendimento dos critérios adotados na metodologia de classificação visual por meio de escores.

Um outro método de análise que tem se mostrado bastante eficiente é a mensuração da microinfiltração por meio da imagem digital (Image Tool).

Durante a análise da microinfiltração com o “software” Image Tool, pôde-se observar que o correto diagnóstico deste fator está diretamente

relacionado com a qualidade e tamanho da imagem, uma vez que se faz necessário a definição exata dos pontos de início e término da microinfiltração. Desse modo, foi realizada uma pesquisa paralela na qual pudemos determinar uma resolução adequada, com a respectiva magnificação para que o diagnóstico fosse o mais confiável possível. Com isso, a microinfiltração pôde ser observada precisamente, através do fornecimento de dados numéricos da extensão desta infiltração. De acordo com os dados obtidos, determinamos que uma resolução de 600 dpi (pontos por polegada) oferecia uma ótima definição da restauração digitalizada, a qual associada a uma magnificação de 200%, correspondendo a três vezes mais o tamanho original da imagem, forneceu uma imagem excelente para o diagnóstico pesquisado.

O “software” Image Tool forneceu dados exatos de microinfiltração, além de se apresentar como um método de excelente reprodutibilidade e de fácil utilização, que permitiu a análise de todas as imagens em um curto intervalo de tempo. Uma diferença a ser considerada na adoção do melhor critério para classificação da microinfiltração marginal é que para aferição quantitativa, existe a necessidade da digitalização dos dentes cortados, o que demanda um período mais longo de tempo, procedimento que não é necessário durante a avaliação por meio de lupa estereoscópica.

Segundo Veronezzi⁴⁵, os resultados foram equivalentes quanto à análise por observação e por classificação em escores.

Consideramos que é altamente recomendável a avaliação da reprodutibilidade dos resultados obtidos para a microinfiltração, pois quando se propõe a realização de um determinado estudo, o método de obtenção dos resultados deve ser o mais confiável possível, de modo a minimizar a interferência de fatores externos, como o próprio pesquisador, que poderá realizar leituras diferentes da mesma amostra, em intervalos de tempo diferentes. Ou ainda, diferentes pesquisadores poderiam realizar leituras diferentes de microinfiltração marginal, num mesmo momento de observação, ao classificarem de forma independentemente. Desse modo, através de estudos sobre a reprodutibilidade do diagnóstico de microinfiltração marginal, é possível dizer se o método empregado é confiável ou não, permitindo que a avaliação de microinfiltração marginal nas restaurações com resina composta, seja o mais fidedigna possível.

O emprego das duas técnicas de classificação da microinfiltração marginal permitiu observar que: – a análise utilizando lupa estereoscópica de 20 vezes de aumento, forneceu bons resultados na reprodutibilidade diagnóstica da microinfiltração, mas não nos permite uma definição exata de seu valor, uma vez que usa escala intervalar; – a análise por imagem digital,

utilizando o “software” Image Tool resultou em ferramenta altamente confiável para o diagnóstico da microinfiltração marginal, uma vez que apresentou excelente grau de reprodutibilidade e não ocorrerem dificuldades no que se refere à obtenção das imagens digitais e respectivas mensurações.

O presente estudo visou verificar a reprodutibilidade diagnóstica da microinfiltração marginal, empregando duas técnicas de classificação. A reprodutibilidade se constitui um dos dois aspectos utilizados em controle de qualidade. Outro aspecto importante diz respeito à acurácia, que é entendida como a capacidade de diagnosticar a microinfiltração quando ela realmente está presente ou de descartá-la quando está definitivamente ausente, sendo necessária a realização de estudos futuros para sua determinação quando avaliamos a microinfiltração marginal.

Portanto, estas duas características (reprodutibilidade e acurácia) se constituem em ferramentas importantes para o estudo da qualidade dos métodos empregados, recomendando-se que sejam analisadas, desde que preencham os requisitos para tal.

A prática de utilização desses métodos mostrou facilidade no seu uso, desde que haja calibração prévia nas aferições. Cabe ao pesquisador decidir a forma desejada de diagnóstico da microinfiltração marginal, pois ambos os métodos são confiáveis.

7 Conclusão

De acordo com a análise dos dados segundo os métodos visual (microscópio) e digital (Image Tool) para verificação da reprodutibilidade do diagnóstico de microinfiltração marginal, concluiu-se que:

- A análise lupa estereoscópica com 20X de aumento, em escurecimento, promoveu uma boa reprodutibilidade intra e inter-examinador, se constituindo em ferramenta confiável para diagnóstico.
- O “software” Image Tool promoveu uma excelente reprodutibilidade intra e inter-examinador, aferida numericamente, portanto confiável para este tipo de diagnóstico.

Referências*

1. AHLBOM, A.; NORELL, S. Introduction to modern epidemiology. 2nd ed. New York: Epidemiology Resources, 1990.
2. ALANI, A.H.; TOH, C.G. Detection of microleakage around dental restorations: a review. *Oper. Dent.*, Seattle, v.22, n.4, p.173-185, July/Aug. 1997.
3. AMARAL, C. M. et al. Influence of resin composite polymerization techniques on microleakage and microhardness. *Quintessence Int.*, Berlin, v.33, n.9, p.685-688, Oct. 2002.
4. AMARAL, C. M. et al. Efeito das técnicas de inserção e ativação da resina composta sobre a microinfiltração e microdureza. *Pesqui. Odontol. Bras.*, São Paulo, v.16, n.3, p. 257-262, July/Sep. 2002.
5. BELLI, S.; ÜNLÜ, N.; ÖZER, F. Effect of cavity varnish, amalgam liner or dentin bonding agents on the marginal leakage of amalgam restorations. *J. Oral Rehabil.*, Oxford, v.28, n.5, p.492-496, May 2001.

*ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação _ referências_ elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24p.

6. BOWEN, R.L. Properties of a silica-reinforced polymer for dental restoration. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v.66, p.57-67, Jan. 1963.
7. BRACKETT, et al. Microleakage of class V resin composite restorations placed with self-etching adhesives. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v.91, n.1, p.42-45, Jan. 2004.
8. BROWN, W.S.; JACOBS, H. R.; THOMPSON, R.E. Thermal fatigue in teeth. *J. Dent. Res.* Chicago, v.51, n.2, p.461-467, Mar./Apr. 1972.
9. BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic fillings materials to enamel surfaces. *J. Dent. Res.*, Chicago, v.34, n.6, p.849, Dec.1955.
10. BUSATO, A.D. et al. Emprego de resina flow – influência sobre a infiltração em margens cavitárias em dentina. *Rev. Faculdade Odontol. Lins*, Lins, v.14, n.1, p.35-39, jan./jun.2002.
11. CAMPS, J.; PASHLEY, D. Reliability of the dye penetration studies. *J.Endod.*, Chicago, v.29, n.9, p.592-594, Sept. 2003.
12. CARDOSO, P.E.C. et al. Microleakage of class V resin-based composite restorations using five simplified adhesive systems. *Am. J. Dent.*, San Antonio, v.12, n.6, p.291-294, Dec. 1999.

13. CHAN, M.F.W.Y.; GLYN-JONES, J.C. Significance of thermal cycling in microleakage analysis of root restorations. *J. Dent.*, Bristol, v.22, n.5, p.292-295, Oct. 1994.
14. COHEN, J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educ. Psychol. Meas.*, Washington, v.20, n.1, p.37-46, Jan.1960.
15. CORONA, S.A.M. et al. Assessing microleakage of different class V restorations after Er:YAG laser and bur preparation. *J. Oral Rehabil.*, Oxford, v.30, n.10, p.1008-1014, Oct. 2003.
16. CORREIA, M.N. et al. Influência de um agente dessensibilizante sobre o selamento marginal em restaurações de resina composta com sistema adesivo convencional e auto-condicionante. *Rev. Faculdade Odontol. Lins, Lins*, v.14, n.1, p.65-67, jan./jun.2002.
17. DÉJOU, J.; SINDRES, V.; CAMPS, J. Influence of criteria on the results of in vitro evaluation of microleakage. *Dent. Mater.*, Copenhagen, v.12, n.6, p.342-349, Nov. 1996.
18. FRANCO, E.B. et al. Influência da ciclagem térmica e do método de avaliação na determinação da microinfiltração em restaurações de resina compostas. *Rev. Faculdade Odontol. Lins, Lins*, v.14, n.1, p.9-19, jan./jun.2002.

19. FUKUDA, K.; NARA, Y.; KATSUYAMA, S. Microleakage of class II composite inlay under load. *J.Dent.Res.*, Chicago, v.71, sp.iss., 1992. Abstract 1632.
20. GALE, M.S.; DARVELL, B.W. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J. Dent.*, Bristol, v.27, n.2, p.89-99, Feb. 1999.
21. GUIMARÃES, R.P. et al. Influência de um agente dessensibilizante sobre o selamento marginal em restaurações de resina composta com sistema adesivo convencional e autocondicionante. *Rev. Faculdade Odont. Lins, Lins*, v.14, n.1, p.64-67, Jan./Jun. 2002.
22. HERSEK, N.; et al. Comparison of microleakage properties of three different filling materials. An autoradiographic study. *J. Oral Rehabil.*, Oxford, v.29, n.12, p.1212-1217, Dec. 2002.
23. KREJCI, I.; LUTZ, M. Mixed class V restorations: the potential of a dentine bonding agent. *J. Dent.*, Bristol, v.18, n.5, p.263-270, Oct. 1990.
24. LANDIS, J.R.; KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, Washington, v.33, n.1, p.159-174, Mar. 1977.

25. LIGHT, R.J. Measures of response agreement for qualitative data: some generalizations and alternatives. *Psychol. Bull.*, Washington, v.76, n.5, p.365-377, Nov. 1971.
26. LINDQUIST, T.J.; CONNOLLY, J. In vitro microleakage of luting cements and crown foundation material. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v.85, n.3, p.292-298, Mar. 2001.
27. LOGUERCIO, A.D. et al. Microleakage in class II composite resin restorations: total bonding and open sandwich technique. *J. Adhes. Dent.*, New Malden, v.4, n.2, p. 137-144, Summer 2002.
28. LOGUERCIO, A.D. et al. In vitro microleakage of packable composites in class II restorations. *Quintessence Int.*, Berlin, v.35, n.1, p.29-34, Jan. 2004.
29. MANNOCCI, F.; FERRARI, M.; WATSON, T.F. Microleakage of endodontically treated teeth restored with fiber posts and composite cores after cyclic loading: A confocal microscopic study. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v.85, n.3, p.284-290, Mar. 2001.
30. MUNKSGARRD, E.C.; IRIE, M. Dentin-polymer bond established by Gluma and tested by thermal stress. *Scand. J. Dent. Res.*, Copenhagen, v.95, n.2, p.185-190, Apr. 1987.

31. NAKABAYASHI, N. Adhesive bonding with 4-META. *Oper. Dent.*, Seattle, v.75, n.9, p.1706-1715, Sept.1992.
32. NELSEN, R.J.; WOLCOTT, R.B.; PAFFENBARGER, G.C. Fluid exchange at the margins of dental restorations. *J. Amer. Dent. Assoc.*, Chicago, v.44, n.3, p.288-295, Mar. 1952.
33. PEREIRA, M. **Epidemiologia**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,1995.
34. RASKIN A. et al. Reliability of in vitro microleakage tests: literature review. *J. Adhes. Dent*, New Malden, v.3, n.4, p.295-308, Winter 2001.
35. RASKIN, A. et al. Influence of the number of sections on reliability of in vitro microleakage evaluations. *Am. J. Dent.*, San Antonio, v.16, n.3, p.207-210, June 2003.
36. RIGSBY, F.D. et al. Effect of axial load and temperature cycling on microleakage of resin restorations. *Am. J. Dent.*, San Antonio, v.5, n.3, p.155-159, June 1992.
37. SACKETT D.L.; HAYNES, B.; TUGWELL P. **Clinical epidemiology**: a basic science for clinical medicine. Boston: Little Brown,1985.

38. SACKETT, D.L. The rational clinical examination: a primer on the precision and accuracy of the clinical examination. *J. Am. Med. Assoc.*, Chicago, v.267, n.19, p.2638-2644, May 1992.
39. SNEDECOR, G.W., COCHRAN, W.C. One way classifications. Analysis of variance. In: SNEDECOR, G.W. *Statistical methods*. 6th ed. Iowa: The Iowa State College Press, 1967. cap.10, p.258-296.
40. STANLEY, H.R. An urgent plea for a standardized bonding (adhesion) test. *J. Dent. Res.*, Chicago, v.72, n.10, p.1362-1363, Oct. 1993.
41. TAYLOR, M.J.; LYNCH, E. Microleakage. *J. Dent.*, Bristol, v.20, n.1, p.3-10, Feb. 1992.
42. TORSTENSON, B.; BRANNSTROM, M. Contraction gap under composite resin restorations: effect os hygroscopic expansions and thermal stress. *Oper. Dent.*, Seattle, v.13, n.1, p.24-31, Winter 1988.
43. UNLU, N. et al. Reducing microleakage in composite resin restorations: an *in vitro* study. *Eur. J. Prosthodont. Restor. Dent.*, Larkfield, v.11, n.4, p.171-175, Dec. 2003.
44. VAN MEERBEEK, B. et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent.*, Seattle, v.28, n.3, p.215-235, May/June 2003.

45. VERONEZI, M.C. et al. Influência da ciclagem térmica e do método de avaliação na determinação da microinfiltração em restaurações de resina composta. *Rev. Faculdade Odontol. Lins, Lins*, v.14, n.1, p.9-18, jan./jun. 2002.
46. VICENTE DA SILVA, C.H. Emprego de resina flow – influência sobre a infiltração em margens cavitárias em dentina. *Rev. Faculdade Odontol. Lins, Lins*, v.14, n.1, p.35-39, jan./jun. 2002.

ALVARENGA, F.A.S. **Estudo da reprodutibilidade do diagnóstico de microinfiltração marginal**, 2006. 95f. Dissertação (Mestrado em Dentística Restauradora) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2006.

Resumo

O presente trabalho buscou avaliar a reprodutibilidade de dois métodos para o diagnóstico de microinfiltração marginal: 1 – análise visual por meio de microscópio óptico com lupa estereoscópica de 20X de aumento (avaliação qualitativa); 2 – análise por meio de imagem digital com auxílio do “software” Image Tool v3.0 (avaliação quantitativa). Para isso, foram utilizadas 53 restaurações classe V, confeccionadas na face vestibular de dentes bovinos íntegros e, restauradas com sistema adesivo (Single Bond) e resina composta (Z100), seguindo todas as recomendações do fabricante. Estes dentes, devidamente restaurados e polidos foram submetidos ao processo de termociclagem, com 500 ciclos em banhos de 30 seg cada, a temperaturas de 5°C e 55°C. Realizou-se o selamento dos dentes com resina acrílica nos ápices, e duas camadas de esmalte de unha foram aplicadas em toda a superfícies dos dentes, ficando apenas uma área de 1mm ao redor da

restauração sem esmalte, os quais foram armazenados em fucsina básica 0,5% por 24h a 37 °C. Foi realizado o corte destas restaurações no sentido vestibulo-lingual, com disco diamantado em uma máquina de corte (Isomet 1000), girando a 300rpm, para que as restaurações fossem avaliadas por dois examinadores diferentes, previamente calibrados, num mesmo instante (reprodutibilidade inter-examinador) e após um determinado intervalo de tempo, pelos mesmos examinadores (reprodutibilidade intra-examinador). Ambos os examinadores avaliaram os níveis de microinfiltração marginal tanto para a classificação visual, segundo uma tabela específica que fornecia uma classificação em em scores (0 a 4), quanto para classificação numérica, com imagens digitalizadas para serem avaliadas pelo “software”. Após análise estatística, os valores de Kappa (para classificação em scores) e de correlação intra-classe (para “software”), foram calculados, de modo a fornecer a confiabilidade dos respectivos diagnósticos. Os valores de Kappa para classificação visual, chegou a níveis bom (0,6259) e ótimos (0,8985 e 0,8868) de concordância e, quando se empregou o “software” Image Tool v 3.0, os valores de correlação intra-classe também apresentaram níveis ótimos (0,9999, 0,9997 e 0,9991) de concordância. Esse achados mostraram que tanto o método de análise digital como o visual são confiáveis para diagnóstico de

microinfiltração marginal em restaurações com resina composta, desde que haja uma calibração prévia dos examinadores.

Palavras-chave: Reprodutibilidade de resultados; diagnóstico; infiltração dentária; resinas compostas

ALVARENGA, F.A.S. **Reproducibility study of the marginal microleakage diagnosis.** 2006. 95f. Dissertação (Mestrado em Dentística Restauradora) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2006.

Abstract

The present in vitro investigation evaluated the reproducibility of two different methods of marginal microleakage diagnosis: 1 – visual analysis with a 20X microscope (qualitative analysis); 2 – digital image associate with Image Tool v3.0 software (quantitative analysis). For this purpose 53 class V restorations were made at the vestibular face of bovine tooth, free of cracks and caries, and restored with adhesive system (Single Bond) and composite resin (Z100), following the manufacturer's instructions. These restored and polished teeth were thermally cycled 500 times with dwell time immersion of 30 seconds at temperatures of 5°C and 55°C. They were sealed with acrylic resin at their root apices and two layers of nail varnish were applied at all the remaining surface to within 1mm of restorations margins and then stored at 37°C in 0,5% basic fuchsine dye for 24 hours. The teeth were vestibule-lingual

sectioned with an diamond saw (Isomet 1000) at 300 rpm, allowing that the marginal microleakage was evaluated by two different examiners, previously calibrated at the same time (interexaminer reproducibility) and by the same examiner in different times (intraexaminer reproducibility). Both examiners evaluated the marginal microleakage visually, following a table of scores (0 to 4) of marginal microleakage, and numerically, with scanned images at the Image Tool software. After the statistical analysis, the Kappa values (for score evaluation) and intra-class correlation (software evaluation) were calculated, showing the agreement level of the diagnosis. The Kappa values showed good (0,6259) and excellent (0,8985 and 0,8868) levels of agreement and, using the software Image Tool, the intra-class correlation values showed excellent levels of agreement (0,9999, 0,9997 e 0,9991). These results showed that both methods: the digital analysis and the visual evaluation have a high diagnostic agreement for the marginal microleakage at composite resins restorations, when a previously calibration of the examiners were made.

Keywords: Reproducibility of results; diagnosis; dental leakage; composite resins