UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

Fabrício Mariano Mundim

Estudo longitudinal da influência da ação de soluções fluoretadas sobre alteração de cor e rugosidade de superfície de compósitos odontológicos.

Ribeirão Preto

2011

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Osvaldo Luiz Bezzon
Diretor da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto

Profa. Dra. Helena de Freitas Oliveira Paranhos
Chefe do Departamento de Materiais de Dentários e Próteses

Profa. Dra. Fernanda de Carvalho Panzeri Pires de Souza
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Reabilitação Oral

Fabrício Mariano Mundim

Estudo longitudinal da influência da ação de soluções fluoretadas sobre alteração de cor e rugosidade de superfície de compósitos odontológicos.

Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Odontologia.

Área de concentração: Reabilitação Oral

Orientadora: Profª. Drª. Fernanda de Carvalho Panzeri Pires de Souza

VERSÃO ORIGINAL

Ribeirão Preto

2011

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catalogação da Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Mundim, Fabrício Mariano

Estudo longitudinal da influência da ação de soluções fluoretadas sobre alteração de cor e rugosidade de superfície de compósitos odontológicos. Ribeirão Preto, 2011.

130 p.: il.; 30cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Reabilitação Oral.

Orientadora: Pires-de-Souza, Fernanda de Carvalho Panzeri.

1. Compósitos 2. Cor 3. Rugosidade superficial 4. Flúor

Autor: MUNDIM, Fabrício Mariano

Título: Estudo longitudinal da influência da ação de soluções fluoretadas sobre alteração de cor e rugosidade de superfície de compósitos odontológicos.

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Odontologia – Área de concentração: Reabilitação Oral

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa da Tese de Doutorado, em sessão pública realizada a _____/_____/_____, considerou:

( ) Aprovado **( ) Reprovado**

Examinador(a): Nome:_____

Assinatura:_____

Instituição:_____

Examinador(a): Nome:_____

Assinatura:_____

Instituição:_____

Examinador(a): Nome:_____

Assinatura:_____

Instituição:_____

Examinador(a): Nome:_____

Assinatura:_____

Instituição:_____

Examinador(a): Nome:_____

Assinatura:_____

Instituição:_____

O Senhor é meu pastor, nada me faltará.

Em verdes prados ele me faz repousar.

Conduz-me junto às águas refrescantes,

restaura as forças de minha alma.

Pelos caminhos retos ele me leva,

por amor do seu nome.

Ainda que eu atravesse o vale escuro,

nada temerei, pois estais comigo.

Vosso bordão e vosso báculo são o meu amparo.

Preparais para mim a mesa à vista de meus inimigos.

Derramais o perfume sobre minha cabeça,

e transborda minha taça.

A vossa bondade e misericórdia hão de seguir-me

por todos os dias de minha vida.

E habitarei na casa do Senhor por longos dias.

(Salmo 22)

Dedico este trabalho:

A Deus,

pai de todos nós, que em sua infinita bondade, me abençoou para alcançar e vencer mais uma etapa de vida. Agradeço ao Senhor por me fazer uma pessoa autêntica, corajosa e fiel aos meus princípios. Tua proteção e guia divina sempre serão fontes inesgotáveis de inspiração, luta e vitória.

Obrigado, meu Deus, por suas dádivas, antes de tudo, por cada dia da minha vida.

Aos meus pais Said e Marli,

exemplos de caráter, perseverança e amor incondicional. Obrigada pela presença constante, presença que sempre me incentiva a superar os obstáculos e a lutar pela vida com muito trabalho e sabedoria. Fonte de estímulos, que me impulsionaram a buscar vida nova a cada dia. Meus agradecimentos por terem aceitado se privar de minha companhia pelos estudos.

Aos meus irmãos Vinícius e Flávio,

por compartilhar de maravilhosos momentos e por serem fontes inesgotáveis de alegria e companheirismo. Pelos inúmeros momentos de descontração e por sempre me apoiar e incentivar nessa jornada.

Agradecimentos Especiais

Agradecer é uma tarefa difícil, não por falta de humildade para dizer obrigado, simplesmente por ser impossível transformar em palavras sentimentos tão profundos de respeito e admiração.

À **Profª. Drª. Fernanda de Carvalho Panzeri Pires de Souza**,

Sua força, sabedoria, competência, bondade, e confiança me fez resistir a tudo que me impedia de concluir essa minha longa e difícil jornada. À senhora minha eterna gratidão, carinho e profunda admiração! Muito obrigado, por não ter desistido de mim e ser minha grande incentivadora. Muito obrigado pelos ensinamentos técnicos, científicos, éticos e humanos.

A todos meus familiares,

meu avôs, fontes de inspiração, alicerces da nossa bela família, exemplos de união e amores da minha vida. Meus padrinhos, exemplos de ética, integridade e boa conduta. A meus tios, pelo amor, apoio, conforto, força e incentivos em todos os momentos. Sem os quais nenhum dos meus passos seria bem sucedidos. Meus primos, por vezes os laços familiares são insuficientes para justificar a relação de amizade e carinho desenvolvido.

À **Tamiris Simões,**

pessoa de inigualável beleza e carinho, pelo apoio e presença em todo meu caminhar. És a razão de minha vida, e seria impossível a vida sem você. A toda sua família, que sempre foi acolhedora e permitiu a minha entrada em vossa família.

Agradecimentos

À **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, seus professores e funcionários,** pela oportunidade de crescimento profissional e por tornar o âmbito acadêmico agradável.

Ao funcionário **Francisco Lourenço Roselino** *(in memorian)*, pelo auxílio laboratorial e a saudade de um grande amigo. E aos funcionários **Edson Volta e Ana Paula Macedo,** pelo suporte técnico e auxílio na conclusão deste projeto.

À **Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp) – Campus Jaboticabal**, em especial a **Cláudia Aparecida Rodrigues**, pelo pronto atendimento, empenho e auxílio na conclusão da pesquisa.

Aos professores **Daniela Felipucci, Paulo Faria, Rodolpho Valetini e Seizo Suzuki** pela credibilidade e confiança em acreditar em uma ideia de ensino. E todos os alunos e pacientes presentes em nossos cursos.

Aos amigos e pesquisadores integrantes do LaABio: **Ana Beatriz, Brahin Drubi, Carla Alandia, Diogo Cruvinel, Fabiano Gamero, Lourenço Roselino, Lucas Garcia** pelo companheirismo e a busca incessante por conhecimento.

Aos amigos da pós-graduação **Ana Paula Godoi André Botelho, Antônio Malheiros, Camila Scatena, Daniel Galafassi, Flávio Umeda, Janisse Martinelli, Ingrid Machado, e Rodrigo Gonçalves** pela amizade, aprendizado, vivências e experiências compartilhadas.

Aos amigos **Danilo Lattaro, Tâmer Scandiuzzi e Renato Schiavoni** pela grande amizade iniciada na graduação.

À **Ivoclar Vivadent**, pelo fornecimento dos materiais odontológicos e pela confiança na realização de uma parceria de sucesso.

A **Domingos Facioli**, pela gentileza e disponibilização de equipamentos necessários para conclusão deste projeto.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho.

MUNDIM, F. M. Estudo longitudinal da influência da ação de soluções fluoretadas sobre alteração de cor e rugosidade de superfície de compósitos odontológicos. Ribeirão Preto, 2011. 130 f. Tese (Doutorado em Reabilitação Oral). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

Resumo

A doença cárie pode ser tratada com tratamento preventivo e ou tratamento restaurador. Para o tratamento preventivo, pode-se lançar mão da utilização do flúor, sendo sua utilização bastante difundida na Odontologia como eficaz método de promoção de saúde bucal. Já para o tratamento restaurador, utilizam-se materiais restauradores, sendo os compósitos odontológicos umas das principais escolhas entre os materiais restauradores estéticos usados na Odontologia. O objetivo deste estudo foi avaliar a ação de soluções fluoretadas na estabilidade de cor, rugosidade de superfície e análise qualitativa por microscopia eletrônica por varredura de compósitos odontológicos. Após confecção e polimento, os corpos de prova foram imersos em água destilada (controle), flúor fosfato acidulado (1,23%), gel fluoretado neutro (2%) e solução de flúor para bochechos diário (0,05%) por períodos de simulação correspondentes a 1 a 5 anos de uso clínico da solução fluoretada. Foram realizadas leituras de cor (ΔE), rugosidade de superfície (Ra) e microscopia eletrônica de varredura previamente e posteriormente a cada ano de ciclagem com as soluções fluoretadas estudadas. Após análise estatística (3-way ANOVA com medidas repetidas – Bonferroni – nível de significância em $p<0.05$), observou-se que todos os compósitos estudados apresentaram discreta alteração de cor, dentro do limite clinicamente aceitável ($\Delta E<3,3$), sendo crescente de acordo com os anos de simulação clínica de 1 até 5 anos. Quanto à rugosidade, observou-se um padrão de comportamento não homogêneo, sendo, após 5 anos de simulação de uso clínico das soluções fluoretadas, menor que a rugosidade de superfície necessária para causar um aumento da retenção de biofilme dentário ($Ra>0,2$ µm) para todos os compósitos analisados. A análise das fotomicrografias demonstrou o aparecimento de pequenas depressões na superfície das amostras e penetração de água (solvente) no interior dos compósitos diretos. Conclui-se que a alteração de cor dos compósitos foi clinicamente aceitável e a alteração de rugosidade de superfície não é clinicamente significante após imersão em todas as soluções fluoretadas e tempos estudados.

Palavras-chave: Compósito, Estabilidade de cor, Rugosidade de superfície, Flúor.

MUNDIM, F. M. Longitudinal study of the influence of action of fluoride solution on color change and surface roughness of dental composites. Ribeirão Preto, 2011. 130f. Tese (Doutorado em Reabilitação Oral). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

Abstract

Dental caries can be treated with preventive treatment or restorative treatment. For preventive treatment, we can resort to the use of fluoride, and its widespread use in Dentistry as an effective method of promoting oral health. As for the restorative treatment, are used restorative materials, dental composites are one of the first choices among the materials used in aesthetic restorative dentistry. The aim of this study was to evaluate the effect of fluoride solution in color stability, surface roughness and qualitative analysis by scanning electron microscopy of dental composites. After preparation and polishing, the specimens were immersed in distilled water (control), acidulated phosphate fluoride (1.23%), neutral sodium fluoride gel (2%) and fluoride mouthwashes for daily (0.05%) for periods simulation corresponding to 1 to 5 years of clinical use of fluoride solution. Readings were taken in color (ΔE), surface roughness (Ra) and scanning electron microscopy before and after each year of cycling with the fluoride solution studied. After statistical analysis (3-way repeated measures ANOVA - Bonferroni - a significance level of $p<0.05$), was observed that all the composites studied showed a slight color change, within clinically acceptable ($\Delta E<3.3$), being increased according to the years of clinical simulation from 1 to 5 years. As for the roughness, there was a pattern of behavior is not homogeneous, and, after five years of simulated clinical use of fluoride solution, smaller than the surface roughness required to cause an increased retention of dental plaque ($Ra>0.2$ µm) for all composites analyzed. The analysis of the photomicrographs showed the appearance of small depressions on the surface and penetration of water (solvent) within the direct composites. We conclude that the color change of the composites was clinically acceptable and the surface roughness change is not clinically significant after immersion in all fluoride solution and times studied.

Keywords: Composite, color stability, surface roughness, fluorine.

Lista de Figuras

Figura 01A Matriz de teflon (12 mm) para confecção dos corpos-de-prova..... **38**

Figura 01B Inserção do primeiro incremento de resina na matriz..... **38**

Figura 01C Lamínula de vidro para aplainamento de superfície..... **38**

Figura 01D Realização do polimento com a politriz e lixas d'água..... **38**

Figura 01E Fotopolimerizador Flash lite 1401..... **38**

Figura 01F Unidade polimerizadora - Targis Power Upgrade Upgrade..... **38**

Figura 02 Espectrofotômetro PCB 6807 BYK GARDNER..... **41**

Figura 03 Fundo padrão branco..... **41**

Figura 04 Sistema de coordenadas de cores de CIE L*a*b*..... **41**

Figura 05 Rugosímetro SJ-201P, Mitutoyo, Tokyo, Japão..... **43**

Figura 06 MEV Jeol JSM 5410..... **45**

Figura 07 Metalizador Denton Vacuum..... **45**

Figura 08 Fotomicrografia em MEV do compósito Heliomolar nos tempos e soluções fluoretadas analisadas..... **61**

Figura 09 Fotomicrografia em MEV do compósito Tetric N-Ceram nos tempos e soluções fluoretadas analisadas..... **62**

Figura 10 Fotomicrografia em MEV do compósito 4 Seasons nos tempos e soluções fluoretadas analisadas..... **63**

Figura 11 Fotomicrografia em MEV do compósito SR Adoro nos tempos e soluções fluoretadas analisadas..... **64**

Lista de Tabelas

Tabela 01 Compósitos odontológicos utilizados e suas características..... **35**

Tabela 02 Valores médios de ΔE, desvio padrão e análise estatística dos compósitos estudados..... **50**

Tabela 03 Valores médios de ΔE, desvio padrão e análise estatística dos compósitos estudados..... **51**

Tabela 04 Valores médios para rugosidade de superfície (Ra = $x10^{-2}$ µm), desvio padrão e análise estatística dos compósitos estudados..... **55**

Tabela 05 Valores médios para rugosidade de superfície (Ra = $x10^{-2}$ µm), desvio padrão e análise estatística dos compósitos estudados..... **56**

Lista de Gráficos

Gráfico 01 Alteração de cor do grupo Controle..... **53**

Gráfico 02 Alteração de cor do grupo flúor fosfato acidulado à 1,23%..... **53**

Gráfico 03 Alteração de cor do grupo gel fluoretado neutro à 2%..... **53**

Gráfico 04 Alteração de cor do grupo solução de flúor para bochecho diário à 0,05%..... **53**

Gráfico 05 Rugosidade de superfície do grupo Controle..... **58**

Gráfico 06 Rugosidade de superfície do grupo flúor fosfato acidulado à 1,23%..... **58**

Gráfico 07 Rugosidade de superfície do grupo gel fluoretado neutro à 2%. **58**

Gráfico 08 Rugosidade de superfície do grupo solução de flúor para bochecho diário à 0,05%..... **58**

Sumário

Resumo xiii
Abstract xiv
Lista de Figuras xv
Lista de Tabelas xvi
Lista de Gráficos xvii
Sumário xix
1. Introdução 21
2. Proposição 29
3. Materiais e Método 33
3.1. Materiais 35
3.1.1. Compósitos Odontológicos 35
3.2. Método 36
3.2.1. Obtenção dos corpos-de-prova 36
3.3. Grupos de estudo 39
3.3.1. Grupo Controle 39
3.3.2. Soluções Fluoretadas 39
3.4. Realização dos ensaios 40
3.4.1. Análise de Estabilidade de Cor 40
3.4.2. Análise da Rugosidade de Superfície 42
3.4.3. Microscopia Eletrônica de Varredura 44
4. Resultados 47
4.1. Alteração de cor 49
4.2. Rugosidade de superfície 54
4.3. Microscopia eletrônica de varredura 59
5. Discussão 2
5.1. Alteração de cor 67
5.2. Rugosidade de superfície 79
5.3. Microscopia eletrônica por varredura 85
6. Conclusão 89
Referências 93
Apêndice 105

1. Introdução

Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer.

Albert Einstein

1. INTRODUÇÃO

A doença cárie pode provocar cavitação de estrutura dentária e o Cirurgião-Dentista deve utilizar um dos materiais restauradores disponíveis para devolver função e estética ao dente afetado. O desafio estético das modernas técnicas e materiais restauradores é o de produzir dente completamente natural. Assim, as restaurações devem imitar, cada vez mais, a perfeição e as propriedades ópticas dos dentes naturais, possibilidade conseguida com compósitos.

A evolução sofrida pelos compósitos, em relação à suas propriedades físico-químicas, aliada à sua característica de restaurar a aparência natural dos dentes em relação à cor e translucidez, faz dos compósitos uma das principais escolhas entre os materiais restauradores estéticos usados na Odontologia (SANTOS et al., 2003). O desenvolvimento dos compósitos permitiu que atualmente eles apresentem um menor grau de contração de polimerização, maior facilidade da manipulação, resistência à compressão elevada e obtenção de restaurações anatomicamente corretas (REIS, PANZERI, AGNELLI, 2000). Uma das inovações foi o desenvolvimento de compósitos constituídos de partículas zírcônia e sílica em escala nanométricas (nanopartículas e nanoaglomerados), responsáveis pelo aumento da resistência, pois essas partículas reduzem o espaço intersticial das partículas, aumentando a quantidade de carga do compósito, melhorando propriedades físicas como rugosidade de superfície. As nanopartículas proporcionam redução da contração de polimerização, diminuição do estresse de contração, redução do desgaste, melhor polimento e maior brilho (YAP et al., 2004). Entretanto, algum avanço ainda é necessário quanto à estabilidade de cor dos compósitos, pois a falha na estética é uma das razões mais comuns para troca de restauração (WILSON, BURKE, MJOR, 1997).

A matriz resinosa do compósito também influencia na estabilidade de cor Choi et al. (2006). Nos casos de uma matriz mais hidrofílica, ocorre o aumento na absorção da água, resultando numa coloração mais branca e opaca. Nos casos da matriz resinosa ser muito hidrofóbica, a absorção da água será menor e apenas um pequeno impacto na cor será observado. Igualmente, o tipo de partícula de carga (vidro, sílica pirogênica, e outras) também influencia na descoloração das resinas (BUCHALLA et al., 2002). A composição dos compósitos, especificamente sua estrutura e características das partículas de carga, possuem um impacto direto na lisura da superfície da resina (TJAN, CHAN, 1989) e consequentemente na suscetibilidade de manchamento extrínseco (HÖRSTED-BINDSLEV, MJÖR, 1988).

A odontologia estética é envolvida por várias inovações tecnológicas no agente de união, material restaurador e técnicas conservadoras de preparo cavitário. O uso de compósito odontológico de uso direto para restaurar dentes posteriores é limitado a pequenas cavidades devido ao estresse de contração de polimerização. Resinas compostas indiretas oferecem uma alternativa estética às porcelanas odontológicas para os dentes posteriores (NANDINI, 2010).

Os compósitos odontológicos foram inicialmente indicados como material restaurador para dentes anteriores. Com as melhorias tecnológicas, os compósitos começaram a ser indicados para dentes posteriores. Inicialmente, existiam inúmeros casos de falhas clínicas usando as resinas compostas diretas, sendo que a principal falha para a restauração de dentes posteriores era a baixa resistência ao desgaste (DIETSCHI et al., 1995; JACKSON, MORGAN, 2000). Embora as novas resinas compostas diretas ofereçam melhorias em suas propriedades mecânicas e excelentes propriedades óticas, seu uso na restauração de grandes cavidades em dentes posteriores ainda continua sendo um desafio, devido à contração de

polimerização e conceitos como Fator C (CARVALHO et al, 1996; DAVIDSON, FEILZER, 1997). A contração de polimerização pode resultar em micro “gaps” e infiltração marginal e, por consequência, sensibilidade pós-operatória e cáries recorrentes. Os compósitos odontológicos de uso indireto foram introduzidos na odontologia para reduzir as consequências da contração de polimerização e melhorar a resistência ao desgaste dos compósitos (THONEMANN et al., 1999; LOGUERCIO et al., 2002).

Tem ocorrido um aumento na indicação de coroas com resinas compostas de uso indireto, sendo uma alternativa para as coroas de porcelanas. Foi observado que resinas compostas indiretas apresentam aumento em suas propriedades mecânicas e no seu desempenho estético, em relação aos compósitos diretos, além de ser de fácil manuseio. Entretanto, a estabilidade de cor em longo tempo de uso destes materiais precisa ser mais bem avaliada (LEE et al., 2001).

A cárie é uma doença infectocontagiosa de origem multifatorial e, ainda hoje no Brasil, existem regiões com grande incidência desta doença (BEZERRA, TOLEDO, 1999). A má higienização e uma dieta rica em carboidratos favorecem a instalação da doença cárie (THYLSTRUP; FEJERSKOV, 2001). Um importante aliado no controle dessa doença é o flúor que apresenta efeito cariostático quando em contato direto com a estrutura dentária (FEATHERSTONE, 1994), interferindo no desenvolvimento da cárie dentária, inibindo a desmineralização e ativando a remineralização do complexo esmalte/dentina (ZANIN, PARDI, PEREIRA, 2001). Como método de promoção de saúde bucal, é utilizado em água de abastecimento público, produtos de aplicação tópica, soluções para bochechos, dentifrícios e em alguns materiais odontológicos (SUS-SP, 2000).

A aplicação tópica de flúor (ATF) tem sido utilizada como agente para prevenção da cárie por mais de duas décadas, sendo sua efetividade bastante reconhecida e estudada (PAES LEME et al., 2004). Várias formas de apresentação do fluoreto podem ser utilizadas para aplicação tópica, tais como, géis a 1,23% ou 2%, solução para bochechos diários a 0,05% e vernizes indicados nos procedimentos de terapia intensiva (ZANIN, PARDI, PEREIRA, 2001).

Entretanto, resultados de estudos *in vitro* afirmam que a superfície de materiais restauradores como cerâmicas dentais e compósitos odontológicos podem ser alteradas com a utilização de aplicações tópicas de flúor (ATF) (YAFFE, ZALKIND, 1980). Além disso, pode interferir também na microdureza de compósitos pelo aumento da porosidade superficial dos compósitos odontológicos, provocando alteração da rugosidade de superfície, facilitando a penetração de corantes, ácidos, acúmulo de placa dental e consequentemente a hidrólise (FIROOZMAND, ARAÚJO, 2006). Os íons fluoretos do fluoreto de sódio presente nas soluções tópicas de flúor (SOENO et al., 2001), e o ácido hidrofluorídrico geralmente presente no flúor fosfato acidulado podem dissolver a superfície dos compósitos odontológicos, alterando sua camada superficial, e consequentemente a estabilidade de cor e a rugosidade de superfície (YAP, MOK, 2002).

A rugosidade de superfície alterada facilita a adesão e retenção de placa dental (WANG, 2001), uma vez que microorganismos S. mutans, S. oralis e A. naeslundii aderem firmemente à materiais resinosos (WILLERSHAUSEN et al., 1999) atuando negativamente tanto sobre a estrutura dentária como no tecido mole adjacente, induzindo a problemas gengivais de maior ou menor intensidade (MEDEIROS, 1998). Além disso, a rugosidade da superfície pode afetar a reflexão da luz e o brilho implicando na perda do aspecto natural produzido pela restauração,

além de favorecer a descoloração e o manchamento pela penetração de corantes e ácidos (FIROOZMAND, ARAÚJO, 2006), resultando em uma pobre qualidade estética do material restaurador (O'BRIEN et al., 1984)

A ação do flúor na estrutura dentária é amplamente discutida na literatura odontológica, mas poucos estudos analisam a influência do uso deste elemento sobre os compósitos odontológicos, havendo a necessidade de estudos laboratoriais e/ou clínicos, proporcionando ao cirurgião-dentista informações precisas da correta conduta clínica, propiciando melhores resultados estéticos e ganho na longevidade da material restaurador.

2.Proposição

Ninguém ignora tudo.
Ninguém sabe tudo.
Todos nós sabemos alguma coisa.
Todos nós ignoramos alguma coisa.
Por isso aprendemos sempre.

Paulo Freire

2. PROPOSIÇÃO

Os objetivos deste estudo foram avaliar longitudinalmente, por até 5 anos, a ação de soluções fluoretadas sobre a estabilidade de cor e rugosidade de superfície de compósitos odontológicos e analisar comparativamente por microscopia eletrônica de varredura a superfície desses materiais. As hipóteses testadas foram:

1) soluções fluoretadas aciduladas tornam a superfície do material restaurador mais rugoso interferindo na reflexão da luz e promovendo alteração de cor dos compósitos;

2) soluções fluoretadas neutras não alteram a superfície nem a cor dos compósitos;

3) as alterações de cor e de superfície, quando ocorrerem, serão diretamente proporcionais ao tempo de ação das soluções.

3. Materiais e Método

Determinação coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuidos por uma inabalável determinação conseguiremos superá-los. Independentimente das circustancias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho.

Dalai Lama

3. MATERIAIS E MÉTODO

3.1. Materiais

3.1.1. Compósitos Odontológicos

Para a realização deste estudo foram utilizados 4 compósitos odontológicos, na tonalidade A2, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Compósitos odontológicos utilizados e suas características.

Compósito	Classificação	Composição (% em volume)	Fabricante
Heliomolar	Compósito direto de micropartículas	Bis-GMA (14,3%); UDMA (4,4%); DM-DMA (3,3%); SiO_2 altamente disperso (20,2%); Copolímeros (47%); YbF_3, (10,6%); Estabilizadores, catalisadores e pigmentos (0,2%). Tamanho das partículas: 0,04 a 0,2 µm **Percentual de cargas inorgânicas – 64%**	IvoclarVivadent AG, Schaan, Liechtenstein
4 Seasons	Compósito direto híbrido de partículas finas	Bis-GMA (14,3%); UDMA (4,4%); Decanodioldimetacrilato (3,3%); Dióxido de silício altamente disperso (20,2%); Copolímeros (47%); Trifluoreto de itérbio (10,6%); Estabilizadores, catalisadores e pigmentos (0,2%). Tamanho das partículas: 0,04 – 3,0 µm **Percentual de cargas inorgânicas – 55-58%**	IvoclarVivadent
Tetric N-Ceram	Compósito direto nano-híbrido	Bis-GMA (15%), Bis-EMA (3,8%) e UDMA; Vidro de bário silanizado (30-40%); Trifluoreto de itérbio (1-5%); Óxidos mistos esferoidais (5-10%); Copolímeros (30-40%); Estabilizadores, catalisadores e pigmentos. Tamanho das partículas: 40 – 3.000 ηm **Percentual de cargas inorgânicas – 55-57%**	IvoclarVivadent
SR Adoro	Compósito indireto	Bis-GMA (20-42%); TEGDMA (6-10%); UDMA (1-20%); DM-DMA (0-7%); SiO_2 altamente disperso (19,8%); Copolímero (62,9%); Estabilizadores e catalisadores (0,4%); Pigmentos (0,1-0,3%). Tamanho das partículas: 1 e 10 µm **Percentual de cargas inorgânicas – 46-47%**	IvoclarVivadent

3.2. Método

Foram obtidos 50 corpos-de-prova de cada compósito odontológico, sendo 24 corpos-de-prova para análise da estabilidade de cor e rugosidade de superfície (12 mm de diâmetro X 2 mm de espessura) e 26 para análise da superfície em microscopia eletrônica por varredura (MEV – 4,8 mm de diâmetro X 2 mm de espessura), para cada grupo de estudo, totalizando 200 corpos-de-prova. Para isso, foram utilizadas matrizes de teflon constituídas de duas partes encaixadas: uma porção externa e outra interna na forma de êmbolo em que foi encaixado um espaçador entre a porção superior e inferior da matriz, de forma que a parte externa da matriz ficasse mais alta que a interna em uma altura conforme a espessura da amostra.

3.2.1. Obtenção dos corpos-de-prova

Para obtenção dos corpos-de-prova (Figura 01), cada compósito foi inserido no interior da matriz em dois incrementos, sendo que o último incremento foi pressionado por lamínula de vidro para haver escoamento de excesso de material resinoso. A técnica escolhida elimina a presença de ar da superfície do compósito, impedindo formação de camada superficial com polimerização inibida pelo oxigênio.

A fotoativação dos compósitos de uso direto foi realizada com fotoativador LED (FlashLite 1401, Discus Dental, Culver City, CA, USA – intensidade de luz ≥1100 mW/cm^2, comprimento de onda na faixa entre 460 e 480 nm), por 20 segundos (conforme recomendação do fabricante), utilizando a técnica incremental.

Para o sistema SR Adoro, a polimerização inicial foi realizada com o LED por 20 segundos. Em seguida, o corpo-de-prova foi retirado do matriz de teflon e submetido a polimerização por luz e calor (Targis Power Upgrade, IvoclarVivadent

AG, Schaan, Liechtenstein), na temperatura de 104ºC durante 11 minutos sob polimerização por luz e calor, seguindo as recomendações do fabricante.

Após a confecção dos corpos-de-prova, estes foram armazenados durante 24 horas em ambiente com ausência de luz. Após este período, os corpos-de-prova receberam polimento superficial com lixas d'água em ordem decrescente de abrasividade (granulação 600, 1200 e 2000). Em seguida, foram separados em 4 grupos (n=6), segundo o tratamento a que seriam submetidos.

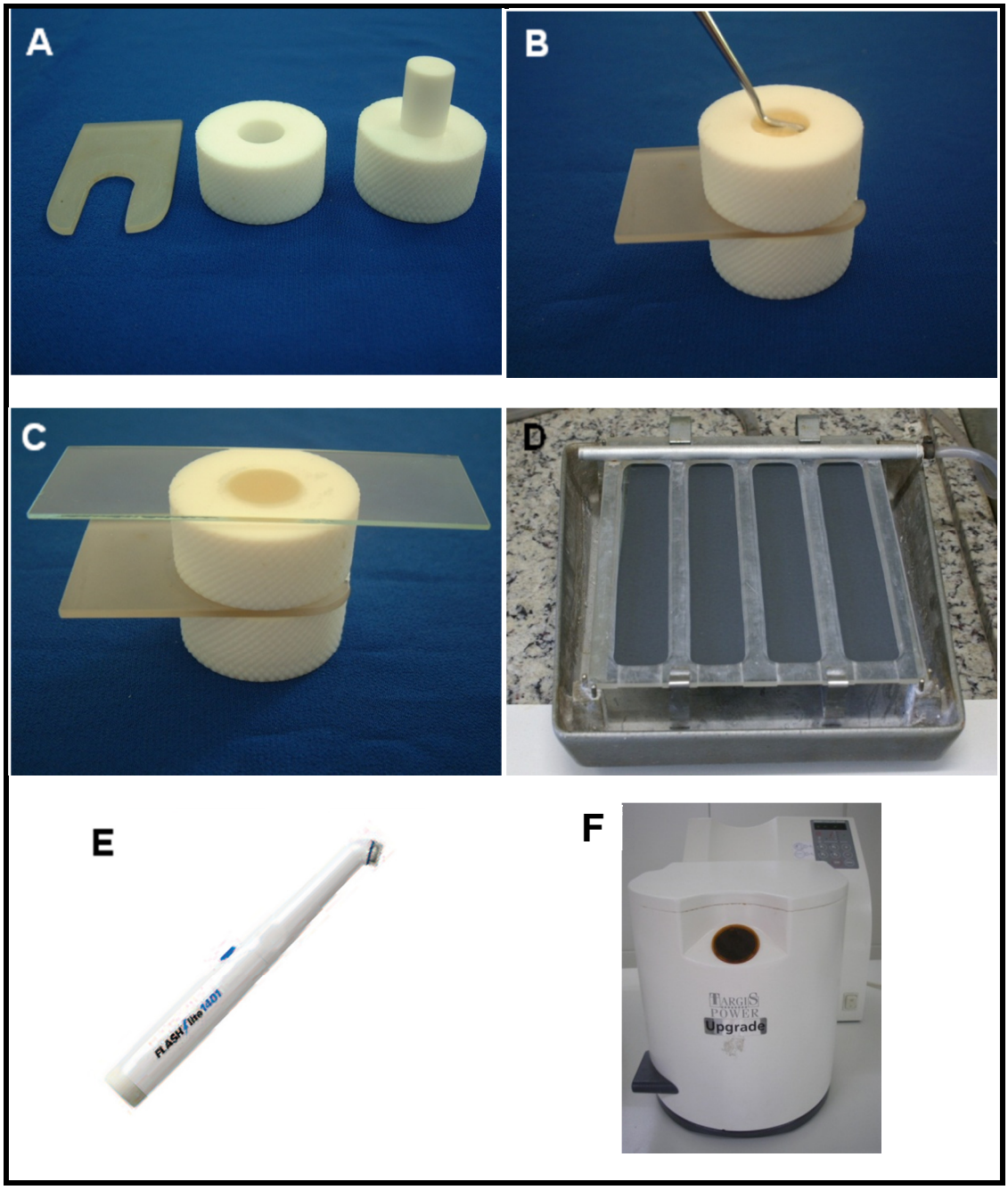


Figura 01:
Figura 01A – matriz de teflon (12 mm) para confecção dos corpos-de-prova;
Figura 01B – inserção do primeiro incremento de resina na matriz;
Figura 01C – lamínula de vidro para aplainamento de superfície;
Figura 01D – realização do polimento com a politriz e lixas d'água;
Figura 01E – fotopolimerizador Flash lite 1401;
Figura 01F – unidade polimerizadora - Targis Power Upgrade Upgrade.

3.3. Grupos de estudo

3.3.1. Grupo Controle

No Grupo Controle, os corpos-de-prova foram imersos em água destilada e deionizada a 37ºC durante 6 ciclos de 60 minutos, totalizando 360 minutos, para cada ano de estudo.

3.3.2. Soluções Fluoretadas

Foram utilizadas três soluções fluoretadas, comumente usadas na Odontologia:

a) flúor fosfato acidulado à 1,23% (Homeocenter farmácia de manipulação, Ribeirão Preto, SP, Brasil)
b) gel fluoretado neutro à 2% (Homeocenter)
c) solução de flúor para bochecho diário à 0,05% (Homeocenter)

Para cada um dos produtos utilizados na aplicação tópica de flúor (solução de flúor fosfato acidulado 1,23% e gel fluoretado neutro 2%), os corpos-de-prova foram expostos a dois ciclos de aplicação de 4 minutos, simulando um ano de uso clínico (SUS-SP, 2000), sendo que, após este período, os corpos-de-prova foram lavados com água destilada, e imersos em água destilada e deionizada a 37ºC por 30 minutos para formação de um equilíbrio químico na superfície do material e para promover um intermediário período de relaxamento. O período de 8 minutos foi estipulado simulando a condição de uso clinico da aplicação tópica de fluoreto (ATF), em um tratamento preventivo de um ano, ou seja, aplicações de 4 minutos por sessão, por 2 sessões/ano, pois há uma indicação no âmbito odontológico de retorno do paciente ao seu cirurgião-dentista a cada 6 meses (PAPAGIANNOULIS,

TZOUTZAS, ELIADES, 1997) . Este ciclo foi realizado 5 vezes, simulando 5 anos de uso clínico de cada solução fluoretada.

Para a solução fluoretada para bochecho diário (0,05%), foram realizados 6 ciclos de 60 minutos de imersão, sendo que, ao final de cada ciclo, os corpos-de-prova foram lavados com água destilada e imersos por 30 minutos em água destilada e deionizada a 37ºC para formação de um equilíbrio químico na superfície do material (PAPAGIANNOULIS, TZOUTZAS, ELIADES, 1997), totalizando 360 minutos de imersão, período correspondente a um ano de uso clínico, pois é recomendado o bochecho diário por 1 minuto da solução (SUS/SP, 2000). Esse processo foi repetido 5 vezes, simulando 5 anos de uso clínico. Após cada período correspondente a um ano de uso clínico, foram realizadas leituras de cor e rugosidade de superfície, além de imagens superficiais em MEV.

3.4. Realização dos ensaios

3.4.1. Análise de Estabilidade de Cor

Para avaliar as alterações de cor sofridas pelos compósitos, foi utilizado o Espectrofotômetro PCB 6807 (BYK Gardner, Geretsried, Alemanha) (Figura 02) com as amostras colocadas sobre bloco de fundo padrão branco (White Standard Sphere for 45º/0° Reflectance and Color, Gardner Laboratory Inc., Bethesda, USA) (Figura 03).

O padrão de observação simulado pelo colorímetro Espectrofotométrico segue o sistema CIE L*a*b*, recomendado pela CIE (Comission Internationale de l'Éclairage) e amplamente usado atualmente. Este consiste de dois eixos a* e b*, que possuem ângulos retos e representam a dimensão da tonalidade ou cor. O

terceiro eixo é o brilho L*. Este é perpendicular ao plano a*b*. Com este sistema qualquer cor pode ser especificada com as coordenadas L*, a*, b* (Figura 04).

Em seguida, as amostras foram acopladas sob o Espectrofotômetro e após o acionamento, 30 lâmpadas LED, com 10 cores diferentes, dispostas de forma circular, acendem e incidem o feixe de luz em 45º com a superfície do material. Esse feixe é refletido em 0º de volta para o aparelho e assim, este capta e registra os valores de L*, a* e b* de cada amostra.

Figura 02 – Espectrofotômetro PCB 6807 BYK GARDNER

Figura 03 – Fundo padrão branco

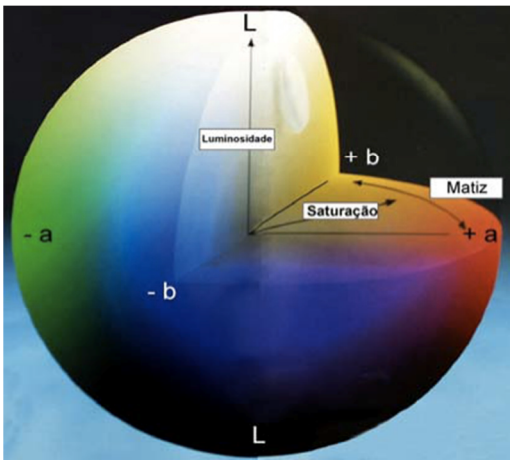


Figura 04 – Sistema de coordenadas de cores de CIE L*a*b*

A estabilidade de cor dos materiais foi determinada pela diferença (ΔE) entre as coordenadas obtidas das amostras antes e após imersão nas soluções estudadas.

O ΔE foi calculado a partir da fórmula:

$$\Delta E^* = [\ (\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\ ]^{1/2}$$

onde:

ΔE^* = alteração de cor

ΔL^* = diferença na luminosidade (L^*)

Δa^* = diferença no eixo a^*

Δb^* = diferença no eixo b^*

A direção da diferença de cor é descrita pelas magnitudes e sinais algébricos das componentes ΔL^*, Δa^* e Δb^*:

$\Delta L^* = L^*_F - L^*_I$

$\Delta a^* = a^*_F - a^*_I$

$\Delta b^* = b^*_F - b^*_I$

onde L^*_I, a^*_I e b^*_I referem-se à medição inicial da cor e L^*_F, a^*_F e b^*_F referem-se à medição final da cor.

Valores de $\Delta E > 3{,}3$ foram considerados clinicamente inaceitáveis e é recomendada a substituição da restauração por motivos estéticos (RUYTER, NILNER, MÖLLER, 1987).

3.4.2. Análise da Rugosidade de Superfície

Para realização das leituras da rugosidade de superfície, foi utilizado o rugosímetro Surfcorder SE 1700, (Kosakalab - Tokio, Japan) (Figura 05). O rugosímetro é composto por duas partes principais:

Unidade Programadora de Controle e Registro da Leitura – neste encontra-se a unidade de comando de acionamento do aparelho e do seletor do programa a ser utilizado. No controle, através do λc (*meter cut-off*), foi programada a distância a ser percorrida pelo *pick-up* de 0,8 x 5 µm. No *display* do controle apareceu a leitura obtida da rugosidade de superfície.

Unidade Transversal Motorizada Percursora de Leitura – é composta por um motor e uma agulha. Esta, ao ser movimentado, realizou a sondagem da superfície selecionada de acordo com o programa pré-estabelecido. A unidade motora é fixa a uma haste vertical que, por sua vez se prende a uma base sólida de granito, oferecendo estabilidade ao conjunto. Ao ser acionado o aparelho, a agulha foi movimentada em uma única direção e detecta as irregularidades da superfície. Estas irregularidades correspondem aos picos, vales e ondas. Este valor foi definido como a média dos afastamentos do *pick-up* tanto para cima como para baixo, em relação a uma linha central (Rugosidade Média - Ra).

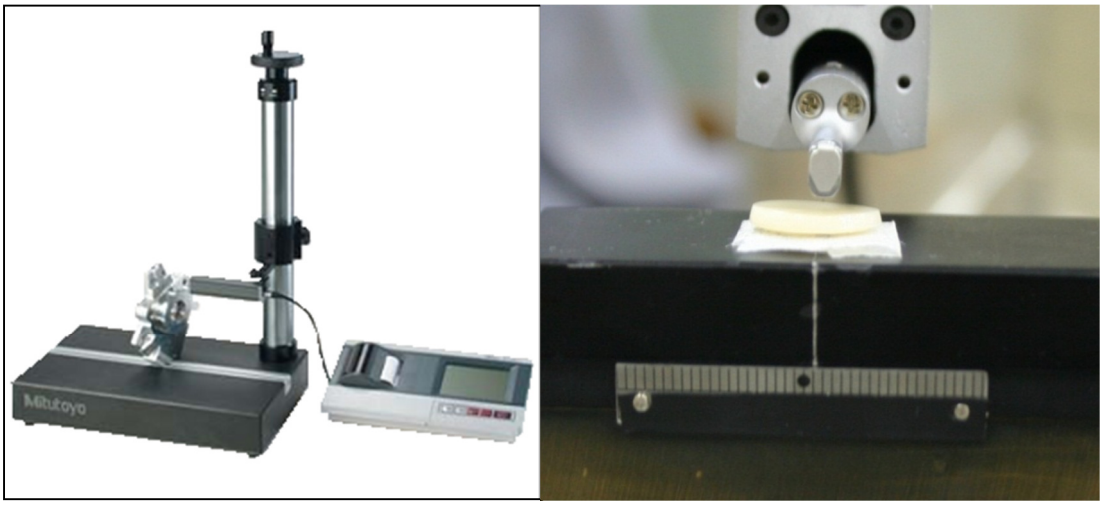


Figura 05 – Rugosímetro SJ-201P, Mitutoyo, Tokyo, Japão

Inicialmente, foi obtida a rugosidade de superfície inicial, mensurada logo após a obtenção dos corpos-de-prova. Após cada período de imersão nas soluções

testadas equivalente a um ano, novas leituras de rugosidade de superfície foram obtidas até 5 anos de simulação, foi obtida o valor de rugosidade de superfície final. Para cada corpo-de-prova foram realizadas três medidas de rugosidade em cada período de imersão e o valor de rugosidade de superfície da amostra foi obtido pela média aritmética das três leituras.

3.4.3. Microscopia Eletrônica de Varredura

Para análise das superfícies a partir da microscopia eletrônica de varredura (MEV) foram obtidos 26 corpos-de-prova por compósito estudado (n=2). Para comparação da superfície das amostras submetidas à ação das soluções testadas, foi realizada a microscopia eletrônica de varredura (Microscópio Jeol JSM 5410, Sony, Tokyo, Japan) (Figura 06). Para isso, as amostras foram montadas em stubs de alumínio e cobertas com ouro (300Å a 500Å) em metalizador (Denton Vacuum, mod. Desk II, Moorestown, NJ, EUA) (Figura 07) durante 120 segundos. Em áreas representativas das amostras foram tomadas fotomicrografias (15KV) com aumento de 1.000 vezes.

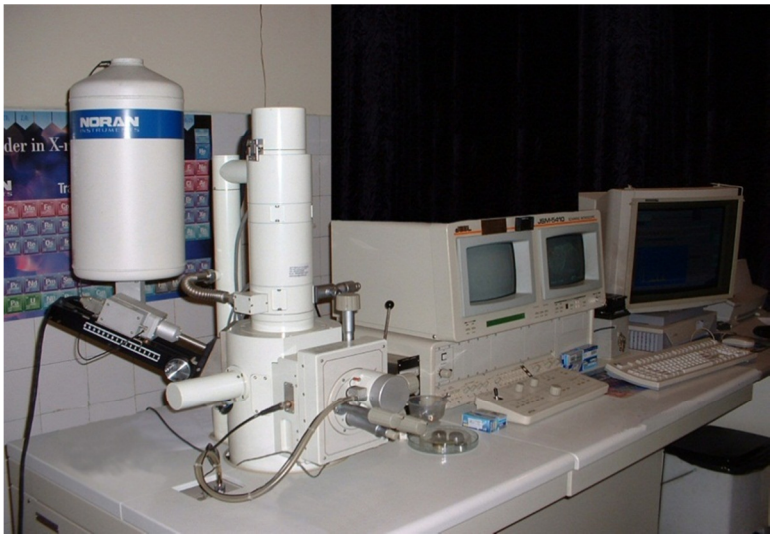


Figura 06 – MEV Jeol JSM 5410

Figura 07 – Metalizador Denton Vacuum

Os resultados de alteração de cor e da rugosidade de superfície foram submetidos a teste de normalidade e posterior análise estatística (3-way ANOVA com medidas repetidas – fatores de variação: solução fluoretada, tempo de avaliação e compósito) com teste de Bonferroni e nível de significância de 5%.

4. Resultados

... acredite em você. Gaste mais horas realizando que sonhando, fazendo que planejando, vivendo que esperando... Porque, embora quem quase morre esteja vivo, quem quase vive, já morreu...

Luís Fernando Veríssimo

4. RESULTADOS

4.1. Alteração de cor

Os valores das coordenadas de cada corpo-de-prova e de todos os compósitos estudados obtidos antes e após a realização das ciclagens com as soluções fluoretadas, bem como os valores dos respectivos Deltas, podem ser vistos nos Apêndices I a XX. As Tabelas 02 e 03 apresentam a comparação das médias dos valores de alteração de cor (ΔE) e respectivos desvios padrão dos compósitos pesquisados.

Tabela 02 – Valores médios de ΔE, desvio padrão e análise estatística dos compósitos estudados.

Compósito	Anos	Controle	Flúor acidulado 1,23%	Flúor neutro 2%	Bochecho 0,05%
Heliomolar	1	0,69±0,43 ^{aA}	1,76±1,03 ^{bA}	0,79±0,55 ^{aA}	0,58±0,15 ^{aA}
	2	0,65±0,30 ^{aA}	1,04±0,79 ^{aB}	0,86±0,36 ^{aAB}	0,82±0,25 ^{aA}
	3	0,69±0,14 ^{aA}	1,01±0,15 ^{aB}	0,90±0,24 ^{aAB}	0,70±0,35 ^{aA}
	4	0,78±0,17 ^{bA}	1,55±0,33 ^{aA}	1,24±0,35 ^{abB}	0,79±0,45 ^{bA}
	5	0,94±0,25 ^{abA}	1,58±0,56 ^{aA}	1,22±0,23 ^{abAB}	0,80±0,38 ^{bA}
Tetric N-Ceram	1	1,23±0,29 ^{aA}	0,89±0,38 ^{aA}	0,96±0,56 ^{aA}	0,51±0,38 ^{aA}
	2	1,41±0,26 ^{aAB}	0,95±0,46 ^{abAB}	1,15±0,74 ^{abA}	0,55±0,41 ^{bA}
	3	1,47±0,29 ^{abAB}	1,26±0,51 ^{abB}	1,66±0,76 ^{aB}	0,73±0,39 ^{bA}
	4	1,68±0,36 ^{abB}	1,68±0,47 ^{abC}	2,11±0,91 ^{aC}	1,03±0,45 ^{bB}
	5	2,01±0,22 ^{aC}	1,82±0,28 ^{abC}	2,18±0,28 ^{aC}	1,16±0,35 ^{bB}
4 Seasons	1	0,83±0,34 ^{aA}	1,11±0,33 ^{aAB}	0,94±0,19 ^{aA}	0,34±0,06 ^{bA}
	2	0,88±0,30 ^{aA}	0,91±0,25 ^{aA}	1,18±0,34 ^{aB}	0,38±0,08 ^{bA}
	3	1,06±0,36 ^{aAB}	1,23±0,26 ^{aBC}	1,42±0,38 ^{aC}	0,49±0,09 ^{bA}
	4	1,25±0,40 ^{aBC}	1,38±0,19 ^{aCD}	1,51±0,19 ^{aC}	0,67±0,18 ^{bB}
	5	1,37±0,32 ^{aC}	1,50±0,22 ^{aD}	1,50±0,20 ^{aC}	0,91±0,14 ^{bB}
SR Adoro	1	0,95±0,29 ^{aA}	0,44±0,12 ^{bA}	0,76±0,48 ^{abA}	0,86±0,58 ^{abA}
	2	0,83±0,27 ^{aA}	0,73±0,36 ^{aB}	0,83±0,34 ^{aA}	0,37±0,23 ^{aB}
	3	0,87±0,30 ^{aA}	0,88±0,23 ^{aBC}	0,92±0,28 ^{aAB}	0,59±0,60 ^{aBC}
	4	0,90±0,16 ^{abA}	1,01±0,14 ^{abC}	1,13±0,33 ^{aB}	0,64±0,28 ^{bAC}
	5	0,98±0,14 ^{aA}	1,03±0,17 ^{aC}	1,12±0,32 ^{aB}	0,73±0,28 ^{aAC}

Letra maiúscula diferente na coluna indica resultados estatisticamente significantes ($p<0.05$)
Letra minúscula diferente na linha indica resultados estatisticamente significantes ($p<0.05$)

Tabela 03 – Valores médios de ΔE, desvio padrão e análise estatística dos compósitos estudados.

Anos	Compósito	Controle	Flúor acidulado 1,23%	Flúor neutro 2%	Bochecho 0,05%
1 ano	Heliomolar	0,69±0,43 ^{bA}	1,76±1,03 ^{aA}	0,79±0,55 ^{bA}	0,58±0,15 ^{bAB}
	Tetric N-Ceram	1,23±0,29 ^{bB}	0,89±0,38 ^{abBC}	0,96±0,56 ^{abA}	0,51±0,38 ^{aAB}
	4 Seasons	0,83±0,34 ^{abAB}	1,11±0,33 ^{aB}	0,94±0,19 ^{abA}	0,34±0,06 ^{bA}
	SR Adoro	0,95±0,29 ^{aAB}	0,44±0,12 ^{aBC}	0,76±0,48 ^{aA}	0,86±0,58 ^{aB}
2 anos	Heliomolar	0,65±0,30 ^{aA}	1,04±0,79 ^{aA}	0,86±0,36 ^{aA}	0,82±0,25 ^{aA}
	Tetric N-Ceram	1,41±0,26 ^{aB}	0,95±0,46 ^{abA}	1,15±0,74 ^{aA}	0,55±0,41 ^{bA}
	4 Seasons	0,88±0,30 ^{abA}	0,91±0,25 ^{abA}	1,18±0,34 ^{aA}	0,38±0,08 ^{bA}
	SR Adoro	0,83±0,27 ^{aA}	0,73±0,36 ^{aA}	0,83±0,34 ^{aA}	0,37±0,23 ^{aA}
3 anos	Heliomolar	0,69±0,14 ^{aA}	1,01±0,15 ^{aA}	0,90±0,24 ^{aA}	0,70±0,35 ^{aA}
	Tetric N-Ceram	1,47±0,29 ^{aB}	1,26±0,51 ^{abA}	1,66±0,76 ^{aB}	0,73±0,39 ^{bA}
	4 Seasons	1,06±0,36 ^{aAB}	1,23±0,26 ^{aA}	1,42±0,38 ^{aAB}	0,49±0,09 ^{bA}
	SR Adoro	0,87±0,30 ^{aA}	0,88±0,23 ^{aA}	0,92±0,28 ^{aAB}	0,59±0,60 ^{aA}
4 anos	Heliomolar	0,78±0,17 ^{bA}	1,55±0,33 ^{aAB}	1,24±0,35 ^{abA}	0,79±0,45 ^{bA}
	Tetric N-Ceram	1,68±0,36 ^{aB}	1,68±0,47 ^{aA}	2,11±0,91 ^{aB}	1,03±0,45 ^{bA}
	4 Seasons	1,25±0,40 ^{aBC}	1,38±0,19 ^{aAB}	1,51±0,19 ^{aAB}	0,67±0,18 ^{bA}
	SR Adoro	0,90±0,16 ^{aAC}	1,01±0,14 ^{aB}	1,13±0,33 ^{aA}	0,64±0,28 ^{aA}
5 anos	Heliomolar	0,94±0,25 ^{bA}	1,58±0,56 ^{aAB}	1,22±0,23 ^{abA}	0,80±0,38 ^{bA}
	Tetric N-Ceram	2,01±0,22 ^{aB}	1,82±0,28 ^{aA}	2,18±0,28 ^{aB}	1,16±0,35 ^{bA}
	4 Seasons	1,37±0,32 ^{abA}	1,50±0,22 ^{aAB}	1,50±0,20 ^{aAB}	0,91±0,14 ^{bA}
	SR Adoro	0,98±0,14 ^{aA}	1,03±0,17 ^{aB}	1,12±0,32 ^{aA}	0,73±0,28 ^{aA}

Letra maiúscula diferente na coluna indica resultados estatisticamente significantes ($p<0.05$)
Letra minúscula diferente na linha indica resultados estatisticamente significantes ($p<0.05$)

Os resultados demonstram que todos os corpos-de-prova apresentaram discreta alteração de cor para todos os anos estudados, com alterações dentro do limite clinicamente aceitável ($\Delta E<3,3$).

De modo geral, observou-se que após cada simulação de uso de solução fluoretada de um ano clínico ocorreu um aumento da alteração de cor. A solução para bochecho diário a 0,05% foi aquela que causou menor alteração de cor nos compósitos estudados após simulação de 5 anos de uso clínico, resultados estatisticamente significantes ($p<0,05$) em relação às demais soluções, com exceção do compósito SR Adoro.

Gráfico 01 – Alteração de cor do grupo Controle.

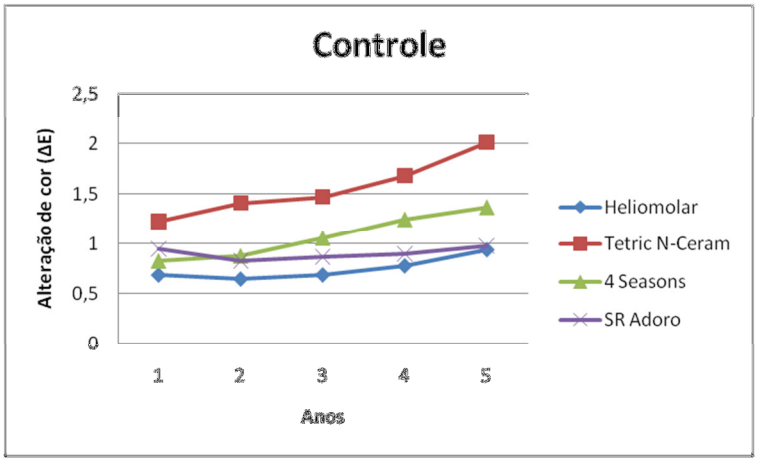


Gráfico 02 – Alteração de cor do grupo flúor fosfato acidulado à 1,23%.

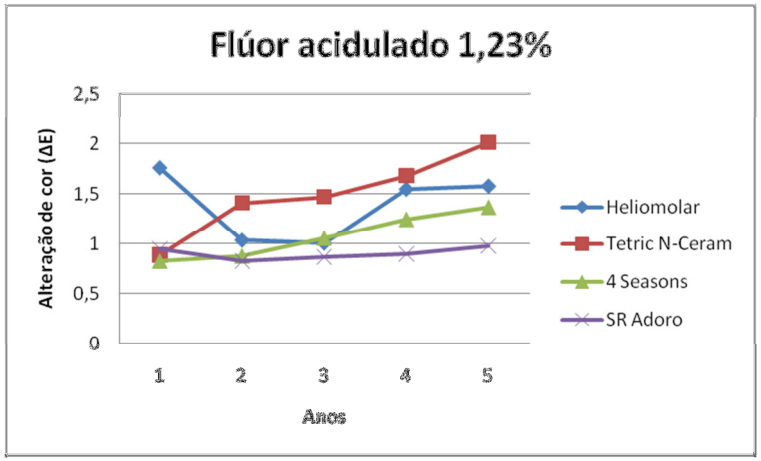


Gráfico 03 – Alteração de cor do grupo gel fluoretado neutro à 2%.

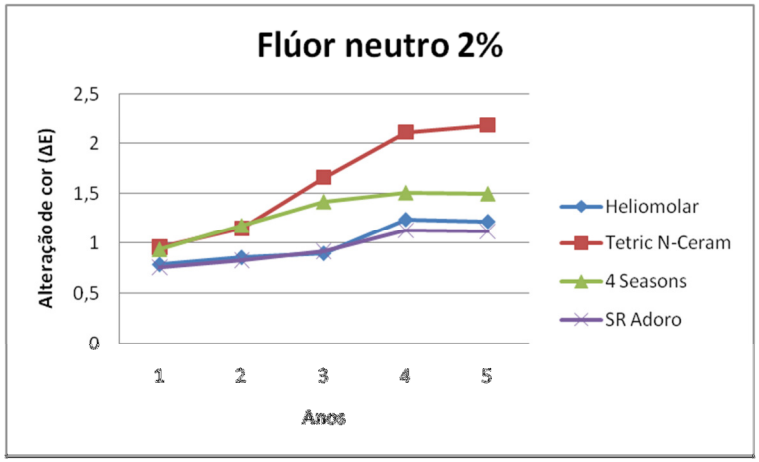
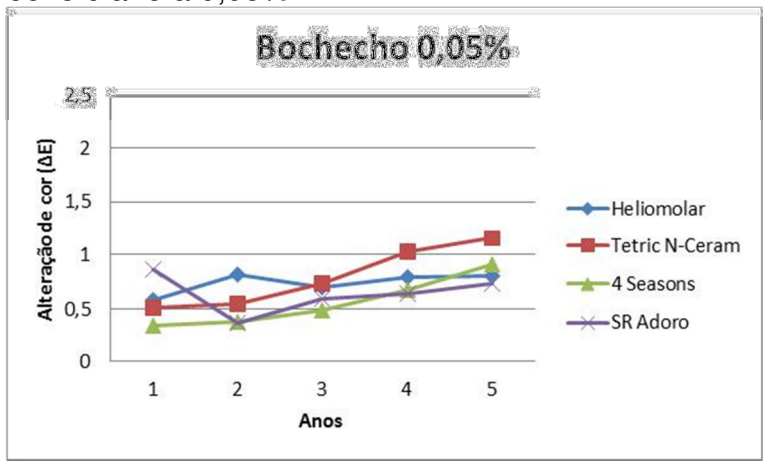


Gráfico 04 – Alteração de cor do grupo solução de flúor para bochecho diário à 0,05%.



Nos Gráficos 01 a 04 é possível comparar o comportamento dos compósitos em relação à sua alteração de cor quando submetidos às imersões em soluções fluoretadas analisadas. É possível observar que, após cada ano de simulação de uso clínico das soluções fluoretadas, ocorreu uma tendência de aumento da alteração de cor ano a ano. Além disso, de modo geral, a solução de flúor para bochecho diário a 0,05% foi a que apresentou menor alteração de cor, independente do compósito estudado, menor, inclusive, que amostras do grupo controle.

Quanto à comparação dos compósitos, verificou-se que Tetric N-Ceram, apesar de não ter tido a maior a alteração de cor inicialmente ou nos primeiros anos de simulação de uso clínico das soluções fluoretadas, após 3 anos apresentou a maior alteração de cor entre todos os compósitos estudados em todos os grupos estudados. O compósito de uso indireto (SR Adoro) apresentou a melhor estabilidade de cor entre todos os compósitos estudados e em todas as soluções fluoretadas analisadas após 5 anos simulação de uso clínico.

4.2. Rugosidade de superfície

Os valores de rugosidade de superfície de cada corpo-de-prova e de todos os compósitos estudados, obtidos antes e após a realização das imersões em soluções fluoretadas, podem ser vistos nos Apêndices XXI, XXII, XXIII e XXIV. As Tabelas 04 e 05 apresentam a comparação das médias dos valores de rugosidade de superfície e respectivos desvios padrão dos compósitos pesquisados.

Tabela 04 – Valores médios para rugosidade de superfície (Ra = x10^{-2} µm), desvio padrão e análise estatística dos compósitos estudados.

Compósito	Anos	Controle	Flúor acidulado 1,23%	Flúor neutro 2%	Bochecho 0,05%
Heliomolar	Inicial	8,611 (±1,806) ^{aA}	8,278 (±2,560) ^{aA}	6,889 (±1,708) ^{aA}	6,944 (±3,435) ^{aA}
	1	6,611 (±2,435) ^{aB}	7,778 (±2,007) ^{aA}	5,389 (±2,480) ^{aA}	6,500 (±2,465) ^{aA}
	2	7,056 (±2,154) ^{aAB}	7,889 (±2,588) ^{aA}	5,667 (±2,160) ^{aA}	6,533 (±2,197) ^{aA}
	3	6,389 (±1,625) ^{aB}	6,667 (±1,366) ^{aA}	5,722 (±3,109) ^{aA}	6,111 (±2,344) ^{aA}
	4	6,167 (±1,472) ^{aB}	6,722 (±1,482) ^{aA}	6,167 (±3,385) ^{aA}	6,167 (±2,336) ^{aA}
	5	5,800 (±1,275) ^{aB}	6,667 (±0,989) ^{aA}	5,333 (±2,181) ^{aA}	5,833 (±2,127) ^{aA}
Tetric N-Ceram	Inicial	9,867 (±1,904) ^{aA}	8,389 (±1,389) ^{aA}	7,111 (±0,981) ^{aA}	7,833 (±1,517) ^{aA}
	1	9,000 (±4,457) ^{aAB}	7,333 (±1,776) ^{aA}	6,111 (±0,935) ^{aA}	7,667 (±2,309) ^{aA}
	2	8,000 (±2,191) ^{aB}	7,944 (±1,731) ^{aA}	5,889 (±1,294) ^{aA}	8,111 (±2,040) ^{aA}
	3	7,867 (±2,517) ^{aB}	6,944 (±1,340) ^{aA}	7,000 (±0,919) ^{aA}	7,667 (±1,966) ^{aA}
	4	8,000 (±2,376) ^{aB}	7,167 (±1,049) ^{aA}	6,889 (±1,344) ^{aA}	8,000 (±2,033) ^{aA}
	5	8,889 (±3,391) ^{aAB}	8,111 (±1,928) ^{aA}	6,500 (±0,691) ^{aA}	7,722 (±1,731) ^{aA}
4 Seasons	Inicial	9,444 (±3,023) ^{aA}	10,333 (±1,989) ^{aA}	9,333 (±2,160) ^{aAB}	5,611 (±0,712) ^{bA}
	1	6,667 (±2,319) ^{abB}	7,556 (±2,491) ^{abB}	10,000 (±4,179) ^{aA}	6,111 (±0,720) ^{bAB}
	2	6,111 (±1,186) ^{aB}	6,722 (±1,482) ^{aB}	7,833 (±3,104) ^{aB}	6,278 (±0,443) ^{aAB}
	3	7,667 (±2,844) ^{aAB}	7,056 (±1,855) ^{aB}	9,200 (±3,159) ^{aAB}	6,778 (±1,471) ^{aAB}
	4	6,722 (±1,237) ^{aB}	6,833 (±1,472) ^{aB}	8,389 (±2,947) ^{aAB}	6,500 (±0,691) ^{aAB}
	5	5,944 (±1,569) ^{aB}	7,222 (±1,530) ^{abB}	9,611 (±3,303) ^{bAB}	7,889 (±3,344) ^{aB}
SR Adoro	Inicial	7,500 (±2,811) ^{abAB}	8,333 (±2,066) ^{aA}	7,222 (±1,822) ^{abA}	5,222 (±0,981) ^{bA}
	1	8,000 (±1,673) ^{aAB}	5,267 (±0,742) ^{abB}	4,889 (±1,425) ^{bB}	5,111 (±0,935) ^{bA}
	2	8,667 (±4,174) ^{aA}	5,556 (±1,917) ^{bB}	4,778 (±1,148) ^{bB}	4,833 (±1,188) ^{bA}
	3	8,067 (±3,021) ^{aAB}	5,278 (±1,467) ^{abB}	4,389 (±1,219) ^{bB}	5,500 (±0,753) ^{abA}
	4	6,800 (±1,655) ^{aAB}	5,278 (±1,902) ^{aB}	4,833 (±1,441) ^{aB}	5,222 (±1,129) ^{aA}
	5	6,533 (±2,437) ^{aB}	4,867 (±1,046) ^{aB}	4,500 (±1,278) ^{aB}	4,833 (±1,006) ^{aA}

Letra maiúscula diferente na coluna indica resultados estatisticamente significantes ($p<0.05$)
Letra minúscula diferente na linha indica resultados estatisticamente significantes ($p<0.05$)

Tabela 5 – Valores médios para rugosidade de superfície (Ra = x10^{-2} µm), desvio padrão e análise estatística dos compósitos estudados.

Anos	Compósito	Controle	Flúor acidulado 1,23%	Flúor neutro 2%	Bochecho 0,05%
Inicial	Heliomolar	8,611 (±1,806) ^{aA}	8,278 (±2,560) ^{aA}	6,889 (±1,708) ^{aA}	6,944 (±3,435) ^{aA}
	Tetric N-Ceram	9,867 (±1,904) ^{aA}	8,389 (±1,389) ^{aA}	7,111 (±0,981) ^{aA}	7,833 (±1,517) ^{aA}
	4 Seasons	9,444 (±3,023) ^{aA}	10,333 (±1,989) ^{aA}	9,333 (±2,160) ^{aA}	5,611 (±0,712) ^{bA}
	SR Adoro	7,500 (±2,811) ^{aA}	8,333 (±2,066) ^{aA}	7,222 (±1,822) ^{aA}	5,222 (±0,981) ^{aA}
1 ano	Heliomolar	6,611 (±2,435) ^{aA}	7,778 (±2,007) ^{aA}	5,389 (±2,480) ^{aA}	6,500 (±2,465) ^{aA}
	Tetric N-Ceram	9,000 (±4,457) ^{aA}	7,333 (±1,776) ^{aA}	6,111 (±0,935) ^{aA}	7,667 (±2,309) ^{aA}
	4 Seasons	6,667 (±2,319) ^{abA}	7,556 (±2,491) ^{abA}	10,000 (±4,179) ^{aB}	6,111 (±0,720) ^{bA}
	SR Adoro	8,000 (±1,673) ^{aA}	5,267 (±0,742) ^{aA}	4,889 (±1,425) ^{aA}	5,111 (±0,935) ^{aA}
2 anos	Heliomolar	7,056 (±2,154) ^{aA}	7,889 (±2,588) ^{aA}	5,667 (±2,160) ^{aA}	6,533 (±2,197) ^{aAB}
	Tetric N-Ceram	8,000 (±2,191) ^{aA}	7,944 (±1,731) ^{aA}	5,889 (±1,294) ^{aA}	8,111 (±2,040) ^{aA}
	4 Seasons	6,111 (±1,186) ^{aA}	6,722 (±1,482) ^{aA}	7,833 (±3,104) ^{aA}	6,278 (±0,443) ^{aAB}
	SR Adoro	8,667 (±4,174) ^{aA}	5,556 (±1,917) ^{abA}	4,778 (±1,148) ^{bA}	4,833 (±1,188) ^{bB}
3 anos	Heliomolar	6,389 (±1,625) ^{aA}	6,667 (±1,366) ^{aA}	5,722 (±3,109) ^{aA}	6,111 (±2,344) ^{aA}
	Tetric N-Ceram	7,867 (±2,517) ^{aA}	6,944 (±1,340) ^{aA}	7,000 (±0,919) ^{aAB}	7,667 (±1,966) ^{aA}
	4 Seasons	7,667 (±2,844) ^{aA}	7,056 (±1,855) ^{aA}	9,200 (±3,159) ^{aB}	6,778 (±1,471) ^{aA}
	SR Adoro	8,067 (±3,021) ^{aA}	5,278 (±1,467) ^{abA}	4,389 (±1,219) ^{bA}	5,500 (±0,753) ^{abA}
4 anos	Heliomolar	6,167 (±1,472) ^{aA}	6,722 (±1,482) ^{aA}	6,167 (±3,385) ^{aAB}	6,167 (±2,336) ^{aA}
	Tetric N-Ceram	8,000 (±2,376) ^{aA}	7,167 (±1,049) ^{aA}	6,889 (±1,344) ^{aAB}	8,000 (±2,033) ^{aA}
	4 Seasons	6,722 (±1,237) ^{aA}	6,833 (±1,472) ^{aA}	8,389 (±2,947) ^{aA}	6,500 (±0,691) ^{aA}
	SR Adoro	6,800 (±1,655) ^{aA}	5,278 (±1,902) ^{aA}	4,833 (±1,441) ^{aB}	5,222 (±1,129) ^{aA}
5 anos	Heliomolar	5,800 (±1,275) ^{aA}	6,667 (±0,989) ^{aAB}	5,333 (±2,181) ^{aA}	5,833 (±2,127) ^{aAB}
	Tetric N-Ceram	8,889 (±3,391) ^{aA}	8,111 (±1,928) ^{aA}	6,500 (±0,691) ^{aAB}	7,722 (±1,731) ^{aA}
	4 Seasons	5,944 (±1,569) ^{aA}	7,222 (±1,530) ^{abAB}	9,611 (±3,303) ^{bB}	7,889 (±3,344) ^{abA}
	SR Adoro	6,533 (±2,437) ^{aA}	4,867 (±1,046) ^{aB}	4,500 (±1,278) ^{aA}	4,833 (±1,006) ^{aB}

Letra maiúscula diferente na coluna indica resultados estatisticamente significantes ($p<0.05$)
Letra minúscula diferente na linha indica resultados estatisticamente significantes ($p<0.05$)

A análise dos resultados permite verificar que os compósitos apresentaram pequena rugosidade de superfície, menor que aquela necessária para causar um aumento da retenção de biofilme dentário (Ra > 0,2 µm ou $20x10^{-2}$ µm) (BOLLEN, LAMBRECHTS, QUIRYNEN, 1997).

De modo geral, os compósitos apresentaram pequena alteração da rugosidade de superfície após cada ano de simulação de uso clínico das soluções fluoretadas e padrão irregular de comportamento ao longo do tempo. Pode-se observar que, após 5 anos de simulação de uso clínico das soluções fluoretadas, houve ligeira diminuição da rugosidade de superfície, observada principalmente após o primeiro ano de simulação de uso clínico, porém não foi observada diferença estatisticamente significante ($p>0.05$) na maioria dos dados obtidos. Este comportamento inconstante da rugosidade de superfície dos compósitos não permite afirmar qual das soluções fluoretadas causou maior alteração na propriedade dos materiais.

Gráfico 05 – Rugosidade de superfície do grupo Controle.

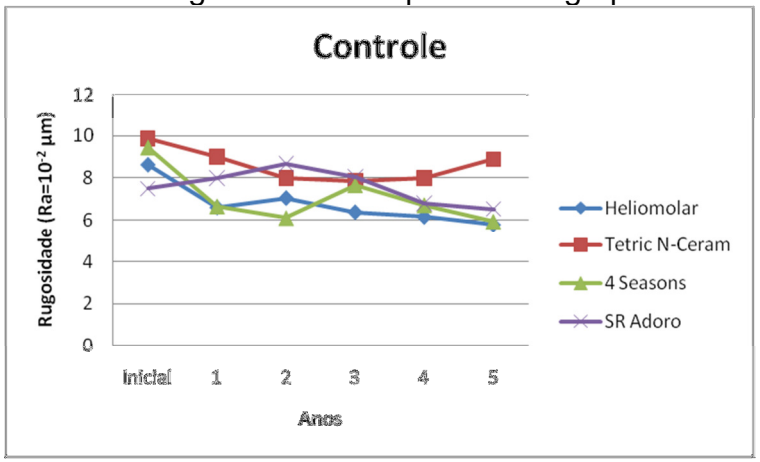


Gráfico 06 – Rugosidade de superfície do grupo flúor fosfato acidulado à 1,23%.

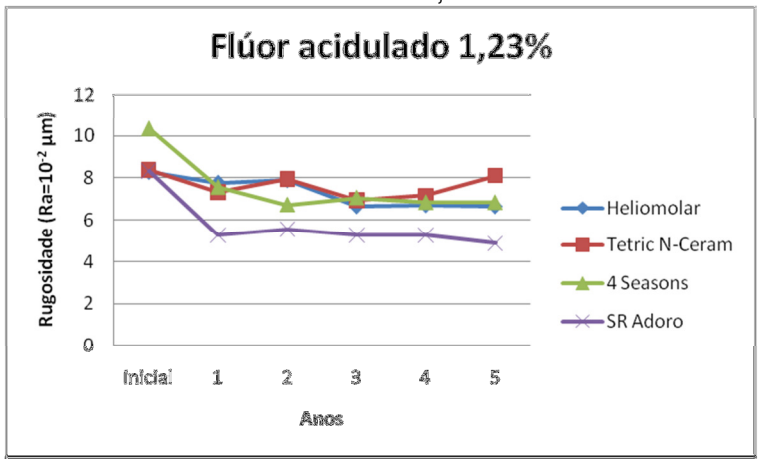


Gráfico 07 – Rugosidade de superfície do grupo gel fluoretado neutro à 2%**.**

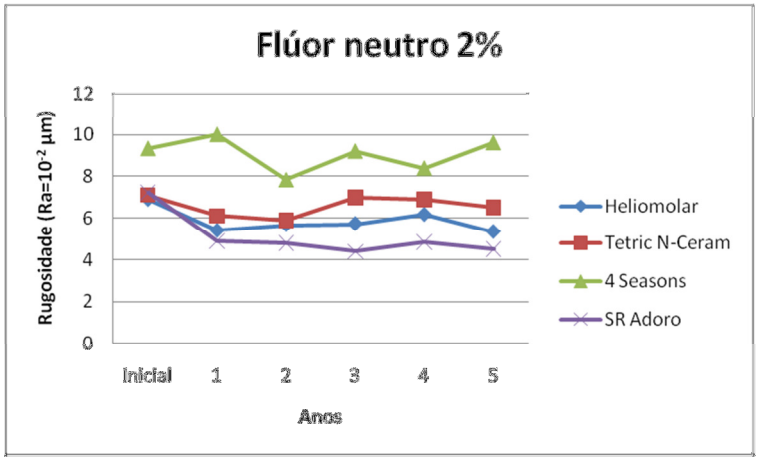
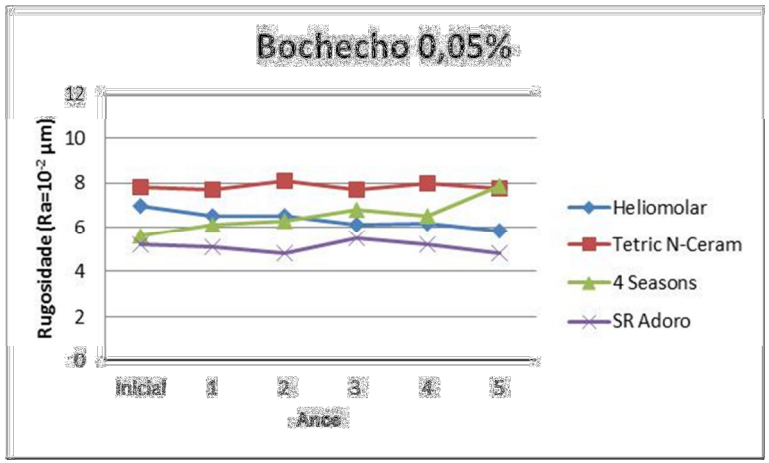


Gráfico 08 – Rugosidade de superfície do grupo solução de flúor para bochecho diário à 0,05%.



Nos Gráficos 05 a 08 é possível comparar a rugosidade de superfície dos compósitos e soluções fluoretadas estudadas. De modo geral, é possível verificar que houve diminuição da rugosidade de superfície após o primeiro ano de simulação de uso clínico das soluções fluoretadas em relação à leitura inicial demonstrando diminuição desta rugosidade de superfície. Após este período, ocorreu certa estabilização da rugosidade de superfície destes compósitos.

Quanto aos compósitos, Tetric N-Ceram apresentou também a maior rugosidade de superfície após 5 anos de simulação de uso clínico das soluções fluoretadas, porém este comportamento não foi observado para o grupo gel fluoretado neutro à 2%, em que o compósito 4 Seasons apresentou maior rugosidade de superfície. De modo semelhante à alteração de cor, o compósito de uso indireto SR Adoro também apresentou a menor rugosidade de superfície após 5 anos de simulação de uso clínico das soluções fluoretadas, com exceção para o grupo controle.

4.3. Microscopia eletrônica de varredura

As imagens com aumento de 1000 vezes obtidas em MEV inicialmente e após simulações de 1, 3 e 5 anos de uso clínico com as soluções fluoretadas, de todos os compósitos estudados, podem ser vistas nas Figuras 08 a 11.

Através da análise das imagens pode-se observar inicialmente a direção do polimento realizado e seu efeito sobre a superfície dos compósitos. Pode-se observar também, para todas as soluções fluoretadas, que com o avanço dos anos de simulação de uso clínico com as soluções testadas, verifica-se o aparecimento de pequenas depressões na superfície dos compósitos estudados, mais facilmente vistos após 5 anos de simulação de uso clínico das soluções fluoretadas. Além

disso, verificou-se o aparecimento de acúmulo de soluções (Setas) em determinadas regiões da amostra, conforme indicado nas Figuras 08 a 11.

Nota-se também que este acúmulo de solução no interior da matriz resinosa foi mais facilmente observado nos compósitos odontológicos de uso direto, dentre eles, o compósito Heliomolar mostrou-se mais evidente a penetração e acúmulo de solução em sua matriz resinosa, seguida pela Tetric N-Ceram e enfim, pela a resina composta 4 Seasons

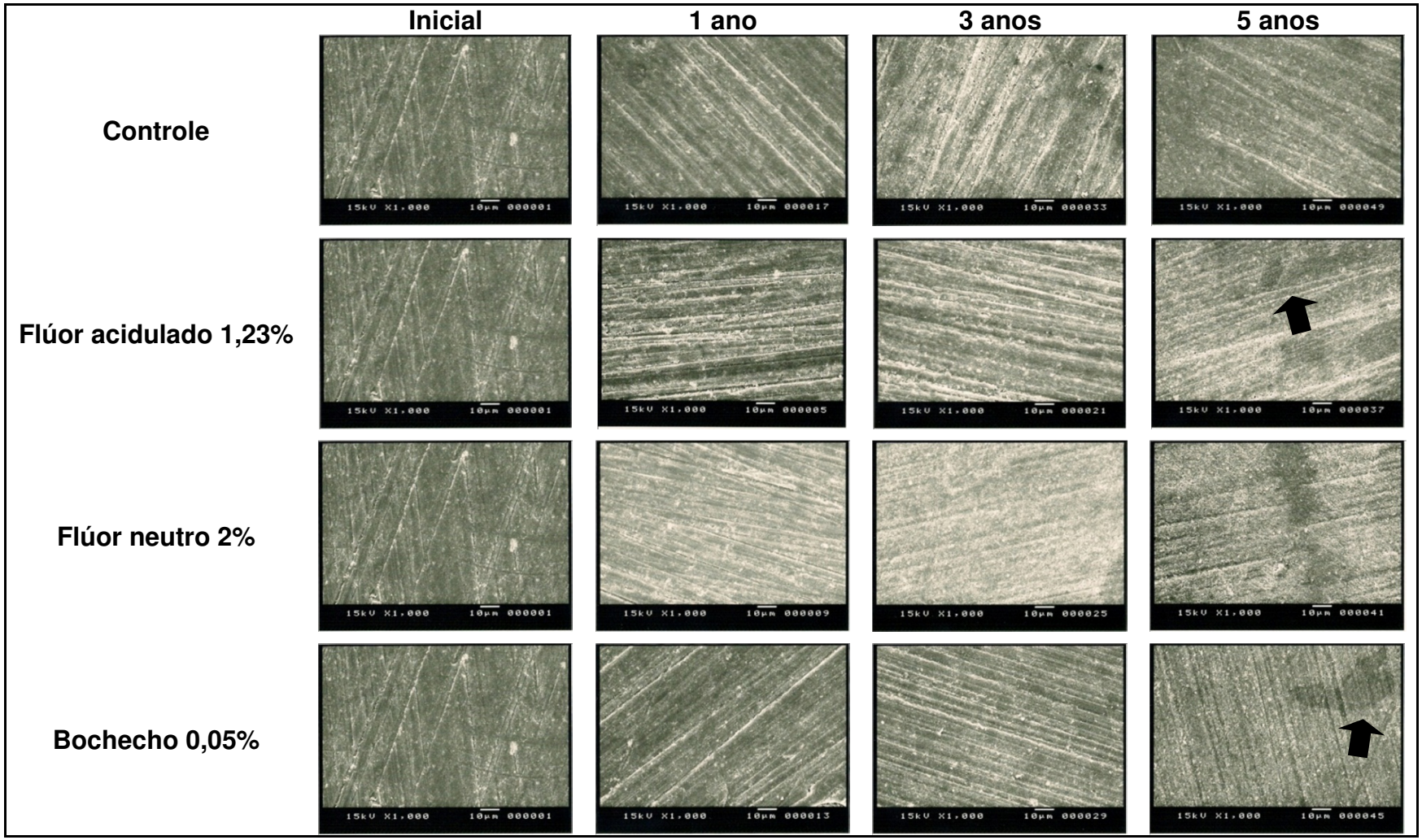


Figura 08 – Fotomicrografia em MEV do compósito Heliomolar nos tempos e soluções fluoretadas analisadas.

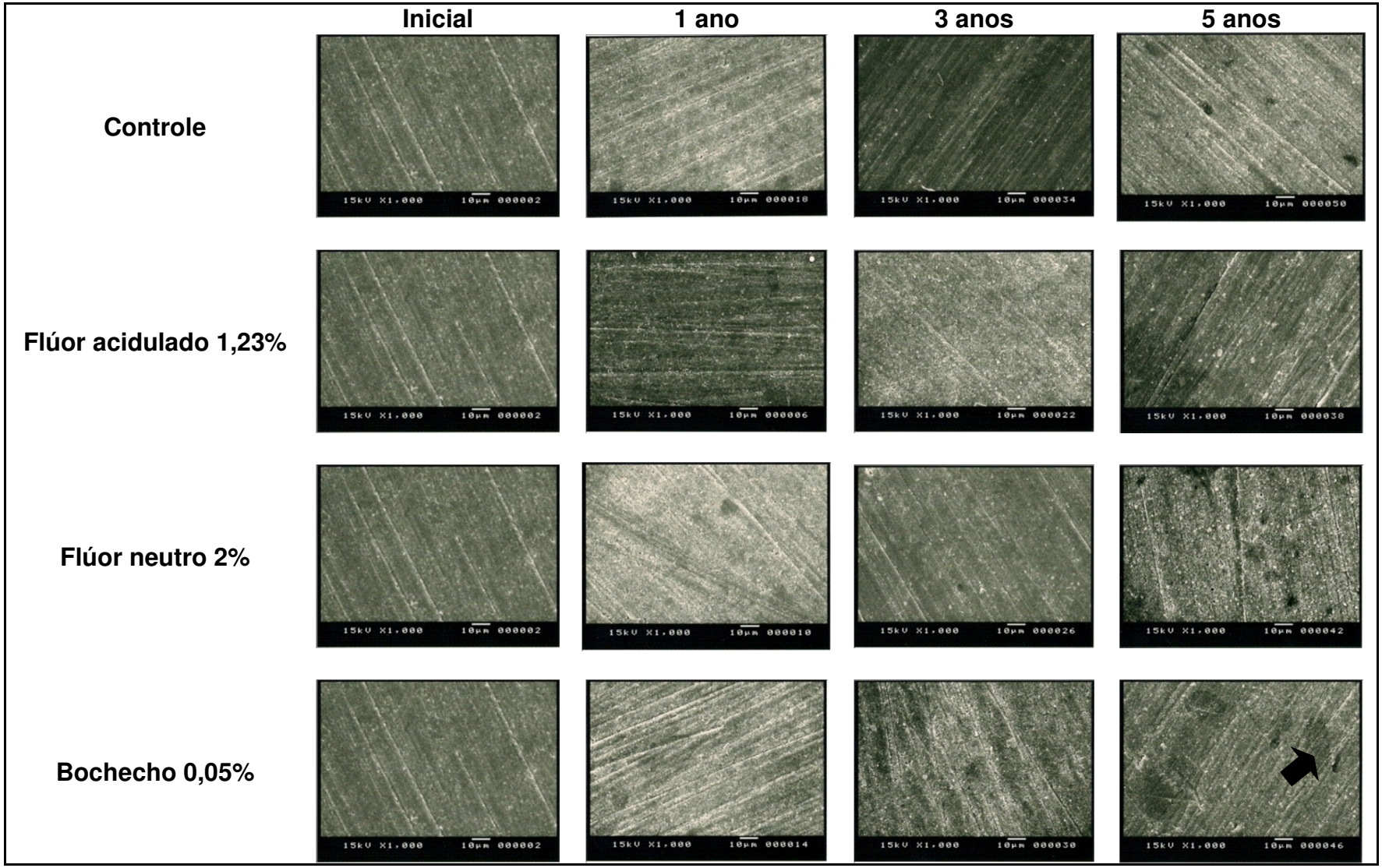


Figura 09 – Fotomicrografia em MEV do compósito Tetric N-Ceram nos tempos e soluções fluoretadas analisadas.

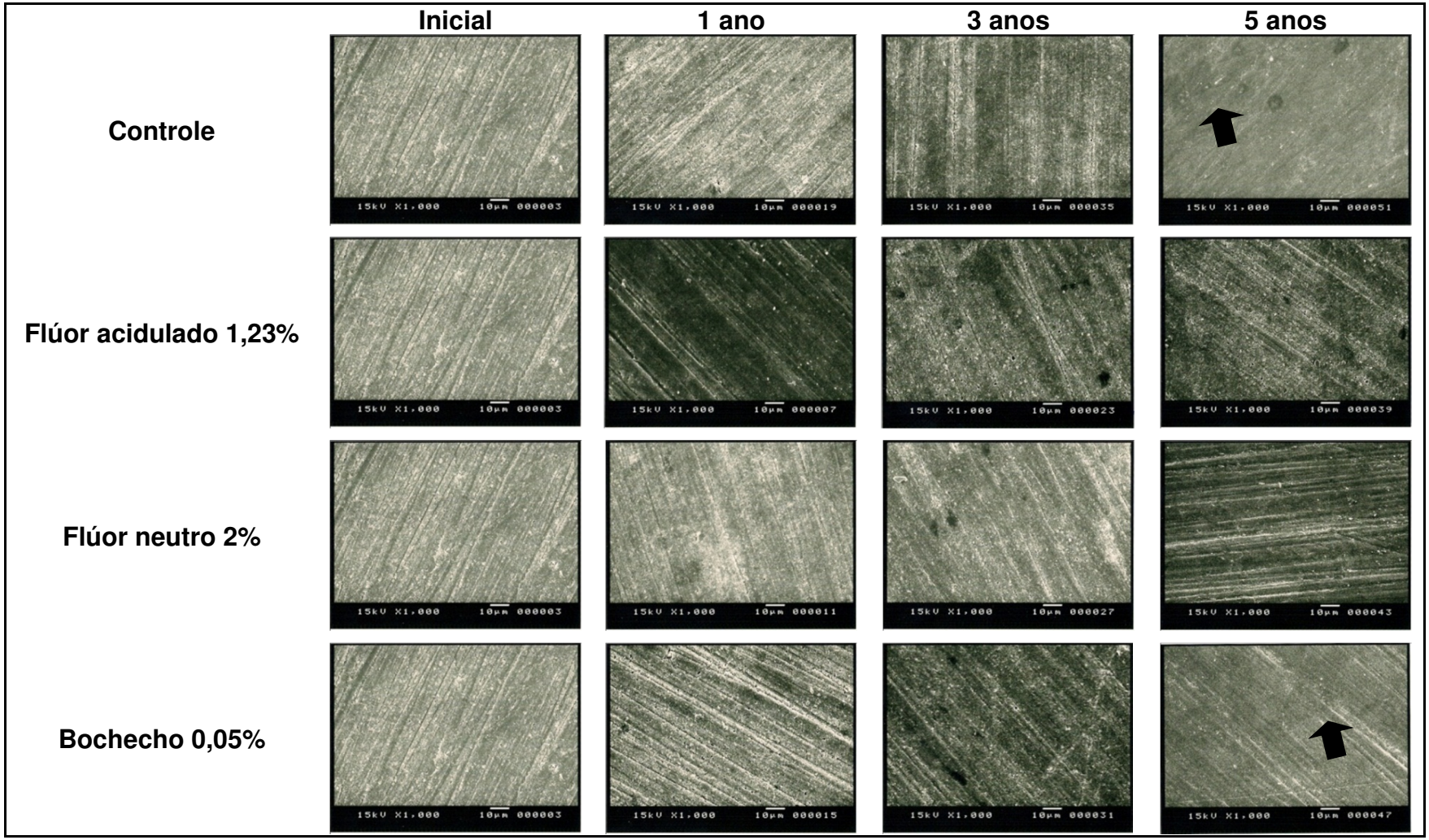


Figura 10 – Fotomicrografia em MEV do compósito 4 Seasons nos tempos e soluções fluoretadas analisadas.

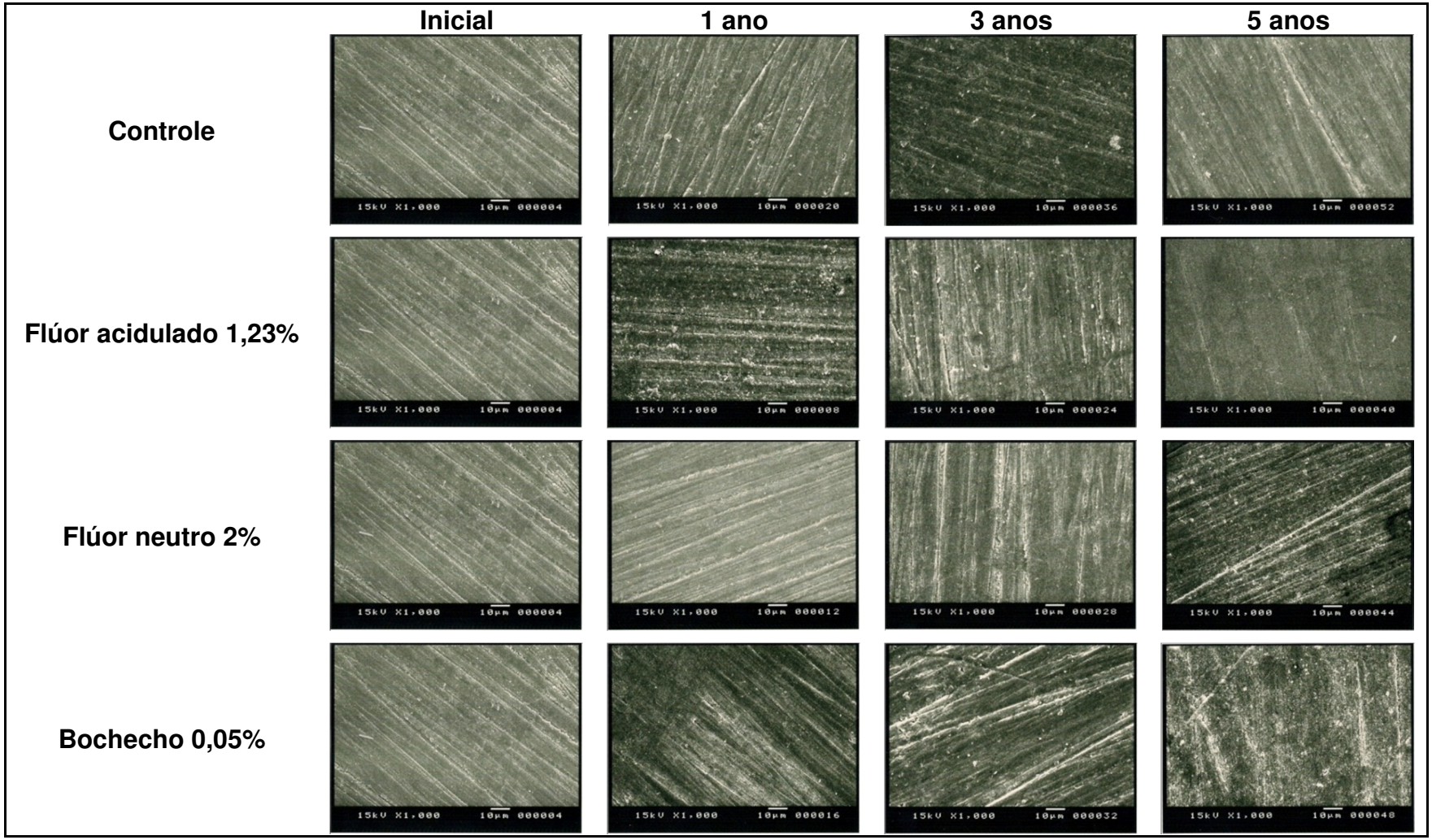


Figura 11 – Fotomicrografia em MEV do compósito SR Adoro nos tempos e soluções fluoretadas analisadas.

5. Discussão

Não confunda derrotas com fracasso nem vitórias com sucesso. Na vida de um campeão sempre haverá algumas derrotas, assim como na vida de um perdedor sempre haverá vitórias. A diferença é que, enquanto os campeões crescem nas derrotas, os perdedores se acomodam nas vitórias.

Roberto Shinyashiki

5. DISCUSSÃO

5.1. Alteração de cor

Os compósitos são um dos materiais mais comumente empregado na Odontologia (IBRAHIM, BAKAR, HUSEIN, 2009). Por esta razão, este material restaurador tem sido intensamente estudado (KIM, LEE, POWERS, 2006; KAKABOURA et al., 2007; MASOURASK, SILIKAS, WATTS, 2008; OHARA et al., 2009; SCHEIBE et al., 2009; MARGHALANI, 2010) e melhorias lhe foram proporcionadas nas últimas quatros décadas, como em sua matriz resinosa, a adição de misturas de monômeros dimetacrilatos, e nas partículas de carga, com a adição de partículas de diferentes tipos e tamanhos para melhoria na radiopacidade; nas propriedades viscoelásticas e na resistência (PEUTZFELDT, 1997; TURSSI, FERRACANE, VOGEL, 2005; MASOURAS, SILIKAS, WATTS, 2008).

No estudo da alteração de cor, há três intervalos de valores de ΔE que são importantes para análise da estabilidade de cor do compósito (INOKOSHI et al., 1996; KIM & HUM, 1996):

- $\Delta E<1$ – alteração de cor não detectada pelo olho humana;
- $1\leq\Delta E\leq3,3$ – alteração de cor detectada pelo olho humana e considerada clinicamente aceitável;
- $\Delta E>3,3$ – alteração de cor detectada pelo olho humana e considerada clinicamente inaceitável, sendo indicada a substituição do material restaurador por motivos estéticos.

Esses valores, entretanto, são controversos pois alguns autores (INOKOSHI et al., 1996; KIM & HUM, 1996) recomendam a substituição do material restaurador

por motivos estéticos em valores de ΔE acima de 3,3, enquanto outros, (RUYTER, NILNER, MOLLER, 1987; CRAIG, POWERS, 2002) este valor de ΔE=3,3 só é considerado clinicamente inaceitável por 50% dos observadores, sendo os valores de ΔE>3,8 considerados inaceitáveis para todos os observadores (LEE et al., 2001).

No presente estudo, o limiar de aceitação clínica dos materiais restauradores estéticos adotado foi ΔE<3,3. Desta forma, nenhum compósito odontológico submetido à ação de soluções fluoretadas em intervalos de 1 a 5 anos de simulação de uso clínico apresentou alteração de cor maior que 3,3 (ΔE>3,3). Ou seja, não está indicada a substituição da restauração por motivos estéticos após o tempo de simulação estudado (5 anos de uso clínico). Observou-se aumento da alteração de cor ano após ano até 5 anos de simulação de uso clínico, entretanto dentro da alteração de cor clinicamente aceitável. Desta forma, a primeira hipótese do estudo foi rejeitada. Não houve alteração de cor significativa após a aplicação da solução fluoretada acidulada em comparação ao grupo controle.

Analisando-se a segunda hipótese testada, segundo a qual soluções fluoretadas neutras não alteram a superfície nem a cor dos compósitos odontológicos, esta pode ser aceita parcialmente, pois para o grupo gel fluoretado neutro à 2%, foi observada discreta alteração de cor, mas dentro do limite do clinicamente aceitável, sem diferença em relação às demais soluções fluoretadas avaliadas e do grupo controle.

Hayashi e colaboradores (1974) observaram aumento do manchamento do compósito odontológico quando o corpo-de-prova foi polido imediatamente à sua confecção. Este aumento do manchamento foi atribuído a estresse molecular e rede polimérica em formação, que facilitaria o manchamento quando imediatamente

polido. No presente estudo, todavia, o polimento dos corpos-de-prova foi realizado após 24h da sua obtenção.

Compósitos odontológicos de uso indireto são utilizados em diversas situações na odontologia, como por exemplos: coroas, inlays, onlays e próteses parciais fixas. Estes compósitos possuem melhores propriedades físico-mecânicas, e assim sendo, apresentam melhor estabilidade de cor (SOENO et al., 2001) que os diretos, porém as propriedades estéticas dos compósitos de uso indireto também sofrem influências das soluções fluoretadas (TANOUE et al., 2004). Os resultados do presente estudo concordam com resultados encontrados por SOENO et al., (2001), em que compósito indireto apresentou melhor estabilidade de cor que os diretos. No presente estudo, o compósito SR Adoro apresentou menores alterações de cor entre todos compósitos estudados, independente da solução fluoretada analisada, porém nem sempre este valor foi estatisticamente significante diferente ($p<0,05$) dos demais compósitos avaliados.

Isso ocorreu porque este compósito utiliza um sistema de polimerização que não envolve somente a sua fotoativação por luz, como os demais compósitos avaliados. Ele é submetido a uma pré-polimerização com a luz de LED pelo período de 20 segundos, seguida por polimerização complementar indicada pelo fabricante com luz e calor a 104°C durante 11 minutos. Esta polimerização complementar altera a taxa de conversão de monômeros, segundo análise em espectroscopia no infravermelho transformada de Fourier (FTIR) (KILDAL, RUYTER, 1994). Enquanto os compósitos diretos convencionais a base de monômeros Bis-GMA/TEGDMA apresentam 55% de taxa de conversão (FERRACANE, GREENER, 1986), os compósitos indiretos apresentam taxa de conversão em torno de 70%, podendo chegar até 98,5% (MIARA, 1998).

O compósito SR Adoro apresentou, em valores absolutos, uma das menores alterações de cor entre todos compósitos estudados independente da solução fluoretada analisada. Porém nem sempre este valor foi diferente estatisticamente ($p<0,05$) dos demais compósitos avaliados. No presente estudo, quando analisadas as médias para alteração de cor do compósito SR Adoro, a grande maioria destes valores, independente da solução fluoretada analisada, foi menor que 1 ($\Delta E<1$), demonstrando, assim, a estabilidade de cor deste compósito odontológico de uso indireto.

A descoloração dos compósitos é dada pelas descolorações externas devido as acúmulo de placa e manchas; e pelas descolorações intrínsecas devido a reações físico-químicas no interior do compósito (HÖRSTED-BINSLEV, MJÖR 1988). Recentes melhorias têm proporcionado aos compósitos odontológicos uma diminuição desta descoloração intrínseca (INOKOSHI et al., 1996), porém a descoloração extrínseca não pode ser controlada, pois depende dos hábitos de higiene oral e dos hábitos alimentares do paciente.

O compósito odontológico, de maneira geral, apresenta certo “amarelamento” em sua cor, ou seja, possuem valores positivos para Δb (os valores para Δb encontram-se no Apêndice), o que pode ser resultado de uma degradação do fotoiniciador canforoquinona (ELDIWANY, FRIEDL, POWERS, 1995). Entretanto, tal comportamento não foi observado no presente estudo. Os valores encontrados para Δb são todos negativos, indicando um distanciamento da tonalidade amarelo quando a cor é analisada no diagrama, em todos os compósitos e soluções fluoretadas estudadas o que sugere que o fotoativador utilizado para a confecção dos corpos-de-prova causou efetiva ativação da canforoquinona.

As três principais interações entre compósitos odontológicos e soluções fluoretadas são: (1) interação com a matriz resinosa ou orgânica; (2) interação com os agentes de união entre a matriz resinosa com as partículas de carga; e (3) interação com as partículas de carga ou reforços (PAPAGIANNOULIS, TZOUTZAS, ELIADES, 1997). Degradação superficial e alteração da rugosidade de superfície do compósito odontológico ocorre principalmente sob utilização de ATF com flúor fosfato acidulado à 1,23%. E uma significante degradação desta superfície pode causar perda da estética (KULA et al., 1986).

Os principais compósitos do mercado odontológicos são à base dos monômeros metacrilatos, sendo o Bis-GMA amplamente utilizado como principal monômero constituinte destes compósitos odontológicos. A utilização do monômero Bis-GMA é relatada desde os primórdios das resinas compostas (BOWEN, 1960). Atualmente, há outros compósitos no mercado odontológico, como os a base de silorano, que proporcionam menor contração de polimerização (NAVARRO, et al., 2009). Entretanto, as resinas compostas à base de metacrilatos ainda são as mais utilizadas.

Os compósitos odontológicos de uso direto avaliados na presente pesquisa possuem, na sua composição, alta concentração do monômero Bis-GMA, sendo o monômero UDMA, o segundo monômero em ordem de concentração nestes compósitos de uso direto. Este último proporciona mais rápida e maior taxa de conversão do monômero em polímero, e consequentemente, maior estabilidade química e estabilidade de suas propriedades físico-mecânicas (KIM, LEE, POWERS, 2006).

A composição da matriz resinosa pode afetar a estabilidade de cor dos compósitos (INOKOSHI et al., 1996). A água pode penetrar na matriz resinosa ou na

interface matriz/partículas (OYSAED, RUYTER, 1986). A penetração de água na matriz resinosa está associada à descoloração deste compósito de forma que quanto maior a porcentagem de matriz resinosa em sua composição, maior a chance de alteração de cor (PAPADOPOULOS, SARAFIANOU, HATZIKYRIAKOS, 2010). A natureza desta matriz resinosa também pode influenciar na sorção da água, pois o monômero TEGDMA absorve mais água que o monômero UDMA (BRADEN, CLARKE, 1984), que por sua vez a absorve menos água que o monômero Bis-GMA (PEARSON, LONGMAN,1989).

No presente estudo, os compósitos odontológicos de uso direto possuem composição monomérica bastante semelhante, apesar das diferentes classificações destes compósitos em relação ao seu tipo e tamanho das partículas de carga (partículas inorgânicas). O compósito de uso indireto SR Adoro guarda certo distanciamento em relação à sua composição monomérica dos demais compósitos de uso direto avaliados e apresenta, em sua composição, o monômero TEGDMA. Este é responsável por uma significante sorção de água na matriz resinosa (BRADEN, CLARKE, 1984). Segundo Chio e colaboradores (2006) a combinação entre os monômeros Bis-GMA e TEGDMA proporciona ao compósito formado menor estabilidade de cor.

O compósito SR Adoro, apesar de possuir o monômero TEGDMA em sua composição, não apresentou os maiores valores para alteração de cor. Fato este, não corrobora com os resultados descritos na literatura, em que o compósito que apresenta em sua composição o monômero TEGDMA apresentou uma boa estabilidade de cor quando comparados aos demais compósitos analisados. Isto possivelmente se deve ao fato de o compósito SR Adoro ser um compósito odontológico de uso indireto e com isto, foi realizada polimerização complementar

por luz e calor. Esta foto e termo-ativação e polimerização dos monômeros proporciona a este compósito uma boa estabilidade química frente à ação da água ou do solvente sobre sua matriz resinosa. Entretanto, não se podem analisar isoladamente os componentes monoméricos para avaliação das propriedades físico-mecânicas dos compósitos. Esta avaliação das propriedades físico-mecânicas do material restaurador utilizado deve ser levada em consideração sua composição monomérica juntamente com os tipos, tamanhos e porcentagem das partículas inorgânicas que constitui este material.

Ferracane, Berge e Condon (1998) descreveram um fenômeno conhecido como plasticização do compósito em que materiais com baixa qualidade de sua rede polimérica estará mais predisposto à ação da água ou solvente. O solvente pode penetrar no interior da matriz resinosa do compósito, causando “inchaço” ou relaxamento destas ligações. O solvente no interior da matriz resinosa pode causar a deterioração da mesma, e da interface matriz resinosa/partículas de carga. A plasticização dará uma maior alteração de cor no compósito, pela presença de água no interior da matriz resinosa e degradação da rede polimérica, e consequentemente alteração de suas propriedades físico-mecânicas.

Papagiannoulis, Tzoutzas e Eliades (1997) avaliaram o efeito de diferentes soluções fluoretadas sobre compósitos odontológicos e concluíram que todos os compósitos estudados apresentaram um aumento da quantidade de água livre no interior de sua matriz resinosa. As soluções fluoretadas causaram redução significativa nas ligações duplas carbônicas (C=C) residuais devido à alta reatividade das soluções fluoretadas de uso profissional, que podem oxidar parte das ligações C=C remanescentes conduzindo a uma possível formação de formaldeído, causando então o efeito plasticização da rede polimérica. Tais considerações

justificam os resultados encontrados no presente estudo, em que quanto maior o tempo de ação da solução fluoretada sobre o compósito, maior sua alteração de cor.

As soluções fluoretadas analisadas podem aumentar a quantidade de água ou solvente livre no interior da matriz resinosa dos compósitos estudados e, consequentemente, plasticização e degradação da rede polimérica. No presente estudo, quanto maior o tempo de simulação de uso clínico da solução fluoretada, maior foi o tempo de imersão do compósito na solução fluoretada. Assim, maior foi a ação da solução fluoretada analisada o que pode ter causado maior plasticização e degradação da rede polimérica, podendo resultar em piora das propriedades físico-mecânicas do compósito. Além disso, quanto maior o tempo de simulação de uso clínico, maior foi a alteração de cor dos compósitos analisados.

Usualmente, partículas inorgânicas são unidas na matriz resinosa através do agente de união silano, que forma uma interface matriz/partículas de carga. Em grande parte das situações o *y-metacriloxipropril trimetoxi silano* é utilizado como este agente de união (SODERHOLM, 1984). Os íons fluoretos causam uma reação de degradação desta interface matriz/partículas (BOWEN, CLEEK, 1983). Existem três possíveis caminhos que podem explicar esta interação dos íons fluoretos com os compósitos (PLUEDDEMANN, 1970):

I. rearranjo da camada de água absorvida sobre as pontes de hidrogênio do grupo silanol;
II. hidrólise do grupo organossilano;
III. desorganização da cadeia do siloxano formada na condensação intramolecular do grupo silanol, que são responsáveis pela estabilização da interface matriz/partículas.

Bowen e Cleek (1972) afirmam que o íon fluoreto pode causar a despolimerização da interface matriz resinosa/partículas de carga. Esta degradação da interface matriz resinosa/partículas de carga pode enfraquecer as ligações químicas do interior do compósito permitindo maior penetração de água e/ou solvente, que poderá degradar ou plastificar ainda mais a matriz resinosa do compósito. Esta degradação da interface matriz/partículas pode conduzir a enfraquecimento das propriedades físico-mecânicas e colaborar para alteração de cor dos compósitos. As imagens obtidas em MEV podem ilustrar esse fenômeno (Figuras 07 a 10), em que se verifica acúmulos de solvente no interior da amostra.

No presente estudo, foram utilizadas diversas soluções que possuem o íon fluoreto, e em diversos tempos de imersão. Quanto maior for o tempo de imersão do compósito na solução fluoretada, maior será o tempo de ação dos íons fluoretos sobre a interface matriz resinosa/partículas de carga do compósito analisado. Após análise longitudinal de simulação de 5 anos de uso clínico, o estudo comprova esse achado, o que permite aceitar a terceira hipótese.

Soderholm e colaboradores (1984, 1996) observaram a formação de fendas e de gaps na matriz resinosa em todos os compósitos, exceto para os compósitos de micropartículas. Estas fendas são resultados da pressão osmótica na interface matriz resinosa/partículas de carga, em consequência da degradação hidrolítica das partículas. Compósitos microparticulados são mais estáveis em ambientes úmidos, impedindo a formação de fendas. Após análise da estabilidade em longo tempo em imersão em soluções fluoretadas, a adesão da interface matriz resinosa/partículas de carga pode sofrer desgaste por degradação hidrolítica, fato especialmente encontrado nos compósitos de macropartículas. Estes resultados diferem dos encontrados por Vichi, Ferrari, Davidson, (2004); e para Schulze e colaboradores

(2003) em que compósito odontológico híbrido apresenta menor alteração de cor quando comparado aos compósitos microhíbridos e de micropartículas. O compósito de micropartículas foi o que apresentou maior alteração de cor dentre os compósitos citados anteriormente.

No presente trabalho, o compósito de micropartículas Heliomolar não se apresentou mais estável e obteve menor alteração de cor, comportando-se de forma irregular, de forma que ora este compósito apresentava pequena alteração de cor, ora apresentava grande alteração de cor, em comparação com os outros compósitos estudados após sua imersão nas soluções fluoretadas. O mesmo pode-se compreender quanto ao compósito híbrido 4 Seasons, que se comportou de maneira heterogênea quanto à sua estabilidade de cor. Somente o compósito nano-híbrido Tetric N-Ceram comportou-se de forma mais regular, porém sua regularidade seu deu por apresentar a maior alteração de cor, quando comparados aos demais compósitos analisados. Apesar da alteração de cor encontrada para o compósito Tetric N-Ceram e os demais compósitos analisados, todos os valores para alteração de cor foram menor que 3,3 ($\Delta E<3,3$), sendo a alteração de cor detectada pelo olho humano, porém considerada clinicamente aceitável.

O tipo e o tamanho das partículas também podem afetar a estabilidade de cor dos compósitos (INOKOSHI et al., 1996), pela degradação hidrolítica da interface partícula/matriz resinosa e pela a modificação da maneira que a luz é espalhada pelas partículas de carga presente no compósito (PAPADOPOULOS, SARAFIANOU, HATZIKYRIAKOS, 2010). De acordo com Dietschi e colaboradores (1994), baixa sorção de água, alta porcentagem de partículas de carga e de reduzido tamanho, alta dureza destas partículas e um ótimo sistema de união da interface matriz/partículas são responsáveis por uma melhoria na estabilidade de

cor. Os resultados encontrados por Kula e colabores (1986) corroboram com os resultados encontrados. Dietschi e colaboradores (1994), afirmando também que o padrão de ataque do flúor fosfato acidulado à 1,23% varia de acordo com o tamanho e tipo de partícula de carga. Segundo estes mesmos autores, as partículas de grande tamanho são mais facilmente degradadas e mais susceptíveis à sorção de água e à alteração de cor.

Entretanto, o resultado do presente estudo não corrobora com as afirmações anteriormente citada. Aonde, o compósito nano-hibrído Tetric N-Ceram, que possuem os menores tamanhos de partículas, foi o compósito que apresentou as maiores alterações de cor entre todos os compósitos e soluções fluoretadas analisadas. Apesar desta maior alteração de cor do compósito nano-particulado comparativamente aos demais compósitos analisados, a alteração de cor deste compósito é clinicamente aceitável ($\Delta E<3,3$), mesmo após 5 anos de simulação de uso clínico e em todas as soluções fluoretadas. A possível explicação para este comportamento do compósito nano-particulado deve-se ao fato que outros fatores igualmente importantes também deve-se levado em consideração, não tratando o tamanho das partículas inorgânicas isoladamente, mas sim a conjuntura de formação do compósito, como por exemplo, a composição da matriz resinosa, seu percentual de carga inorgânica, o tipo de partículas de carga, dentre outros.

Dissolução e perda das partículas são normalmente encontradas em compósitos que possuem bário em sua composição após exposição com soluções fluoretadas ácidas. Também é observado que o bário boroalumíniosilicato, silicatos, vidros de zinco exibem uma extensa degradação frente a um ataque ácido do íon fluoreto (KULA, NELSON, THOMPSON, 1983; KULA et al., 1986). Existe a possibilidade da combinação entre a zircônia com a sílica promover uma proteção

contra o ataque ácido dos fluoretos. Porém o fluoreto de estanho (SnF_2) pode causar perda ou desunião na interface matriz resinosa/partículas de carga (SÖDERHOLM,1983). Este aumento na dissolução ou desunião das partículas de carga é resultado do aumento da área de exposição da matriz resinosa e consequentemente uma aceleração do efeito hidrolítico ou hidrólise (PAPAGIANNOULIS, TZOUTZAS, ELIADES, 1997). Os géis utilizados na aplicação tópica de flúor (ATF) contêm ácido fosfórico e ácido hidrofluorídrico, que podem causar a perda das partículas de carga (BOWEN, REED, 1976).

O compósito Heliomolar é um compósito de micropartículas que possue partículas pré-polimerizadas para reforço de trifluoreto de itérbio e sílica coloidal, o que aumenta a fração volumétrica da fase orgânica e o componente inorgânico é reduzido, onde a degradação é limitada. Embora a sílica coloidal seja hidrolisada em baixos pH, a maioria dos pré-polímeros polimerizados pelo calor são tolerantes ao ataque ácido dos fluoretos. A redução da concentração do itérbio pode refletir em degradação hidrolítica das partículas de trifluoreto de itérbio. Além do mais, as partículas de trifluoreto de itérbio funcionam como uma fonte de recarga do flúor no material restaurador, porém este mecanismo não é muito bem conhecido (PAPAGIANNOULIS, TZOUTZAS, ELIADES, 1997).

Diferenças na estrutura química das resinas compostas, como o tipo de oligômeros ou monômeros utilizados, concentração/tipo de ativadores, iniciadores, inibidores, oxidação das ligações dupla carbono, tamanho/tipo das partículas e o sistema de união partículas matriz resinosa podem interferir na estabilidade de cor (IKEDA et al., 2003). Compósitos odontológicos com baixa concentração de partículas de carga apresentam maior alteração de cor (INOKOSHI et al., 1996; SCHULZE et al., 2003). Entretanto, os trabalhos de Dietschi e colaboradores (1994),

e de Vichi, Ferrari e Davidson (2004) e não corroboram com a afirmação acima citada, segundo os quais a maior alteração de cor foi encontrada nos compósitos odontológicos com maior o percentual de carga.

No presente estudo, entre os compósitos odontológicos de uso direto, os compósitos nano-hibrído Tetric N-Ceram e o compósito hibrido de partículas finas 4 Seasons apresentaram os menores percentuais de carga inorgânica em volume (55-57% e 55-58%, respectivamente). O compósito Tetric N-Ceram apresentou maior alteração de cor quando comparados aos demais compósitos de uso direto estudados. Entre todos os compósitos estudados, o compósito de uso indireto SR Adoro, apresentou menor percentual de carga inorgânica em volume (46-47%). Porém, apresentou melhor estabilidade de cor entre todos dos compósitos, soluções fluoretadas e períodos de simulação clínica avaliada. Este fato não deve ser analisado isoladamente, pois o compósito de uso indireto possui um sistema de polimerização complementar por luz e calor, proporcionando a este compósito maior grau de conversão dos monômeros e melhor formação da rede polimérica, e consequentemente melhor propriedades físico-mecânicas.

O uso de metodologias como absorção, espalhamento e reflexão da luz, brilho, translucência e opacidade podem ser empregados em futuros estudos, e auxiliam na avaliação das propriedades ópticas dos compósitos odontológicos.

5.2. Rugosidade de superfície

A estética tem conquistado um importante papel em nossa sociedade. Assim sendo, pode-se observar grande valorização na utilização das resinas compostas visando satisfazer as necessidades estéticas no tratamento restaurador. O flúor, comumente utilizado na prevenção da cárie dentária tem, como forma de

apresentação para uso, o flúor fosfato acidulado que possui ácido em sua composição para realizar condicionamento do esmalte e permitindo melhor penetração do flúor neste esmalte (BRUDEVOLD et al., 1963). Entretanto, íons hidrogênio do ácido fosfórico e íons fluoretos do fluoreto de sódio estão presente na composição deste flúor fosfato acidulado, podendo formar o ácido hidrofluorídrico (SOENO et al., 2001). Os fluoretos acidulados podem dissolver a superfície de materiais restauradores que possuem em sua composição componentes inorgânicos, e isto pode afetar propriedades superficiais destes materiais restauradores como a porcelana (KULA, KULA, 1995), as resinas compostas (PAPAGIANNOULIS, TZOUTZAS, ELIADES, 1997) e os ionômeros de vidro (EL-BADRAWY, McCOMB, 1998). O uso de soluções fluoretadas de uso diário pelo paciente também pode provocar alterações nos compósitos e nos ionômeros de vidro (EIBADRAWY, McCOMB, WOOD, 1993).

As soluções fluoretadas possuem pH entre 4 e 5 (BRUDEVALD, AASENDEN, McCAUN, 1969) e não devem ser armazenadas em embalagens de vidro, pois o ácido hidrofluorídrico pode atacar o vidro (ROCH, 1971). Dessa maneira, as partículas de carga dos compósitos odontológicos, que são basicamente constituídos de sílica, quartzo e outros materiais vítreos, também sofrem a ação do fluoreto quanto da ATF devido à dissolução pelo ácido hidrofluorídrico, capaz de pode dissolver as partículas inorgânicas do compósito odontológico, criando fendas e aumento da rugosidade de superfície (GRIFFITH, 1973).

Os íons fluoretos podem alteram a rugosidade de superfície dos compósitos, que influencia a ação destes íons fluoretos sobre os compósitos de forma que uma alta rugosidade de superfície pode promover um aumento da interface de contato superficial e prolongar também o período de contato dos fluoretos com a superfície

do compósito, ocasionando assim uma aceleração no processo de degradação da matriz resinosa e da interface matriz/partículas de carga (PAPAGIANNOULIS, TZOUTZAS, ELIADES, 1997).

No presente estudo, os compósitos odontológicos comportaram-se de maneira irregular frente à ação das soluções fluoretadas, não tendo sido observado padrão no comportamento destes compósitos. Pode-se observar uma ligeira diminuição da rugosidade de superfície após o primeiro ano de simulação de uso clínico das soluções fluoretadas. Após este período, observa-se certa estabilização desta rugosidade de superfície até completar os 5 anos de simulação de uso clínico das soluções fluoretadas. Cabe salientar, que não houve um padrão regular de comportamento dos compósitos estudados.

Os resultados do presente estudo não corroboram estudos de YAFFE, ZALKIND, (1980); EIBADRAWY, McCOMB, WOOD, (1993); PAPAGIANNOULIS, TZOUTZAS, ELIADES, (1997) que afirmaram que as soluções para ATF, como flúor fosfato acidulado a 1,23%, gel fluoretado neutro a 2% e soluções de bochecho diário a 0,05% causa aumento da rugosidade de superfície do compósito com diferentes tamanhos de partículas de quartzo. Além disso, os valores de rugosidade de superfície encontrados para todos os compósitos estão muito aquém daqueles perceptíveis pelo paciente ou mesmo do mínimo necessário para retenção do biofilme (BOLLEN, LAMBRECHTS, QUIRYNEN, 1997; JONES, BILLINGTON, PEARSON, 2004). Isto permite reiterar a rejeição a primeira hipótese do estudo pois a imersão do compósito em solução fluoretada não necessariamente promove o aumento da rugosidade de superfície. A alteração da rugosidade de superfície observada não compromete negativamente o aspecto clínico da restauração final, além de não diferir seu comportamento em relação às demais soluções e situação

controle. E o comportamento dos compósitos odontológicos não difere entre a solução acidulada das demais soluções fluoretadas e do grupo controle.

Da mesma maneira que a ocorrida para a análise da estabilidade de cor, quanto à rugosidade de superfície é possível aceitar parcialmente a segunda hipótese do estudo, pois a solução fluoretada neutra não altera a superfície do compósito de maneira clinicamente inaceitável, sendo a alteração discreta encontrada para o grupo gel fluoretado neutro a 2%, comportamento que não difere das demais soluções fluoretadas avaliadas e do grupo controle.

Um efeito indesejável das soluções para aplicação tópica de flúor é a degradação superficial do compósito odontológico, sendo que esta degradação pode ser minimizada com a utilização de compósitos de micropartículas ou compósitos microhíbridos. O tipo e tamanho da partícula do compósito influenciam na característica de sua superfície, sendo que compósitos de macropartículas têm sua superfície alterada após imersão em soluções fluoretadas (SOENO et al., 2000).

Ohora e colaboradores (2009) avaliaram características da superfície de compósitos odontológicos imersos em solução de flúor fosfato acidulado. Os autores encontraram comportamentos heterogêneos para os compósitos estudados e concluíram que isto se deve às diferentes incorporações de partículas de carga inorgânica em cada compósito analisado. O mesmo ocorreu no presente estudo. Mas de maneira geral, para o grupo controle (para todos os períodos de simulação de uso clínico) e para o primeiro e segundo ano de simulação de uso clínico para as soluções fluoretadas, não foi observada diferença estatisticamente significante ($p>0.05$). Dessa forma, verifica-se que as soluções fluoretadas também não interferiram na rugosidade de superfície dos compósitos estudados, quando analisados os anos iniciais (após 1 e 2 anos de simulação), independente da

classificação, do tipo e tamanho das partículas contidas nos compósitos. Após este período inicial de simulação (dos 3 aos 5 anos de simulação do uso clínico) começa a ser observada uma maior diferença entre os compósitos, para mesmo período e mesma solução fluoretada. Mas mesmo assim, de forma não regular de comportamento da rugosidade destes compósitos.

Marghalani (2010) afirmou que a rugosidade de superfície aumenta com o aumento do tamanho das partículas de carga e irregularidades destas partículas que compõem o compósito. Esta afirmação concorda com diversos outros trabalhos (SOENO et al., 2000 e 2001; RYBA, DUNN, MURCHISON, 2002; SCHEIBE et al., 2009). No presente estudo, os maiores valores observados para rugosidade de superfície foram para o compósito Tetric N-Ceram, que é um compósito direto nano-híbrido, porém nem sempre com diferenças estatisticamente significantes em relação aos demais compósitos. Dessa forma, não corrobora com os estudos acima citados. Cabe salientar, que não somente o tipo e tamanho das partículas são responsáveis por determinar a rugosidade de superfície do compósito. E sim, uma conjunção de fatores, como tipo e composição da matriz orgânica, quantidade de matriz inorgânica, dentre outros, conforme já discutidos.

Por outro lado, observou-se os menores valores de rugosidade de superfície para o compósito SR Adoro que apresentam, em sua composição, os maiores tamanhos para as partículas de carga, fato que contraria os estudos de Soeno et al., (2000 e 2001); Ryba, Dunn, Murchison, (2002); Scheibe et al., (2009) e Marghalani (2010). Porém esta estabilidade na superfície do compósito possivelmente se dá pela estabilidade química do compósito SR Adoro, que é um compósito de uso indireto e necessita de uma foto e termopolimerização complementar indicada pelo fabricante.

Silicas e colaboradores (2005) compararam a rugosidade de superfície de compósitos microhíbrido e nanohíbridos e não encontrou nenhuma diferença na rugosidade entre estes dois tipos de compósitos odontológicos de uso direto. No presente estudo, o compósito 4 Seasons que é um compósito hibrído de partículas finas (microhíbrido) e o compósito Tetric N-Ceram, um compósito nanohíbrido apresentaram o mesmo tamanho de partículas de carga inorgânica: 0,04 a 3,0 µm. Não foi encontrada nenhuma diferença estatística na rugosidade de superfície entre estes compósitos avaliados, concordando com os achados de Silicas e colaboradores (2005).

O limite crítico de rugosidade de superfície do compósito para adesão da placa bacteriana é de 0,2 µm ($20x10^{-2}$ µm) (BOLLEN, LAMBRECHTS, QUIRYNEN, 1997). No presente estudo, nenhum dos compósitos avaliados, em nenhuma das soluções fluoretadas e em nenhum tempo de simulação clínica (Inicial a 5 anos) apresentou valores para rugosidade de superfície acima deste limiar crítico (Ra > 0,2 µm). Este fato sugere que após 5 anos de uso de soluções fluoretadas, estas não são responsáveis pelo aumento da rugosidade de superfície e aumento da adesão bacteriana, sendo que outros fatores como escovação e ingestão de bebidas ácidas como refrigerantes a base de coca e sucos cítricos podem causar este aumento da rugosidade de superfície.

Outro valor referencial para a rugosidade de superfície é o limiar para rugosidade do compósito que é percebida pela ponta de língua do paciente, o que pode causar uma sensação de desconforto (Ra > 0,3 µm ou $30x10^{-2}$ µm) (JONES, BILLINGTON, PEARSON, 2004). Também no presente estudo, todos os valores para a rugosidades superficial foram abaixo deste limiar de desconforto causado pela rugosidade de superfície do compósito.

Convém salientar que na cavidade bucal alguns fatores poderão atuar sobre a superfície das restaurações ocasionando aumento da rugosidade de superfície, favorecendo colonização bacteriana em pacientes com higiene precária e contribuindo para o insucesso da restauração.

5.3. Microscopia eletrônica por varredura

A aplicação de soluções fluoretadas é efetiva na prevenção da cárie. O ácido fosfórico desmineraliza o esmalte e promove a recarga do flúor, e aumenta a resistência da estrutura dentária frente ao desafio cariogênico (MELLBERG, CHOMICKI, 1982). Entretanto, muitos estudos relatam que a aplicação tópica de flúor (ATF) pode atacar componentes inorgânicos da cerâmica dental (SPOSETTI, SHEN, LEVIN, 1986), compósitos (SOENO et al., 2001), e selantes (KULA et al., 1992), levando ao surgimento de manchamento e acúmulo de placa bacteriana, conduzindo à carie e periodontite (QUIRYNEN et al., 1990; TONOUE et al., 2004).

A microscopia eletrônica por varredura (MEV) confirmou a degradação superficial de compósitos odontológicos frente às soluções fluoretadas e esta decomposição superficial está relacionada com o tamanho e o tipo de partículas de carga do compósito. Partículas de estrôncio exibem apreciavelmente maior alteração da rugosidade de superfície que as partículas de quartzo e sílica. Compósitos contendo partículas de zinco apresentaram uma maior porosidade na superfície quando expostos ao flúor fosfato acidulado a 1,23% (KULA et al., 1986).

Soeno e colaboradores (2001) analisaram a superfície das amostras em microscopia eletrônica de varredura após imersão em soluções fluoretadas e observaram erosões amorfas nos compósitos de macropartículas. Observaram também macropartículas que foram fortemente influenciadas pela ação do flúor

fosfato acidulado, sendo que, neste caso provocou também um aumento da rugosidade de superfície destes compósitos de macropartículas. Estes mesmos autores também observaram uma discreta dissolução da porção inorgânica em compósitos microhíbridos, sendo estas partículas não maiores que 1 µm.

No tratamento clínico, o aumento da rugosidade de superfície do material restaurador causa não somente o aumento do acúmulo de placa, mas também manchamento, e consequentemente afeta o sucesso do tratamento restaurador. Da perspectiva do tratamento preventivo, a aplicação tópica de flúor (ATF) é utilizada regularmente como método preventivo da formação da cárie dentária, mas também pode causar uma dissolução das partículas inorgânicas causada pelos ácidos encontrados na constituição destas soluções fluoretadas. Consequentemente, é desejável o uso de compósitos menos suscetíveis a estes ataques durante a ATF, sendo indicado o uso de compósitos com partículas pré-polimerizadas de sílica, como os compósitos de micropartículas. A proteção do material restaurador com isolantes ou lubrificantes é desejável durante a ATF (SOENO et al., 2001), além da proteção da superfície do compósito com verniz, o que pode prevenir a degradação de superfície (erosão das partículas de carga) causada durante a aplicação tópica de flúor (HACHIYA et al., 1985).

A análise das fotomicrografias permite observar que, após a ação das soluções fluoretadas, o compósito apresenta algumas depressões em sua superfície, que são mais evidentes com o aumento do tempo de imersão. Porém, essas irregularidades não se refletem em um aumento nos valores médios encontrados para a rugosidade de superfície (Ra).

É possível observar também o aparecimento de manchas na superfície das amostras. Trata-se de acúmulo de solução no interior de determinadas regiões dos

compósitos odontológicos de uso direto. Este acúmulo de solução na matriz resinosa do compósito é descrito na literatura como plasticização. A sorção de água pelos compósitos permite que o solvente penetre no interior da matriz resinosa do compósito, causando “inchaço” ou relaxamento das ligações que formam a cadeia polimérica. O solvente, no interior da matriz resinosa, pode causar a deterioração da mesma e da interface matriz resinosa/partículas de carga (FERRACANE, BERGE, CONDON, 1998). A plasticização pode causar maior alteração de cor nos compósitos e consequentemente alteração de suas propriedades físico-mecânicas (MUNDIM, 2007; MUNDIM, et al., 2010).

O acúmulo de solução no interior da matriz resinosa foi mais nítido em compósitos de uso direto do que nos de uso indireto (SR Adoro). Os compósitos odontológicos de uso indireto apresentam boa estabilidade química, e isto possivelmente se deve à alta taxa de conversão de monômeros em polímeros apresentados por estes compósitos atingidos pelo sistema de polimerização complementar indicado por cada fabricante. O aumento de taxa de conversão dos monômeros reflete no aumento das propriedades físico-mecânicas e aumento da biocompatibilidade do material restaurador, devido à diminuição de monômeros residuais (BAGIS, RUEGGEBERG, 2000).

Estudos *in vivo* comprovam que o aumento da rugosidade de superfície dos compósitos odontológicos pode aumentar a retenção de placa bacteriana e corante (SWARTZ, PHILLIPS, 1957). Quando a higienização dental for insuficiente, esta placa bacteriana pode multiplicar-se e começar a produzir ácidos que podem aumentar ainda mais a rugosidade de superfície. Além do mais, superfícies rugosas facilitam a adesão de corantes (BUSATO et al., 1997) como tabaco, alimentos e bebidas e, consequentemente, levam a uma perda da estética e alteração de cor

dos materiais restauradores (ERGÜCÜ, TÜRKÜN, 2007). Isto confirma a necessidade da realização de estudos *in vivo* para uma avaliação mais completa da ação das soluções fluoretadas sobre os compósitos odontológicos. Deve-se considerar que estes materiais devem ter longevidade apropriada para evitar que as restaurações sejam trocadas frequentemente. Uma maneira de prever essa longevidade é o teste *in vitro* utilizando a simulação laboratorial de uso clínico. Porém, essa metodologia observa a ação da água sobre a plasticização da estrutura do polímero. Entretanto, no ambiente bucal notamos a ação da enzima esterase e de outros solventes, que podem causar maior detrimento sobre a matriz resinosa, e consequentemente sobre as propriedades físico-mecânicas dos compósitos odontológicos (FREUND, MUNKSGAARD, 1990; BEAN et al., 1994). Sendo assim, sugerem-se novos estudos desta natureza, envolvendo outros critérios, para avaliação mais completa das características desses materiais.

Convém salientar que estudos clínicos são necessários para melhor avaliação da ação de soluções fluoretadas sobre os compósitos odontológicos. Clinicamente, o efeito das soluções fluoretadas pode ser modificado por diversos fatores quando comparados aos estudos laboratoriais. A saliva pode diluir a solução fluoretada, ou até mesmo, a capacidade tamponante da saliva pode aumentar o pH ou alcalizar o meio frente os fluoretos acidulados. Outra importante função da saliva seria a proteção das estruturas dentais através da camada de película adquirida, sendo esta camada de difícil reprodução em estudos laboratoriais. Todos estes mecanismos vêm a minimizar o efeito ou ação das soluções fluoretadas sobre os materiais restauradores odontológicos e estruturas dentais.

6. Conclusão

É muito melhor arriscar coisas grandiosas, alcançar triunfos e glórias, mesmo expondo-se a derrota, do que formar fila com os pobres de espírito que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem nessa penumbra cinzenta que não conhece vitória nem derrota.

Theodore Roosevelt

6. CONCLUSÃO

De acordo com as condições experimentais e com os resultados obtidos, é possível concluir que:

- A alteração de cor dos compósitos é material dependente;
- A alteração de cor dos compósitos foi clinicamente aceitável após imersão em todas as soluções e tempos avaliados;
- Quanto maior o tempo de imersão nas soluções fluoretadas, maior alteração de cor dos compósitos, com exceção do Heliomolar;
- Após 5 anos, há uma maior tendência de alteração de cor para o compósito Tetric N-Ceram e menor para o compósito SR-Adoro;
- As alterações de cor dos compósitos estão mais relacionadas à imersão em soluções aquosas que à presença do íon fluoreto em sua composição;
- A alteração de rugosidade de superfície não é clinicamente significante para nenhum dos compósitos após 5 anos de imersão em qualquer das soluções;
- Após 5 anos, é possível visualizar, em análise em MEV, acúmulo de solução no interior da amostra.

Referências

Se você quer ser bem sucedido, precisa ter dedicação total, buscar seu último limite e dar o melhor de si.

Ayrton Senna

REFERENCIAS

BAGIS, Y. H.; RUEGGEBERG, F. A. The effect of post-cure heating on residual, unreacted monomer in a commercial resin composite. **Dent Mater,** 16:244-247, 2000.

BEAN, T. A.; ZHUANG, W. C.; TONG, P. Y.; EICK, J. D.; YOURTEE, D. M. Effect of esterase on methacrylates and methacrylate polymers in an enzyme simulator for biodurability and biocompatibility testing. **J Biomed Mater Res**, 28**:**59-63, 1994.

BEZERRA, A. C. B.; TOLEDO, O. A. Nutrição, dieta e cárie. In: KRIGER, L. **Promoção de Saúde Bucal - ABOPREV**. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1999, p. 43-67.

BOWEN, R. L.; CLEEK, G. W. A new series of x-ray opaque reinforcing fillers for composite materials. **J Dent Res**; 62:892-7, 1983.

BOWEN, R. L.; CLEEK, G. W. A new series of x-ray-opaque reinforcing: Fillers for composite materials. **J Dent Res,** 51:177, 1972.

BOWEN, R. L.; REED, L. E . Semiporous reinforcing fillers for composite resins: II. Heat treatments and etching characteristics. **J Dent Res**, 55:748-756, 1976.

BRADEN, M.; CLARKE, R. L. Water absorption characteristics of dental microfine composite filling materials. II. Experimental materials. **Biomater**, 5:373-375, 1984.

BRUDEVALD, F.; SAVORY, A.; GARDNER, D. E.; SPINELLI, M.; SPEIRS, R. A study of acidulated fluoride solutions—I. In vitro effects on enamel. **Arch Oral Biol**; 8:167-177, 1963.

BRUDEVALD, F.; AASENDEN, R.; McCAUN, H. G. Use of enamel biopsy method for determination of in vivo uptake of fluoride from topical treatments. **Caries Res**, 3:119, 1969.

BUCHALLA, W.; ATTIN, T.; HILGERS, R.; HELLWIG, E. The effect of water storage and light exposure on the color and translucency of a hybrid and a microfilled composite. **J Prosthet Dent,** 87:264-270, 2002.

BUSATO, A. L. S.; BARBOSA, A. N.; BALDISSERA, R. A.; BUENO, M.. **Dentística - Restaurações Em Dentes Anteriores**. ARTES MEDICAS, 1997. 481 p.

CHOI, M. S.; LEE, Y. K.; LIM, B. S.; RHEE, S. H.; YANG, H. C.; LIM, Y. J. Changes in color and translucency of porcelain-repairing resin composites after thermocycling. **J Biomed Mater Res Part B: Appl Biomater**, 78:1-6, 2006.

CARVALHO, R. M.; PEREIRA, J. C.; YOSHIYAMA, M.; PASHLEY, D. H. A review of polymerization contraction: The influence of stress development versus stress relief. **OperDent.,** 21:17-24, 1996.

DAVIDSON, C. L.; FEILZER, A. J. Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. **J Dent.**, 25:435-40, 1997.

DEBNER, T.; WARREN, D. P.; POWERS, J. M. Effects of fluoride varnish on color of esthetic restorative material. **J Esthet Dent**, 12:160-3, 2000.

DIETSCHI, D.; CAMPANILE, G.; HOLZ, J.; MEYER, J. M. Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an in vitro study. **Dent Mater**; 10:353-362, 1994.

DIETSCHI, D.; SCAMPA, U.; CAMPANILE, G.; HOLZ, J. Marginal adaptation and seal of direct and indirect Class II composite resin restorations: An In vitro evaluation. **Quintessence Int**., 26:127-38,1995.

HÖRSTED-BINDSLEV, P.; MJÖR, I. A. Esthetic restoration, In: **Modern concepts in operative dentistry.** Copenhagen: Munksgaard, p.190-246, 1988.

EDMONDS, E. J.; SHANNON, I. L. Replacement therapy in a dry mouth patient: A review. **J Hosp Dent Pratt**, 14:30, 1980.

ELDIWANY, M.; FRIEDL, K. H.; POWERS, J. M. Colour stability of light-cured and post-cured composites **Am J Dent**; 8:179-181, 1995.

EL-BADRAWY, W. A.; McCOMB, D. Effect of home-use fluoride gels on resin-modified glass-ionomer cements. **Oper Dent**; 23:2–9, 1998.

EL-BADRAWY, W. A.; McCOMB, D.; WOOD, R. E. Effect of home-use fluoride gels on glass ionomer and composite restorations. **Dent Mater**; 9:63-7, 1993.

ERGÜCÜ, Z.; TÜRKÜN, L. S. Clinical performance of novel resin composites in posterior teeth: 18-month results. **J Adhes Dent.,** Apr; 9(2):209-16, 2007.

FEATHERSTONE, J. D. B. Fluoride, remineralization and root caries. **Am J Dent**, 7(5):271-274, Oct. 1994.

FERRACANE, J. L.; GREENER, E. H. The effect of resin formulation on the degree of conversion and mechanical properties of dental restorative resins. **J Biomed Mater Res**, 20:121-13, 1986.

FERRACANE, J. L. Current trends in dental composites. **Crit Rev Oral Biol Med**; 6:302-18, 1995.

FERRACANE, J. L.; BERGE, H. X.; CONDON, J. R. *In vitro* aging of dental composites in water—Effect of degree of conversion, filler volume, and filler/matrix coupling. **J Biomed Mater Res,** 42:465-472, 1998.

FILBERT, A.; HAIR, M. Surface chemistry and corrosion of glass. In FOMANA, M. G.; STAEHLE, R. W., editors: Advances in Corrosion Science and Technology. New York, 1980, Plenum. pp 1-54.

FIROOZMAND, L. M.; ARAÚJO, M. A. M. Ação do flúor fosfato acidulado 1.23% sobre a resina composta: microdureza. **Cienc Odontol Bras,** out./dez.; 9(4): 27-34, 2006.

FREUND, M.; MUNKSGAARD, E, C. Enzymatic degradation of BisGMA/TEGDMA polymers causing decreased microhard-ness and greater wear *in vitro.* **Scand J Dent Res,** 98:351-355, 1990.

GRIFFITH, R. The properties and clinical application of modern composite resin. **Aust Dent J**, 18:26, 1973.

HACHIYA, Y.; TAKATSU, T.; HOSODA, H.; FUSAYAMA, T. A varnish to prevent etching unrestored enamel. **J Prosthet Dent**; 53:46-50, 1985.

HAYASHI, H.; MAEJIMA, K.; KEZUKA, K.; OGUSHI, K.; KONO, A.; FUSAYAMA, T.: In vitro study of discoloration of composite resins. **J Prosthet Dent,** 32:66, 1974.

IBRAHIM, M. A. M.; BAKAR, W. Z. W.; HUSEIN, A. A comparison of staining resistant of two composite resins. **Archives of Orofacial Sciences,** 4(1):13-16, 2009.

IKEDA, T.; NAKANISHI, A.; YAMAMOTO, T.; SANO, H. Color differences and color changes in Vita Shade tooth-colored restorative materials. **Am J Dent,** 16:381-384, 2003.

INOKOSHI, S.; BURROW, M. F.; KATAUMI, M.; YAMADA, T.; TAKATSU, T. Opacity and color changes of tooth-colored restorative materials. **Oper Dent,** 21:73-80, 1996.

JACKSON, R. D.; MORGAN, M. The new posterior resins and a simplified placement technique. **J Am Dent Assoc**.,131:375-83, 2000.

JONES, C. S.; BILLINGTON, R. W., PEARSON, G. J. The *in-vivo* perception of roughness of restoration. **Br Dent J**, 196:42-5, 2004.

KAKABOURA, A.; FRAGOULI, M.; RAHIOTIS, C.; SILIKAS, N. Evaluation of surface characteristics of dental composites using profilometry, scanning electron, atomic force microscopy and gloss-meter. **J Mater Sci: Mater Med**, 18:155-163, 2007.

KIM, J. H., LEE, Y. K., POWERS, J. M. Influence of a series of organic and chemical substances on the translucency of resin composites. **J Biomed Mater Res Part B: Appl Biomater**, 77B:21-27, 2006.

KILDAL, K. K.; RUYTER, I. E. How different curing methods affect the degree of conversion of resin-based inlay/onlay materials. **Acta Odontol Scand**, 52:315-322, 1994.

KULA, K.; NELSON, S, THOMPSON V. In vitro effect of APF gel on three composite resins. **J Dent Res**; 62:846-9, 1983.

KULA, K.; NELSON, S.; KULA, T.; THOMPSON, V. In vitro effect of acidulated phosphate fluoride gelon the surface of composites with different filler particles. **J Prosthet Dent**; 56:161-9, 1986.

KULA, K.; THOMPSON, V.; KULA, T.; NELSON, S.; SELVAGGI, R.; LIAO, R. In vitro effect of topical fluorides on sealant materials. **J Esthet Dent**; 4:121-7, 1992.

KULA, K.; KULA, T. J. The effect of topical APF foam and other fluorides on veneer porcelain surfaces. **Pediatr Dent**; 17:356–361,1995.

LEE, Y. K.; LIM, B. S.; KIM, C. W.; POWERS, J. M. Color characteristics of low-chroma and high-translucence dental resin composites by different measuring modes. **J Biomed Mater Res**; 58:613-621, 2001.

LOGUERCIO, A. D.; REIS, A.; MAZZOCCO, K. C.; DIAS, A. L.; BUSATO, A. L.; SINGER, J. M, et al. Microleakage in Class 2 composite resin restorations: Total bonding and open sandwich technique. **J Adhesive Dent**., 4:137-44, 2002.

MARGHALANI, H. Y. Effect of filler particles on surface roughness of experimental composite series. **J Appl Oral Sci,**18(1):59-67, 2010.

MASOURAS, K.; SILIKAS, N.; WATTS, D. C.Correlation of filler contente and elastic properties of resin-composites. **Dental Materials**, 24:932-9, 2008.

MEDEIROS, U. V. Controle da doença cárie. In: GALAN, J.; NAMEN, F. M. **Dentística restauradora – o essencial para o clínico.** São Paulo: Santos; 1998. p. 8-47.

MELLBERG, J. R.; CHOMICKI, W. G. Effect of soluble calcium on fluoride uptake by enamel from sodium monofluoro phosphate. **J Dent Res**; 61:1394-6, 1982.

MIARA, P. Aesthetic guidelines for second-generation indirect inlay and onlay composite restorations. **Pract Periodontics Aesthet Dent.** May; 10(4):423-31, 1998.

MILLER, J. T.; SHANNON, I. L.; KILGORE, W. G.; BOOKMAN, J. E. Use of a water-free stannous fluoride-containing gel in the control of dental hypersensitivity. **J Periodontol,** 40:490, 1969.

MUNDIM, FM. **Influência do envelhecimento artificial acelerada sobre a estabilidade de cor, opacidade e densidade das ligações cruzadas de compósitos odontológicos armazenados em diferentes ambientes e tempos de armazenagem.** Ribeirão Preto, 2007. p. 167. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo

MUNDIM, F. M.; Da FONSECA ROBERTI GARCIA, L.; SILVA SOUSA, A. B.; CRUVINEL, D. R.; De CARVALHO PANZERI, PIRES-DE-SOUZA F. Influence of artificial accelerated aging on the color stability and opacity of composites of different shades. **Minerva Stomatol**, Oct; 59(10):535-41, 2010.

NANDINI, S. Indirect resin composites. **J Conserv Dent.** Oct–Dec;13(4):184-194, 2010.

NAVARRA, C. O.; CADENARO, M.; ARMSTRONG, S. R.; JESSOP, J.; ANTONIOLLI, F.; SERGO, V; et al.. Degree of conversion of Filtek Silorane Adhesive System and Clearfil SE Bond within the hybrid and adhesive layer: an in situ Raman analysis. **Dent Mater**; 25:1178-1185, 2009.

O'BRIEN, W. J.; JOHNSTON, W. M.; FANIAN, F.; LAMBERT, S. The surface roughness and gloss of composites. **J Dent Res,** 63:685-688, 1984.

OHARA, N.; KOIZUMI, H.; MATSUMOTO, Y.; NAKAYAMA, D.; OGINO, T.; MATSUMURA, H. Surface roughness and gloss of indirect composites etched with acidulated phosphate fluoride solution. **Acta Odontol Scand,** Jun 29:1-8, 2009.

OYSAED, H.; RUYTER, I. E. Water sorption and filler characteristic of composites for use in posterior teeth**. J Dent Res**; 65:1315-1318, 1986.

PAPADOPOULOS, T.; SARAFIANOU, A.; HATZIKYRIAKOS, A. Colour stability of veneering composites after accelerated aging. **Eur J Dent.,** Apr;4(2):137-42, 2010.

PAPAGIANNOULIS, L.; TZOUTZAS, J.; ELIADES, G. Effect of topical fluoride agents on the morphologic characteristics and composition of resin composite restorative materials. **J Prosthet Dent**, 77:405-13,1997.

PEARSON, G.J.; LONGMAN, C. M. Water sorption and solubility of resin- based materials following inadequate polymerization by a visible-light curing system. **J Oral Rehabil,** 16:57-61, 1989.

PEUTZFELDT, A. Resin composites in dentistry: the monomer systems. **European Journal of Oral Sciences,**105:97-116, 1997.

PLUEDDEMANN, E. P. Adhesion through silane coupling agents. **J Adhesion**, 2:184-201, 1970.

QUIRYNEN, M.; MARECHA, L. M.; BUSSCHER, H. J.; WEERKAMP, A. H.; DARIUS, P. L.; VANSTEENBERGHE, D. The influence of surface free energy and surface roughness on early plaque formation.An in vivo study in man. **J Clin Periodontol**, 17:138-44, 1990.

REIS, A. C.; PANZERI, H.; AGNELLI, J. A. M. Caracterização microestrutural de uma resina condensável condensada manual e mecanicamente. **Brazilian Oral Res,** 14:122, 2000.

ROCH, W. P. Recent advances in the use of topical fluoride preparation, **Dent Pract,** 21:159, 1971.

RUYTER, I. E.; NILNER, K.; MÖLLER, B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. **Dent Mater,** 3:246-251, 1987.

RYBA, T.; DUNN, W.; MURCHISON, D. Surface roughness of various packable composites. **Oper Dent,** 27:243-7, 2002.

SANTOS, P. A.; DIBB, R. G. P.; CORONA, S. A. M.; CATIRSE, A. B. E.; GARCIA, P. P. N. S. Influence of fluoride-containing solutions on the translucency of flowable composite resins. **J Mater Scie,** 38:3765-68, 2003.

SARRETT, D. C.; RAY, S. The effect of water on polymer matrix and composite wear. **Dent Mater**, 10:6-10, 1994.

SCHEIBE, K. G.; ALMEIDA, K. G.; MEDEIROS, I. S.; COSTA, J. F.; ALVES, C. M. Effect of different polishing systems on the surface roughness of microhybrid composites. **J Appl Oral Sci,** 17(1):21-6, 2009.

SCHULZE, K. A.; MARSHALL, S. J.; GANSKY, S. A.; MARSHALL, G. W. Color stability and hardness in dental composites after accelerated aging. **Dental Mater,** 19:612-619, 2003.

SILIKAS, N.; KAVVADIA, K.; ELIADES, G.; WATTS, D. Surface characterization of modern resin composites: A multitechnique approach. **Am J Dent,** 18:95-100, 2005.

SÖDERHOLM, K. J. Leaking of fillers in dental composites. **J Dent Res,** 62:126-30, 1983.

SÖDERHOLM, K. J. Filler systems and resin interface. In: VANHEDE, G.; SMITH, D, editors. **Posterior composite resin dental restorative materials**. Utrecht: Peter Szulc, 1984:139-56.

SÖDERHOLM, K. J.; ZIGAN, M.; RAGAN, M.; FISCHLSCHWEIGER, W.; BERGMAN, M. Hydrolytic degradation of dental composites. **J Dent Res,** 63:1248–1254, 1984.

SÖDERHOLM, K. J.; MUKHERJEE, R.; LONGMATE, J. Filler leachability of composites stored in distilled water or artificial saliva. **J Dent Res,** 75:1692-1699, 1996.

SOENO, K.; MATSUMURA, H.; KAWASAKI, K.; ATSUTA, M. Influence of acidulated phosphate fluoride agents on surface characteristics of composite restorative materials. **Am J Dent.,** Dec; 13(6):297-300, 2000.

SOENO, K.; MATSUMURA, H.; ATSUDA, M.; KAWASAKI, K. Effect of Acidulated Phosphate Fluoride Solution on Veneering Particulate Filler Composite**. Int J Prosthodont,** 14:127-32, 2001.

SPOSETTI, V. J.; SHEN, C.; LEVIN, A. C. The effect of topical fluoride application on porcelain restorations. **J Prosthet Dent,** 55:677-82, 1986.

SUS/SP. **Recomendações sobre o uso de produtos fluorados no âmbito SUS/SP em função do risco de cárie dentária.** Secretária de Estado de Saúde, 2000.

SWARTZ, M. L.; PHILLIPS, R. W. Comparison of bacterial accumulations on rough and smooth enamel surfaces. **J. Periodontol**.,28: 304-307, 1957.

TANOUE, N.; SOENO, K.; KAWASAKI, K.; ATSUTA, M. Influence of acidulated phosphate fluoride solution on the color stability of indirect composites. **J Prosthet Dent**., Oct; 92(4):343-7, 2004.

THONEMANN, B.; FEDERLIN, M.; SCHMALZ, G.; GLUNDER, W. Total bonding vs selective bonding: Marginal adaptation of Class 2 composite restorations. **Oper Dent.,** 24:261–71, 1999.

THYLSTRUP, A.; FEJERSKOV, O. Cariologia clínica. 3. ed. São Paulo: Santos, 2001. 421p

TJAN, A. H. L.; CHAN, C. A. The polishability of posterior composite. **J Prosthet Dent,** 61:138-146, 1989.

TURSSI, C. P.; FERRACANE, J. L.; VOGEL, K. Filler features and their effects on wear and degree of conversion of particulate dental resin composites. **Biomaterials,** 26:4932-7, 2005.

UM, C. M.; RUYTER, E. Staining of resin based-veneering materials with coffee and tea. **Quintessence Int,** 22(5):377-86, 1991.

VALLITTU, P. K. Compositional and weave pattern analyses of glass fibers in dental polymer fiber composites. **J Prosthodont,** 7: 170-176, 1998.

VICHI, A.; FERRARI, M.; DAVIDSON, C. L. Color and opacity variations in three different resin-based composite products after water aging. **Dent Mater,** 20:530-34, 2004.

YAFFEE, A.; ZALKIND. M. The effect of topical application of fluorides on composite resin restorations. **J Prosthet Dent,** 45-59, 1980.

YAP, A. U.; MOK, B. Y. Effects of professionally applied topical fluorides on surface hardness of composite-based restoratives. **Oper Dent,** 27:576-81, 2002.

YAP, A. U.; YAP, S. H.; TEO, C. K.; NG, J. J. Comparison of surface finish of new aesthetic restorative materials. **Oper. Dent.**, 29(1):100-04, Jan/Feb. 2004.

WANG, L. **Avaliação comparativa da resistência à abrasão de resinas compostas condensáveis, submetidas à escovação simulada, através da alteração de massa e da rugosidade superficial.** Bauru, 2001. p.110

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

WATANABE, T.; MIYAZAKI, M.; MOORE, K. Influence of polishing instruments on the surface texture of resin composites. **Quintessence Int,** 37:61-67, 2006.

WILSON, N. H.; BURKE, F. J.; MJOR, I. A Reasons for placement and replacement of restorations of direct restorative materials by a selected group of practitioners in the United Kingdom. **Quintessence Int,** 28(4):245-48, 1997.

WILLERSHAUSEN, B.; CALLAWAY, A.; ERNEST, C. P.; STENDER, E. The influence of oral bacteria on the surface of resin-based restorative materials – an in vitro study. **Int Dent. J,** Aug; 49(4):231-9, 1999.

Apêndice

De tudo ficaram três coisas:
a certeza de que estamos sempre a começar,
a certeza de que é preciso continuar,
e a certeza de que seremos interrompidos antes de terminar.

"Encontro marcado" - Fernando Sabino

APÊNDICE

Apêndice I – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito Heliomolar após 1 ano de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			1 ano			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	71,45	5,63	24,65	70,96	5,66	24,40	-0,48	0,02	-0,24	0,53
	71,57	5,34	23,61	71,15	5,29	23,32	-0,42	-0,04	-0,29	0,51
	71,75	5,43	24,83	71,37	5,12	24,34	-0,37	-0,30	-0,49	0,68
	71,82	5,72	24,74	71,15	6,18	23,40	-0,67	0,46	-1,33	1,55
	72,03	5,45	22,46	71,79	5,18	22,70	-0,23	-0,27	0,24	0,42
	72,10	5,67	22,08	71,71	5,42	22,06	-0,39	-0,24	-0,02	0,45
Flúor acidulado 1,23%	71,55	4,84	23,46	71,31	5,80	21,72	-0,23	0,96	-1,74	2,00
	71,01	5,95	24,21	70,84	5,88	23,66	-0,17	-0,06	-0,55	0,57
	71,83	5,92	23,07	71,88	4,80	23,85	0,05	-1,12	0,77	1,36
	71,99	6,89	21,66	72,03	4,69	24,08	0,03	-2,19	2,42	3,26
	71,74	4,75	23,96	71,79	5,95	21,75	0,04	1,20	-2,21	2,51
	71,13	5,81	24,67	71,25	5,07	24,26	0,12	-0,74	-0,40	0,84
Flúor neutro 2%	71,66	5,67	24,36	71,19	5,39	23,79	-0,47	-0,27	-0,56	0,77
	71,99	5,89	21,25	71,74	4,42	22,39	-0,25	-1,46	1,13	1,86
	71,77	5,44	23,17	71,67	5,13	23,24	-0,09	-0,30	0,07	0,32
	70,96	5,43	23,92	70,96	5,03	23,41	0,00	-0,40	-0,51	0,64
	71,24	5,86	24,13	71,06	5,30	24,00	-0,18	-0,55	-0,13	0,59
	71,34	5,38	24,70	71,09	5,41	24,20	-0,25	0,02	-0,49	0,55
Bochecho 0,05%	70,56	5,77	24,32	70,96	5,80	23,98	0,39	0,03	-0,33	0,51
	70,60	6,01	23,49	70,89	5,74	23,49	0,29	-0,26	0,00	0,38
	70,64	5,83	24,19	71,22	5,45	23,84	0,57	-0,37	-0,35	0,76
	70,47	5,90	24,03	71,10	5,48	23,96	0,63	-0,41	-0,07	0,75
	71,29	6,41	22,91	71,37	5,89	22,91	0,07	-0,52	0,00	0,52
	71,84	5,38	24,01	71,29	5,48	23,96	-0,55	0,09	-0,04	0,55

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice II – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito Tetric N-Ceram após 1 ano de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			1 ano			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	70,47	6,82	25,26	69,95	6,75	24,24	-0,52	-0,06	-1,02	1,14
	70,73	6,10	24,71	70,25	6,19	23,70	-0,47	0,08	-1,00	1,10
	70,20	5,84	25,32	69,93	5,90	24,41	-0,26	0,05	-0,91	0,94
	70,76	6,17	24,85	70,37	6,11	23,82	-0,39	-0,06	-1,02	1,09
	70,68	6,30	25,65	70,08	6,65	24,04	-0,59	0,35	-1,61	1,75
	70,69	6,47	25,73	70,16	6,56	24,50	-0,53	0,09	-1,22	1,33
Flúor acidulado 1,23%	70,40	5,22	24,55	70,03	5,03	24,35	-0,36	-0,18	-0,19	0,44
	69,92	5,95	25,66	69,74	5,94	25,10	-0,18	-0,01	-0,56	0,58
	69,63	6,20	24,23	-0,74	0,42	-0,06	-0,82	-0,49	-0,12	0,85
	70,48	6,81	25,94	70,50	6,85	24,47	0,01	0,03	-1,46	1,46
	70,04	5,92	25,04	69,87	6,01	23,86	-0,17	0,09	-1,17	1,18
	70,08	5,68	24,58	69,35	6,11	24,49	-0,72	0,42	-0,08	0,83
Flúor neutro 2%	71,00	6,61	25,98	70,21	6,54	24,98	-0,78	-0,06	-0,99	1,26
	70,19	5,98	26,22	69,70	6,12	25,51	-0,48	0,14	-0,70	0,86
	70,02	6,04	24,11	69,66	6,06	24,36	-0,35	0,02	0,25	0,43
	69,93	6,58	25,29	69,69	6,51	25,61	-0,23	-0,06	0,31	0,39
	70,56	6,27	25,49	70,05	5,85	24,84	-0,51	-0,42	-0,65	0,92
	70,24	5,93	26,16	69,60	6,09	24,37	-0,64	0,15	-1,79	1,90
Bochecho 0,05%	70,37	5,88	24,64	69,29	6,04	25,16	-1,07	0,16	0,51	1,19
	69,47	5,95	24,34	69,31	5,96	24,47	-0,15	0,01	0,13	0,19
	69,91	6,00	24,75	69,52	6,09	24,75	-0,39	0,08	0,00	0,39
	69,97	6,16	24,52	69,75	6,13	24,65	-0,21	-0,02	0,13	0,24
	70,63	5,59	24,68	69,99	5,77	24,35	-0,64	0,18	-0,32	0,73
	69,78	5,94	24,48	69,51	5,75	24,59	-0,26	-0,18	0,10	0,33

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice III – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito 4 Seasons após 1 ano de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			1 ano			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	73,81	5,88	25,72	73,19	6,21	24,81	-0,61	0,33	-0,90	1,13
	73,82	6,18	25,47	73,40	6,16	25,06	-0,41	-0,01	-0,41	0,57
	73,75	7,14	26,27	73,38	7,33	25,75	-0,36	0,18	-0,51	0,64
	74,13	6,58	23,61	73,83	5,82	24,44	-0,29	-0,75	0,82	1,14
	73,13	6,02	24,38	72,91	6,05	24,04	-0,22	0,02	-0,33	0,39
	73,66	5,96	25,85	73,26	6,21	24,80	-0,39	0,25	-1,04	1,13
Flúor acidulado 1,23%	74,22	5,94	23,37	74,12	5,86	22,59	-0,09	-0,08	-0,77	0,77
	73,54	6,34	25,11	73,58	5,96	24,32	0,03	-0,37	-0,78	0,86
	73,77	5,81	25,44	73,75	5,84	24,25	-0,01	0,03	-1,18	1,18
	73,56	5,97	24,87	73,62	6,19	23,71	0,06	0,21	-1,16	1,18
	73,75	5,99	25,00	73,57	6,45	23,36	-0,17	0,45	-1,63	1,69
	73,67	6,07	25,08	73,55	6,16	24,12	-0,11	0,08	-0,96	0,96
Flúor neutro 2%	74,03	7,20	25,17	73,48	6,90	25,14	-0,55	-0,30	-0,03	0,62
	73,89	6,09	24,77	73,52	6,10	23,75	-0,37	0,01	-1,02	1,08
	74,05	6,68	26,07	73,50	6,57	25,33	-0,55	-0,11	-0,74	0,92
	73,29	7,44	26,79	73,15	7,37	25,89	-0,14	-0,07	-0,89	0,90
	73,91	6,05	25,09	73,40	5,92	24,25	-0,50	-0,12	-0,83	0,97
	74,34	6,18	25,33	73,69	6,58	24,42	-0,64	0,39	-0,90	1,17
Bochecho 0,05%	73,44	6,05	24,54	73,16	6,12	24,45	-0,28	0,07	-0,09	0,30
	73,48	5,95	24,81	73,12	5,98	24,63	-0,36	0,02	-0,17	0,39
	73,49	6,16	24,30	73,18	6,13	24,27	-0,31	-0,03	-0,03	0,31
	73,76	6,08	24,32	73,53	5,95	24,16	-0,22	-0,12	-0,16	0,29
	73,56	7,69	25,92	73,40	7,46	26,05	-0,16	-0,22	0,13	0,30
	73,56	6,36	24,25	73,15	6,20	24,31	-0,40	-0,16	0,05	0,43

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice IV – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito SR Adoro após 1 ano de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			1 ano			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	72,78	5,82	23,22	71,99	5,20	23,48	-0,78	-0,61	0,26	1,02
	72,24	6,14	24,40	71,49	6,10	24,35	-0,75	-0,04	-0,04	0,75
	71,98	5,62	23,56	71,19	5,54	23,37	-0,78	-0,08	-0,18	0,80
	71,94	6,00	24,29	71,36	5,98	24,06	-0,58	-0,02	-0,22	0,62
	72,32	5,92	23,60	71,91	6,55	22,39	-0,41	0,63	-1,21	1,42
	72,82	6,02	23,60	71,77	6,02	23,23	-1,05	0,00	-0,37	1,11
Flúor acidulado 1,23%	72,63	5,42	23,13	72,50	5,07	23,33	-0,13	-0,34	0,19	0,41
	72,17	5,96	23,77	72,03	5,88	23,42	-0,14	-0,07	-0,35	0,38
	72,20	5,60	23,97	72,04	5,61	23,71	-0,16	0,01	-0,25	0,29
	71,91	5,79	24,30	71,79	5,76	23,95	-0,11	-0,03	-0,35	0,36
	72,10	5,97	23,50	71,99	5,43	23,75	-0,10	-0,53	0,24	0,59
	72,38	5,71	24,38	72,32	5,87	23,81	-0,06	0,15	-0,56	0,58
Flúor neutro 2%	71,97	6,14	23,36	71,60	5,83	23,25	-0,36	-0,31	-0,11	0,48
	71,61	5,86	23,56	71,37	5,78	23,25	-0,24	-0,08	-0,30	0,39
	72,00	6,01	24,60	71,82	5,90	23,75	-0,18	-0,10	-0,84	0,86
	72,56	6,18	23,14	72,26	5,98	22,82	-0,29	-0,20	-0,31	0,46
	71,75	6,02	23,65	71,21	6,05	23,17	-0,53	0,03	-0,47	0,70
	72,37	6,26	24,83	71,64	6,88	23,46	-0,73	0,62	-1,36	1,66
Bochecho 0,05%	71,61	5,96	23,67	71,05	6,08	23,79	-0,55	0,12	0,12	0,57
	72,18	6,49	22,42	71,49	5,77	24,21	-0,68	-0,72	1,78	2,03
	72,34	5,87	23,82	71,70	5,99	23,94	-0,64	0,12	0,12	0,66
	72,06	5,72	23,63	71,48	5,88	23,58	-0,58	0,16	-0,05	0,60
	71,59	6,03	24,41	71,02	6,14	24,36	-0,57	0,10	-0,05	0,58
	72,13	5,58	23,21	71,48	5,88	23,15	-0,65	0,30	-0,05	0,71

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice V – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito Heliomolar após 2 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			2 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	71,45	5,63	24,65	70,98	5,58	24,27	-0,46	-0,05	-0,37	0,59
	71,57	5,34	23,61	71,38	5,16	23,19	-0,19	-0,17	-0,41	0,48
	71,75	5,43	24,83	71,34	5,83	23,72	-0,40	0,39	-1,10	1,23
	71,82	5,72	24,74	71,28	5,39	24,54	-0,53	-0,33	-0,19	0,65
	72,03	5,45	22,46	71,79	5,20	22,74	-0,24	-0,25	0,28	0,44
	72,10	5,67	22,08	71,72	5,33	22,05	-0,38	-0,33	-0,02	0,50
Flúor acidulado 1,23%	71,55	4,84	23,46	71,29	4,85	22,97	-0,25	0,01	-0,48	0,54
	71,01	5,95	24,21	70,47	5,90	23,85	-0,54	-0,04	-0,36	0,65
	71,83	5,92	23,07	71,41	5,19	23,65	-0,41	-0,73	0,57	1,01
	71,99	6,89	21,66	72,03	5,19	23,65	0,03	-1,70	1,99	2,61
	71,74	4,75	23,96	71,75	4,78	23,30	0,00	0,03	-0,65	0,65
	71,13	5,81	24,67	71,19	5,56	23,91	0,06	-0,24	-0,75	0,78
Flúor neutro 2%	71,66	5,67	24,36	71,06	5,62	23,44	-0,60	-0,04	-0,92	1,09
	71,99	5,89	21,25	71,63	4,97	22,13	-0,35	-0,92	0,87	1,31
	71,77	5,44	23,17	71,40	5,20	23,03	-0,36	-0,23	-0,13	0,44
	70,96	5,43	23,92	70,70	5,16	23,59	-0,26	-0,27	-0,33	0,49
	71,24	5,86	24,13	71,09	5,54	23,48	-0,15	-0,31	-0,64	0,72
	71,34	5,38	24,70	71,17	5,73	23,66	-0,17	0,35	-1,03	1,10
Bochecho 0,05%	70,56	5,77	24,32	70,92	5,66	23,88	0,35	-0,11	-0,44	0,57
	70,60	6,01	23,49	71,01	5,51	23,62	0,41	-0,49	0,12	0,65
	70,64	5,83	24,19	71,16	5,57	23,90	0,51	-0,26	-0,29	0,64
	70,47	5,90	24,03	71,26	5,39	23,84	0,79	-0,50	-0,19	0,95
	71,29	6,41	22,91	71,38	5,52	23,78	0,09	-0,88	0,86	1,23
	71,84	5,38	24,01	71,52	6,01	23,45	-0,31	0,62	-0,55	0,88

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice VI – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito Tetric N-Ceram após 2 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			2 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	70,47	6,82	25,26	69,64	6,76	24,19	-0,82	-0,05	-1,07	1,34
	70,73	6,10	24,71	70,06	6,31	23,47	-0,67	0,21	-1,24	1,42
	70,20	5,84	25,32	69,83	5,98	24,32	-0,36	0,13	-1,00	1,07
	70,76	6,17	24,85	70,15	6,28	23,53	-0,60	0,11	-1,31	1,44
	70,68	6,30	25,65	70,02	6,68	23,91	-0,65	0,38	-1,73	1,88
	70,69	6,47	25,73	69,97	6,59	24,62	-0,72	0,11	-1,11	1,32
Flúor acidulado 1,23%	70,40	5,22	24,55	69,54	5,34	24,17	-0,85	0,11	-0,38	0,93
	69,92	5,95	25,66	69,57	5,95	24,64	-0,35	0,00	-1,02	1,07
	70,38	5,77	24,30	69,70	5,84	24,24	-0,67	0,07	-0,06	0,67
	70,48	6,81	25,94	69,98	6,76	24,57	-0,50	-0,05	-1,37	1,45
	70,04	5,92	25,04	69,59	5,95	23,73	-0,45	0,02	-1,30	1,37
	70,08	5,68	24,58	69,96	5,82	24,71	-0,12	0,13	0,12	0,21
Flúor neutro 2%	71,00	6,61	25,98	69,66	6,43	24,70	-1,33	-0,17	-1,27	1,84
	70,19	5,98	26,22	69,57	5,96	25,34	-0,61	-0,01	-0,87	1,06
	70,02	6,04	24,11	69,62	6,00	24,30	-0,39	-0,04	0,19	0,43
	69,93	6,58	25,29	69,77	6,51	25,13	-0,15	-0,07	-0,16	0,23
	70,56	6,27	25,49	69,70	6,05	24,58	-0,86	-0,21	-0,91	1,26
	70,24	5,93	26,16	69,53	6,02	24,19	-0,70	0,08	-1,97	2,09
Bochecho 0,05%	70,37	5,88	24,64	69,20	5,88	25,06	-1,16	0,00	0,41	1,23
	69,47	5,95	24,34	69,35	5,92	24,23	-0,12	-0,03	-0,10	0,15
	69,91	6,00	24,75	69,57	5,91	24,58	-0,34	-0,09	-0,17	0,39
	69,97	6,16	24,52	69,88	6,09	24,30	-0,08	-0,06	-0,21	0,23
	70,63	5,59	24,68	70,02	6,09	24,41	-0,60	0,50	-0,26	0,82
	69,78	5,94	24,48	69,37	5,96	24,27	-0,41	0,01	-0,21	0,46

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice VII – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito 4 Seasons após 2 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			2 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	73,81	5,88	25,72	73,09	5,97	24,85	-0,71	0,09	-0,86	1,11
	73,82	6,18	25,47	73,37	6,21	24,89	-0,44	0,03	-0,58	0,72
	73,75	7,14	26,27	73,42	7,26	25,63	-0,32	0,11	-0,63	0,71
	74,13	6,58	23,61	73,67	6,52	23,15	-0,45	-0,06	-0,46	0,64
	73,13	6,02	24,38	72,95	6,04	23,66	-0,18	0,02	-0,71	0,73
	73,66	5,96	25,85	73,19	6,33	24,59	-0,46	0,37	-1,25	1,38
Flúor acidulado 1,23%	74,22	5,94	23,37	73,80	5,84	22,71	-0,42	-0,10	-0,65	0,78
	73,54	6,34	25,11	73,30	5,96	24,36	-0,23	-0,37	-0,74	0,85
	73,77	5,81	25,44	73,37	6,05	24,16	-0,40	0,24	-1,27	1,35
	73,56	5,97	24,87	73,43	5,92	23,93	-0,12	-0,04	-0,93	0,93
	73,75	5,99	25,00	73,30	5,75	24,63	-0,44	-0,23	-0,37	0,61
	73,67	6,07	25,08	73,37	6,10	24,17	-0,30	0,03	-0,90	0,94
Flúor neutro 2%	74,03	7,20	25,17	73,28	6,99	25,08	-0,75	-0,21	-0,09	0,78
	73,89	6,09	24,77	73,40	6,12	23,46	-0,49	0,03	-1,30	1,38
	74,05	6,68	26,07	73,59	6,87	24,98	-0,46	0,19	-1,09	1,19
	73,29	7,44	26,79	73,21	7,31	25,93	-0,07	-0,12	-0,86	0,87
	73,91	6,05	25,09	73,24	5,97	24,14	-0,67	-0,07	-0,94	1,15
	74,34	6,18	25,33	73,72	6,65	23,79	-0,61	0,46	-1,54	1,71
Bochecho 0,05%	73,44	6,05	24,54	73,29	6,17	24,17	-0,14	0,12	-0,37	0,41
	73,48	5,95	24,81	73,19	5,98	24,45	-0,29	0,03	-0,35	0,45
	73,49	6,16	24,30	73,43	5,90	24,33	-0,05	-0,26	0,03	0,26
	73,76	6,08	24,32	73,67	5,94	23,87	-0,08	-0,14	-0,44	0,46
	73,56	7,69	25,92	73,45	7,50	25,68	-0,10	-0,18	-0,23	0,30
	73,56	6,36	24,25	73,27	6,08	24,29	-0,28	-0,28	0,03	0,39

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice VIII – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito SR Adoro após 2 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			2 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	72,78	5,82	23,22	72,04	5,71	23,04	-0,74	-0,11	-0,17	0,76
	72,24	6,14	24,40	71,97	5,89	23,92	-0,27	-0,24	-0,48	0,60
	71,98	5,62	23,56	71,68	5,93	22,26	-0,30	0,30	-1,29	1,35
	71,94	6,00	24,29	71,67	6,00	23,72	-0,27	0,00	-0,56	0,62
	72,32	5,92	23,60	72,44	5,11	23,61	0,12	-0,81	0,00	0,81
	72,82	6,02	23,60	72,23	5,91	23,01	-0,59	-0,10	-0,58	0,83
Flúor acidulado 1,23%	72,63	5,42	23,13	72,22	6,06	21,96	-0,41	0,64	-1,16	1,38
	72,17	5,96	23,77	72,08	5,88	23,36	-0,09	-0,07	-0,41	0,42
	72,20	5,60	23,97	71,99	5,78	23,25	-0,21	0,18	-0,71	0,76
	71,91	5,79	24,30	71,80	5,88	23,66	-0,11	0,09	-0,64	0,65
	72,10	5,97	23,50	71,82	5,75	23,36	-0,28	-0,21	-0,14	0,37
	72,38	5,71	24,38	72,29	5,79	23,60	-0,09	0,07	-0,77	0,77
Flúor neutro 2%	71,97	6,14	23,36	71,59	5,96	22,89	-0,38	-0,18	-0,46	0,62
	71,61	5,86	23,56	71,40	5,72	22,83	-0,21	-0,14	-0,73	0,77
	72,00	6,01	24,60	71,79	5,84	23,67	-0,21	-0,17	-0,92	0,95
	72,56	6,18	23,14	72,18	5,93	22,88	-0,38	-0,24	-0,25	0,51
	71,75	6,02	23,65	71,69	5,89	22,98	-0,05	-0,12	-0,66	0,67
	72,37	6,26	24,83	71,89	6,10	23,44	-0,48	-0,16	-1,38	1,46
Bochecho 0,05%	71,61	5,96	23,67	71,44	5,89	23,43	-0,17	-0,06	-0,24	0,30
	72,18	6,49	22,42	71,79	6,15	23,08	-0,38	-0,34	0,66	0,83
	72,34	5,87	23,82	72,07	5,85	23,63	-0,27	-0,02	-0,19	0,33
	72,06	5,72	23,63	72,02	5,80	23,43	-0,04	0,07	-0,20	0,21
	71,59	6,03	24,41	71,52	6,00	24,03	-0,07	-0,03	-0,37	0,37
	72,13	5,58	23,21	71,96	5,66	23,13	-0,16	0,08	-0,07	0,19

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice IX – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito Heliomolar após 3 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			3 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	71,45	5,63	24,65	70,82	5,44	24,35	-0,63	-0,19	-0,29	0,71
	71,57	5,34	23,61	71,07	5,05	23,52	-0,50	-0,28	-0,08	0,57
	71,75	5,43	24,83	71,11	5,32	24,30	-0,64	-0,10	-0,53	0,83
	71,82	5,72	24,74	71,09	5,24	24,89	-0,73	-0,48	0,15	0,88
	72,03	5,45	22,46	71,56	5,27	22,64	-0,46	-0,17	0,18	0,52
	72,10	5,67	22,08	71,59	5,28	22,25	-0,51	-0,38	0,16	0,65
Flúor acidulado 1,23%	71,55	4,84	23,46	71,19	4,92	22,27	-0,35	0,08	-1,18	1,23
	71,01	5,95	24,21	70,68	5,53	23,61	-0,32	-0,41	-0,60	0,79
	71,83	5,92	23,07	71,49	5,25	22,47	-0,33	-0,66	-0,59	0,94
	71,99	6,89	21,66	71,65	6,03	22,08	-0,34	-0,86	0,42	1,01
	71,74	4,75	23,96	71,53	4,73	22,84	-0,21	-0,02	-1,11	1,12
	71,13	5,81	24,67	71,07	5,40	23,78	-0,05	-0,41	-0,88	0,97
Flúor neutro 2%	71,66	5,67	24,36	71,10	5,15	23,34	-0,55	-0,51	-1,01	1,25
	71,99	5,89	21,25	71,46	5,34	20,53	-0,52	-0,55	-0,72	1,04
	71,77	5,44	23,17	71,32	5,09	22,85	-0,44	-0,35	-0,31	0,64
	70,96	5,43	23,92	70,66	5,14	23,43	-0,29	-0,29	-0,49	0,63
	71,24	5,86	24,13	71,02	5,26	23,58	-0,22	-0,59	-0,55	0,83
	71,34	5,38	24,70	71,13	5,35	23,71	-0,21	-0,03	-0,99	1,01
Bochecho 0,05%	70,56	5,77	24,32	70,77	5,64	24,07	0,20	-0,12	-0,24	0,33
	70,60	6,01	23,49	70,88	5,56	23,59	0,28	-0,44	0,09	0,52
	70,64	5,83	24,19	71,13	5,51	23,74	0,48	-0,31	-0,45	0,72
	70,47	5,90	24,03	71,10	5,42	23,83	0,62	-0,48	-0,20	0,80
	71,29	6,41	22,91	71,27	5,47	23,88	-0,01	-0,94	0,96	1,34
	71,84	5,38	24,01	71,36	5,34	24,19	-0,48	-0,04	0,17	0,51

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice X – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito Tetric N-Ceram após 3 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			3 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	70,47	6,82	25,26	69,49	6,63	24,18	-0,98	-0,18	-1,08	1,46
	70,73	6,10	24,71	69,76	5,27	24,54	-0,97	-0,82	-0,16	1,28
	70,20	5,84	25,32	69,40	5,75	24,51	-0,80	-0,09	-0,81	1,14
	70,76	6,17	24,85	69,97	6,02	23,79	-0,78	-0,14	-1,05	1,31
	70,68	6,30	25,65	69,47	6,23	24,11	-1,20	-0,06	-1,53	1,94
	70,69	6,47	25,73	69,48	6,41	24,57	-1,20	-0,06	-1,15	1,66
Flúor acidulado 1,23%	70,40	5,22	24,55	69,17	5,05	23,58	-1,22	-0,17	-0,96	1,56
	69,92	5,95	25,66	69,25	5,89	24,52	-0,67	-0,06	-1,14	1,32
	70,38	5,77	24,30	69,52	5,67	23,86	-0,85	-0,09	-0,43	0,95
	70,48	6,81	25,94	69,76	6,65	24,31	-0,71	-0,15	-1,63	1,78
	70,04	5,92	25,04	69,22	5,87	23,72	-0,82	-0,04	-1,31	1,54
	70,08	5,68	24,58	69,71	5,79	24,46	-0,36	0,10	-0,11	0,38
Flúor neutro 2%	71,00	6,61	25,98	69,26	6,15	23,89	-1,74	-0,45	-2,08	2,74
	70,19	5,98	26,22	69,07	5,92	24,88	-1,11	-0,05	-1,33	1,73
	70,02	6,04	24,11	69,42	5,84	23,70	-0,60	-0,20	-0,40	0,74
	69,93	6,58	25,29	69,80	6,52	24,46	-0,12	-0,05	-0,83	0,84
	70,56	6,27	25,49	69,60	5,82	24,28	-0,96	-0,45	-1,21	1,60
	70,24	5,93	26,16	69,48	5,85	23,97	-0,76	-0,08	-2,19	2,31
Bochecho 0,05%	70,37	5,88	24,64	69,33	5,94	24,60	-1,03	0,06	-0,04	1,03
	69,47	5,95	24,34	69,35	5,91	24,03	-0,11	-0,04	-0,30	0,32
	69,91	6,00	24,75	69,45	6,10	24,19	-0,46	0,09	-0,55	0,72
	69,97	6,16	24,52	69,87	6,07	24,18	-0,09	-0,08	-0,34	0,36
	70,63	5,59	24,68	69,92	6,07	23,64	-0,70	0,48	-1,03	1,33
	69,78	5,94	24,48	69,22	5,74	24,30	-0,56	-0,20	-0,18	0,62

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice XI – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito 4 Seasons após 3 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			3 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	73,81	5,88	25,72	73,05	6,06	24,40	-0,76	0,17	-1,31	1,52
	73,82	6,18	25,47	73,30	6,07	24,73	-0,52	-0,10	-0,74	0,90
	73,75	7,14	26,27	73,21	7,11	25,77	-0,54	-0,03	-0,49	0,72
	74,13	6,58	23,61	73,31	6,25	23,21	-0,81	-0,32	-0,40	0,95
	73,13	6,02	24,38	72,89	5,90	23,65	-0,24	-0,12	-0,72	0,76
	73,66	5,96	25,85	73,15	6,19	24,46	-0,51	0,23	-1,38	1,48
Flúor acidulado 1,23%	74,22	5,94	23,37	73,40	5,72	22,77	-0,81	-0,21	-0,59	1,02
	73,54	6,34	25,11	73,02	6,09	24,07	-0,52	-0,24	-1,03	1,17
	73,77	5,81	25,44	73,26	5,87	23,90	-0,51	0,06	-1,53	1,61
	73,56	5,97	24,87	73,17	5,93	23,83	-0,38	-0,03	-1,03	1,09
	73,75	5,99	25,00	73,14	6,08	23,62	-0,60	0,08	-1,38	1,50
	73,67	6,07	25,08	73,16	6,03	24,23	-0,50	-0,04	-0,85	0,98
Flúor neutro 2%	74,03	7,20	25,17	73,34	6,68	24,77	-0,69	-0,51	-0,40	0,94
	73,89	6,09	24,77	73,17	6,00	23,62	-0,72	-0,08	-1,14	1,35
	74,05	6,68	26,07	73,31	6,83	24,48	-0,74	0,14	-1,59	1,75
	73,29	7,44	26,79	73,18	7,25	25,67	-0,10	-0,18	-1,11	1,12
	73,91	6,05	25,09	73,08	5,80	23,98	-0,82	-0,24	-1,10	1,39
	74,34	6,18	25,33	73,48	6,63	23,61	-0,85	0,44	-1,72	1,96
Bochecho 0,05%	73,44	6,05	24,54	73,31	6,06	24,19	-0,13	0,00	-0,35	0,37
	73,48	5,95	24,81	73,09	5,93	24,33	-0,38	-0,02	-0,47	0,60
	73,49	6,16	24,30	73,11	5,98	24,11	-0,37	-0,18	-0,18	0,44
	73,76	6,08	24,32	73,53	5,91	23,82	-0,22	-0,16	-0,50	0,56
	73,56	7,69	25,92	73,41	7,43	25,60	-0,15	-0,25	-0,31	0,42
	73,56	6,36	24,25	73,25	6,19	23,81	-0,30	-0,17	-0,44	0,55

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice XII – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito SR Adoro após 3 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			3 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	72,78	5,82	23,22	72,21	5,53	22,81	-0,57	-0,28	-0,40	0,75
	72,24	6,14	24,40	71,93	6,04	23,95	-0,31	-0,10	-0,44	0,54
	71,98	5,62	23,56	71,54	5,75	22,48	-0,44	0,12	-1,08	1,17
	71,94	6,00	24,29	71,62	5,99	23,78	-0,32	-0,01	-0,51	0,60
	72,32	5,92	23,60	72,31	6,13	22,34	0,00	0,20	-1,26	1,27
	72,82	6,02	23,60	72,26	5,80	22,93	-0,55	-0,21	-0,66	0,88
Flúor acidulado 1,23%	72,63	5,42	23,13	72,22	5,73	21,99	-0,41	0,31	-1,14	1,25
	72,17	5,96	23,77	72,03	5,89	23,20	-0,14	-0,06	-0,57	0,58
	72,20	5,60	23,97	72,00	5,58	23,15	-0,20	-0,01	-0,81	0,83
	71,91	5,79	24,30	71,73	5,73	23,43	-0,18	-0,05	-0,86	0,88
	72,10	5,97	23,50	71,69	5,81	22,91	-0,41	-0,16	-0,59	0,73
	72,38	5,71	24,38	72,31	5,70	23,39	-0,07	0,00	-0,98	0,98
Flúor neutro 2%	71,97	6,14	23,36	71,57	5,78	22,79	-0,39	-0,36	-0,56	0,77
	71,61	5,86	23,56	71,42	5,66	22,76	-0,19	-0,20	-0,80	0,84
	72,00	6,01	24,60	71,79	5,79	23,61	-0,21	-0,21	-0,98	1,02
	72,56	6,18	23,14	72,23	5,83	22,61	-0,33	-0,35	-0,52	0,70
	71,75	6,02	23,65	71,62	5,84	22,89	-0,12	-0,17	-0,75	0,77
	72,37	6,26	24,83	71,99	6,03	23,44	-0,37	-0,22	-1,38	1,44
Bochecho 0,05%	71,61	5,96	23,67	71,44	5,80	23,45	-0,16	-0,16	-0,21	0,30
	72,18	6,49	22,42	71,89	5,45	23,89	-0,28	-1,03	1,46	1,80
	72,34	5,87	23,82	72,03	5,74	23,62	-0,31	-0,12	-0,20	0,38
	72,06	5,72	23,63	71,98	5,65	23,40	-0,08	-0,07	-0,22	0,24
	71,59	6,03	24,41	71,47	5,90	23,99	-0,12	-0,13	-0,41	0,44
	72,13	5,58	23,21	71,90	5,67	22,94	-0,23	0,09	-0,27	0,36

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice XIII – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito Heliomolar após 4 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			4 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	71,45	5,63	24,65	70,84	5,43	24,18	-0,60	-0,20	-0,46	0,78
	71,57	5,34	23,61	71,09	5,01	23,23	-0,47	-0,32	-0,37	0,67
	71,75	5,43	24,83	71,25	5,26	23,93	-0,49	-0,17	-0,90	1,03
	71,82	5,72	24,74	71,09	5,26	24,36	-0,73	-0,46	-0,37	0,93
	72,03	5,45	22,46	71,48	5,21	22,64	-0,55	-0,23	0,18	0,62
	72,10	5,67	22,08	71,55	5,37	22,33	-0,55	-0,29	0,24	0,66
Flúor acidulado 1,23%	71,55	4,84	23,46	70,92	5,25	21,53	-0,62	0,41	-1,93	2,06
	71,01	5,95	24,21	70,18	5,65	23,50	-0,82	-0,29	-0,71	1,12
	71,83	5,92	23,07	71,46	4,35	23,00	-0,37	-1,56	-0,07	1,60
	71,99	6,89	21,66	71,35	5,61	22,25	-0,64	-1,27	0,59	1,53
	71,74	4,75	23,96	71,29	5,10	22,34	-0,45	0,35	-1,62	1,71
	71,13	5,81	24,67	71,04	5,00	23,68	-0,08	-0,81	-0,98	1,27
Flúor neutro 2%	71,66	5,67	24,36	70,97	5,56	22,67	-0,68	-0,11	-1,68	1,81
	71,99	5,89	21,25	71,27	4,75	21,76	-0,71	-1,14	0,50	1,43
	71,77	5,44	23,17	71,23	5,09	22,50	-0,53	-0,35	-0,66	0,91
	70,96	5,43	23,92	70,58	5,13	23,21	-0,38	-0,30	-0,71	0,85
	71,24	5,86	24,13	70,99	5,41	23,04	-0,25	-0,44	-1,09	1,20
	71,34	5,38	24,70	71,02	5,47	23,49	-0,32	0,08	-1,21	1,25
Bochecho 0,05%	70,56	5,77	24,32	70,80	5,50	23,96	0,24	-0,27	-0,36	0,50
	70,60	6,01	23,49	70,77	5,63	23,46	0,17	-0,37	-0,03	0,40
	70,64	5,83	24,19	71,15	5,43	23,63	0,50	-0,39	-0,55	0,83
	70,47	5,90	24,03	71,10	5,44	23,69	0,63	-0,46	-0,34	0,85
	71,29	6,41	22,91	71,21	5,06	23,86	-0,07	-1,34	0,94	1,63
	71,84	5,38	24,01	71,30	5,32	24,00	-0,54	-0,06	-0,01	0,54

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice XIV – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito Tetric N-Ceram após 4 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			4 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	70,47	6,82	25,26	69,45	6,61	23,75	-1,02	-0,20	-1,51	1,83
	70,73	6,10	24,71	69,93	5,37	24,18	-0,79	-0,72	-0,52	1,18
	70,20	5,84	25,32	69,27	5,78	23,92	-0,93	-0,06	-1,40	1,68
	70,76	6,17	24,85	69,89	5,80	23,92	-0,87	-0,36	-0,92	1,31
	70,68	6,30	25,65	69,52	5,97	24,01	-1,15	-0,33	-1,64	2,03
	70,69	6,47	25,73	69,44	6,37	24,11	-1,24	-0,09	-1,62	2,04
Flúor acidulado 1,23%	70,40	5,22	24,55	68,89	5,33	23,05	-1,50	0,10	-1,50	2,12
	69,92	5,95	25,66	68,84	5,83	24,22	-1,08	-0,12	-1,44	1,80
	70,38	5,77	24,30	69,40	5,69	23,75	-0,97	-0,07	-0,54	1,11
	70,48	6,81	25,94	69,55	6,61	24,00	-0,92	-0,20	-1,94	2,15
	70,04	5,92	25,04	68,90	5,83	23,65	-1,14	-0,08	-1,38	1,79
	70,08	5,68	24,58	69,33	5,80	23,76	-0,74	0,11	-0,81	1,10
Flúor neutro 2%	71,00	6,61	25,98	68,67	6,05	23,63	-2,32	-0,55	-2,34	3,34
	70,19	5,98	26,22	68,86	5,77	24,66	-1,32	-0,20	-1,55	2,04
	70,02	6,04	24,11	69,02	5,73	23,66	-0,99	-0,31	-0,44	1,12
	69,93	6,58	25,29	69,43	6,43	24,34	-0,49	-0,14	-0,95	1,07
	70,56	6,27	25,49	69,17	5,79	23,77	-1,39	-0,48	-1,72	2,26
	70,24	5,93	26,16	69,16	5,87	23,53	-1,08	-0,05	-2,63	2,84
Bochecho 0,05%	70,37	5,88	24,64	69,06	5,94	24,40	-1,30	0,06	-0,24	1,32
	69,47	5,95	24,34	69,22	5,81	24,07	-0,25	-0,14	-0,27	0,39
	69,91	6,00	24,75	69,18	5,94	24,43	-0,73	-0,06	-0,31	0,79
	69,97	6,16	24,52	69,70	6,04	23,85	-0,74	-0,01	-1,55	1,71
	70,63	5,59	24,68	69,79	5,58	24,32	-0,84	0,00	-0,35	0,90
	69,78	5,94	24,48	69,11	6,04	23,65	-0,66	0,10	-0,82	1,05

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice XV – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito 4 Seasons após 4 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			4 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	73,81	5,88	25,72	72,79	5,90	24,34	-1,02	0,02	-1,37	1,70
	73,82	6,18	25,47	73,10	6,05	24,49	-0,71	-0,12	-0,98	1,21
	73,75	7,14	26,27	73,07	7,12	25,50	-0,68	-0,02	-0,76	1,01
	74,13	6,58	23,61	73,33	6,28	23,18	-0,80	-0,30	-0,42	0,95
	73,13	6,02	24,38	72,85	5,92	23,59	-0,28	-0,10	-0,79	0,84
	73,66	5,96	25,85	73,14	6,21	24,15	-0,52	0,25	-1,70	1,79
Flúor acidulado 1,23%	74,22	5,94	23,37	73,22	5,76	22,78	-0,99	-0,17	-0,58	1,15
	73,54	6,34	25,11	72,90	5,95	23,88	-0,64	-0,38	-1,23	1,43
	73,77	5,81	25,44	73,03	5,88	23,93	-0,73	0,07	-1,50	1,66
	73,56	5,97	24,87	73,14	6,07	23,59	-0,41	0,10	-1,28	1,34
	73,75	5,99	25,00	73,14	5,99	23,59	-0,60	0,00	-1,40	1,52
	73,67	6,07	25,08	73,00	5,95	24,09	-0,67	-0,11	-0,99	1,20
Flúor neutro 2%	74,03	7,20	25,17	73,02	6,70	24,71	-1,00	-0,50	-0,46	1,20
	73,89	6,09	24,77	73,07	5,88	23,56	-0,82	-0,20	-1,20	1,46
	74,05	6,68	26,07	73,19	6,59	24,72	-0,86	-0,08	-1,35	1,60
	73,29	7,44	26,79	72,82	7,09	25,42	-0,47	-0,34	-1,37	1,48
	73,91	6,05	25,09	72,71	5,81	23,77	-1,19	-0,23	-1,31	1,78
	74,34	6,18	25,33	73,22	6,26	24,23	-1,12	0,07	-1,09	1,56
Bochecho 0,05%	73,44	6,05	24,54	73,06	6,13	23,89	-0,38	0,08	-0,65	0,75
	73,48	5,95	24,81	72,92	6,03	24,01	-0,56	0,07	-0,79	0,97
	73,49	6,16	24,30	73,13	5,91	23,83	-0,36	-0,25	-0,46	0,63
	73,76	6,08	24,32	73,52	5,84	23,73	-0,23	-0,23	-0,58	0,66
	73,56	7,69	25,92	73,30	7,45	25,62	-0,25	-0,23	-0,29	0,44
	73,56	6,36	24,25	73,14	6,15	23,90	-0,41	-0,21	-0,35	0,57

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice XVI – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito SR Adoro após 4 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			4 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	72,78	5,82	23,22	72,04	5,67	22,95	-0,74	-0,14	-0,27	0,80
	72,24	6,14	24,40	71,82	5,92	23,56	-0,42	-0,21	-0,84	0,96
	71,98	5,62	23,56	71,55	5,37	23,03	-0,43	-0,25	-0,53	0,72
	71,94	6,00	24,29	71,65	5,82	23,58	-0,28	-0,17	-0,71	0,78
	72,32	5,92	23,60	72,30	6,04	22,46	-0,01	0,12	-1,14	1,14
	72,82	6,02	23,60	72,14	5,79	22,88	-0,67	-0,22	-0,71	1,00
Flúor acidulado 1,23%	72,63	5,42	23,13	72,07	5,50	22,11	-0,56	0,08	-1,02	1,16
	72,17	5,96	23,77	71,99	5,77	22,99	-0,18	-0,18	-0,78	0,82
	72,20	5,60	23,97	71,93	5,61	22,89	-0,27	0,01	-1,07	1,10
	71,91	5,79	24,30	71,66	5,73	23,30	-0,25	-0,05	-0,99	1,02
	72,10	5,97	23,50	71,55	5,58	22,90	-0,54	-0,39	-0,59	0,88
	72,38	5,71	24,38	72,17	5,68	23,29	-0,21	-0,03	-1,08	1,10
Flúor neutro 2%	71,97	6,14	23,36	71,51	5,81	22,54	-0,45	-0,33	-0,82	0,99
	71,61	5,86	23,56	71,32	5,53	22,54	-0,28	-0,32	-1,02	1,10
	72,00	6,01	24,60	71,77	5,75	23,29	-0,22	-0,25	-1,31	1,35
	72,56	6,18	23,14	72,10	5,99	22,51	-0,45	-0,19	-0,62	0,78
	71,75	6,02	23,65	71,56	5,86	22,78	-0,19	-0,15	-0,86	0,89
	72,37	6,26	24,83	71,91	6,02	23,23	-0,45	-0,24	-1,59	1,66
Bochecho 0,05%	71,61	5,96	23,67	71,38	5,75	23,39	-0,22	-0,20	-0,27	0,40
	72,18	6,49	22,42	71,67	5,81	23,27	-0,50	-0,67	0,85	1,19
	72,34	5,87	23,82	72,03	5,69	23,44	-0,30	-0,17	-0,38	0,51
	72,06	5,72	23,63	71,86	5,78	23,11	-0,20	0,06	-0,52	0,56
	71,59	6,03	24,41	71,50	5,88	23,83	-0,09	-0,15	-0,58	0,60
	72,13	5,58	23,21	71,77	5,71	22,77	-0,35	0,13	-0,43	0,56

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice XVII – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito Heliomolar após 5 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			5 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	71,45	5,63	24,65	70,76	5,52	24,08	-0,68	-0,11	-0,56	0,88
	71,57	5,34	23,61	71,11	4,94	23,15	-0,45	-0,39	-0,45	0,74
	71,75	5,43	24,83	71,03	5,57	23,68	-0,72	0,14	-1,15	1,36
	71,82	5,72	24,74	70,91	5,63	24,12	-0,91	-0,08	-0,61	1,09
	72,03	5,45	22,46	71,54	5,06	22,76	-0,49	-0,38	0,30	0,68
	72,10	5,67	22,08	71,54	5,11	22,47	-0,56	-0,55	0,38	0,87
Flúor acidulado 1,23%	71,55	4,84	23,46	70,66	4,96	21,93	-0,88	0,12	-1,52	1,76
	71,01	5,95	24,21	70,70	5,33	23,19	-0,30	-0,61	-1,02	1,22
	71,83	5,92	23,07	71,00	5,27	22,50	-0,82	-0,64	-0,57	1,18
	71,99	6,89	21,66	71,06	5,02	23,23	-0,93	-1,87	1,57	2,61
	71,74	4,75	23,96	71,10	5,04	22,56	-0,64	0,29	-1,39	1,55
	71,13	5,81	24,67	70,81	5,36	23,62	-0,31	-0,45	-1,04	1,17
Flúor neutro 2%	71,66	5,67	24,36	70,72	5,36	23,09	-0,93	-0,30	-1,26	1,59
	71,99	5,89	21,25	71,13	4,95	21,31	-0,85	-0,93	0,05	1,26
	71,77	5,44	23,17	70,88	4,94	22,57	-0,88	-0,49	-0,59	1,16
	70,96	5,43	23,92	70,53	5,10	23,16	-0,42	-0,33	-0,76	0,92
	71,24	5,86	24,13	70,89	5,31	23,25	-0,35	-0,54	-0,88	1,09
	71,34	5,38	24,70	71,00	5,41	23,43	-0,33	0,03	-1,27	1,31
Bochecho 0,05%	70,56	5,77	24,32	70,75	5,65	23,78	0,18	-0,12	-0,54	0,58
	70,60	6,01	23,49	70,80	5,56	23,41	0,19	-0,44	-0,08	0,48
	70,64	5,83	24,19	71,00	5,57	23,71	0,35	-0,25	-0,48	0,64
	70,47	5,90	24,03	71,01	5,38	23,76	0,54	-0,52	-0,27	0,79
	71,29	6,41	22,91	70,94	5,28	23,92	-0,34	-1,13	1,00	1,54
	71,84	5,38	24,01	71,13	5,46	23,66	-0,70	0,07	-0,34	0,78

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice XVIII – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito Tetric N-Ceram após 5 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			5 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	70,47	6,82	25,26	69,13	6,74	24,00	-1,33	-0,08	-1,26	1,83
	70,73	6,10	24,71	69,45	5,87	23,63	-1,28	-0,22	-1,07	1,68
	70,20	5,84	25,32	68,76	5,79	23,90	-1,43	-0,04	-1,42	2,01
	70,76	6,17	24,85	69,48	6,10	22,97	-1,27	-0,07	-1,87	2,26
	70,68	6,30	25,65	69,39	6,29	23,87	-1,29	0,00	-1,77	2,19
	70,69	6,47	25,73	69,14	6,45	24,35	-1,55	-0,02	-1,37	2,06
Flúor acidulado 1,23%	70,40	5,22	24,55	68,39	5,37	23,90	-2,00	0,14	-0,64	2,10
	69,92	5,95	25,66	68,34	5,83	24,82	-1,58	-0,12	-0,83	1,78
	70,38	5,77	24,30	68,89	5,64	24,20	-1,48	-0,12	-0,09	1,48
	70,48	6,81	25,94	69,21	6,63	24,26	-1,26	-0,17	-1,68	2,10
	70,04	5,92	25,04	68,28	5,81	24,17	-1,76	-0,10	-0,86	1,96
	70,08	5,68	24,58	68,59	5,88	24,53	-1,49	0,19	-0,04	1,50
Flúor neutro 2%	71,00	6,61	25,98	68,07	6,01	24,01	-2,92	-0,59	-1,96	3,56
	70,19	5,98	26,22	68,54	5,89	24,83	-1,64	-0,08	-1,38	2,14
	70,02	6,04	24,11	68,67	5,77	24,20	-1,34	-0,26	0,09	1,36
	69,93	6,58	25,29	68,89	6,63	24,77	-1,04	0,04	-0,52	1,16
	70,56	6,27	25,49	68,74	5,77	24,20	-1,82	-0,50	-1,29	2,28
	70,24	5,93	26,16	68,78	5,86	24,03	-1,46	-0,07	-2,12	2,57
Bochecho 0,05%	70,37	5,88	24,64	68,67	5,93	24,83	-1,69	0,05	0,18	1,70
	69,47	5,95	24,34	68,75	5,98	24,36	-0,72	0,03	0,02	0,72
	69,91	6,00	24,75	68,74	5,88	24,76	-1,17	-0,12	0,00	1,17
	69,97	6,16	24,52	69,34	6,01	23,99	-0,62	-0,14	-0,52	0,82
	70,63	5,59	24,68	69,35	5,84	24,42	-1,27	0,25	-0,25	1,31
	69,78	5,94	24,48	68,53	5,87	24,56	-1,24	-0,06	0,07	1,24

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice XIX – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito 4 Seasons após 5 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			5 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	73,81	5,88	25,72	72,71	5,98	24,21	-1,10	0,10	-1,50	1,86
	73,82	6,18	25,47	72,85	5,96	24,67	-0,96	-0,21	-0,80	1,26
	73,75	7,14	26,27	72,91	6,99	25,68	-0,84	-0,15	-0,58	1,03
	74,13	6,58	23,61	72,87	6,08	23,49	-1,25	-0,50	-0,12	1,35
	73,13	6,02	24,38	72,52	5,82	23,47	-0,61	-0,19	-0,90	1,10
	73,66	5,96	25,85	72,75	6,03	24,51	-0,90	0,06	-1,34	1,61
Flúor acidulado 1,23%	74,22	5,94	23,37	72,76	5,73	22,83	-1,46	-0,20	-0,53	1,56
	73,54	6,34	25,11	72,35	6,07	24,36	-1,18	-0,27	-0,75	1,42
	73,77	5,81	25,44	72,55	6,00	24,06	-1,21	0,19	-1,38	1,84
	73,56	5,97	24,87	72,60	5,96	23,96	-0,95	0,00	-0,91	1,31
	73,75	5,99	25,00	72,75	6,00	23,71	-0,99	0,00	-1,29	1,62
	73,67	6,07	25,08	72,60	5,94	24,44	-1,06	-0,12	-0,63	1,23
Flúor neutro 2%	74,03	7,20	25,17	72,80	6,59	24,80	-1,22	-0,60	-0,37	1,40
	73,89	6,09	24,77	72,68	5,77	23,99	-1,20	-0,31	-0,78	1,46
	74,05	6,68	26,07	72,95	6,61	24,96	-1,10	-0,06	-1,11	1,56
	73,29	7,44	26,79	72,48	7,17	25,88	-0,80	-0,26	-0,90	1,23
	73,91	6,05	25,09	72,61	5,78	23,82	-1,29	-0,26	-1,26	1,82
	74,34	6,18	25,33	73,03	6,13	24,53	-1,30	-0,05	-0,79	1,52
Bochecho 0,05%	73,44	6,05	24,54	72,56	6,17	24,21	-0,88	0,12	-0,32	0,94
	73,48	5,95	24,81	72,66	6,05	24,38	-0,82	0,09	-0,42	0,92
	73,49	6,16	24,30	72,71	6,02	24,07	-0,78	-0,13	-0,23	0,82
	73,76	6,08	24,32	73,08	5,89	23,82	-0,68	-0,18	-0,49	0,85
	73,56	7,69	25,92	73,17	7,02	26,05	-0,38	-0,67	0,12	0,77
	73,56	6,36	24,25	72,40	6,24	24,19	-1,16	-0,12	-0,06	1,16

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice XX – Resultados da espectrofotometria dos corpos-de-prova (n=6) do compósito SR Adoro após 5 anos de simulação de uso clínico do flúor em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Soluções fluoretadas	Inicial			5 anos			Diferença (Δ) e ΔE			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
Controle	72,78	5,82	23,22	71,82	6,02	22,60	-0,95	0,19	-0,61	1,14
	72,24	6,14	24,40	71,77	5,86	23,62	-0,46	-0,27	-0,78	0,94
	71,98	5,62	23,56	71,38	5,27	22,71	-0,60	-0,35	-0,85	1,09
	71,94	6,00	24,29	71,62	5,76	23,54	-0,32	-0,24	-0,75	0,84
	72,32	5,92	23,60	72,18	6,00	22,80	-0,13	0,07	-0,79	0,80
	72,82	6,02	23,60	72,09	5,74	22,88	-0,73	-0,27	-0,72	1,06
Flúor acidulado 1,23%	72,63	5,42	23,13	71,91	5,24	22,37	-0,72	-0,17	-0,76	1,06
	72,17	5,96	23,77	71,95	5,75	23,07	-0,22	-0,20	-0,70	0,76
	72,20	5,60	23,97	71,83	5,53	23,06	-0,37	-0,06	-0,91	0,98
	71,91	5,79	24,30	71,58	5,58	23,19	-0,33	-0,21	-1,10	1,16
	72,10	5,97	23,50	71,49	5,60	22,81	-0,61	-0,36	-0,69	0,98
	72,38	5,71	24,38	72,07	5,59	23,17	-0,30	-0,11	-1,20	1,24
Flúor neutro 2%	71,97	6,14	23,36	71,48	5,66	22,67	-0,48	-0,48	-0,68	0,96
	71,61	5,86	23,56	71,27	5,56	22,62	-0,33	-0,30	-0,94	1,04
	72,00	6,01	24,60	71,71	5,67	23,29	-0,28	-0,33	-1,31	1,37
	72,56	6,18	23,14	72,10	5,77	22,74	-0,45	-0,41	-0,39	0,72
	71,75	6,02	23,65	71,56	5,76	22,68	-0,19	-0,25	-0,96	1,01
	72,37	6,26	24,83	71,66	5,91	23,42	-0,71	-0,35	-1,40	1,60
Bochecho 0,05%	71,61	5,96	23,67	71,39	5,67	23,19	-0,22	-0,28	-0,47	0,58
	72,18	6,49	22,42	71,59	5,81	23,34	-0,58	-0,67	0,91	1,27
	72,34	5,87	23,82	71,97	5,68	23,33	-0,36	-0,18	-0,48	0,62
	72,06	5,72	23,63	71,85	5,65	23,08	-0,21	-0,06	-0,54	0,58
	71,59	6,03	24,41	71,41	5,81	23,69	-0,17	-0,22	-0,72	0,77
	72,13	5,58	23,21	71,83	5,54	22,73	-0,30	-0,03	-0,48	0,56

L* (luminosidade); a* (eixo vermelho-verde); b* (eixo azul-amarelo); ΔL* (variação do eixo L*); Δa* (variação do eixo a*); Δb* (variação do eixo b*); e ΔE (alteração de cor)

Apêndice XXI – Resultados para rugosidade de superfície (1ª, 2ª e 3ª leitura) dos corpos-de-prova (n=6) do compósito Heliomolar, em todos os períodos de simulação de uso clínico do flúor e em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Solução / Anos	Ano 0			Ano 1			Ano 2			Ano 3			Ano 4			Ano 5		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
Controle	0,07	0,07	0,08	0,05	0,1	0,13	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	0,07	0,12	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04	0,08	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04
	0,1	0,1	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08	0,07	0,09	0,08	0,06	0,07	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,07
	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,09	0,05	0,05	0,06	0,05
	0,13	0,08	0,09	0,13	0,1	0,07	0,06	0,07	0,1	0,06	0,09	0,1	0,05	0,06	0,08	0,06	0,06	0,06
	0,1	0,13	0,1	0,05	0,05	0,05	0,09	0,11	0,12	0,07	0,06	0,11	0,05	0,07	0,1	0,08	0,07	0,09
Flúor acidulado 1,23%	0,08	0,1	0,09	0,11	0,08	0,09	0,08	0,1	0,08	0,07	0,09	0,05	0,08	0,1	0,06	0,07	0,09	0,06
	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,04	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,08	0,04
	0,06	0,08	0,09	0,07	0,06	0,1	0,08	0,06	0,08	0,06	0,08	0,07	0,06	0,08	0,08	0,09	0,07	0,07
	0,13	0,13	0,12	0,11	0,12	0,08	0,12	0,15	0,11	0,07	0,08	0,1	0,06	0,06	0,07	0,06	0,08	0,09
	0,11	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,06	0,07	0,08	0,05	0,09	0,08	0,09	0,08	0,07	0,05	0,06
	0,06	0,08	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,08	0,06	0,06	0,06	0,08	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06
Flúor neutro 2%	0,08	0,07	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06
	0,11	0,09	0,1	0,1	0,13	0,08	0,1	0,11	0,09	0,12	0,14	0,1	0,11	0,12	0,16	0,09	0,11	0,09
	0,04	0,07	0,08	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
	0,05	0,09	0,08	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04
	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	0,04	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,04	0,04	0,05	0,05
Bochecho 0,05%	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05
	0,05	0,04	0,05	0,05	0,08	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,07	0,04	0,05	0,05	0,04
	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
	0,05	0,05	0,06	0,08	0,05	0,05	0,09	0,08	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,08	0,06	0,05	0,05	0,06
	0,11	0,12	0,1	0,11	0,1	0,13	0,09	0,1	0,12	0,1	0,09	0,13	0,1	0,08	0,14	0,1	0,09	0,11
	0,08	0,13	0,14	0,09	0,05	0,05	0,07	0,06	0,07	0,05	0,06	0,06	0,06	0,03	0,06	0,05	0,06	0,06

Apêndice XXII – Resultados para rugosidade de superfície (1ª, 2ª e 3ª leitura) dos corpos-de-prova (n=6) do compósito Tetric N-Ceram, em todos os períodos de simulação de uso clínico do flúor e em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Solução / Anos	Ano 0			Ano 1			Ano 2			Ano 3			Ano 4			Ano 5		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
Controle	0,07	0,1	0,08	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	0,11	0,13	0,14	0,1	0,11	0,08	0,12	0,1	0,1	0,1	0,11	0,09	0,11	0,09	0,1	0,1	0,1	0,09
	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06
	0,09	0,10	0,10	0,18	0,15	0,17	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,07	0,08	0,15	0,14	0,15
	0,12	0,11	0,12	0,13	0,09	0,11	0,11	0,1	0,11	0,11	0,12	0,12	0,14	0,1	0,11	0,11	0,09	0,11
	0,07	0,08	0,1	0,06	0,06	0,05	0,06	0,08	0,06	0,05	0,06	0,05	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06
Flúor acidulado 1,23%	0,1	0,1	0,12	0,1	0,12	0,09	0,1	0,11	0,09	0,08	0,1	0,08	0,09	0,09	0,08	0,1	0,15	0,1
	0,07	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,11	0,09	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,09	0,08
	0,08	0,09	0,09	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,1	0,08	0,07	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,1
	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	0,09	0,09	0,09	0,1	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08
Flúor neutro 2%	0,07	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
	0,06	0,07	0,08	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06
	0,06	0,06	0,05	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,09	0,08	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07
	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,04	0,03	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,12	0,07	0,05	0,06
	0,06	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06
Bochecho 0,05%	0,08	0,08	0,1	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07
	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,07	0,07	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06
	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
	0,11	0,09	0,1	0,13	0,12	0,11	0,1	0,16	0,1	0,11	0,12	0,1	0,11	0,11	0,13	0,11	0,1	0,09
	0,08	0,08	0,1	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,1	0,12	0,07

Apêndice XXIII – Resultados para rugosidade de superfície (1ª, 2ª e 3ª leitura) dos corpos-de-prova (n=6) do compósito 4 Seasons, em todos os períodos de simulação de uso clínico do flúor e em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Solução / Anos	Ano 0			Ano 1			Ano 2			Ano 3			Ano 4			Ano 5		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
Controle	0,07	0,08	0,08	0,05	0,05	0,06	0,08	0,05	0,06	0,08	0,06	0,06	0,06	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05
	0,08	0,1	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	0,05
	0,1	0,11	0,15	0,07	0,07	0,11	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07
	0,13	0,14	0,16	0,09	0,09	0,14	0,07	0,08	0,08	0,11	0,12	0,16	0,09	0,1	0,07	0,08	0,09	0,09
	0,06	0,07	0,07	0,05	0,06	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05
	0,08	0,07	0,08	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,1	0,08	0,05	0,09	0,06	0,05	0,06	0,05
Flúor acidulado 1,23%	0,15	0,12	0,12	0,09	0,11	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,08
	0,08	0,09	0,1	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08
	0,08	0,14	0,1	0,07	0,06	0,07	0,05	0,05	0,09	0,09	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06
	0,07	0,08	0,1	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,07	0,06	0,05
	0,12	0,11	0,14	0,12	0,1	0,13	0,07	0,1	0,09	0,1	0,11	0,1	0,09	0,1	0,09	0,09	0,11	0,09
	0,08	0,09	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,09
Flúor neutro 2%	0,13	0,09	0,16	0,14	0,09	0,11	0,09	0,08	0,07	0,07	0,14	0,17	0,08	0,12	0,13	0,12	0,12	0,13
	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,1	0,1	0,1
	0,1	0,1	0,11	0,17	0,15	0,15	0,08	0,09	0,08	0,08	0,10	0,10	0,07	0,08	0,11	0,08	0,1	0,1
	0,08	0,07	0,07	0,07	0,04	0,06	0,04	0,04	0,04	0,08	0,06	0,05	0,04	0,07	0,04	0,04	0,04	0,05
	0,09	0,1	0,1	0,09	0,09	0,08	0,08	0,1	0,07	0,09	0,1	0,07	0,08	0,07	0,09	0,08	0,09	0,07
	0,09	0,09	0,10	0,13	0,16	0,11	0,09	0,16	0,14	0,09	0,16	0,14	0,12	0,15	0,1	0,14	0,16	0,11
Bochecho 0,05%	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,05	0,1	0,06	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06
	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,09	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,07	0,06	0,06	0,07
	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,1	0,11	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06
	0,06	0,06	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,08	0,06	0,05	0,06	0,15	0,14	0,14
	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,06	0,07	0,06	0,06	0,1	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07
	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,04	0,07	0,06	0,06	0,04	0,05	0,05	0,09	0,05	0,07	0,09	0,07	0,1

Apêndice XXIV – Resultados para rugosidade de superfície (1ª, 2ª e 3ª leitura) dos corpos-de-prova (n=6) do compósito SR Adoro, em todos os períodos de simulação de uso clínico do flúor e em todas as soluções fluoretadas estudadas.

Solução / Anos	Ano 0			Ano 1			Ano 2			Ano 3			Ano 4			Ano 5		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
Controle	0,12	0,13	0,11	0,08	0,07	0,09	0,1	0,11	0,16	0,16	0,14	0,09	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06
	0,05	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,07	0,07	0,05	0,06	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05
	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,06	0,06	0,08	0,09	0,1	0,1	0,07	0,11	0,09	0,05
	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,11	0,1	0,15	0,17	0,08	0,09	0,07	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05
	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,11	0,09	0,08	0,12	0,08	0,1	0,1	0,08	0,08	0,08	0,1	0,09	0,12
	0,06	0,04	0,04	0,12	0,1	0,08	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,06	0,03	0,03	0,05
Flúor acidulado 1,23%	0,07	0,13	0,13	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,12	0,05	0,09	0,06	0,06	0,06	0,11	0,04	0,05	0,06
	0,09	0,05	0,1	0,08	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09
	0,11	0,09	0,12	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05
	0,07	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,08	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	0,06	0,1	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,11	0,05	0,09	0,08	0,05	0,09	0,08	0,05	0,07	0,06
	0,07	0,07	0,06	0,06	0,04	0,06	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,04	0,07	0,04	0,05	0,04	0,06	0,05
Flúor neutro 2%	0,08	0,06	0,07	0,05	0,07	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05
	0,07	0,11	0,12	0,07	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04
	0,07	0,05	0,06	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	0,08	0,08	0,08	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,08	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
	0,04	0,06	0,04	0,03	0,04	0,07	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,09	0,03	0,03	0,04	0,05
	0,08	0,08	0,07	0,08	0,06	0,08	0,05	0,08	0,06	0,04	0,05	0,04	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,07
Bochecho 0,05%	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,08	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05
	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06
	0,04	0,04	0,09	0,04	0,09	0,04	0,05	0,07	0,04	0,07	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
	0,06	0,05	0,07	0,05	0,05	0,06	0,04	0,06	0,07	0,04	0,04	0,08	0,06	0,04	0,04	0,06	0,05	0,06
	0,05	0,05	0,04	0,06	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,07	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
	0,05	0,04	0,06	0,04	0,07	0,05	0,05	0,04	0,05	0,08	0,05	0,06	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05