

Vitória Tavares de Castro

Análise da rugosidade superficial de uma resina composta  
tratada com gel fluoretado em diferentes pHs

Brasília  
2019



Vitória Tavares de Castro

Análise da rugosidade superficial de uma resina composta  
tratada com gel fluoretado em diferentes pHs

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Departamento de Odontologia da Faculdade de  
Ciências da Saúde da Universidade de Brasília,  
como requisito parcial para a conclusão do curso  
de Graduação em Odontologia.

Orientador: Profa. Dra. Nailê Damé-Teixeira

Co-orientador: Profa. Me. Marília Bizinoto Silva  
Duarte

Brasília  
2019



À minha família, transformadora dos meus  
sonhos em realidade.



## AGRADECIMENTOS

À Deus, que guiou meus passos até aqui.

Aos meus pais, Paulimar e Madalena, que sempre acreditaram em mim e nunca mediram esforços para me ajudar nessa jornada, sem vocês eu não teria conseguido. Obrigada por me mostrarem que com esforço e dedicação tudo é possível, por serem minha base e apoio em todos os momentos e acima de tudo, por sempre fazerem isso com carinho e amor . Amo muito vocês!

Ao meu irmão, Vinícius, que sempre se manteve presente nos momentos que mais precisei. Sempre acreditou em mim e me ajudou em tudo que podia, além de servir como exemplo para tudo, ao longo da minha vida. Amo você!

À minha querida orientadora, professora Nailê Damé-Teixeira. Foi um prazer te conhecer e uma sorte muito grande te ter como professora e orientadora durante a graduação. Desde a JoUnB, eu já tinha uma admiração e carinho muito grande pela senhora e isso só aumenta a cada dia. Muito obrigada por todos os ensinamentos, pela paciência a cada erro, por ser sempre solícita, por ser exemplo de profissionalismo e competência. Eu jamais poderia ter escolhido uma orientadora melhor!

À minha co-orientadora, professora Marília Bizinoto, por ser sempre tão solícita durante o trabalho, mesmo estando a espera da Beatriz, rs. E também por todo aprendizado obtido durante a graduação, toda paciência durante as primeiras dentísticas, tanto no laboratório quanto na clínica. Sou muito grata por ter tido a oportunidade de aprender com você, muito obrigada!

À minha dupla, Monise Mendes, obrigada por todos os momentos compartilhados desde o início da graduação, obrigada por me suportar diariamente, o que não foi uma missão fácil. Dividimos várias aprendizagens, tivemos momentos de felicidade e de dificuldade também e sou grata por todos eles. Como você sempre diz, não sei como vou atender sem você depois da formatura.

À todos professores com quem tive a oportunidade de aprender durante a graduação, em especial professora Jaiane, que fez belíssimas fotos para eu usar no trabalho, professor Newton Chaves Braga, Liliana Rezende, Leandro Hilgert, Eliana Mitsue, Simone Otero, An Tien Li, Flaviana Soares, Aline Úrsula. Vocês contribuíram de forma grandiosa em minha vida, e também me ensinaram a ter amor pela profissão com suas aulas apaixonantes.

Às minhas amigas, Ana e Morgana, sou muito grata ao curso por me dar a oportunidade de me aproximar de pessoas maravilhosas como vocês. Obrigada por serem o meu trio, por compartilharem momentos de alegria e dificuldades. Não teria conseguido passar pela graduação sem a amizade de vocês.

À todos os meus amigos da turma 70, a melhor turma. Em especial a: Larissa, Hannah, Elliot, Samantha, Letícia, Renato, Isabelle, Marina. Obrigada por tornarem a graduação muito mais leve e fácil de lidar. Tenho um carinho muito grande por cada um de vocês.

Às minhas amigas do curso: Juliana Amorim, Carina, Thaís e Bruna Eduarda. Obrigada pela amizade, companheirismo e ajuda em grande parte destes 5 anos de graduação, vocês são pessoas incríveis que pretendo manter na minha vida.



Ao Fred, Caetano, Beth, Seu Ronaldo, Seu Zé e demais funcionários do curso, por estarem sempre disponíveis para ajudar e sempre nos tratarem tão bem ao longo do curso.

À Priscila, a qual devo grande parte desse trabalho, por ter me acompanhado em grande parte do procedimento laboratorial sendo sempre tão solícita e gentil.

À todos os pacientes que já passaram por mim ao longo da graduação, por terem contribuído para minha aprendizagem, obrigada por confiarem em mim em cada tratamento realizado.



## EPÍGRAFE

“O futuro pertence àqueles que acreditam na beleza de seus  
sonhos.”

Eleanor Roosevelt



## RESUMO

TAVARES DE CASTRO, Vitória. Análise da rugosidade superficial de uma resina composta tratada com gel fluoretado em diferentes pHs. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

O flúor acidulado é utilizado no controle da doença cárie, mas seus efeitos na superfície da resina composta são controversos. O objetivo do estudo é avaliar a rugosidade superficial de uma resina composta após a aplicação tópica de flúor *in vitro*. Espécimes de resina Vittra (FGM) foram preparados (diâmetro de 8mm por 1mm de espessura) e polidos. Após avaliação do pH de produtos fluoretados, 2 deles foram selecionados para os experimentos. Foram testados três grupos experimentais (n=15): grupo 1 – flúor gel acidulado a 1,23% (pH:  $4,48 \pm 0,32$ ), grupo 2 – flúor gel neutro a 2% (pH:  $7,03 \pm 0,40$ ), grupo 3 – sem exposição ao flúor (controle negativo). O experimento simulou o protocolo padrão clínico de aplicação de flúor (uma aplicação por semana, durante um minuto, por quatro semanas). A rugosidade superficial foi mensurada antes e após o tratamento através de microscopia confocal e a característica superficial avaliada por imagens reconstruídas. Foi realizado teste ANOVA (post-hoc de Bonferroni) para comparar médias de aumento da rugosidade superficial. O grupo exposto ao flúor gel acidulado apresentou os maiores valores de rugosidade (Ra:  $0,29 \pm 0,08$ ), sendo maior que o grupo exposto ao flúor gel neutro (Ra:  $0,21 \pm 0,08$ ) e controle (Ra:  $0,23 \pm 0,05$ ) ( $p < 0,05$ ), que não apresentaram diferença estatística entre si. Concluiu-se que o grupo exposto ao flúor acidulado mostrou rugosidade superficial final maior que o grupo controle, porém essa diferença aparenta ser clinicamente irrelevante. Novos estudos são necessários para avaliar se tal alteração aumenta a adesão bacteriana e se a resina deve ser polida após as aplicações tópicas de flúor.



## ABSTRACT

TAVARES DE CASTRO, Vitória. Surface roughness analysis of a composite resin treated with fluoridated gel at different pHs. 2019. Undergraduate Course Final Monograph (Undergraduate Course in Dentistry) – Department of Dentistry, School of Health Sciences, University of Brasília.

Acidulated fluoride is used to control caries disease, but its effects on the composite resin surface are controversial. The aim of the study is to evaluate the surface roughness of a composite resin after fluoride topical application in vitro. Vittra resin (FGM) specimens were prepared (diameters of 8mm by 1mm thickness) and polished. After pH evaluation of fluoridated products, 2 of them were selected for the experiments. Three experimental groups (n=15) were tested: group 1 - 1.23% acidulated fluoride gel (pH:  $4.48 \pm 0.32$ ), group 2 - 2% neutral fluorine gel (pH:  $7.03 \pm 0.40$ ), group 3 - no fluoride exposure (negative control). The experiment simulated the standard clinical fluoride application protocol (one application per week for one minute for four weeks). Surface roughness was measured before and after treatment by confocal microscopy and the surface characteristic evaluated by reconstructed images. ANOVA (Bonferroni post-hoc) test was performed to compare means of increase of surface roughness. The group exposed to acidulated fluorine gel presented the highest values of roughness (Ra:  $0.29 \pm 0.08$ ), being larger than the group exposed to neutral fluoride gel (Ra:  $0.21 \pm 0.08$ ) and control (Ra :  $0.23 \pm 0.05$ ) ( $p < 0.05$ ), which showed no statistical difference between them. It was concluded the group exposed to acidulated fluoride showed higher final surface roughness than the control group, but this difference seems to be clinically irrelevant. Further studies are needed to assess whether this change increases bacterial adhesion and whether the resin should be polished after topical fluoride applications.





## SUMÁRIO

Artigo Científico .....	19
Folha de Título .....	21
Resumo .....	23
Abstract .....	25
Introdução.....	27
Materiais e métodos.....	29
Resultados.....	34
Discussão.....	37
Conclusão.....	42
Agradecimentos .....	42
Referências .....	43
Anexos.....	47
Normas da Revista.....	47



## ARTIGO CIENTÍFICO

Este trabalho de Conclusão de Curso é baseado no artigo científico:

CASTRO, VT; DUARTE, MBS; DAMÉ-TEIXEIRA, N. Análise da rugosidade superficial de uma resina composta tratada com gel fluoretado em diferentes pHs. Apresentado sob as normas de publicação da Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre.



## FOLHA DE TÍTULO

Análise da rugosidade superficial de uma resina composta tratada com gel fluoretado em diferentes pHs

*Surface roughness analysis of a composite resin treated with fluoridated gel at different pHs*

Vitória Tavares de Castro<sup>1</sup>

Marília Bizinoto Silva Duarte<sup>2</sup>

Nailê Damé-Teixeira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluna de Graduação em Odontologia da Universidade de Brasília (UnB).

<sup>2</sup> Professora Substituta de Dentística da Universidade de Brasília (UnB).

<sup>3</sup> Professora Adjunto de Dentística da Universidade de Brasília (UnB).

Correspondência: Profa. Dra. Nailê Damé Teixeira

Campus Universitário Darcy Ribeiro - UnB - Faculdade de Ciências da Saúde - Departamento de Odontologia - 70910-900 - Asa Norte - Brasília – DF

E-mail: nailedame@hotmail.com/ Telefone: (61) 3197-1802



## RESUMO

O flúor acidulado é utilizado no controle da doença cárie, mas seus efeitos na superfície da resina composta são controversos. O objetivo do estudo é avaliar a rugosidade superficial de uma resina composta após a aplicação tópica de flúor *in vitro*. Espécimes de resina Vittra (FGM) foram preparados (diâmetro de 8mm por 1mm de espessura) e polidos. Após avaliação do pH de produtos fluoretados, 2 deles foram selecionados para os experimentos. Foram testados três grupos experimentais (n=15): grupo 1 – flúor gel acidulado a 1,23% (pH: 4,48±0,32), grupo 2 – flúor gel neutro a 2% (pH: 7,03±0,40), grupo 3 – sem exposição ao flúor (controle negativo). O experimento simulou o protocolo padrão clínico de aplicação de flúor (uma aplicação por semana, durante um minuto, por quatro semanas). A rugosidade superficial foi mensurada antes e após o tratamento através de microscopia confocal e a característica superficial avaliada por imagens reconstruídas. Foi realizado teste ANOVA (post-hoc de Bonferroni) para comparar médias de aumento da rugosidade superficial. O grupo exposto ao flúor gel acidulado apresentou os maiores valores de rugosidade (Ra: 0,29±0,08), sendo maior que o grupo exposto ao flúor gel neutro (Ra: 0,21±0,08) e controle (Ra: 0,23±0,05) (p<0,05), que não apresentaram diferença estatística entre si. Concluiu-se que o grupo exposto ao flúor acidulado mostrou rugosidade superficial final maior que o grupo controle, porém essa diferença aparenta ser clinicamente irrelevante. Novos estudos são necessários para avaliar se tal alteração aumenta a adesão bacteriana e se a resina deve ser polida após as aplicações tópicas de flúor.

### Palavras-chave

Flúor; Fluoretos; Resinas Compostas; Propriedades de Superfície; Cárie dentária.

## **Relevância clínica**

A aplicação tópica de flúor é importante para controle da doença cárie. Pacientes cárie-ativos podem apresentar restaurações prévias de resina composta tornando, conseqüentemente, pertinente o esclarecimento sobre a influência do flúor acidulado na qualidade das restaurações em resina composta.



## ABSTRACT

Acidulated fluoride is used to control caries disease, but its effects on the composite resin surface are controversial. The aim of the study is to evaluate the surface roughness of a composite resin after fluoride topical application in vitro. Vittra resin (FGM) specimens were prepared (diameters of 8mm by 1mm thickness) and polished. After pH evaluation of fluoridated products, 2 of them were selected for the experiments. Three experimental groups (n=15) were tested: group 1 - 1.23% acidulated fluoride gel (pH:  $4.48 \pm 0.32$ ), group 2 - 2% neutral fluorine gel (pH:  $7.03 \pm 0.40$ ), group 3 - no fluoride exposure (negative control). The experiment simulated the standard clinical fluoride application protocol (one application per week for one minute for four weeks). Surface roughness was measured before and after treatment by confocal microscopy and the surface characteristic evaluated by reconstructed images. ANOVA (Bonferroni post-hoc) test was performed to compare means of increase of surface roughness. The group exposed to acidulated fluorine gel presented the highest values of roughness (Ra:  $0.29 \pm 0.08$ ), being larger than the group exposed to neutral fluoride gel (Ra:  $0.21 \pm 0.08$ ) and control (Ra :  $0.23 \pm 0.05$ ) ( $p < 0.05$ ), which showed no statistical difference between them. It was concluded the group exposed to acidulated fluoride showed higher final surface roughness than the control group, but this difference seems to be clinically irrelevant. Further studies are needed to assess whether this change increases bacterial adhesion and whether the resin should be polished after topical fluoride applications.

### Keywords

Fluoride; Fluorides; Composite Resins; Surface Properties; Dental Caries.



## INTRODUÇÃO

O flúor é um mineral capaz de prevenir o início e controlar a progressão de lesões cariosas<sup>1</sup>. O íon flúor se liga quimicamente na estrutura de um cristal de hidroxiapatita, resultando em menor solubilidade da apatita fluoretada em comparação com a apatita livre de fluoreto. Como consequência, o pH crítico para solubilidade do esmalte é reduzido, aumentando sua resistência a novos desafios cariogênicos<sup>2</sup>. Portanto, a presença de íons flúor na cavidade bucal enquanto a hidroxiapatita está sendo desmineralizada é de importância significativa no processo de remineralização, adiando a possibilidade que algum sinal clínico da perda mineral seja visível<sup>3</sup>.

O termo “aplicação tópica de flúor” descreve os sistemas que fornecem flúor em concentrações elevadas na superfície do esmalte<sup>1</sup>. O gel de flúor é uma das apresentações comerciais usadas tipicamente na aplicação tópica de flúor profissional para pacientes com atividade de cárie<sup>1,4</sup>. Até pouco tempo, era amplamente utilizado como uma forma de intervenção preventiva, o que não é mais indicado devido ao aumento do custo das consultas odontológicas e do risco de toxicidade aguda para pacientes saudáveis, não apresentando qualquer benefício extra. O objetivo dessa aplicação tópica de flúor profissional para tratar cárie é aumentar a disponibilidade de reservatórios de fluoreto de cálcio para serem usados no processo de desmineralização e remineralização em novos desafios cariogênicos<sup>2</sup>. O flúor acidulado apresenta maior eficiência na remineralização do que as soluções neutras, além de acrescentar significativamente maior formação de fluoreto de cálcio, presumivelmente por aumentar a solubilidade do esmalte em pH baixo, induzir um aumento nas concentrações de cálcio e auxiliar a precipitação de fluoreto de cálcio<sup>5,6</sup>.

Uma das preocupações existentes é que a aplicação de gel de flúor acidulado pode induzir efeitos adversos na superfície

de resinas compostas. Estudos indicam que fluoretos modificam as características morfológicas e composição desses materiais<sup>7,8,9</sup>. Além disso, estudos sugerem que fluoretos agem na degradação de cargas inorgânicas e diminuição da dureza superficial<sup>8,9</sup>. Tais alterações podem causar um aumento da rugosidade superficial, que pode resultar em danos como alteração de cor, aumento da aderência bacteriana e danos à saúde periodontal<sup>10,11,12</sup>. Em estudos anteriores, testes com espécimes de resinas compostas foram realizados com objetivo de avaliar sua rugosidade superficial após a aplicação tópica de flúor fosfato acidulado<sup>12,13</sup>. No entanto, em um dos estudos as resinas testadas possuem formulações diferentes daquelas disponíveis atualmente no mercado odontológico brasileiro e por isso tornam-se pouco utilizadas<sup>12</sup>. Além disso, tal estudo<sup>12</sup> não simulou o protocolo clínico de aplicação tópica de flúor atualmente recomendado em seu experimento. O outro estudo não encontrou influência imediata do flúor fosfato acidulado na rugosidade de superfície das resinas compostas testadas (nanoparticulada, microhíbrida e microparticulada), porém, uma quantidade pequena de espécimes foi testadas por grupo<sup>13</sup>.

Tendo em vista a escassez de evidência de que o uso de flúor acidulado para o tratamento de cárie possa influenciar na qualidade de restaurações com resinas compostas atuais em pacientes cárie-ativos, o objetivo deste estudo é avaliar a rugosidade superficial de uma resina composta nanoparticulada após a aplicação tópica de flúor gel com diferentes valores de pH, seguindo o protocolo clínico de aplicação. Um objetivo secundário foi avaliar o pH de produtos disponíveis no mercado brasileiro para aplicações tópicas de flúor. A hipótese nula deste estudo é que a aplicação tópica de flúor acidulado não causa perda de polimento superficial das resinas atuais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### *Preparo dos espécimes*

Um cálculo amostral foi realizado no site “openepi.com” para comparação de médias. Para tal, foram utilizados os seguintes parâmetros: intervalo de confiança bilateral de 95%, poder do estudo de 80%, e diferença média de 4,2 Ra ( $\mu\text{m}$ ) entre grupos, valor baseado em um estudo anterior<sup>14</sup>. O resultado foi um tamanho amostral de  $n=15$  espécimes por grupo necessárias para encontrar diferença estatística na média de rugosidade superficial. Sendo assim, foram feitos 20 espécimes por grupo, considerando que cinco espécimes *outliers* no teste inicial de rugosidade seriam excluídos de cada grupo.

No total, foram produzidos 60 espécimes de resina composta nanoparticulada Vittra APS (FGM, Joinville, Brasil. Lotes: 260618 e 091117) com diâmetro de 8mm e 1mm de espessura utilizando um molde de silicone previamente preparado (Figura 1A). Para o preparo de cada espécime, a resina composta era ajustada ao molde (Figura 1B), pressionada com placa de vidro (Figura 1C), fotopolimerizada por 20 segundos com fotopolimerizador Bluephase (Ivoclar Vivadent, Barueri, Brasil) (Figura 1D), removida do molde (Figura 1E) e fotopolimerizada por mais 20 segundos (Figura 1F). As amostras de resinas foram então fixadas com cola de cianoacrilato (Super Bonder, Itapevi, Brasil) em seis régua de 15cm para facilitar o manuseio e os tratamentos dos espécimes. Sendo assim, cada régua continha dez amostras (Figura 1G).



**Figura 1.** Sequência do preparo dos espécimes de resina. A: molde de silicone previamente preparado com dimensões 8mmx5mm e 1mm de espessura; B: resina Vittra APS (FGM, Joinville, Brasil) sendo ajustada ao molde; C: pressão com placa de vidro; D: fotopolimerização por 20s; E: remoção do espécime do molde; F: fotopolimerização fora do molde por mais 20s; G: fixação dos espécimes em régua.

A superfície de todos os espécimes foi polida com discos de lixa Sof-lex\* Pop-On Série Laranja (3M ESPE, Sumaré, Brasil), por 10 segundos cada granulação, utilizando três granulações: médio, fino e superfino. Cada disco era utilizado em quatro espécimes e descartado. O procedimento de polimento foi finalizado com uso de pasta Diamantada Diamond Excel (FGM, Joinville, Brasil). Tal protocolo foi escolhido por ser um dos protocolos clínico existentes.

Os espécimes ficaram imersos por 24h em saliva artificial para hidratação. A saliva artificial de escolha foi composta por 0,1029g  $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 0,04066g  $\text{MgCl}_2$ , 0,544g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 4,766g

forma de ácido tampão Hepes, 2,2365g KCl em 1000 mL de água destilada/pH 7, baseado em estudo anterior<sup>15</sup>.

### *Tratamento*

Cinco produtos fluoretados utilizados no mercado brasileiro a um bom custo para aplicação tópica de flúor foram testados em relação ao seu pH, através de dois pHmetros (Hanna pH 21, Barueri, Brasil e Mettler Toledo, Barueri, Brasil), e de fitas de pH (Macherey-Nagel, Düren, Alemanha), em três dias distintos (triplicata).

Os produtos analisados foram:

- Flúor neutro a 2% na apresentação de gel (Nova DFL, Taquara, Brasil);
- Flúor fosfato acidulado a 1,23% na apresentação de gel (Nova DFL, Taquara, Brasil);
- Flúor fosfato acidulado a 1,23% na apresentação de gel (Flúorsul – Iodontosul, Porto Alegre, Brasil) o qual havia sido aberto (teste de estabilidade de pH);
- Flúor neutro a 1,23% na apresentação de espuma (FGM, Joinville, Brasil);
- Flúor fosfato acidulado a 1,23% na apresentação de espuma (FGM, Joinville, Brasil).

A partir dos valores encontrados foram escolhidos os dois produtos que apresentavam o menor pH e maior pH: flúor fosfato acidulado a 1,23% na apresentação de gel (Nova DFL, Taquara, Brasil) e flúor neutro a 2% na apresentação de gel (Nova DFL, Taquara, Brasil), respectivamente (tabela 1).

Após a escolha dos produtos para tratamento, os espécimes foram alocados em três grupos experimentais. Selecionou-se 45 espécimes, que foram distribuídos em três grupos amostrais (n=15). Visto que estavam fixados em régua, as mesmas foram aleatoriamente alocadas nos grupos por meio da ferramenta de randomização do site “openepi.com”:

- Grupo 1 – expostos a flúor fosfato acidulado a 1,23% na apresentação de gel (Nova DFL).
- Grupo 2 – expostos a flúor neutro a 2% na apresentação de gel (Nova DFL).
- Grupo 3 – não foram expostos à aplicação tópica de flúor (controle negativo).

Os grupos 1 e 2 seguiram o mesmo protocolo de aplicação tópica de flúor, deixando os espécimes expostos ao produto designado por um minuto, uma vez por semana, durante quatro semanas. O grupo 3 (controle negativo) não recebeu nenhum tipo de tratamento nas amostras e foi mantido imerso em saliva artificial.

Os produtos foram aplicados por meio de uma seringa de 10mL, na superfície previamente seca com papel absorvente. Os espécimes ficaram expostos ao flúor por um minuto. Após a aplicação, os espécimes eram limpos com água corrente e colocados em cuba ultrassônica (Gnatus, Ribeirão Preto, Brasil), por cinco minutos para lavagem do produto. Essa etapa foi realizada uma vez por semana, durante quatro semanas.

Durante o intervalo de tempo entre as aplicações de flúor, todos os grupos ficaram armazenadas por imersão em saliva artificial<sup>15</sup> com pH 7 para melhor simulação do ambiente bucal, em 4°C, para estabilizar o pH da saliva.

#### *Medida de rugosidade superficial*

Para análise da rugosidade inicial das resinas, foi utilizado microscópio confocal a laser Olympus LEXT OLS 4000 (Nova York, EUA). Para garantir que a área de superfície fosse a mesma, tanto na análise inicial quanto final, a área central da amostra era selecionada para varredura através de fotografias em menor aumento, facilitando o posicionamento do espécime para que a mesma área fosse encontrada posteriormente. A varredura a laser foi feita em um aumento de 20 vezes,



permitindo análise da superfície e dos parâmetros de rugosidade ( $R_a$ ,  $\mu\text{m}$ ) como desfecho. Para cada espécime, foram utilizadas quatro mensurações, diferentes e paralelas entre si, cuja média determinou o  $R_a$  da superfície. Os espécimes que apresentaram rugosidade com maior diferença média no *baseline* ( $\pm 1$  desvio padrão da média geral) foram excluídas antes mesmo da alocação nos grupos.

Para análise da rugosidade final das resinas, a varredura a laser foi feita seguindo o mesmo protocolo descrito para o *baseline*, para que fosse possível a comparação entre rugosidade inicial e final das amostras.

#### *Análise qualitativa da característica superficial das resinas por meio de microscopia confocal*

Antes e após os tratamentos dos espécimes, foram analisadas as características superficiais das resinas por meio da reconstrução de imagens através do microscópio confocal a laser Olympus LEXT OLS 4000. Foram reconstruídas imagens em duas dimensões, utilizando um aumento de 20 vezes.

#### *Análise estatística*

A distribuição de dados foi previamente checada e a normalidade confirmada por meio de histograma e teste Kolmogorov-Smirnov. Para análise das rugosidades foram calculadas as diferenças de rugosidade final entre os grupos através de teste ANOVA, seguidos do teste de post hoc de Bonferroni, com 95% de significância.

## RESULTADOS

Na tabela 1 podem ser vistos os valores médios e desvios-padrão do pH das apresentações comerciais de flúor analisados no estudo, em dois pHmetros (média da triplicata dos valores dos dois pHmetros) e nas fitas de pH. Para este desfecho secundário, pode-se observar que valores de pH de flúor acidulado com embalagem aberta (Flúorsul) parece ter perdido a estabilidade. Portanto, produtos abertos há algum tempo, mesmo dentro do período de validade, devem ser menos estáveis e menos reativos. Nota-se que o flúor neutro em espuma apresentou um pH mais ácido que o esperado, próximo ao flúor acidulado em espuma. É possível observar diferenças nos valores mais ácidos com relação ao tipo de medida, sendo que o pHmetro foi escolhido como padrão. A partir disso foram escolhidos os dois os produtos que apresentavam o menor pH e maior pH, que foram: flúor gel acidulado (Nova DFL) e flúor gel neutro (Nova DFL).

**Tabela 1. Valores médios (desvio-padrão) do pH de produtos fluoretados (n=5) em triplicata, analisados em 2 pHmetros diferentes e fitas de pH.**

	pHmetros	Fitas de pH
Flúor gel neutro (Nova DFL)	7,03 (0,40)	8,50 (0,50)
Flúor gel acidulado (Nova DFL)	4,48 (0,32)	2,00 (0,00)
Flúor gel acidulado (Flúorsul)	5,68 (0,22)	5,00 (0,00)
Flúor espuma neutro (FGM)	4,96 (0,47)	4,00 (0,00)
Flúor espuma acidulado (FGM)	4,42 (0,49)	2,50 (0,00)

A tabela 2 mostra os valores da rugosidade superficial médios ( $R_a$ , em  $\mu\text{m}$ ) dos espécimes. Não houve diferença significativa para os valores médios entre grupos na análise

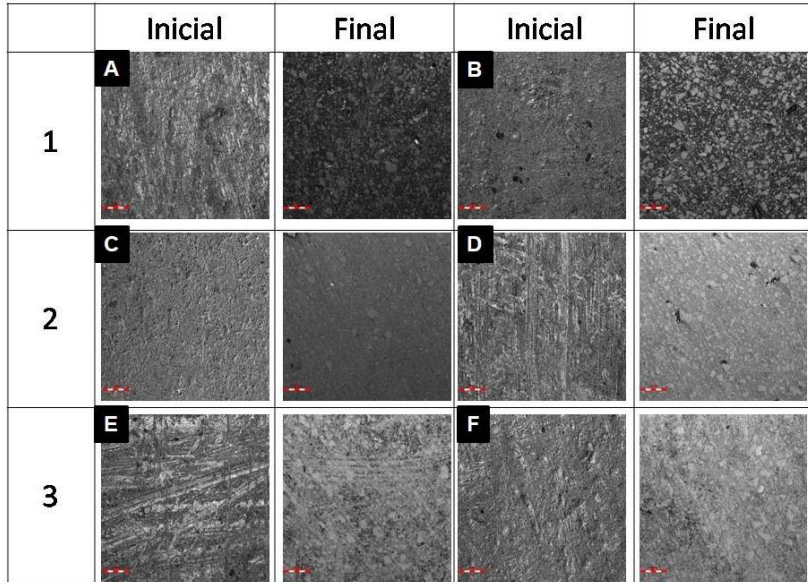
inicial ( $p>0,05$ ). Na análise final, o grupo que recebeu aplicação tópica de flúor acidulado apresentou os maiores valores de rugosidade superficial ( $p<0,05$ ) do que o flúor gel neutro e o grupo controle. Não houve diferença significativa entre o grupo controle negativo e o grupo que recebeu aplicação tópica de flúor neutro ( $p>0,05$ ).

**Tabela 2. Valores médios da Rugosidade [Ra ( $\mu\text{m}$ )] de cada grupo e Desvio Padrão [DP]**

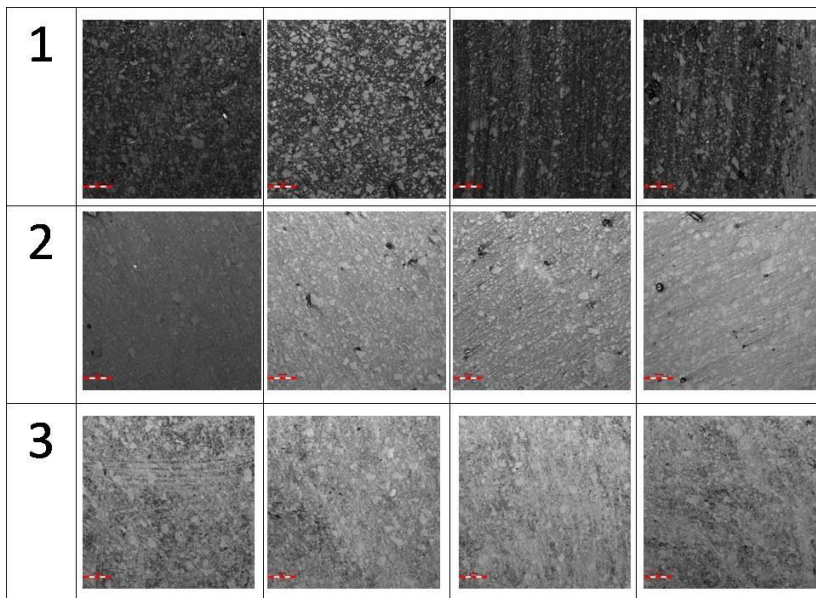
	Ra ( $\mu\text{m}$ ) inicial	Ra ( $\mu\text{m}$ ) final
<b>Flúor gel acidulado</b>	0,32 (0,05) <sup>AA</sup>	0,29 (0,08) <sup>aB</sup>
<b>Flúor gel neutro</b>	0,31 (0,04) <sup>AA</sup>	0,21 (0,08) <sup>bB</sup>
<b>Controle</b>	0,31 (0,04) <sup>AA</sup>	0,23 (0,05) <sup>bB</sup>

Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam que houve diferença estatisticamente significativa ( $p<0,05$ ) entre os grupos. Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam que houve diferença estatisticamente significativa ( $p<0,05$ ) entre os valores iniciais e finais. ANOVA e Bonferroni.

As figuras 2 e 3 são as reconstruções obtidas por meio do microscópio confocal e ilustram os resultados qualitativos obtidos. Na figura 2 é possível observar a característica superficial dos espécimes, antes e após as aplicações tópicas de flúor. O grupo 1, tratado com flúor gel acidulado, aparenta ter perdido alguma porção inorgânica da resina em sua superfície, visto que algumas concavidades se formaram após o tratamento. O grupo 2, tratado com flúor gel neutro, após o tratamento, apresentou a menor aparência de rugosidade entre os 3 grupos e aspecto de superfície menos rugoso. O grupo 3 foi utilizado como controle negativo e seu aspecto de superfície não aparenta alterações. A figura 3 permite uma comparação detalhada entre grupos após o tratamento, mostrando que a superfície dos espécimes tratados do flúor gel acidulado apresentou a superfície mais rugosa quando comparado ao grupo do flúor neutro e controle.



**Figura 2.** Reconstruções bidimensionais das superfícies de resina composta (aumento de 20x), antes e após o experimento. Os números de 1 a 3 indicam o grupo do qual as amostras faziam parte: grupo tratado com flúor gel acidulado (1), grupo tratado com flúor gel neutro (2), grupo controle (3).



**Figura 3.** Reconstruções bidimensionais das superfícies de resina composta (aumento de 20x) ao final do experimento, mostrando a comparação entre grupos. Os números de 1 a 3 indicam o grupo do qual as amostras faziam parte: grupo tratado com flúor gel acidulado (1), grupo tratado com flúor gel neutro (2), grupo controle (3).

## DISCUSSÃO

A doença cárie é resultado de um desequilíbrio no processo de desmineralização e remineralização dentária, especificamente na área de interação entre biofilme e estrutura dental. Ao ingerir carboidratos fermentáveis, as bactérias presentes no biofilme dentário geram ácidos como produtos finais de seu metabolismo, que podem formar lesões no tecido dental com o aumento da desmineralização<sup>2</sup>. O uso de fluoretos tem sido essencial para o controle desse processo<sup>16</sup>. Seu mecanismo de ação cariostática independe da forma de apresentação comercial, fornecendo íons de flúor para a

cavidade oral. Isso torna possível a formação da fluorapatita/apatita fluoretada, um mineral menos solúvel que a hidroxiapatita presente originalmente. A hidroxiapatita tem maior tendência de precipitação em meio contendo cálcio e fosfato inorgânico, minerais esses presentes na saliva e biofilme dental, sendo assim, a perda mineral tende a ser parcialmente revertida quando o flúor está disponível em cavidade oral<sup>3</sup>. No presente estudo, foi realizado um ensaio *in vitro*, onde o grupo exposto ao flúor gel acidulado apresentou os maiores valores de rugosidade final, apresentando-se estatisticamente diferente dos demais grupos. Não houve diferença estatisticamente significativa de rugosidade superficial final entre o grupo controle e o grupo exposto ao flúor gel neutro. Sendo assim, a hipótese nula deste estudo foi parcialmente rejeitada, a qual afirmava que a aplicação tópica de flúor não causa perda de polimento superficial nas resinas atuais.

Nesse estudo, optou-se por utilizar o protocolo de aplicação de flúor de um minuto, uma vez por semana, durante quatro semanas consecutivas. Tal escolha vai de acordo com os estudos Calvo *et al.*<sup>17</sup>, onde é demonstrado que não há diferença de remineralização do esmalte entre os tempos de um e quatro minutos, tanto para dentes decíduos quanto para dentes permanentes. Já o tempo de quatro semanas consecutivas segue as recomendações de Cury *at al.*<sup>18</sup>.

Para análise da rugosidade de superfície (Ra) foi utilizado um valor médio em micrômetros ( $\mu\text{m}$ ). A rugosidade superficial refere-se a irregularidades finas da textura superfície, sendo dependentes da forma como foi produzido o material e suas condições<sup>19, 20</sup>. Na literatura o limite crítico da rugosidade de superfície estabelecido para adesão bacteriana é de 0,2  $\mu\text{m}$ , um aumento de rugosidade acima deste valor aumentaria também o acúmulo de placa bacteriana na superfície dos materiais restauradores<sup>21</sup>. Fazendo a comparação dos valores finais de rugosidade dos espécimes expostos ao flúor gel acidulado

(0,29 $\mu\text{m}$ ) com o controle (0,23  $\mu\text{m}$ ) e encontrou-se a diferença de 0,06 $\mu\text{m}$ , um valor abaixo do limite crítico descrito na literatura. Portanto, segundo estes estudos, a alteração na rugosidade causada após o tratamento não aumentaria a adesão bacteriana, e seria uma alteração clinicamente não significativa.

É bem aceito que tecidos duros com superfícies mais ásperas na cavidade oral contribuam para retenção de biofilme, além das irregularidades produzirem nichos nos quais os microrganismos são protegidos de forças de cisalhamento e fluxo salivar. No entanto, uma revisão de literatura recente, afirma que o limiar de rugosidade  $R_a = 0,2 \mu\text{m}$  previamente estabelecido na literatura, não prevê adequadamente a formação de biofilme em estudos não clínicos e que o impacto da adesão bacteriana pode estar relacionado não a um limiar, mas sim a uma faixa de rugosidade superficial<sup>22</sup>. Além disso, esse limiar previamente estabelecido não foi testado em resinas atuais. No estudo de Cazzaniga *et al*<sup>23</sup>. é concluído que o parâmetro de rugosidade de superfície desempenhou um papel menor que as características e composição do material na retenção de biofilme. Sendo assim, mais estudos devem ser feitos para definir qual o limiar ou faixa de rugosidade necessário para que haja um aumento na adesão bacteriana clinicamente, principalmente no que se diz respeito a resinas nanoparticuladas.

O estudo de Jones *et al.*<sup>24</sup> objetivou determinar qual o limiar de rugosidade da superfície de resinas compostas que pacientes conseguem distinguir com sua língua. Em seu estudo, é concluído que ao final da restauração o valor de  $R_a$  deve ser menor que 0,50  $\mu\text{m}$  para que sua rugosidade não seja perceptível ao paciente. Em nosso estudo, as rugosidades finais após as aplicações de flúor não alcançaram o valor 0,50  $\mu\text{m}$ . Portanto, o aumento de rugosidade não seria percebido pelo paciente e se mantém no limite clinicamente aceito.

A padronização da rugosidade inicial das resinas foi dificultada devido ao fato de alguns discos de soflex perderem a

granulação mais rápido que outros. No entanto, acredita-se que tal problema tenha sido minimizado pela exclusão dos espécimes *outliers*, com um desvio-padrão  $\pm 1$  da média geral da Ra dos espécimes. Além disso, a randomização das réguas no qual os espécimes estavam fixados entre os grupos, garantiu grupos amostrais com valores de rugosidade superficial iniciais sem diferença estatisticamente significativa.

Nos valores de rugosidade final todos os grupos apresentaram um valor de rugosidade menor após o teste, incluindo o grupo controle, que não foi exposto a nenhum tipo de flúor. Acredita-se que esse valor possa ter sido influenciado pelo tempo (quatro semanas) em que as resinas estavam imersas em saliva artificial. Estudos comprovam que resinas podem apresentar a característica de absorção de água, sendo essa sorção tempo-dependente<sup>25,26</sup>. Entretanto, apenas os valores de rugosidade final entre os grupos estavam em teste, sendo que o evento repetiu-se no grupo controle negativo, assegurando que todos os espécimes estavam nas mesmas condições.

Os resultados mostraram que o flúor gel neutro não aumentou a rugosidade superficial da resina composta. No entanto, estudos apontam que esta apresentação neutra forma menos flúor no esmalte e é menos eficiente na redução da desmineralização quando comparado com a forma acidulada<sup>27</sup>. Isso sugere que quando for optado pela utilização do neutro, serão necessárias mais sessões clínicas para atingir os mesmos resultados que o flúor acidulado.

No presente estudo, foi utilizada uma resina nanoparticulada composta por uma matriz monomérica contendo monômerostipo UDMA (Uretano Dimetacrilato) e TEGDMA (Trietilen GlicolDimetacrilato), composição fotoiniciadora (APS), co-iniciadores, estabilizante, silano, carga de zircônia, sílica e pigmento. Essa resina apresentou um pequeno aumento de rugosidade quando comparada ao grupo controle ( $\Delta Ra$ : 0,06 $\mu m$ ) após a aplicação tópica de flúor acidulado, o que desacorda dos



estudos de Botta *et al.*<sup>14</sup> e de Dionysopoulos *et al.*<sup>28</sup>, os quais não encontraram diferença significativa na rugosidade das marcas comerciais de resinas nanoparticuladas testadas em seus trabalhos. Ambos os estudos citados testaram a resina Filtek 350XT, 3M – ESPE. A discrepância encontrada entre os resultados talvez se dê pela diferença no tamanho das partículas entre os dois materiais restauradores utilizados. A resina Filtek 350 XT apresenta nanopartículas de em média 20nm enquanto a resina testada nesse estudo apresenta nanopartículas com tamanho médio aproximado de 200nm. Tais resultados sugerem que resinas compostas com partículas menores podem ter a superfície menos afetada pelo flúor gel acidulado e podem ser mais capazes de manter uma lisura superficial<sup>14,29,30</sup>.

Quanto a escolha das apresentações comerciais do flúor no experimento, levou-se em consideração o pH dos produtos. Foram escolhidos dois produtos, o de maior e menor pH: flúor gel acidulado (Nova DFL) e flúor gel neutro (Nova DFL) respectivamente. No nosso estudo o produto acidulado parece ter aumentando a rugosidade superficial da resina testada. Embora algumas pesquisas atuais venham demonstrando que a acidez do produto não é o único fator determinante para alteração da superfície de resinas compostas, e que outros fatores também possam influenciar, como composição elementar do flúor<sup>9</sup> e tipo de partícula da resina. As resinas nanoparticuladas vêm mostrando as menores variações de superfície independente do valor do pH<sup>31</sup>.

Este estudo *in vitro* apresenta as seguintes limitações: não foi feito controle de temperatura das resinas durante o experimento, pois as amostras ficaram armazenadas em 4°C com objetivo de estabilizar o pH da saliva artificial. Além disso, por ser um estudo *in vitro*, não foram levadas em consideração fatores como força de cisalhamento e atrito de mastigação. Novos estudos também são necessários para avaliar a condição de adesão microbiana, considerando o pH bucal.

## CONCLUSÃO

- O flúor gel neutro não parece interferir na rugosidade e características superficiais da resina Vittra APS – FGM;
- Os espécimes tratados com flúor gel acidulado mostraram um valor de rugosidade superficial final maior que os espécimes do grupo controle, porém tal diferença aparenta ser clinicamente irrelevante;
- Novos estudos devem ser realizados para verificar se há maior adesão de biofilme nessas condições de rugosidade após aplicações tópicas de flúor gel acidulado e se a resina Vittra APS necessita passar por um polimento após o tratamento.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à colaboração das equipes dos laboratórios de Pesquisa em Dentística e Materiais Dentários/FS, laboratório de Engenharia Mecânica/SG9, laboratório de Biocompatibilidade de Materiais Odontológicos/FS, laboratório de Histopatologia Bucal/FS, laboratório de Farmacologia Molecular/FS e laboratório de Imunologia Celular e Molecular/FM por disponibilizarem o local e equipamentos para que fosse possível a realização deste trabalho. À Amanda Wobido e Priscilla Fernandes, que contribuíram para execução dessa pesquisa. À FGM, por disponibilizar as resinas e espumas de flúor necessários para realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

1. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A. Topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels or varnishes) for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(February 2003).
2. ten Cate JM, Buzalaf MAR. Fluoride Mode of Action: Once There Was an Observant Dentist... *J Dent Res.* 2019;98(7):725–30..
3. Cury JA e, Tenuta LMA. Evidências para o uso de fluoretos em odontologia. *Odontol baseada em evidências.* 2010;2(4):1–18.
4. Marinho VC, Worthington HV, Walsh T, Chong LY. Fluoride gel effective at reducing caries in children. *Nat Publ Gr.* 2015;16(July). (6).
5. Oliveira MRC, Oliveira PHC, Oliveira LHC, Horliana ACRT, César PF, Moura SK, et al. Microhardness of bovine enamel after different fluoride application protocols. *Dent Mater J.* 2019;38(1):61–7.
6. Larsen MJ, Richards A. The Influence of Saliva on the Formation of Calcium Fluoride-Like Material on Human Dental Enamel. *Caries Res.* 2001;35(1):57–60.
7. Lin D, Huang B. Staining potential of acidulated phosphate fluoride (APF) foam on dental restorations in vitro. *J Conserv Dent.* 2015 Jan-Feb;18(1):30-3.
8. Hosoya Y, Shiraishi T, Puppin-Rontani RM, Powers JM. Effects of acidulated phosphate fluoride gel application on surface roughness, gloss and colour of different type resin composites. *J Dent.* 2011;39(10):700–6.
9. Yeh ST, Wang HT, Liao HY, Su SL, Chang CC, Kao HC, et al. The roughness, microhardness, and surface analysis of nanocomposites after application of topical fluoride gels. *Dent Mater.* 2011;27(2):187–96.
10. Venturini D, Cenci MS, Demarco FF, Camacho GB, Powers JM. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. *Oper Dent.* 2006;31(1):11–7.
11. Watanabe T, Miyazaki M, Takamizawa T, Kurokawa H, Rikuta A, Ando S. Influence of polishing duration on surface roughness of resin composites. *J Oral Sci.* 2005;47(1):21–5.

12. Camacho GB, Nedel F, Martins GB, Torino GG. Avaliação da rugosidade superficial de resinas compostas expostas a diferentes agentes. *Rev Odontol UNESP*, 2008;37(3):211–6.
13. De Oliveira ALBM, Giro EMA, Garcia PPNS, Campos JÁDB, Phark JH, Duarte S. Roughness and morphology of composites: Influence of type of material, fluoride solution, and time. *Microsc Microanal*. 2014;20(5):1365–72.
14. Botta AC, Mollica FB, Ribeiro CF, Balducci I, Di Nicoló R, de Araujo MAM. Influence of topical acidulated phosphate fluoride on surface roughness of human enamel and different restorative materials. *Rev odonto ciênc*. 2010;25(1):83–7.
15. Ionta FQ, Mendonça FL, De Oliveira GC, De Alencar CRB, Honório HM, Magalhães AC, et al. In vitro assessment of artificial saliva formulations on initial enamel erosion remineralization. *J Dent*. 2014;42(2):175–9.
16. Dionysopoulos D. The effect of fluoride-releasing restorative materials on inhibition of secondary caries formation. *Fluoride*. 2014;47(3):258–65.
17. Calvo AFB, Tabchoury CPM, Del Bel Cury AA, Tenuta LMA, Da Silva WJ, Cury JA. Effect of acidulated phosphate fluoride gel application time on enamel demineralization of deciduous and permanent teeth. *Caries Res*. 2012;46(1):31–7.
18. Cury JA, Narvai PC, Castellanos RA, Forni TIB, Junqueira SR, Soares M da C. Recomendações sobre uso de produtos fluorados no âmbito do SUS-SP em função do risco de cárie dentária. 2000;15–20.
19. Wobido, A. R. Avaliação da remoção de pigmentos extrínsecos e do polimento superficial promovido por materiais para profilaxia. Dissertação (TCC) – Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília. 2017.
20. Güler AU, Duran I, Yücel AÇ, Özkan P. Effects of air polishing powders on the surface roughness of composite resins. *J Dent Sci*. 2010;5(3):136–43.
21. Bollen CML, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial retention: a review of the literature. *Dent Mater* 1997;13:258-69.
22. Dutra DAM, Pereira GKR, Kantorski KZ, Valandro LF, Zanatta FB. Does finishing and polishing of Restorative materials affect bacterial

- adhesion and biofilm formation? a systematic review. *Oper Dent.* 2018;43(1):37–52.
23. Cazzaniga G, Ottobelli M, Ionescu AC, Paolone G, Gherlone E, Ferracane JL, et al. In vitro biofilm formation on resin-based composites after different finishing and polishing procedures. *J Dent [Internet].* 2017;67:43–52.
24. Jones CS, Billington RW, Pearson GJ. The in vivo perception of roughness of restorations. *Br Dent J.* 2004;196(1):42–5.
25. Porto ICC de M, Almeida AGA. Avaliação em curto e médio prazo da sorção e da solubilidade de resinas compostas à base de metacrilato e de silorano em saliva artificial. *Rev Odontol da UNESP.* 2013;42(3):176–81.
26. Gümüştaş B, Güray Efes B. Effect of different clinical applications on physico-mechanical properties of composite resins. *Biosci J.* 2018;34(5):1463–71.
27. Delbem ACB, Cury JA. Effect of application time of APF and NaF gels on microhardness and fluoride uptake of in vitro enamel caries. *Am J Dent.* 2002;15(3):169–72.
28. Dionysopoulos D, Koliniotou-Koumpia E. Effect of acidulated phosphate fluoride gel on the surface of dental nanocomposite restorative materials. *J Nano Res.* 2018;51:1–12.
29. Moda MD, Godas AG de L, Fernandes JC, Suzuki TYU, Guedes APA, Briso ALF, et al. Comparison of different polishing methods on the surface roughness of microhybrid, microfill, and nanofill composite resins. *J Investig Clin Dent.* 2018;9(1).
30. Ruivo MA, Pacheco RR, Sebold M, Giannini M. Surface roughness and filler particles characterization of resin-based composites. *Microsc Res Tech.* 2019;82(10):1756–67.
31. Alonso RCB, Paula AB De, Fu SBP De. Influence of Chemical Degradation on the Surface Properties of Nano Restorative Materials. 2014;109–17.



## Anexos

### NORMAS DA REVISTA

#### *Diretrizes para Autores*

1. A Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre destina-se à publicação de trabalhos de pesquisa (básica e aplicada), relatos de casos clínicos e revisões de literatura (simples ou sistemáticas) com ou sem meta-análises.
2. Os artigos devem ser inéditos, redigidos em português ou inglês e destinar-se exclusivamente à Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre, não devendo ser apresentados, simultaneamente, a outro periódico.
3. Os trabalhos originais deverão ser submetidos segundo as instruções disponíveis nas diretrizes para autores descritas aqui.
4. Tópicos obrigatórios: trabalhos de pesquisa (resumo, abstract, introdução, materiais e métodos, resultados, discussão, conclusão e referências; casos clínicos (resumo, abstract, introdução, relato do caso, discussão, conclusão e referências); revisão de literatura (resumo, abstract, introdução, revisão da literatura, resultados em caso de revisão sistemática, discussão, conclusão e referências).
5. Artigos que relatam ensaios clínicos com intervenção terapêutica (clinical trials) devem ser registrados em um dos Registros de Ensaios Clínicos listados pela Organização Mundial da Saúde. Na ausência de um registro latino-americano, a Revista sugere que os autores utilizem o registro [www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov), do National Institute of Health (NIH). O número de identificação deve ser apresentado no corpo do manuscrito. A submissão de ensaios clínicos deve aderir ao CONSORT (<http://www.consort-statement.org/>). Em casos de submissão de estudos observacionais, solicita-se adesão aos guias do STROBE (<https://www.strobestatement.org/index.php?id=strobe-home>)

para a preparação do manuscrito.

6. Estudos que envolvam seres humanos deverão estar de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e/ou com a Declaração de Helsinki, devendo constar no texto a aprovação de um Comitê de Ética em Pesquisa com respectivo número de aprovação.

7. Os trabalhos encaminhados deverão ser redigidos em fonte Arial tamanho 12, com espaçamento 1.5, página tamanho A4, margem de 3cm de cada lado perfazendo no máximo 15 páginas, incluindo tabelas e figuras, e conter os seguintes elementos:

#### *Título*

Conciso e indicativo dos objetivos e métodos do estudo.

#### *Resumo*

Deverão ser redigidos resumos em português e inglês. O Resumo deve ser acompanhado das palavras-chave retiradas dos Descritores em Ciências da Saúde - DeCS/MeSH (<http://www.decs.bvs.br/>). O Resumo não deve exceder 250 (duzentas e cinqüenta) palavras e deve conter os tópicos descritos no item 4 (exceto referências).

#### *Corpo do trabalho*

O corpo do trabalho deverá conter: título, resumo, abstract, introdução, materiais e métodos, resultados, discussão, conclusão e referências (de acordo com o descrito no item 4).

#### *Página de rosto*

Para garantir o cegamento da avaliação por pares, a página de rosto deve ser enviada como documento suplementar. Na página de rosto deverá constar o título em português e inglês, nome(s) do(s) autor(es) completo seguido(s) por um ou mais asteriscos os quais, ao fim da página, se referirão à titulação, vínculo institucional e cidade da instituição do(s) autor(es). Os nomes dos autores deverão aparecer na mesma ordem em que



foram inseridos no sistema da revista que será a ordem para publicação. Além disso, inserir nome do autor correspondente, endereço completo, telefone de contato (se desejado) e email. Se for subvencionado, indicar o patrocinador e o número do processo.

**IMPORTANTE:** O nome de todos os autores, juntamente com seus dados, deverá ser incluído no sistema durante a submissão online, no passo 2 (preenchimento dos metadados, botão "Incluir Autor"). A ordem dos autores deve seguir a ordem para publicação.

### *Citações*

As citações devem ser indicadas no texto através do sistema numérico obedecendo ao estilo Vancouver.

### *Abreviaturas*

Devem ser evitadas, pois prejudicam a leitura confortável do texto. Quando usadas, devem ser definidas ao serem mencionadas pela primeira vez. Jamais devem aparecer no título e nos resumos.

### *Figuras (fotografias, desenhos, gráficos, etc.)*

Todas as figuras devem ser numeradas com algarismos arábicos (1, 2, 3, etc.) na ordem de aparecimento no texto. A legenda deve ser clara e objetiva, aparecendo na base da Figura. Todas as explicações devem ser apresentadas nas legendas, inclusive acerca das abreviaturas utilizadas. Fotos não devem permitir a identificação do paciente. Microfotografias devem apresentar escalas internas e setas que contrastem com o fundo. Imagens geradas em computador, como gráficos, devem ser anexadas sob a forma de arquivos nos formatos .JPG, com resolução mínima de 150 dpi. Gráficos devem ser apresentados, preferencialmente, em duas dimensões.

Todas as figuras, devidamente identificadas, devem estar no arquivo word, ao final do artigo (após as referências), e indicadas no corpo do texto, no trecho onde devem estar localizadas na edição final. Além disso, as figuras em formato

.JPG também devem ser submetidas separadamente como "documento suplementar".

### *Tabelas*

As tabelas deverão estar inseridas no corpo do texto, formatadas em editor de texto e não em formato de figura, contendo respectivas legendas e notas de rodapé quando for necessário.

Notas sobre referências:

- As referências devem ser apresentadas seguindo estilo Vancouver, também conhecido como Uniform Requirements, ordenadas e numeradas conforme a ordem de aparecimento no texto, e alinhadas a margem esquerda da página. O estilo Vancouver pode ser consultado no seguinte endereço: [https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)
- Os títulos dos periódicos devem ser abreviados conforme recomenda o Index Medicus; as abreviaturas podem ser obtidas através da publicação da NLM "List of Serials Indexed for Online Users", disponível no endereço: <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lsiou.html>
- A exatidão das referências é de responsabilidade dos autores.
- Comunicações pessoais, trabalhos em andamentos e inéditos não devem ser incluídos na lista de referências, mas citados em notas de rodapé.

### *Exemplos para a formatação das referências*

- Publicações com até seis autores (Listar todos):

Carrard VC, Pires AS, Badauy CM, Rados PV, Lauxen IS, Sant'Ana Filho M. Effects of aging on mouse tongue epithelium focusing on cell proliferation rate and morphological aspects. Bull Tokyo Dent Coll. 2008 Nov;49(4):199-205.

- Publicações com mais de seis autores (listar os seis primeiros e acrescentar et al.):

Oliveira MG, Chaves ACM, Visioli F, Rojas EU, Moure SP, Romanini J et al. Peripheral clear cell variant of calcifying epithelial odontogenic tumor affecting 2 sites: report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Patol Oral Radiol Endod.* 2009 Mar;107(3):407-11.

- Autor entidade (instituição):

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Serviços odontológicos: prevenção e controle de riscos. Brasília; 2006.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Básica à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Diretrizes do NASF: Núcleo de Apoio a Saúde da Família. Brasília; 2010.

- Livros:

Ferreira FV. Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico. 7. ed. São Paulo: Artes Médicas; 2008.

Mccabe IF. Applied dental materials. 9th ed. Oxford: Blackwell; 2008

- Partes/capítulos de livros:

Kinane DF, Lindhe J. Periodontite crônica. In: Lindhe J, Karring T, Lang N, editores. Tratado de periodontia clínica e implantologia oral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. p. 205-11.

- Artigos de periódicos:

Prates N, Bacchi E. Tratamento ortodôntico da classe III. *R Gaúcha Odontol.* 1989 set/out;37(5):331-4.

Brantley DH, Barnes KP, Haywood DMD. Bleaching primary teeth with 10% carbamide peroxide. *Pediatr Dent.* 2001 Nov/Dec;23(6):514-6.

Lazos JP. Lesiones estomatológicas asociadas a terapia oncológica. *Rev Asoc Odontol Argent.* 2003 abr/mayo;91(2):100-3.

- Trabalhos acadêmicos (teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso):

Garcia R. Densidade óssea: estudo in vivo na área entre incisivos laterais e caninos na maxila [dissertação]. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia; 1995.

Basso CL. Imagens fantasmas nas radiografias [monografia]. Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina; 1999.

- Legislação (constituição, leis, decretos, portarias, resoluções etc):

Brasil. Lei nº 9434, de 4 de fevereiro de 1997. Dispõe sobre a remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento e dá outras providências. Diário Oficial [da] república Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 5 fev. 1997. Seção 1, p. 2191.

Brasil. Lei nº 6050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 maio 1974. Seção 1, p. 6021.

- Artigos, matérias, reportagens, publicados em periódicos, jornais e outros:

Baraldi CEE, Pretto SM, Puricelli E. Evaluation of surgically assisted maxillary expansion using acoustic rhinometry and postero-anterior cephalometry. Int J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2007 Apr [acesso 2017 mar 8];36(4):305-9. Disponível em:

[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6WGW-4MWPV7R-1-1&\\_cdi=6833&\\_user=687304&\\_orig=browse&\\_coverDate=04%2F30%2F2007&\\_sk=999639995&view=c&wchp=dGLbVtz-zSkzk&md5=246923bfc9f2b97cef7e56aecb175c7d&ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6WGW-4MWPV7R-1-1&_cdi=6833&_user=687304&_orig=browse&_coverDate=04%2F30%2F2007&_sk=999639995&view=c&wchp=dGLbVtz-zSkzk&md5=246923bfc9f2b97cef7e56aecb175c7d&ie=/sdarticle.pdf)

- Trabalhos apresentados em eventos:

Valauri AJ. Reconstrução mandibular. In: Anais do 1º Simpósio Latino-Americano de Reabilitação da Face e de Prótese Buco-Maxilo-Facial; 1977; São Paulo. São Paulo: Fundação Centro de Pesquisa em Oncologia; 1977. p. 197-198.

- Livros obtidos em meio eletrônico:

Koogan A, Houaiss A, editores. Enciclopédia e dicionário digital 98 [CD-ROM]. São Paulo: Delta: Estadão; 1998.

- Parte/capítulos de livros obtidos exclusivamente em meio eletrônico:

São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Tratados e organizações ambientais em matéria de meio-ambiente. In: São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Entendendo o meio ambiente [Internet]. São Paulo; 1999 [acesso 2017 mar 8]. v. 1. Disponível em: <http://www.bdt.org.br/sma/entendendo/atual.htm>.

- Artigos, matérias, reportagens, publicados em periódicos, jornais e outros, obtidos exclusivamente em meio eletrônico:

Baraldi CEE, Pretto SM, Puricelli E. Evaluation of surgically assisted maxillary expansion using acoustic rhinometry and postero-anterior cephalometry. Int J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2007 Apr [acesso 2017 mar 8];36(4):305-9. Disponível em:

[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6WGW-4MWPV7R-1-1&\\_cdi=6833&\\_user=687304&\\_orig=browse&\\_coverDate=04%2F30%2F2007&\\_sk=999639995&view=c&wchp=dGLbVtz-zSkzk&md5=246923bfc9f2b97cef7e56aecb175c7d&ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6WGW-4MWPV7R-1-1&_cdi=6833&_user=687304&_orig=browse&_coverDate=04%2F30%2F2007&_sk=999639995&view=c&wchp=dGLbVtz-zSkzk&md5=246923bfc9f2b97cef7e56aecb175c7d&ie=/sdarticle.pdf).

OBSERVAÇÕES:

- Quando a autoria for uma organização, instituição etc. deve-se iniciar a referência pelo nome completo. Ex: Organização Mundial da Saúde.
- Quando não existir um autor pessoal ou entidade, deve-se iniciar a referência pelo título.
- Este material não dispensa a consulta ao international committee of medical journal editors (icmje) uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. Disponível em:

### *Condições para submissão*

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, justificar em "Comentários ao Editor".
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word (desde que não ultrapasse os 2MB)
3. Todos os endereços de páginas na Internet (URLs), incluídas no texto (Ex.: <http://www.ibict.br>) estão ativos e prontos para clicar
4. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.
5. A identificação de autoria deste trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação por Pares Cega.

### *Política de Privacidade*

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

ISSN: 0566-1854