

## **AÇÃO DOS GÉIS FLUORETADOS SOBRE A SUPERFÍCIE DA PORCELANA UTILIZADA PARA A CONFEÇÃO DE COROAS METALOCERÂMICAS\***

Ricardo Alexandre ZAVANELLI\*\*

Adriana Cristina ZAVANELLI\*\*\*

Eulália Maria Martins da SILVA\*\*\*

- **RESUMO:** É inegável o uso benéfico das aplicações tópicas de flúor, contudo seu uso indiscriminado tem causado alterações a médio e longo prazos na superfície da porcelana utilizada para a confecção de coroas metalocerâmicas. Dessa forma, é objetivo do presente estudo avaliar a ação dos géis fluoretados, acidulado e neutro, sobre a superfície de amostras de porcelana glazeada e utilizadas para a confecção de coroas metalocerâmicas, através da rugosidade superficial média. Vinte corpos-de-prova devidamente padronizados foram confeccionados e divididos em dois grupos; cada amostra foi dividida em metades simétricas e identificadas área controle e área experimental. A leitura da Rugosidade foi realizada no "minuto zero" e após 32, 64 e 96 minutos, sendo os tempos acumulativos e correspondendo a duas aplicações tópicas anuais de 4 minutos. A área controle foi isolada com uma camada de cera e godiva de baixa fusão para avaliar a eficiência do isolamento em face da imersão nos géis. A superfície da porcelana utilizada para a confecção de metalocerâmicas apresentou-se alterada superficialmente, tanto para o gel de flúor fosfato acidulado como para o fluoreto de sódio neutro, sendo o efeito proporcional aos tempos utilizados. O isolamento da área controle não se

---

\* Projeto financiado pelo CNPq/PIBIC.

\*\* Pós-Graduando em Clínica Odontológica - Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp - 13414-018 - Piracicaba - SP.

\*\*\* Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese - Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP - 16015-050 - Araçatuba - SP.

mostrou efetivo, observando-se perda do brilho superficial, tanto para a área controle como para a área experimental.

- PALAVRAS-CHAVE: Porcelana dentária; flúor fosfato acidulado; fluoreto de sódio.

## Introdução

Nos dias atuais, grande parte dos trabalhos protéticos ainda é executada em porcelana, apesar da introdução de novos materiais estéticos como os cerômeros. As propriedades físicas da porcelana tornaram-na desejável especialmente quanto a aspecto estético, resistência ao desgaste, dureza, estabilidade dimensional e química, isolamento térmico e elétrico ante os fluidos bucais,<sup>1,7</sup> e também pelo avanço tecnológico que estas composições vêm sofrendo,<sup>5,7,8,9</sup> uma vez que os novos compósitos e cerômeros necessitam ainda de maiores esclarecimentos científicos.

Após a instalação de um trabalho protético, a responsabilidade do profissional não deve terminar. Uma vez restabelecida a harmonia oclusal, saúde bucal e estética, o tratamento curativo deverá dar lugar ao tratamento preventivo, observando a qualidade da restauração, verificando a saúde periodontal, a resistência do material restaurador, aspectos de controle da dieta e da placa bacteriana etc.

O flúor é um elemento químico classificado na tabela periódica como halogênio (número atômico 9), encontrado de forma abundante na natureza, sendo largamente utilizado no tratamento preventivo de cáries dentárias e sensibilidade dentinária, podendo ser aplicado topicamente nas superfícies dos dentes ou outras regiões suscetíveis a cárie e/ou sujeitas a estímulos térmicos, químicos e mecânicos, como raízes expostas, através de dentifrícios, géis e soluções fluoretadas.<sup>11</sup>

O flúor pode ser administrado na forma de fluoreto de sódio, fluoreto estanhoso, fluorfosfato acidulado (AFP) e monofluorfosfato (MFP). Essas soluções devem ser selecionadas (especialmente concentração e pH), levando-se em consideração os tratamentos odontológicos anteriores que o paciente eventualmente já tenha recebido, observando atentamente o material restaurador que este possua, sob pena de atacar restaurações, principalmente de resinas compostas e porcelanas, em virtude da formação do ácido hidrofúorídrico, que age sobre as partículas de preenchimento vítreo do material.

O flúor deve ser escolhido com critério, pois a escolha aleatória e seu uso indiscriminado poderão comprometer propriedades, bem como alterar sua superfície, tornando-a rugosa e irregular, com maior facilidade de fixação e acúmulo de placa bacteriana, o que deixará a restauração esteticamente inaceitável com o passar dos anos.

Schlissel et al.<sup>16</sup> avaliaram o efeito de várias preparações de fluoreto disponíveis sobre coroas metalocerâmicas com glazeamento natural. No exame pela MEV foi observado que o gel de fluorofosfato acidulado provocou significativa aspereza na superfície das coroas, aumentando com o passar do tempo.

Thompson & Binkley<sup>19</sup> determinaram o efeito acumulativo de aplicações tópicas de flúor sobre corpos-de-prova cerâmica pura (Ceramco) e cerâmica (Ceramco) sobre metal. Os resultados mostraram perda de peso, com o passar do tempo, das cerâmicas nas soluções de flúor. Observaram-se também perda de caracterização superficial e surgimento de rugosidades na superfície.

Fujimoto et al.<sup>5</sup> verificaram em condições laboratoriais a ação de fluorofosfato acidulado sobre as superfícies dos corpos-de-prova. Os resultados obtidos mostraram uma perda do glazeamento que aumentava com o tempo de imersão.

Lacy et al.<sup>10</sup> estudaram o efeito da aplicação de várias substâncias de fluoreto sobre cerâmicas com glazeamento natural. Avaliações feitas pela MEV revelaram alteração superficial e sítios de ataque provocados pelos agentes fluoretados.

Kula et al.<sup>9</sup> efetuaram *in vitro* o efeito do gel de fluorofosfato acidulado sobre corpos-de-prova em resina composta. Obtiveram-se resultados que evidenciaram perda de peso, além de prováveis degradações de partículas de preenchimento do material.

Copps et al.<sup>3</sup> procuraram determinar os efeitos das soluções de géis fluoretados sobre coroas de metalocerâmica. Os resultados pela MEV mostraram perda do glazeamento natural e superficial; os corpos-de-prova eram atacados pelos géis de fluorofosfato acidulado, ao passo que os fluoretos estanhoso e neutro não afetaram as cerâmicas no tempo de exposição estudado.

Rawson et al.<sup>14</sup> procuraram quantificar o efeito do fluorofosfato acidulado e fluoreto estanhoso sobre superfícies de porcelana. Os resultados obtidos mostraram efeitos apreciáveis sobre a superfície da cerâmica com ataque maior pelo fluorofosfato acidulado, aumentando com o tempo de exposição, ao passo que com a utilização de fluoreto estanhoso não se apresentaram tão evidentes.

Jones<sup>8</sup> estudou o efeito dos géis fluorfosfato acidulado, fluoreto estanoso e fluoreto de sódio neutro sobre as superfícies da porcelana. Alterações maiores foram encontradas com o uso do fluorfosfato acidulado, aumentando essa alteração com o tempo de exposição, contra-indicando assim a sua utilização para pacientes portadores de restaurações cerâmicas.

Sposetti et al.<sup>17</sup> estudaram a aplicação de géis de fluoreto sobre a superfície das cerâmicas, observando que as amostras expostas aos géis encontraram-se atacadas e irregulares. Essa intensidade de ataque variou de acordo com o tempo de exposição, pH e concentração do produto. O'Brien<sup>24</sup> informa que os glazes são mais solúveis em fluorfosfato acidulado e ácidos.

Retief<sup>15</sup> realizou um estudo *in vitro* observando a quantidade alcançada pela superfície do esmalte dental usando dentifrícios e escovando os dentes por 2 minutos, três vezes ao dia, durante 15 dias. Biópsias foram realizadas no esmalte antes e após a escovação. O esmalte alcançou uma quantidade mais significativa quando utilizou-se o dentifrício CREST.

Stookey<sup>18</sup> afirma que a identificação de qualquer medida preventiva apresenta uma relação entre benefícios e riscos que deve ser avaliada periodicamente.

Christensen et al.<sup>2</sup> descreveram algumas perguntas e respostas mais freqüentes sobre o flúor. Os autores relatam algumas vantagens como o fácil uso e o baixo custo quando empregado nas águas municipais por meio da fluoretação, sendo cariostático para pessoas de qualquer idade. Há também a descrição de desvantagens, alertando-nos quanto aos efeitos nocivos quando administrado em doses elevadas, causando fluoroses se usado inadvertidamente na fase de formação dos dentes.

Murray<sup>11</sup> ressaltou as ações e efeitos do flúor. Relata que, sendo o elemento mais eletronegativo, nunca é encontrado em sua forma de elemento puro. Desse modo, só aparece combinado com uma série de minerais (Espatoflúor, Criolita, Apatita, Mica, Normeblenda e outros), e sua concentração aumenta com a profundidade. Está presente também no chá, nos vegetais, nas frutas cítricas e não-cítricas, no vinho, na cerveja, além de estar disseminado no ar (proveniente da combustão do carvão).

Di Credito et al.<sup>4</sup> estudaram a influência da imersão em soluções de água destilada com dentifrícios fluoretados e não-fluoretados e da imersão em soluções de fluoretos para bochecho e em géis de flúor neutro e ácido, utilizados para aplicação tópica, sobre a alteração da superfície

pigmentada e glazeada de pastilhas cerâmicas. O estudo concluiu que a imersão em soluções de dentifícios fluoretados e não-fluoretados não alterou a textura ou a aparência das cerâmicas, o mesmo ocorrendo com a solução fluoretada para bochecho Fluordent, que apenas produziu alterações microscopicamente. Os géis fluoretados neutro e ácido provocaram alterações estéticas visíveis e microscópicas, contudo não mensuráveis pela análise rugosimétrica.

Portanto, apesar da aplicação tópica de flúor ser inegavelmente um benefício, sua indicação deve ser analisada com rigor para se evitarem os efeitos deletérios dos preparados fluoretados sobre as restaurações existentes.

Esta reação química que pode ocorrer entre os compostos fluoretados e as porcelanas, embora importante e cientificamente comprovada, não vem recebendo por parte da maioria dos clínicos os cuidados devidos, talvez por falta de divulgação mais ampla, ou ainda pelo fato de os danos aparecerem a médio e longo prazos, o que de forma alguma invalida a necessidade de uma escolha consciente e cuidadosa do produto a ser recomendado.

## **Material e método**

### **Obtenção dos corpos-de-prova**

Para avaliar a rugosidade superficial provocada pela ação dos géis fluoretados (acidulado e neutro) sobre a superfície da porcelana (Marca: VITA – Vita Zahnfabrik, Alemanha; na cor A2), vinte amostras foram confeccionadas a partir da adaptação de uma seringa plástica de 5 ml. O êmbolo foi posicionado na terceira marca da seringa, para que, descontando a porção convexa da borracha do êmbolo, fosse obtida uma altura do corpo-de-prova de aproximadamente 3 mm. Essas dimensões foram consideradas ideais para que, após a contração de sinterização das cerâmicas os corpos-de-prova apresentassem dimensões que facilitassem o seu manuseio durante os procedimentos de leitura da rugosidade superficial modificada.<sup>13</sup>

Após adicionar água destilada ao pó correspondente à porcelana utilizada, obteve-se uma massa consistente, que foi condensada em pequenas porções até o total preenchimento da porção predeterminada da seringa. Esses pequenos incrementos foram trabalhados com auxílio

de uma espátula Le Gro e guardanapos de papel absorvente para a remoção do excesso de líquido. Em seguida, a superfície da porcelana foi regularizada.

Os corpos-de-prova foram, então, cuidadosamente depositados sobre círculos de amianto umedecidos com água destilada, pelo pressionamento lento e cuidadoso do êmbolo. Os círculos de amianto foram colocados sobre uma bandeja de material refratário.

Para a sinterização da porcelana, foi utilizado o forno da EDG, modelo SV 100-P, à temperatura de 980°C durante 45 segundos.

Com os corpos-de-prova sinterizados até a temperatura de alto *biscuit*, a sua face superior foi regularizada com pedra cilíndrica de óxido de alumínio (Dura-White, Sho-Fu, EUA) e roda de borracha branca abrasiva (Exa-Cerapol, Edenta, EUA), acionadas por instrumentos rotatórios com velocidade convencional. Esse procedimento visava obter uma semelhança com os procedimentos operatórios empregados nos trabalhos clínicos.

Em seguida, as superfícies dos corpos-de-prova foram limpas com solução de ácido clorídrico a 50%, lavadas em água corrente e glazeadas à temperatura de 930°C. Os corpos-de-prova foram divididos em dois grupos. O primeiro grupo foi imerso no gel acidulado e o segundo grupo no gel neutro, durante 32, 64 e 96 minutos, sendo os tempos acumulativos.

### **Preparo dos corpos-de-prova para o ataque de géis fluoretados**

A superfície de cada corpo-de-prova foi dividida em duas áreas iguais por um sulco traçado por uma ponta diamantada (3203-KG Sorensen), trabalhada manualmente à semelhança de um lápis e com o auxílio de uma régua, antes do glazeamento.

A identificação da área que sofreria a ação do gel fluoretado foi feita na parede lateral do corpo-de-prova, fazendo-se um sulco com a mesma ponta diamantada acionada em velocidade convencional.

Assim foram identificadas as duas áreas distintas de todos os corpos-de-prova: uma voltada para o sulco lateral, que sofreu a ação do gel fluoretado; e a outra sem o sulco lateral, que serviu como controle da eficiência do isolamento empregado para impedir a ação do gel fluoretado.

A seguir, o corpo-de-prova foi lavado em água destilada, seco suavemente com lenço de papel absorvente e efetuada a leitura da rugosidade superficial média nas áreas controle e experimental, obtendo-se

valores que correspondiam à média referente ao valor do tempo em 0 minuto para ambas as áreas.

Realizadas essas leituras, procedeu-se ao isolamento da área controle, com a colocação de uma fita adesiva dupla face (3M) sobre a área experimental. Em seguida, uma pequena porção não muito espessa de godiva de baixa fusão (Kerr) plastificada foi firmemente aderida sobre a área controle para se evitar o contato com a área experimental.

A fim de aumentar a fixação e o vedamento pela godiva, quando em contato com o gel fluoretado, foi colocada uma camada delgada de cera utilidade (Duradent Nacional) sobre essa godiva. Terminado o isolamento da área controle, a área experimental foi limpa com éter sulfúrico para remover quaisquer resíduos de godiva ou cera utilidade, lavada com água destilada e seca, estando pronta para entrar em contato com os géis fluoretados.

### **Géis fluoretados**

Para o estudo da influência dos géis fluoretados sobre a textura superficial das cerâmicas, foram utilizados os seguintes géis fluoretados:

- a) gel fluorofosfato acidulado a 1,23%;
- b) gel de fluoreto de sódio neutro a 2%.

### **Imersão dos corpos-de-prova**

Para a verificação da ação dos géis fluoretados sobre a textura superficial da porcelana, os corpos-de-prova foram imersos em um dos géis estudados, mantidos também em recipientes de plástico até a complementação dos tempos de 32, 64 e 96 minutos. Ao final de cada um dos tempos citados foi realizada a leitura da rugosidade superficial média de cada corpo-de-prova, conforme a fase que estivesse sendo analisada.

No primeiro grupo, com a utilização do gel fluorofosfato acidulado, os corpos-de-prova foram mantidos em contato com o gel por 32 minutos. Esse tempo corresponde a aproximadamente 4 anos de permanência em meio bucal, com duas aplicações tópicas anuais de 4 minutos cada.<sup>10</sup> Passado o tempo de imersão, os corpos-de-prova foram removidos, lava-

dos com água destilada para a remoção de todo o gel e secos com lenço de papel absorvente. Após isso o isolamento da área controle foi removido, para não interferir no correto posicionamento da ponta ativa do rugosímetro durante a leitura da área experimental, leitura esta que foi realizada em seguida.

Após a leitura os corpos-de-prova foram imersos novamente no gel fluorfosfato acidulado completando o tempo de imersão de 64 minutos, que corresponde a aproximadamente 8 anos de permanência no meio bucal, com duas aplicações tópicas anuais de 4 minutos cada.<sup>10</sup> Após esse tempo, preparavam-se igualmente os corpos-de-prova para as leituras de rugosidade, efetuadas em seguida.

O mesmo procedimento foi realizado completando o tempo de imersão de 96 minutos, que corresponde a aproximadamente 12 anos de permanência em meio bucal, com duas aplicações tópicas anuais de 4 minutos cada.<sup>10</sup>

Ao término desta fase, a área controle dos corpos-de-prova foi mais uma vez submetida ao processo de limpeza, preparando-a assim para as leituras da rugosidade superficial média. Para esse tempo, tanto a área controle como a área experimental foram submetidas à leitura da rugosidade superficial, visto que não mais seriam submetidas à ação do gel fluorfosfato acidulado.

O segundo grupo sofreu a ação do gel de fluoreto de sódio neutro a 2%, utilizado de modo semelhante ao gel de fluorfosfato acidulado.

## **Medida da rugosidade superficial média**

Para medir a rugosidade superficial média dos corpos-de-prova foi utilizado o rugosímetro Rug Prazis 03 que, além de fornecer o valor numérico da rugosidade superficial, também permite a obtenção de gráficos do perfil da superfície quando programado para tal.

A captação dos sinais foi ampliada de acordo com a regulagem selecionada previamente ( $\lambda c$ ), de modo que o gráfico representasse o perfil ampliado da superfície.

Previamente ao início das operações de leitura, o instrumento foi calibrado de acordo com as instruções do fabricante pela leitura de um corpo-padrão, até que a sensibilidade do aparelho mostrasse o resultado-padrão. Esse procedimento foi constante, freqüente e periódico, adotado com a finalidade de evitar possíveis alterações que pudessem eventualmente ocorrer.



Feito isso, programavam-se as operações para as leituras selecionadas,  $c = 0,25 \text{ mm}$  e  $L_t = 1,5 \text{ mm}$ , padronizando a migração do estilete.

Assim, durante a migração o aparelho realizou uma leitura a cada  $0,25 \text{ mm}$ . O dado é registrado em um eletroprocessador, o qual fornece no final a média dos valores obtidos, média esta que constitui a rugosidade média aritmética ( $R_a$ ) do perfil da área percorrida.

Em seguida, o corpo-de-prova foi assentado no suporte apropriado, e o dispositivo que acopla a extremidade sensível às asperezas e que realiza as leituras foi posicionado.

Assim agindo, a extremidade sensível percorreu a superfície que foi previamente programada, registrando o valor da rugosidade média, apontado no visor do aparelho; quando necessário, realizou-se a impressão do gráfico.

A leitura da rugosidade média ( $R_a$ ) foi iniciada após o traçado do sulco central, previamente à ação dos géis fluoretados, e realizada tanto na área controle quanto na área experimental; os resultados obtidos correspondiam ao tempo de 0 minuto.

As leituras foram realizadas em direção à região central da área analisada em número de cinco para cada área, variando-se lateralmente, para a esquerda ou para a direita, de  $0,5$  em  $0,5 \text{ mm}$ , para que o resultado obtido pela média das leituras efetuadas fosse o mais representativo possível, tomando-se sempre o cuidado de iniciá-las a uma distância de cerca de  $0,5 \text{ mm}$  aquém do sulco central.

Na seqüência do experimento, foram efetuadas cinco leituras da área experimental para cada corpo-de-prova, após a ação dos géis fluoretados considerando-se os tempos. No final de 96 minutos realizou-se também a leitura da área controle, possibilitando aferir assim a condição da superfície em 0 minuto e após a ação dos géis fluoretados.

## **Resultados**

Os resultados foram estudados pela análise de variância, com grau de liberdade 1 e  $\alpha = 5\%$ . As médias foram comparadas e ilustradas em tabelas para melhor visualização dos dados.

Pode-se observar que as médias foram semelhantes antes da imersão, mostrando uma padronização das amostras. Após a imersão, a rugosidade foi diretamente proporcional aos tempos, e para o tempo de 64 minutos ocorreu uma tendência de estabilização. O gel de flúor fos-

fato acidulado promoveu maior alteração em relação ao fluoreto de sódio neutro, com modificação estatisticamente significante a 5%.

A área controle, isolada com fita e godiva, não promoveu uma barreira adequada ante os géis. As Tabelas 1 e 2 resumem os dados por nós obtidos.

Tabela 1 – Média da rugosidade superficial média (Ra $\mu$ m) comparando o gel de flúor fosfato acidulado e o gel de fluoreto de sódio neutro antes e após a imersão

Tempos	0 min.	96 min.
Géis fluoretados		
Flúor fosfato acidulado	0,278	0,421
Fluoreto de sódio neutro	0,281	0,286

Tabela 2 – Rugosidades médias observadas e distribuídas segundo os tempos e ataques ácidos decorrentes dos géis de flúor utilizados sem o isolamento

Tempos	0 min.	32 min.	64 min.	96 min.
Géis fluoretados				
Flúor fosfato acidulado	0,307	0,762	0,9095	0,968
Fluoreto de sódio neutro	0,312	0,671	0,731	0,793

## Discussão

Nas condições experimentais deste trabalho, os dados observados e analisados revelam o efeito deletério das aplicações tópicas de flúor nas amostras cerâmicas. O cirurgião-dentista (clínico) deve considerar essa alteração na superfície da porcelana utilizada nas restaurações metalocerâmicas para se decidir pela aplicação dos géis fluoretados, observando seus efeitos a médio e longo prazos. Um fator para o des-caso na escolha do gel fluoretado parece estar relacionado com a manifestação das alterações, que se dão a médio e longo prazos.

Após a primeira aplicação dos géis de flúor já é possível notar visualmente a perda de brilho da superfície cerâmica. As alterações da superfície cerâmica, como aumento da rugosidade e perda de brilho, entre outras, se devem à formação do ácido fluorídrico, que age sobre as partículas de preenchimento vítreo do material (Gau & Krause,<sup>6</sup> Sposetti et al.<sup>17</sup>), resultando em variação das suas propriedades, estética e aparência. Outros autores, como Jones,<sup>10</sup> verificaram tais resultados, porém a porcelana utilizada era diferente.

Podemos observar que quanto maior o tempo de exposição da superfície cerâmica aos géis de flúor, maior é a rugosidade obtida (estatisticamente significativa a 5%); efeitos semelhantes foram obtidos por Schlissel et al.<sup>16</sup> e Rawson et al.<sup>14</sup>

Os efeitos da ação do gel de fluorofosfato acidulado a 1,23% foram mais severos, resultando em uma aspereza maior que a provocada pelo gel de fluoreto de sódio neutro, como também observaram Schlissel et al.,<sup>16</sup> Lacy et al.,<sup>10</sup> Copps et al.<sup>3</sup> e Jones.<sup>10</sup>

Dessa forma, o flúor deve ser escolhido com critério, visto que poderá comprometer as propriedades, bem como alterar a superfície do material restaurador (perda do brilho, aumento da aspereza), facilitando o acúmulo de placa bacteriana e provocando alteração de cor pela deposição de alimentos e seus corantes. A alteração de superfície pode facilitar a instalação de problemas periodontais, pela dificuldade de remoção da placa bacteriana da superfície irregular.

Os procedimentos de polimento e acabamento da superfície cerâmica também são importantes para se obter uma superfície lisa, pois a presença de porosidades proporciona um aumento da superfície de contato com os géis fluoretados potencializando os efeitos das substâncias.

No entanto, a aplicação de medidas preventivas, como o uso do flúor no acompanhamento de pacientes e impedimento da progressão de cáries e doenças periodontais, não deve ser abandonada em razão da presença de restaurações cerâmicas na cavidade oral, porém a ação deste procedimento preventivo diretamente sobre o material restaurador deve ser evitada.

No presente trabalho, a cobertura realizada sobre a área controle não proporcionou o isolamento esperado, tendo sido observada a presença de rugosidade estatisticamente significativa na região isolada antes e após a aplicação de gel de flúor. O isolamento da superfície cerâmica mais adequado foi obtido por Gau & Krause,<sup>6</sup> pela utilização de um lençol de borracha protegendo a superfície do material restaurador.

Vale ressaltar que as substâncias fluoretadas utilizadas neste experimento foram adquiridas no comércio, estando facilmente ao alcance dos cirurgiões-dentistas e sendo amplamente prescritas por eles, sendo necessários maiores esclarecimentos e divulgação dos efeitos sobre os materiais restauradores.

Na análise da interação tempo *versus* géis fluoretados, observou-se uma alteração maior até o tempo de 64 minutos para o gel de flúor fosfato acidulado, pois o gel de fluoreto de sódio neutro apresenta resultados mais suaves para o mesmo período analisado. A área controle, apesar de todos os cuidados tomados para se evitar o contato com os géis fluoretados, também apresentou um aumento da rugosidade, provando que o isolamento utilizado não se mostrou eficiente, porém com diferenças estatisticamente insignificantes.

## **Conclusão**

Assim, sob as condições experimentais do presente estudo, podemos observar que:

- existe diferença estatisticamente significativa com relação ao tempo de imersão, e a rugosidade superficial média é diretamente proporcional ao tempo de aplicação;
- após a primeira aplicação já podem ser observadas visualmente alterações significativas da perda de brilho sobre as superfícies, sendo neste momento também observada a maior alteração de rugosidade da superfície, notadamente para o flúor fosfato acidulado a 1,23%;
- há diferença estatisticamente significativa com relação à substância fluoretada utilizada, com efeitos mais agressivos sobre a superfície cerâmica do gel de flúor fosfato acidulado a 1,23% do que do gel de fluoreto de sódio neutro;
- os géis de flúor penetram no isolamento realizado na área controle, causando aumento da rugosidade, não sendo portanto eficaz o isolamento empregado.

## **Agradecimento**

Ficamos gratos pelo auxílio do CNPq/PIBIC na execução deste artigo científico.

ZAVANELLI, R. A., ZAVANELLI, A. C., SILVA, E. M. M. da. Effect of topical fluorides on porcelain surface. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.27, n.1, p.25-38, 1998.

- **ABSTRACT:** *The benefits of topical fluoride are well established, however its use has caused alteration after medium and long time in porcelain crowns. The objective of this article is to evaluate the action of fluoride, acidulated and neutral, in the surface of samples of porcelain with rough superficial medium (Ra). Twenty samples were made and separated into two groups; each sample was divided identically and then we identified control area and experimental area. The Ra was made at "minute zero" and after 32', 64' and 96'. The control area was isolated with a layer of godiva and wax to verify the efficiency of this protective layer in fluoride contact. The porcelain used to make crowns showed a changed surface with increased roughness even for acidulated and sodium fluoride and the effect was proportional to the time of experience. The protective layer in control area was not effective showing loss in superficial glaze.*
- **KEYWORDS:** *Dental porcelain; sodium fluoride; acidulated fluoride*

## Referências bibliográficas

- 1 CAPON, W. A. Porcelain – its properties. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.14, p.1459-63, 1927.
- 2 CHRISTENSEN, G. et al. Question and answers on fluoride. *J. Dent. Assoc. S. Afr.*, v.46, p.337-9, 1991.
- 3 COPPS, D. P. et al. Effect of topical fluorides on five low-fusing dental porcelains. *J. Prosthet. Dent.*, v.52, p.340-3, 1984.
- 4 DI CREDDO, R. C. et al. Avaliação de pastilhas cerâmicas à ação de produtos fluoretados. *Rev. Assoc. Paul. Cirur. Dent.*, v.49, p.236-40, 1995.
- 5 FUJIMOTO, J., CLARK, A., LOVIE, K. Effect of topical fluorides on surface characteristics of glazed porcelain. *J. Dent. Res.*, v.59, sp. iss., p.520, 1980. (Abstract 1006).
- 6 GAU, D. J., KRAUSE, E. A. Etching effect of topical fluorides on dental porcelains. A preliminary study. *J. Can. Dent. Assoc.*, v.39, p.410-5, 1973.
- 7 JOHNSTON, J. F., CUNNEGHAM, D. M. The use and construction of gold crowns with a fused porcelain veneer – a progress report. *J. Prosthet. Dent.*, v.6, p.811-21, 1956.
- 8 JONES, D. A. Effects of topical fluorides preparations on glazed porcelain surfaces. *J. Prosth. Dent.*, v.53, p.483-4, 1985.

- 9 KULA, K., NELSON, S., THOMPSON, V. In vitro effect of APF gel on three composite resins. *J. Dent. Res.*, v.61, p.846-9, 1983.
- 10 LACY, A. M., COPPS, D., CURTES, T. Effect of topical fluorides on six low-fusing dental porcelains. *J. Dent. Res.*, v.61, p.245, 1982.
- 11 MURRAY, J. J. *O uso correto de fluoretos na saúde pública*. Bauru: Ed. Santos, 1992.
- 12 O'BRIEN, W. J. Crown and bridge porcelains. *J. Mich. Dent. Assoc.*, v.69, p.139-45, 1987.
- 13 ORSI, I. A. *Estudos dos efeitos de géis fluoretados sobre a superfície de cerâmica feldspática, cerâmica alumínica e cerâmica para trabalhos metalocerâmicos*. Ribeirão Preto, 1992. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- 14 RAWSON, R. D. et al. SEM and reflectometric evaluation of the effect of fluoride on porcelain. *Dent. Hygiene*, v.58, p.442-5, 1984.
- 15 RETIEF, D. H. In vitro enamel fluoride uptake from two fluoride containing dentifrices. *J. Dent. Assoc. S. Afr.*, p.531-5, 1988.
- 16 SCHLISSEL, E. R. et al. In vitro effect of topical fluoride on porcelain surfaces. *J. Dent. Res.*, v.59, p.495, 1980.
- 17 SPOSETTI, V. J., SHEN, C. LEVIN, A. C. The effect of topical fluoride application on porcelain restorations. *J. Prosthet. Dent.*, v.55, p.677-82, 1986.
- 18 STOOKEY, G. K. Critical evaluation of the composition and use of topical fluoride. *J. Dent. Res.*, v.69, p.805-12, 1990.
- 19 THOMPSON, V. P., BINKLEY, T. K. Topical fluoride etching of glazed porcelain – a significant effect. *J. Dent. Res.*, v.59, p.496, 1980.