UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

Lourenço de Moraes Rego Roselino

EFEITO DA ESCOVAÇÃO E DO ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL ACELERADO
SOBRE A ALTERAÇÃO SUPERFICIAL DE MATERIAIS RESTAURADORES
ESTÉTICOS

Ribeirão Preto

- 2012-

Lourenço de Moraes Rego Roselino

**EFEITO DA ESCOVAÇÃO E DO ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL ACELERADO
SOBRE A ALTERAÇÃO SUPERFICIAL DE MATERIAIS RESTAURADORES
ESTÉTICOS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para a
obtenção do título de Mestre no Programa de Reabilitação
Oral.

Área de concentração: Reabilitação Oral

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Fernanda de Carvalho Panzeri
Pires de Souza

VERSÃO CORRIGIDA

Ribeirão Preto

- 2012-

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

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca Central do Campus USP - Ribeirão Preto

Roselino, Lourenço de Moraes Rego

Efeito da escovação e do envelhecimento artificial acelerado sobre a alteração superficial de materiais restauradores estéticos. Ribeirão Preto, 2012.

172p. : il.; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Área de Concentração: Reabilitação Oral.

Versão corrigida da Dissertação. A versão original se encontra disponível na Biblioteca da Unidade que aloja o Programa e na Biblioteca de Teses e Dissertações da USP (PDTD).

Orientadora: Pires de Souza, Fernanda de Carvalho Panzeri

1. Compósitos.
2. Escovação mecânica.
3. Envelhecimento artificial acelerado.
4. Rugosidade de superfície.
5. Estabilidade de cor

FOLHA DE APROVAÇÃO

Laurenço de Moraes Rego Roselino

**EFEITO DA ESCOVAÇÃO E DO ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL ACELERADO
SOBRE A ALTERAÇÃO SUPERFICIAL DE MATERIAIS RESTAURADORES ESTÉTICOS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Reabilitação Oral

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora:

1) Prof.(a).Dr.(a).: _____

Instituição _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

2) Prof.(a).Dr.(a).: _____

Instituição _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

3) Prof.(a).Dr.(a).: _____

Instituição _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedicatória

*À minha mãe **Ingrid** e minha avó **Ari** que me proporcionaram uma excelente criação, com muito carinho e amor, condições favoráveis para que eu crescesse em um ambiente agradável, sempre preocupadas com meu bem estar, me apoiando e incentivando em minhas decisões.*

*Alô meu pai **Francisco**, que enquanto esteve presente nessa vida me apoiou a seguir o meio acadêmico e tenho certeza de que está orgulhoso do caminho que venho percorrendo.*

*À **Maria Paula**, minha amiga, namorada, companheira, colega de mestrado, a mulher que escolhi para fazer parte de minha vida e constituir nossa futura família, pessoa que me conhece como ninguém, e que me apoia e incentiva, me ajudando no que eu preciso, sempre com muito carinho e amor.*

Agradecimentos Especiais

*À professora **Fernanda**, minha orientadora, que com sua competência e inteligência me ensina a pensar antes de falar; a tentar antes de desistir; a realizar um trabalho sempre buscando a excelência; nunca me acomodar, procurando sempre o meu crescimento; dar o máximo de mim para chegar ao meu objetivo; sempre respeitando os outros; com ética e caráter. Que se preocupa com os passos que sigo, não só acadêmico, mas na vida, me orientando com sua experiência o melhor percurso a seguir para ser não somente um bom profissional, mas também uma boa pessoa nas relações familiares e no convívio social.*

*A meus tios e tias, representados por minha tia **Régia** e **Sheila** que ajudaram em minha criação, me levavam para passear e sempre me incentivaram nos estudos.*

*À minha avó **Elvira** e meu tio **Rui** que se preocupam comigo e procuram sempre me ajudar.*

Agradecimientos

À Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, na pessoa do diretor, Prof. Dr. Osvaldo Luiz Bezzon, pelas oportunidades oferecidas, que foram responsáveis pela minha formação profissional desde a graduação até o mestrado.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, na pessoa da coordenadora, Prof^a. Dr^a. Fernanda de Carvalho Panzeri Pires de Souza, pela dedicação, esforço e comprometimento em buscar o crescimento do programa, incentivando e proporcionando aos alunos atividades de pesquisa e extensão, sempre receptiva para ouvir as opiniões dos alunos, buscando oferecer mais qualidade ao programa, contribuindo para minha formação acadêmica.

À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), pela bolsa de mestrado concedida.

Aos professores do Departamento de Materiais Dentários e Prótese, que durante o Mestrado me mostraram a importância do pensar, da troca de conhecimento, aumentando minha competência em aprender e ensinar, contribuindo para minha formação profissional.

A toda equipe de funcionários do Departamento de Materiais Dentários e Prótese, pelo auxílio nos ensaios da pesquisa, nos procedimentos laboratoriais de confecção das próteses durante as atividades clínicas, trâmites burocráticos e convivência harmoniosa durante todo esse período.

À professora Camila, por sua supervisão no PAE e no DAPE, me ensinando com toda paciência, dedicação e eficiência a exercer os procedimentos da clínica odontológica com mais conhecimento, segurança e confiança.

Aos meus companheiros do **LaABio** (Laboratório de Análise de Biomateriais), professora **Fernanda**, técnica **Rafaela**, **Diogo**, **Brahim**, **Carlita**, **Lucas**, **Mundim**, **Fabiano**, **Xuxa**, **Bia**, **Dani**, **Tiago**, **Camila**, **Gabi**, **Renatinha** e **Laura** pela troca de experiências e discussões saudáveis, proporcionando um ambiente agradável para o trabalho.

Aos meus colegas de pós-graduação, **Candinho**, **Lacho**, **Murillo**, **Vitor**, **Vanessa**, **Tati**, **Danilo**, **Marcelo**, **Rômulo**, **Isa**, **Karina**, **Naty**, **Lourdes**, **Jú**, **Milena**, **Brahim**, **Diogo**, **Ana**, **Carlita** e **MP**, pelo aprendizado em conjunto e troca de conhecimento, sempre com o pensamento de ajudar o colega, proporcionando o crescimento de todos no decorrer do curso.

Aos meus amigos, **André**, **Túlio**, **Lê**, **Gordinho**, **Chulapa**, **Quico**, **Tiozão**, **Mau**, **Dú**, **Gordel**, **Guime** e **Murilo**, irmãos de coração, que cada um a sua maneira, com suas atitudes, conversas, no convívio do dia a dia, me moldaram a ser a pessoa que sou, e me dão força para conquistar meus ideais.

Aos pais de amigos meus, tios e tias de coração, **Tio Abel**, **Tia Ana** e **Tio Camilo** e **Tia Adriana**, que sempre me ajudaram e me apoiaram com muito carinho, me incentivando nos caminhos que percorro durante a vida.

Aos meus sogros, **Paulo** e **Jara**, que me receberam com carinho em sua família e que através de suas experiências, me transmitem bons conselhos para seguir uma vida mais tranquila.

Resumo

ROSELINO, L.M.R. **Efeito da escovação e do envelhecimento artificial acelerado sobre a alteração superficial de materiais restauradores estéticos.** Ribeirão Preto, 2012. 172 p. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

O objetivo desse estudo foi avaliar sistematicamente o efeito da escovação simulada e do envelhecimento artificial acelerado (EAA) sobre estabilidade de cor e rugosidade de superfície de compósitos odontológicos de nanopartículas (Z350 - 3M ESPE) e híbrido (Tetric N-Ceram - Ivoclar Vivadent). Foram confeccionados 24 corpos-de-prova (12mm de diâmetro X 2mm de espessura) para cada compósito e uma cerâmica de revestimento (IPS e.max Ceram - Ivoclar Vivadent) como controle. Após sua confecção, os corpos-de-prova foram polidos com lixas d'água em abrasividades decrescentes (compósitos = 600, 1200 e 2000 e cerâmica = 100, 320, 1200 e 2000). Em seguida, foram realizadas leituras iniciais de cor (Espectrofotômetro PCB 6807) e rugosidade de superfície (Rugosímetro Surfcometer SE 1700 - Kosakalab). As amostras foram separadas em 3 grupos (n=8), segundo o tratamento a que foram submetidas: Grupo 1: EAA; Grupo 2: escovação mecânica com dentifrício RDA* 68 (Colgate); e Grupo 3: escovação mecânica com dentifrício RDA* 180 (Colgate Total Plus Whitening). Após 480 horas de EAA e em intervalos de 41 minutos de escovação (=14.600 ciclos) até 205 minutos novas leituras de cor e rugosidade de superfície foram realizadas. Amostras inicialmente submetidas a EAA (n=4) receberam escovação mecânica com dentifrício RDA* 68 e 180, conforme metodologia descrita anteriormente e novas leituras de cor e rugosidade foram obtidas. Os dados (antes e após os testes) foram analisados estatisticamente (2-way ANOVA análises repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$) e verificou-se que houve maior alteração de cor dos compósitos quando submetidos a EAA com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em relação à escovação mecânica. Não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) na estabilidade de cor dos materiais quando comparadas as abrasividades dos dentifrícios, porém esse fator foi significativo para a alteração de rugosidade de superfície ($p < 0,05$), sendo maior quando os materiais foram escovados com RDA* 180. Quanto ao tempo de escovação, não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) para a alteração de cor e de rugosidade de superfície dos materiais, o mesmo ocorrendo para amostras escovadas após EAA. Conclui-se que o EAA interfere na estabilidade de cor e a escovação simulada nas alterações de rugosidade de superfície dos compósitos, independente do tempo de utilização do dentifrício, sendo maior para dentifrícios mais abrasivos. Além disso, a abrasividade e o tempo de utilização do dentifrício não alteram a capacidade de remoção do manchamento e a rugosidade de superfície de compósitos.

Palavras-chave: compósitos, escovação mecânica, envelhecimento artificial acelerado, rugosidade de superfície e estabilidade de cor

Abstract

ROSELINO, L.M.R. **Effect of simulated toothbrushing and accelerated artificial aging on surface degradation of aesthetic restorative materials.** Ribeirão Preto, 2011. 172 p. Dissertation (Master's Degree in Oral Rehabilitation). Ribeirão Preto School of Dentistry, University of São Paulo, Brazil.

The purpose of this study was to evaluate the effect of simulated toothbrushing and accelerated artificial aging (AAA) on color stability and surface roughness of nanofill (Z350 - 3M ESPE) and hybrid (Tetric N-Ceram - Ivoclar Vivadent) composites. Twenty-four disk-shaped specimens (12mm in diameter X 2 mm thick) were made for each composite and one feldspathic ceramic (IPS e.max Ceram - Ivoclar Vivadent) as a control. The specimens were polished with decreasing abrasiveness sandpapers (composites = 600, 1200, 2000 and ceramic = 100, 320, 1200, 2000). Then, initial readings were taken on color (Spectrophotometer PCB 6807) and surface roughness (Rugosimeter Surfcom SE 1700 - Kosakalab). The samples were separated in 3 groups (n=8) according to the submitted treatments: Group 1: AAA; Group 2: mechanical brushing with dentifrice RDA* 68 (Colgate); and Group 3: mechanical brushing with dentifrice RDA* 180 (Colgate Total Plus Whitening). New readings on color and surface roughness were taken after 480 hours of AAA and in intervals of 41 minutes of brushing (=14.600 cycles) until 205 minutes. The samples initially submitted to AAA (n=4) received mechanical brushing with dentifrice RDA* 68 and 180, according to previously described methodology and new readings on color and roughness were taken. Data (before and after tests) were statistically analyzed (2- way ANOVA repeated measures, Bonferroni, $p < 0,05$) and it was observed a higher composite color alteration compared with mechanical brushing when submitted to AAA with a statistically significant difference ($p < 0,05$) between them. There was no statistically significant difference ($p > 0,05$) on color stability of materials when the dentifrices abrasiveness were compared, but it was significant for surface roughness degradation ($p < 0,05$), higher when materials were brushed with RDA* 180. Regarding time brushing, there was no statistically significant difference ($p > 0,05$) for color alteration and roughness surface of materials and the same occurred for samples brushed after AAA. It was concluded that AAA interferes on color stability and the simulated brushing on surface roughness degradation of composites regardless the time of used dentifrice, but it was higher for more abrasive dentifrices. Moreover, abrasiveness and time of used dentifrice do not alter the capacity of staining removal and the surface roughness of composites.

Key words: composite, mechanical brushing, accelerated artificial aging, surface roughness and color stability

Sumário

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	31
2. PROPOSIÇÃO	41
3. MATERIAL E MÉTODO	45
3.1. CONFECÇÃO DOS CORPOS-DE-PROVA	47
3.2. REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	52
3.2.1. ESTABILIDADE DE COR (ΔE)	52
3.2.2. RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE	53
3.3. REALIZAÇÃO DOS TRATAMENTOS	54
3.3.1. ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL ACELERADO (EAA)	56
3.3.2. ESCOVAÇÃO MECÂNICA	56
3.4. ESCOVAÇÃO MECÂNICA APÓS EAA	59
4. RESULTADOS	61
4.1. ALTERAÇÃO DE COR DAS AMOSTRAS SUBMETIDAS À ESCOVAÇÃO E AO EAA	63
4.2. ALTERAÇÃO DE RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE DAS AMOSTRAS SUBMETIDAS À ESCOVAÇÃO E AO EAA	70
4.3. ALTERAÇÃO DE COR DAS AMOSTRAS SUBMETIDAS À ESCOVAÇÃO APÓS EAA	76
4.4. ALTERAÇÃO DE RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE DAS AMOSTRAS SUBMETIDAS À ESCOVAÇÃO APÓS EAA	82
5. DISCUSSÃO	89
5.1. ALTERAÇÃO DE CORE E DE RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE DAS AMOSTRAS SUBMETIDAS À ESCOVAÇÃO E AO EAA	94
5.2. ALTERAÇÃO DE CORE E DE RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE DAS AMOSTRAS SUBMETIDAS À ESCOVAÇÃO APÓS EAA	100
6. CONCLUSÃO	105
REFERÊNCIAS	109
APÊNDICES	119

Introdução

1. INTRODUÇÃO

A busca pela estética, tanto pelos pacientes quanto pelos cirurgiões-dentistas, vem fazendo com que a Odontologia se aperfeiçoe a cada dia no que se refere à inovação de materiais e técnicas restauradoras e/ou reabilitadoras, tornando as restaurações com aparência mais próxima do natural. A característica de simular a estrutura dental em relação à cor, translucidez e lisura de superfície, faz dos compósitos e das cerâmicas as principais escolhas de materiais restauradores usados na Odontologia.

Os maiores desafios da Odontologia estética contemporânea são encontrar a “perfeita” cor (Miller, 1993; Miller, 1994; Gaengler *et al*, 2004) e superfície polida adequada do material restaurador de forma a prevenir a microinfiltração de restaurações pelo acúmulo de biofilme (Catelan *et al*, 2010), estabelecendo similaridade com a estrutura dentária. A manutenção dessas características também é importante para que a restauração possa ter maior longevidade no ambiente bucal (Gedic *et al*, 2005; Sarac *et al*, 2006).

Na cronologia de desenvolvimento dos compósitos, observa-se a constante busca por melhorias nas propriedades físico-mecânicas, químicas e também em relação à estética. Tal desenvolvimento permitiu que os compósitos atuais apresentassem maior facilidade de manipulação, menor grau de contração de polimerização, maior resistência à compressão e possibilidade de obter restaurações anatomicamente corretas (Samra *et al*, 2008). Entretanto, a estabilidade de cor continua sendo um problema inerente ao material e os pesquisadores são unânimes em reconhecer que as restaurações diretas em compósito convencional apresentam alteração de cor com o passar do tempo (Powers *et al*, 1985; Ruyter *et al*, 1987; Powers *et al*, 1988; Dietschi *et al*, 1994; Gaengler *et al*, 2004; Janda *et al*, 2004; Janda *et al*, 2005; Pires-de-Souza *et al*, 2007; Mundim *et al*, 2010).

A rugosidade de uma restauração refere-se às irregularidades mais finas da superfície, que podem ocorrer devido às características do material restaurador (Dietschi *et al*, 1994), pelo processo restaurador (da Costa *et al*, 2010) e de polimento realizado pelo profissional (Kanter *et al*, 1982; Goldstein e Lerner, 1991; Heintze e Forjanic, 2005; Teixeira *et al*, 2005; Amaral *et al*, 2006; da Costa *et al*, 2010). A estrutura do compósito e as características das partículas de carga tem um impacto direto sobre a rugosidade de superfície e manchamento do compósito (Pires-de-Souza *et al*, 2007). Um compósito com alta rugosidade de superfície pode levar a maior manchamento do material, afetando a estética da restauração (da Costa *et al*, 2010; Heintze *et al*, 2010).

Segundo Cook e Chong (1985), as alterações de cor ocorrem devido ao manchamento da superfície, mudanças na opacidade do material devido à falha na adesão da interface matriz/carga ou descoloração da matriz da resina por estímulos térmicos ou fotoquímicos. Pode ser influenciado também pela polimerização incompleta do material (Janda *et al*, 2004), absorção de água (Turkun e Turkun, 2004), rugosidade de superfície (Patel *et al*, 2004), dieta e higiene oral (Nasim *et al*, 2010).

Os tipos de manchamento dos compósitos são geralmente descritos na literatura como: 1) descolorações externas devido ao acúmulo de placa e manchas; 2) alterações na superfície ou sub-superfície implicando em degradação de superfície e reação de agentes corantes com a camada de resina composta (adsorção); e 3) descolorações intrínsecas devido às reações físico-químicas nas porções profundas da restauração (Horsted-Bindslev e Mjor, 1988; Soares *et al*, 2007).

A estrutura química dos compósitos, como o tipo de oligômeros ou monômeros utilizados; concentração/tipos de ativadores, iniciadores, inibidores; oxidação das ligações dupla carbono; tamanho/tipo das partículas e o sistema de união partículas/matriz resinosa, podem interferir na susceptibilidade ao manchamento extrínseco da restauração e,

conseqüentemente, na estabilidade de cor do material (Ameye *et al*, 1981; Van Noort e Davis, 1984; Shintani *et al*, 1985; Horsted-Bindslev e Mjor, 1988; Tjan e Chan, 1989; Lee *et al*, 2000; Buchalla *et al*, 2002; Ikeda *et al*, 2003; Zamarripa *et al*, 2008). Outros fatores, como o tipo de luz utilizada na fotoativação, o tempo de exposição e a matriz resinosa também podem influenciar na estabilidade de cor dos compósitos (Buchalla *et al*, 2002; Janda *et al*, 2004; Pires-de-Souza *et al*, 2007). Quando a matriz é mais hidrófila poderá ocorrer aumento da absorção de água pela rede polimérica (Ferracane, 2006), resultando em descoloração de tonalidade mais branca e opaca. Já nos casos onde a matriz resinosa é hidrófoba, a absorção de água será menor e pequena alteração na tonalidade da cor será observada (Inokoshi *et al*, 1996; Buchalla *et al*, 2002; Soares *et al*, 2007).

A cor dos dentes é influenciada por uma combinação de sua cor intrínseca e a presença de todas as suas cores extrínsecas, devido ao manchamento. A cor intrínseca do dente é influenciada pela absorção de luz e seu espalhamento, propriedades do esmalte e da dentina, possuindo a dentina um papel significativo na determinação da cor do dente em geral. A coloração extrínseca está relacionada com a adsorção de materiais pela película adquirida da superfície ou subsuperfície do esmalte, que causa manchas, como má higiene, fumo, ingestão de alimentos e bebidas corantes, idade dos participantes e o uso de certos agentes catiônicos, tais como clorexidina ou de metal, como sais de estanho e ferro (Joiner, 2010).

A afinidade do compósito por manchas é modulada pelo seu grau de conversão e pelas suas características químicas (De Gee *et al*, 1984; Micali *et al*, 2004; Mundim *et al*, 2010). A insuficiente conversão monomérica contribui para a absorção de diversas substâncias corantes (Rueggeberg e Margeson, 1990) e a presença de duplas ligações carbônicas não convertidas pode tornar o material mais susceptível às reações de degradação (Ferracane, 2006), resultando em redução da estabilidade de cor (Carmichael *et al*, 1997; Nie

et al, 1998; Hansel *et al*, 1998) e na liberação de subprodutos como formaldeído e ácido metacrílico (Øyseaed *et al*, 1986; Imazato *et al*, 1999; Yap *et al*, 2000).

Os monômeros não reagidos também atuam como plastificadores da matriz resinosa alterando as propriedades físicas do material (Daronch *et al*, 2005), principalmente a dureza e a rugosidade de superfície (Ferracane, 2006). O aumento da rugosidade, associado ao aumento de porosidades presentes na superfície dos compósitos, promove perda de massa do material e maior sorção de água, ocasionando maior alteração de cor (Tanoue *et al*, 2000; Zanin *et al*, 2008).

Outros fatores, como o envelhecimento do compósito no meio bucal (Ferracane *et al*, 1985; Powers *et al*, 1985) promovem a degradação da superfície e da sub-superfície do material, causada pela erosão da matriz e exposição de partículas de carga (Powers e Fan, 1980; Catelan *et al*, 2010), resultando na formação de microfraturas, permitindo, a penetração de substâncias que promovem o manchamento do compósito (Mair, 1989a; Mair, 1989b; Mair, 1991). Para simular, em ambiente laboratorial, o envelhecimento sofrido pelos materiais restauradores no decorrer de um tempo determinado no meio bucal, um dos métodos mais utilizados é o Envelhecimento Artificial Acelerado - EAA (Heydecke *et al*, 2001; Ertan e Sahim, 2005; Pires-de-Souza *et al*, 2007), que varia as condições físico-químicas como luz visível, irradiação ultra violeta, temperatura e umidade (Ferracane *et al*, 1985; Powers *et al*, 1985).

Fruits *et al* (1997) realizaram mensurações de espectroscopia de refletância para comparar o grau de alteração de cor de superfície de dois tipos de compósitos fotoativáveis - (micropartículas e híbrido) e um cimento de ionômero de vidro modificado por resina, antes e após EAA. Os tempos de envelhecimento investigados foram 0, 100, 200, 300 e 400 horas. Os autores observaram que o cimento de ionômero de vidro demonstrou alteração de cor significativamente maior que os compósitos. O compósito híbrido apresentou menor alteração

de cor nos intervalos de tempo, mas ao final de 400 horas não houve alteração de cor significativa entre os dois tipos de compósitos.

Lee *et al* (2000) avaliaram a estabilidade de cor de materiais restauradores estéticos após imersão em soluções enxaguatórias bucais e EAA. Foram utilizados dois compômeros (Élan e F 2000), e dois compósitos (Alert e Tetric-Ceram) para confecção de cinco discos (10 mm de diâmetro e 2 mm de espessura) para cada material. As amostras tiveram seus valores de cor mensurados antes e após imersão em 3 tipos de enxaguatórios bucais (Listerine, Peridex e Rembrandt Age Defying) por 24 horas e 7 dias, e após envelhecimento artificial acelerado a 150 KJ/m². A cor foi determinada com um espectrofotômetro de acordo com o sistema de coordenadas CIE L*a*b*. As alterações de cor para cada situação do experimento (após 1 dia, 7 dias, 7 dias de imersão e envelhecimento acelerado e envelhecimento acelerado apenas) foram comparadas. Os autores observaram que, após 7 dias de imersão, os enxaguatórios bucais não produziram alterações de cor significativamente maiores que o grupo controle (água destilada), exceto com alguns enxaguatórios utilizados com Tetric-Ceram. Depois da imersão nos enxaguatórios e envelhecimento artificial acelerado, os enxaguatórios também não produziram alterações significativamente maiores que o grupo de água destilada. O envelhecimento artificial acelerado produziu alterações de cor (ΔE de 1.1 a 3.9), as quais foram influenciadas pelo tipo de material.

Zanin *et al* (2008) verificaram a estabilidade de cor e a rugosidade de superfície de compósitos indiretos (Artiglass, Targis e Solidex) submetidos ao envelhecimento artificial acelerado por 384 horas. Os autores verificaram que todos os compósitos estudados apresentaram tanto alteração de cor clinicamente inaceitável, como aumento na rugosidade de superfície e concluíram que essas propriedades estão intimamente relacionadas. O aumento da rugosidade durante o procedimento de envelhecimento, associado ao aumento de porosidades

presentes na superfície dos compósitos, promoveu perda de massa do material e maior sorção de água, ocasionando alteração de cor.

O efeito da escovação na rugosidade de superfície dos compósitos é significativo para determinar o desempenho dos materiais em consequência desse tratamento de abrasão, porque este fenômeno aumenta a rugosidade de superfície, afetando a estética da restauração (Kanter *et al*, 1982; Goldstein e Lerner, 1991; Heintze e Forjanic, 2005; Teixeira *et al*, 2005; Amaral *et al*, 2006; da Costa *et al*, 2010). Além disso, a abrasividade relativa do creme dental, aliada à escovação, desempenha também um importante papel no manchamento de materiais restauradores (Heintze *et al*, 2010).

Segundo Tanoue *et al* (2000), alterações de superfície provocadas pela escovação são bem conhecidas, apesar dos materiais terem evoluído significativamente nos últimos anos. A abrasão e a alteração na rugosidade de superfície dos compósitos, provocadas pela escovação, são material dependente, e estão intimamente relacionadas ao tipo e formulação dos compósitos.

Izidoro (1999) realizou um estudo *in vitro* com dois compósitos para dentes posteriores (Charisma e Alert) que receberam cinco tipos de tratamentos (G1 - controle; G2 - borracha + pasta diamantada para polimento + selante de superfície Fortify; G3 - borracha + pasta diamantada para polimento; G4 - ponta diamantada + borracha + pasta diamantada para polimento; G5 - broca multilaminada + borracha Viking + pasta diamantada para polimento). Logo após os tratamentos de superfície, os corpos-de-prova foram submetidos à leitura de rugosidade média (Ra) e pesados (m1), para então serem submetidos à máquina de escovação por 100 minutos. Em seguida foram pesados (m2) e submetidos a uma nova leitura de rugosidade de superfície, e por fim calculado o volume relativo desgastado. Os resultados mostraram que os compósitos que não receberam tratamento de superfície (G1) apresentaram maior desgaste com a escovação e conseqüentemente maior rugosidade. O tratamento dado

com pontas diamantadas seguidas de borracha + pasta para polimento (G4) apresentaram piores resultados quanto à abrasão e rugosidade; o selante Forfity (G2) e as brocas multilaminadas (G5) foram os que obtiveram melhores resultados com relação ao desgaste por escovação; o compósito condensável Alert apresentou-se mais resistente ao desgaste, porém Charisma foi o compósito que mostrou melhores resultados de rugosidade de superfície após os tratamentos de superfície.

Wang *et al* (2004) e Heintze e Forjanic (2005) avaliaram o efeito da escovação sobre a deterioração de materiais em compósito para uso direto e indireto e demonstraram que houve um rápido aumento na rugosidade de superfície desses materiais. Além disso, os diferentes tipos de compósitos estudados apresentaram diferentes resultados. A avaliação da capacidade de deterioração através da escovação simulada *in vitro* poderia ser um parâmetro para avaliar a capacidade de um material em manter o seu brilho e lisura e prevenir o seu manchamento. Porém, estudos sistemáticos relacionando estudos *in vivo* e *in vitro* ainda são poucos.

Além da rugosidade inerente do material, a escovação quando realizada com um dentífrico abrasivo tem um papel importante nas alterações provocadas na rugosidade de superfície em materiais resinosos (Goldstein e Lerner, 1991; Settembrini *et al*, 1993; Senawongse e Pongprueksa, 2007; Oliveira *et al*, 2008). Em especial, restaurações em compósito apresentaram perda de brilho, aumentando a rugosidade e manchamento em estudos clínicos realizados com diferentes materiais (Göhring e Roos, 2005; Lange e Pfeiffer, 2009).

Diferentemente dos materiais cerâmicos, considerados inertes, ou seja, que não sofrem grandes alterações durante sua vida útil na cavidade bucal, os compósitos sofrem degradação devido à ação mecânica durante a função e a interação química com os fluidos presentes no meio oral (Heintze *et al*, 2010).

Considerando o exposto e a hipótese de que a abrasividade dos dentífricos interfere na rugosidade de superfície e na alteração de cor de compósitos odontológicos seria oportuno avaliar estas propriedades dos materiais, almejando prever a sua longevidade.

Proposição

2. PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar *in vitro* o efeito da escovação mecânica e do envelhecimento artificial acelerado, sobre a estabilidade de cor e a rugosidade de superfície de materiais restauradores estéticos. As hipóteses testadas foram:

- quanto maior a abrasividade do dentífrico e quanto maior o tempo de escovação, maior a alteração de cor e de rugosidade dos compósitos;
- alterações por envelhecimento artificial acelerado serão maiores do que as causadas por escovação mecânica;
- haverá diminuição da alteração de cor e aumento de rugosidade de superfície após escovação de amostras envelhecidas.

Material e Método

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. CONFECÇÃO DOS CORPOS-DE-PROVA

Para este estudo, foram confeccionados 24 corpos-de-prova de cada material descrito na Tabela 1 (Figura 1 a 10). Para isso, foi utilizada uma matriz de teflon com interior perfeitamente liso, formada por duas partes uma porção externa e outra interna na forma de êmbolo, com 12 mm de diâmetro. Acompanhando a matriz, um espaçador de 2 mm de espessura (Figura 1) foi encaixado no êmbolo entre as porções superior e inferior da matriz, de forma que a parte externa da matriz ficasse 2 mm mais alta que a interna, proporcionando a espessura adequada ao corpo-de-prova (Figura 2).

Os corpos-de-prova de compósito foram obtidos a partir da colocação do material no interior da matriz segundo a técnica incremental (dois incrementos) (Figura 3), sendo que após a colocação do último incremento, foi utilizada uma lâmina de vidro para pressionar o material de encontro à matriz para que ocorresse o escoamento do excesso de material resinoso (Figura 4). Após a inserção de cada incremento do material, esses foram fotoativados utilizando um aparelho do tipo LED (FLASHlite 1401, Discus Dental, Culver City, CA, EUA - $\geq 1100 \text{ mW/cm}^2$, luz de comprimento de onda na faixa entre 460 e 480 nm), por 20 segundos (Figura 5), de acordo com as recomendações do fabricante. Após a fotoativação, os corpos-de-prova foram removidos da matriz (Figura 6), retirando o espaçador que lhes conferia altura, empurrando a base em forma de êmbolo. Em seguida, foi realizado o acabamento com baixa rotação, peça reta (Dabi Atlante SA Indústrias Médico Odontológicas, Ribeirão Preto, SP, Brasil) e fresa minicut (Edenta AG, Au, Suíça, Figura 7) para retirar as rebordas dos corpos-de-prova e polimento (Figura 8) na politriz manual (Struers, Ballerup, Dinamarca) com lixas d'água em abrasividade decrescente (600, 1200 e 2000) (Norton Abrasivos, Guarulhos, SP, Brasil) para deixar as amostras em suas dimensões corretas (Figura 9). Após o polimento, a espessura das amostras foi aferida com o auxílio de um paquímetro digital (Digimess Instrumentos de Medição de Precisão, São Paulo, SP, Brasil, Figura 10).

Tabela 1 - Materiais utilizados no estudo.

Nome		Fabricante	Composição	Tamanho médio de partículas	Porcentagem de carga (em volume)
Z350		3M ESPE, Sumaré, SP, Brasil	Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA, TEGDMA, zircônia e sílica	5-20 nm não-aglomerada 0.6-1.4 µm aglomeradas	59,5%
Tetric N-Ceram		Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein	19-20% Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA 80-81% vidro de bário, trifluoreto de itérbio, óxidos mistos e copolímero	40 nm e 3000nm	55-57%
IPS e.max Ceram		Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein	60 % - dióxido de silício e 40 % - trióxido de alumínio, peróxido de zinco, óxido de sódio, óxido de potássio, óxido de zircônio, óxido de cálcio, pentóxido de fósforo, fluoreto e pigmentos.	-	-

Bis-GMA - Bisfenol glicidil metacrilato; Bis-EMA - Bisfenol A dimetacrilato etoxilado; UDMA - Uretano dimetacrilato; TEGDMA - Trietilenoglicol dimetacrilato.

Figura 1 - Parte externa e interna da matriz de teflon e espaçador.

Figura 2 - Espaçador encaixado entre as porções interna e externa da matriz.

Figura 3 - Colocação do compósito pela técnica incremental.

Figura 4 - Lâmina de vidro pressionando o material resinoso.

Figura 5 - Fotoativação do compósito com aparelho tipo LED.

Figura 6 - Corpos-de-prova de resina após serem removidos da matriz.

Figura 7 - Acabamento dos corpos-de-prova de resina com baixa rotação, peça reta e disco Sof-Lex.

Figura 8 - Polimento dos corpos-de-prova de resina na politriz manual struers com lixas d'água.

Figura 9 - Corpo-de-prova de resina após polimento.

Figura 10 - Espessuras das amostras de resina aferidas com paquímetro digital.

Para a obtenção dos corpos-de-prova em cerâmica, foram espatulados pó e líquido (Figura 11), até formar uma massa moldável e esta foi inserida no interior da matriz de teflon já com espaçador de 2 mm de espessura (Figura 12). O excesso de líquido foi removido com um papel absorvente sob leve pressão manual (Figura 13), após a qual foi realizada nova aplicação de cerâmica para completar a espessura do corpo-de-prova e nova remoção do excesso de líquido. Um pincel nº18 foi utilizado para limpeza da superfície dos corpos-de-prova e estes foram removidos da matriz (Figura 14), retirando o espaçador que lhes conferia altura, empurrando a base em forma de êmbolo. Em seguida, as amostras foram sinterizadas em forno para cocção de cerâmica (Phoenix, Ceramco, Burlington, VT, EUA) à temperatura inicial de 450 °C e final de 755 °C, com aplicação de vácuo, de acordo com as orientações do fabricante (Figura 15).

Após a primeira queima, os corpos- de-prova foram inseridos novamente na matriz para uma segunda aplicação de cerâmica, para compensar a contração sofrida pelas amostras durante a 1ª cocção (Figura 16). Para isso, foi realizado todo o procedimento anteriormente descrito e, em seguida, as amostras foram sinterizadas novamente no forno à temperatura inicial de 450 °C e final de 750 °C. Após a segunda queima as amostras receberam acabamento para aplainamento de sua superfície em politriz manual (Struers, Copenhagen, Dinamarca) com lixas d'água (Norton, São Paulo, SP, Brasil) em granulações decrescentes (100, 320, 1200 e 2000), e suas dimensões (12mm de diâmetro X 2mm de espessura) foram aferidas com auxílio de paquímetro digital (Digimess Instrumentos de Medição de Precisão).

Figura 11 - Pó e líquido manipulados para confecção dos corpos-de-prova em cerâmica.

Figura 12 - Massa moldável de cerâmica inserida no conjunto matriz de teflon e espaçador.

Figura 13 - Remoção do excesso de líquido com papel absorvente sob leve pressão manual.

Figura 14 - Corpos-de-prova de cerâmica confeccionados, prontos para sinterização.

Figura 15 - Forno Phoenix utilizado para a cocção dos corpos-de-prova de cerâmica

Figura 16 - Corpos-de-prova após 1ª cocção e inseridos na matriz, mostrando sua contração

Após confecção e aferição das medidas, todos os corpos-de-prova foram armazenados isoladamente em recipientes plásticos com água destilada e mantidos na estufa (Fanem, São Paulo, SP, Brasil) a 37° C por 24h (Figura 17).

Figura 17 - Corpos-de-prova armazenados isoladamente em recipientes plásticos com água destilada e mantidos na estufa Fanem.

3.2. REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

3.2.1. ESTABILIDADE DE COR (ΔE)

Para as leituras iniciais de cor das amostras foi utilizado o Espectrofotômetro PCB 6807 (Byk Gardner, Geretsried, Alemanha). O padrão de observação simulado pelo colorímetro Espectrofotométrico segue o sistema CIE $L^*a^*b^*$, recomendado pela CIE (Comission Internationale de l'Éclairage). Este consiste em dois eixos, a^* (vermelho-verde) e b^* (amarelo-azul), que possuem ângulos retos e representam a dimensão da tonalidade ou cor. O terceiro eixo é o de luminosidade L^* . Este é perpendicular ao plano $a^* b^*$. Com este sistema as cores podem ser especificadas com as coordenadas L^* , a^* , b^* .

Para a leitura da cor, os corpos-de-prova foram retirados da estufa, secos com papel absorvente e posteriormente colocados sobre o bloco de fundo padrão branco (White Standard Sphere for 45°, 0° Reflectance and Color Gardner Laboratory Inc. Bethesda, Geretsried, Alemanha, Figura 18) e acoplados no Espectrofotômetro (Figura 19) que, após acionado, acendeu 30 lâmpadas LED, com 10 cores diferentes, dispostas de forma circular, que incidiram o feixe de luz em 45° com a superfície do material, utilizando iluminante padrão primário D65, que simula o espectro da luz do dia. Esse feixe foi refletido em 0° de volta para o aparelho e assim, este captou e registrou os valores de L^* , a^* e b^* de cada corpo-de-prova. O observador padrão utilizado foi de 10°, lendo uma maior área do corpo-de-prova.

Figura 18 - Corpos-de-prova colocados sobre o bloco de fundo padrão branco White Standard Sphere for 45°.

Figura 19 - Espectrofotômetro PCB 6807 acoplado no bloco de fundo padrão branco para as leituras de cor das amostras.

3.2.2. RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE (R_a)

Para a verificação da rugosidade de superfície dos corpos-de-prova foi utilizado o Rugosímetro Surfcomer SE 1700 (Kosakalab, Toquio, Japão, Figura 20). Este aparelho permitiu a análise das condições rugosimétricas da superfície, sendo composto por duas partes principais:

- Unidade Programadora de Controle e Registro da Leitura (Figura 21): encontra-se nessa unidade os comandos para o acionamento do aparelho e também o seletor do programa utilizado. No controle, através do *meter cut-off*, foi programado a distância percorrida pelo *pick-up* de acordo com as dimensões dos corpos-de-prova.
- Unidade Transversal Motorizada Precursora de Leitura (Figura 22): Compõe-se de um motor e uma agulha. Esta movimenta-se, realizando a sondagem da superfície do corpo-de-prova 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. A base de granito fica paralela à unidade motorizada sendo passível, o último conjunto, de regulagem no sentido vertical e horizontal. A leitura obtida da amostra foi exposta no display do controle.

Figura 20 - Rugosímetro Surfcomer SE 1700 para verificação da rugosidade de superfície dos corpos-de-prova.

Figura 21 - Unidade Programadora de Controle e Registro compõe uma das partes do rugosímetro

Figura 22 - Unidade Transversal Motorizada Precursora de Leitura compõe uma das partes do rugosímetro.

Após ser acionado pelo display do controle, a agulha de leitura do rugosímetro percorreu a distância de 0,8 mm com distância de *cut-off* de 5 mm a uma velocidade de 0,25 mm/s. A agulha foi movimentada em uma única direção (Figura 23) e detectou as irregularidades da superfície que 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 (Leitão e Hegdah, 1981). Foram realizadas três leituras em locais diferentes da superfície da amostra, uma central, uma 1 mm para direita e uma 1 mm para esquerda. Cada leitura obtida foi anotada e foi realizado o cálculo do valor de rugosidade média das superfícies (ΔR_a). Estes valores foram considerados os valores iniciais de rugosidade de superfície para cada corpo-de-prova.

Figura 23 - Agulha de leitura do rugosímetro posicionada sobre o corpo-de-prova.

3.3. REALIZAÇÃO DOS TRATAMENTOS

Após as leituras iniciais de cor e rugosidade de superfície, as amostras foram retiradas da estufa, secas com papel absorvente e separadas aleatoriamente em três grupos de 8 amostras, segundo o tipo de tratamento a que foram submetidos. As amostras do Grupo 1 foram submetidas ao Envelhecimento Artificial Acelerado (EAA - Sistema Acelerado de Envelhecimento para não-metálicos C-UV, Comexim Matérias Primas Ltda, São Paulo, SP, Brasil, Figura 24) por 480 horas e as amostras do Grupo 2 e 3 foram submetidas a escovação mecânica em um equipamento tipo Pepsodent (MAVTEC - Com. Peças, Acess. e Serv. Ltda.

ME, Ribeirão Preto, SP, Brasil, Figura 25), que foram realizadas com dois tipos diferentes de dentifrícios, variando sua abrasividade (Relative Dentin Abrasivity), conforme Tabela 2 e Figuras 26 e 27.

Tabela 2 - Dentifrícios utilizados no estudo

Nome	Composição	RDA*	Fabricante
Colgate	Água, Carbonato de cálcio, Sorbitol, Laurisulfato de sódio, Monofluorofosfato de sódio, Aroma, Goma de celulose, Silicato de sódio, Bicarbonato de sódio, Sacarina sódica, Goma xantân, Metilparabeno e Propilparabeno	RDA* 68	Colgate - Palmolive Company, São Bernardo do Campo, SP, Brasil
Colgate Total Plus Whitening	Água, Sorbitol, Sílica hidratada, Laurisulfato de sódio, Copolímero, Aroma, Carragenina, Hidróxido de sódio, Fluoreto de sódio, Triclosano e Sacarina sódica	RDA* 180	Colgate - Palmolive Company

Figura 24 - Máquina de Envelhecimento Artificial Acelerado (EAA).

Figura 25 - Máquina de escovação mecânica tipo Pepsodent.

Figura 26 - Dentifrício RDA* 68

Figura 27 - Dentifrício RDA* 180

3.3.1. ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL ACELERADO (EAA)

Para realização do EAA, foi utilizado o Sistema Acelerado de Envelhecimento para não-metálicos C-UV (Comexim Matérias Primas Ltda., São Paulo, SP, Brasil) sob ação de luz UV e de condensação. Os corpos-de-prova do Grupo 1 foram fixados às placas metálicas de suporte do equipamento (Figura 28) utilizando-se silicone para fixação (Colamais, Tecnofix - Elementos de Fixação Ltda., São Paulo, SP, Brasil), a uma distância de 50 mm da câmara de condensação e submetidos a ciclos de exposição à luz UV e condensação repetidos sucessiva e automaticamente. O programa de funcionamento fixado foi de 4 horas de exposição à UV-B a 50 °C e 4 horas de condensação a 50 °C e o tempo máximo de envelhecimento de 480 horas, que correspondem a 1 ano de uso clínico (ASTM, 2006).

Figura 28 - Corpos-de-prova aderidos às placas fixadoras da máquina de Envelhecimento Artificial Acelerado (EAA).

3.3.2. ESCOVAÇÃO MECÂNICA

Para escovação simulada das amostras dos Grupos 2 (dentifrício RDA* 68, Colgate) e 3 (dentifrício RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening) foi utilizada uma máquina de escovação (Pepsodent, MAVTEC - Com. Peças, Acess. e Serv. Ltda. ME, Ribeirão Preto, SP, Brasil). Para cada ciclo foi utilizada uma escova macia (Tek, Johnson & Johnson Ind. Com. Ltda., São José dos Campos, SP, Brasil) por corpo-de-prova. As escovas tiveram suas cabeças cortadas com baixa rotação, peça reta e fresa maxicut (Edenta AG, Au, Suíça, Figura

29) que foram encaixadas nas sapatas da máquina de escovação (Figura 30) e fixadas a partir de parafusos colocados nas laterais e na parte superior, cujo peso, com a escova acoplada, é de 200 gramas. O curso percorrido pela escova correspondeu a 3,8 centímetros.

Figura 29 - Cabeça da escova Tek cortada com baixa rotação, peça reta e fresa maxicut.

Figura 30 - Cabeça da escova encaixada na sapata da máquina de escovação.

Foram escovadas quatro amostras simultaneamente, com velocidade de 356 rotações por minuto, que foram inseridas em placas de plexiglass (Acrilpress Artefatos de acrílico Ltda, Ribeirão Preto, SP, Brasil) desenvolvidas com um círculo no centro nas dimensões do corpo-de-prova, para permitir perfeita adaptação da amostra no momento da escovação, sem que ela mudasse sua posição, e fixadas nas cubas do aparelho (Figura 31). Um volume de 20 g de dentifrício foi suspenso em 20 ml de água destilada (proporção 1:1) e misturados no manipulador a vácuo A 300 (Polidental Ltda., Cotia, SP, Brasil) e posteriormente vertido com seringa plástica (10 ml de solução) igualmente em cada cuba sobre os corpos-de-prova (Figura 32).

Figura 31 - Placa de plexiglass com corpo-de-prova fixada na cuba da máquina de escovação.

Figura 32 - Solução de água destilada e dentifrício vertido sobre cuba da máquina de escovação com seringa plástica.

A máquina foi acionada e seu display começou a contar os ciclos de escovação. O número de ciclos correspondentes a 1 ano de escovação por um indivíduo saudável é 14.600 (Wiegand *et al.*, 2009), o que corresponde a 41 minutos de funcionamento da máquina de escovação. Após esse período, a máquina foi desligada e os corpos-de-prova escovados foram lavados em água corrente, secos com papel absorvente e armazenados isoladamente em recipientes plásticos com água destilada e mantidos na estufa até serem submetidos a novas leituras de cor e rugosidade de superfície, procedimentos realizados como descrito nas leituras iniciais. Todo o procedimento de escovação mecânica anteriormente descrito foi realizado cinco vezes, totalizando 73.000 ciclos de escovação por amostra, o que corresponde a 5 anos de exposição à escovação por um indivíduo saudável (Wiegand *et al.*, 2009).

Após submissão aos ensaios, foram realizadas novas leituras de cor e rugosidade de superfície, conforme anteriormente descrito. As medições de cor (antes e após os tratamentos) foram utilizadas para cálculo da estabilidade de cor (ΔE) das amostras utilizando a fórmula:

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

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 são referidos como medição inicial da cor e L^*_F , a^*_F e b^*_F como medição final da cor. Alterações de cor acima de 3,3, são consideradas clinicamente inaceitáveis (Inokoshi *et al.*, 1996).

A rugosidade média de superfície (ΔR_a) das amostras foi calculada a partir da fórmula:

$$\Delta R_a = R_{aF} - R_{aI}$$

onde R_{aI} é referido como medição inicial de rugosidade e R_{aF} como medição final de rugosidade. Os valores de ΔE e ΔR_a foram submetidos à análise estatística (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, nível de significância de 95%).

3.4. ESCOVAÇÃO MECÂNICA APÓS EAA

Após submissão ao EAA, amostras de todos os materiais estudados ($n=4$) foram submetidas a escovação mecânica com dentifrício RDA* 68 e dentifrício RDA* 180. As escovações mecânicas das amostras foram realizadas conforme metodologia descrita anteriormente e repetidas 5 vezes, da mesma maneira que proposto na metodologia inicial. Após esses ensaios, novas leituras de cor e rugosidade foram obtidas e novos valores de estabilidade de cor (ΔE) e rugosidade média de superfície (R_a) foram calculados. Estes também foram submetidos análise estatística (2-way-ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, nível de significância de 95%).

Resultados

4. RESULTADOS

4.1. ALTERAÇÃO DE COR DAS AMOSTRAS SUBMETIDAS À ESCOVAÇÃO E AO EAA

Os valores das médias de alteração de cor (ΔE) e seus respectivos desvios-padrão para amostras submetidas à escovação e EAA podem ser vistos na Tabela 3.

Tabela 3 - Médias (desvios-padrão) de alteração de cor (ΔE) dos materiais submetidos à escovação e EAA (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$).

Material	Ciclos	RDA* 68	RDA* 180	EAA
Z350	1	1,22(0,23) ^{bC}	0,94(0,57) ^{bB}	5,11(0,92) ^{aA}
	2	1,62(0,22) ^{bB}	1,09(0,39) ^{bAB}	
	3	2,09(0,14) ^{bA}	1,22(0,33) ^{bA}	
	4	1,63(0,25) ^{bB}	1,20(0,47) ^{bA}	
	5	2,08(0,17) ^{bA}	1,06(0,35) ^{cAB}	
Tetric	1	0,72(0,44) ^{bA}	1,19(0,51) ^{bAB}	3,52(1,13) ^{aB}
	2	0,57(0,21) ^{bA}	0,88(0,38) ^{bB}	
	3	0,89(0,26) ^{bA}	0,88(0,32) ^{bB}	
	4	0,60(0,22) ^{bA}	1,36(0,46) ^{bA}	
	5	0,69(0,32) ^{bA}	0,96(0,37) ^{bAB}	
Cerâmica	1	0,38(0,19) ^{bA}	0,66(0,58) ^{bA}	1,46(0,24) ^{aC}
	2	0,45(0,23) ^{bA}	0,65(0,42) ^{bA}	
	3	0,52(0,27) ^{bA}	0,67(0,39) ^{bA}	
	4	0,64(0,27) ^{bA}	0,73(0,39) ^{bA}	
	5	0,69(0,14) ^{bA}	0,95(0,66) ^{abA}	

Letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Inicialmente, a análise estatística das médias (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$) foi realizada considerando-se o material isoladamente, ou seja, houve a comparação dos tratamentos e do tempo a que os tratamentos foram aplicados para cada material isoladamente. Quanto a este último fator, a análise estatística foi feita somente para escovação com dentifrícios de duas abrasividades. Não foi feita comparação entre os materiais, com exceção quanto ao EAA.

Para o compósito Z350, quando analisados os tratamentos a que foi submetido, verificou-se que houve maior alteração de cor (ΔE) após EAA, em níveis clinicamente inaceitáveis ($\Delta E > 3,3$), com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em relação aos demais tratamentos, que não apresentaram diferenças estatísticas entre si ($p > 0,05$) para todos

os ciclos realizados, exceto para o quinto ciclo, em que a escovação com dentífrico RDA* 68 apresentou maiores valores de ΔE que RDA* 180 (Tabela 3 e Figura 33).

Figura 33 - Comparação das médias de alteração de cor (ΔE) do compósito Z350. A linha horizontal sobre as colunas indica que não há diferença significativa entre as amostras.

Quando comparados os ciclos de escovação em função do tipo de dentífrico utilizado, foi observado que houve uma tendência de aumento no ΔE com o aumento do número dos ciclos a que as amostras foram submetidas. Após o primeiro ciclo de escovação, o compósito apresentou os menores valores de ΔE para ambos dentífricos utilizados. Esse valor, para amostras submetidas à escovação com dentífrico RDA* 68 apresentou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em relação a todos os outros ciclos estudados. Além disso, amostras submetidas ao segundo e terceiro ciclos apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si ($p < 0,05$), porém foram semelhantes ao quarto e quinto ciclos ($p > 0,05$) respectivamente, estatisticamente diferentes entre si ($p < 0,05$) (Tabela 3).

Quanto à escovação com dentífrico RDA* 180, houve alteração de cor com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre primeiro e terceiro ciclo e primeiro e

quarto ciclo de escovação, sendo maior para o terceiro ciclo e com todos os outros ciclos apresentando semelhança estatística ($p>0,05$) (Tabela 3).

Para o compósito Tetric N-Ceram, quando analisados os tratamentos a que foi submetido, verificou-se que houve maior alteração de cor (ΔE) após EAA, em níveis clinicamente inaceitáveis ($\Delta E>3,3$), com diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$) em relação aos demais tratamentos, que não apresentaram diferença estatística entre si ($p>0,05$), para todos os ciclos realizados (Tabela 3 e Figura 34).

Figura 34 - Comparação das médias de alteração de cor (ΔE) do compósito Tetric N-Ceram. A linha horizontal sobre as colunas indica que não há diferença significativa entre as amostras.

Quando comparados os ciclos de escovação em função dos dentifrícios estudados, foi observado que há uma tendência de manutenção no ΔE com o aumento do número de ciclos a que as amostras foram submetidas. Após todos os ciclos, o compósito não apresentou valores de ΔE com diferença estatística ($p>0,05$) entre primeiro e quinto ciclos de escovação, para ambos dentifrícios utilizados. Esses valores, para amostras submetidas à escovação com dentifrício RDA* 68 não apresentaram diferença estatística ($p>0,05$) em relação a todos os outros ciclos estudados (Tabela 3).

Quanto à escovação com dentifrício RDA* 180, houve alteração de cor com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre segundo e quarto ciclos e terceiro e quarto ciclos de escovação, sendo maior para o quarto ciclo, sendo, todos os outros ciclos, semelhantes estatisticamente ($p > 0,05$) (Tabela 3).

Para a cerâmica IPS e.max Ceram, quando analisados os tratamentos a que foi submetida, verificou-se que houve maior alteração de cor (ΔE) após EAA com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em relação aos demais tratamentos, exceto para o quinto ciclo de escovação com dentifrício RDA* 180 ($p > 0,05$). Não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) na alteração de cor (ΔE) entre os tratamentos com escovação, para todos os ciclos estudados (Tabela 3 e Figura 35).

Figura 35 - Comparação das médias de alteração de cor (ΔE) da cerâmica IPS e.max Ceram. A linha horizontal sobre as colunas indica que não há diferença significativa entre as amostras.

Quando comparados os ciclos de escovação em função do dentifrício utilizado, foi observado que a alteração de cor foi pequena e se manteve independente do número de ciclos de escovação a que foi submetida. Ao final de todos os ciclos de escovação, a cerâmica não apresentou valores de ΔE com diferença estatística ($p > 0,05$) para ambos dentifrícios utilizados (Tabela 3).

A análise estatística das médias de ΔE após EAA foi feita considerando-se como fator de variação somente o material, uma vez que o EAA foi realizado em um ciclo de 480 horas. Por isso, foi realizado o teste estatístico 1-way ANOVA, com teste de Tukey e nível de significância de 95%.

Analisando os resultados, verificou-se que todos os compósitos apresentaram alteração de cor (ΔE) em níveis clinicamente inaceitáveis ($\Delta E > 3,3$), com resultados diferentes estatisticamente entre todos os materiais ($p < 0,05$) (Tabela 3 e Figura 36).

Figura 36 - Comparação das médias de alteração de cor (ΔE) dos materiais submetidos ao EAA. Letras diferentes sobre as colunas indicam que há diferença significativa entre as amostras.

As médias de ΔE foram comparadas (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$) também quanto à ação de cada dentífrico isoladamente, ou seja, comparando o desempenho dos materiais quanto ao tratamento (RDA* 68 ou RDA* 180) em função do número de ciclos a que foram submetidos.

Os valores das médias de alteração de cor (ΔE) e seus respectivos desvios-padrão para amostras submetidas à escovação podem ser vistos na Tabela 4.

Tabela 4 - Médias (desvios-padrão) de alteração de cor (ΔE) dos materiais submetidos à escovação (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$).

Tratamento	Ciclos	Z350	Tetric	Cerâmica
RDA* 68	1	1,22(0,23) ^a	0,72(0,44) ^b	0,38(0,19) ^b
	2	1,62(0,22) ^a	0,57(0,21) ^b	0,45(0,23) ^b
	3	2,09(0,14) ^a	0,89(0,26) ^b	0,52(0,27) ^b
	4	1,63(0,25) ^a	0,60(0,22) ^b	0,64(0,27) ^b
	5	2,08(0,17) ^a	0,69(0,32) ^b	0,69(0,14) ^b
RDA* 180	1	0,94(0,57) ^a	1,19(0,51) ^a	0,66(0,58) ^a
	2	1,09(0,39) ^a	0,88(0,38) ^a	0,65(0,42) ^a
	3	1,22(0,33) ^a	0,88(0,32) ^a	0,67(0,39) ^a
	4	1,20(0,47) ^a	1,36(0,46) ^a	0,73(0,39) ^a
	5	1,06(0,35) ^a	0,96(0,37) ^a	0,95(0,66) ^a

Letras minúsculas diferentes nas linhas, indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Quando analisado o tratamento com RDA* 68, verificou-se que houve maior alteração de cor (ΔE) para Z350 com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em relação aos demais materiais, que não apresentaram diferença estatística entre si ($p > 0,05$) para todos os ciclos realizados (Tabela 4 e Figura 37).

Figura 37 - Comparação das médias de alteração de cor (ΔE) dos materiais submetidos à escovação com dentífrico RDA* 68. A linha horizontal sobre as colunas indica que não há diferença significativa entre as amostras.

Quando analisado o tratamento com RDA* 180, verificou-se que os materiais não apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) na alteração de cor (ΔE) para todos os ciclos realizados (Tabela 4 e Figura 38).

Figura 38 - Comparação das médias de alteração de cor (ΔE) dos materiais submetidos à escovação com dentífrico RDA* 180. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

4.2. ALTERAÇÃO DE RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE DAS AMOSTRAS SUBMETIDAS À ESCOVAÇÃO E AO EAA

Os valores das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) e seus respectivos desvios-padrão para amostras submetidas à escovação e EAA podem ser vistos na Tabela 5.

Tabela 5 - Médias (desvios-padrão) de alteração de rugosidade (ΔR_a) dos materiais submetidos à escovação e EAA (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$).

Material	Ciclos	RDA* 68	RDA* 180	EAA
Z 350	1	0,017(0,04) ^{bA}	0,080(0,07) ^{bB}	0,043(0,03) ^{bA}
	2	0,026(0,02) ^{bA}	0,112(0,10) ^{bAB}	
	3	0,059(0,03) ^{abA}	0,170(0,13) ^{aAB}	
	4	0,059(0,06) ^{abA}	0,170(0,13) ^{aAB}	
	5	0,104(0,12) ^{abA}	0,192(0,14) ^{aA}	
Tetric	1	0,017(0,12) ^{bA}	0,139(0,11) ^{bB}	0,036(0,03) ^{bAB}
	2	0,048(0,13) ^{abA}	0,201(0,09) ^{aAB}	
	3	0,042(0,10) ^{bA}	0,333(0,07) ^{aA}	
	4	0,055(0,13) ^{bA}	0,248(0,14) ^{aAB}	
	5	0,145(0,20) ^{abA}	0,258(0,12) ^{aAB}	
Cerâmica	1	-0,064(0,27) ^{aA}	0,036(0,10) ^{aA}	0,000(0,03) ^{aB}
	2	-0,087(0,28) ^{aA}	0,003(0,14) ^{aA}	
	3	-0,090(0,29) ^{aA}	0,003(0,15) ^{aA}	
	4	-0,091(0,25) ^{aA}	0,027(0,18) ^{aA}	
	5	-0,155(0,22) ^{aA}	0,040(0,22) ^{aA}	

Letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Inicialmente, a análise estatística das médias (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$) foi realizada considerando-se o material isoladamente, ou seja, houve a comparação dos tratamentos e do tempo a que os tratamentos foram aplicados para cada material isoladamente. Quanto a este último fator, a análise estatística foi feita somente para escovação com dentifrícios de duas abrasividades. Não foi feita comparação entre os materiais, com exceção quanto ao EAA.

Para o compósito Z350, quando analisados os tratamentos a que foi submetido, verificou-se que houve maior alteração de rugosidade (ΔR_a) após escovação com dentifrício RDA* 180, porém sem diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) em relação aos demais tratamentos, exceto para terceiro, quarto e quinto ciclos que apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em relação à EAA, que não apresentou diferença estatística ($p > 0,05$) para todos os ciclos de escovação com dentifrício RDA* 68. (Tabela 5 e Figura 39).

Figura 39 - Comparação das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) do compósito Z350. A linha horizontal sobre as colunas indica que há diferença significativa entre as amostras.

Quando comparados os ciclos de escovação em função do tipo de dentífrício utilizado, foi observado que, para RDA* 68, houve uma tendência de manutenção no ΔR_a com o aumento do número dos ciclos a que as amostras foram submetidas. Após todos os ciclos, o compósito não apresentou valores de ΔR_a com diferença estatística ($p > 0,05$) (Tabela 5).

Quanto à escovação com dentífrício RDA* 180, foi observado que houve aumento no ΔR_a , com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre primeiro e quinto ciclos de escovação, sendo maior para o quinto ciclo, sendo todos os outros ciclos, semelhantes estatisticamente ($p > 0,05$) (Tabela 5).

Para o compósito Tetric N-Ceram, quando analisados os tratamentos a que foi submetido, verificou-se que houve maior alteração de rugosidade (ΔR_a) após escovação com dentífrício RDA* 180, porém sem diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) em relação a escovação com dentífrício RDA* 68, exceto entre terceiro e quarto ciclos que apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Em relação ao EAA, RDA* 180 apresentou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$), exceto para o primeiro ciclo, que apresentou

semelhança estatística ($p>0,05$). Entre RDA* 68 e EAA não houve diferença estatística ($p>0,05$) (Tabela 5 e Figura 40).

Figura 40 - Comparação das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) do compósito Tetric N-Ceram. A linha horizontal sobre as colunas indica que há diferença significativa entre as amostras.

Quando comparados os ciclos de escovação em função do tipo de dentífrício utilizado, foi observado que houve tendência de manutenção no ΔR_a com o aumento do número dos ciclos a que as amostras foram submetidas. Não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre os valores de ΔR_a quando escovados com dentífrício RDA* 68. Quando escovados com RDA* 180, houve diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$) entre o primeiro e terceiro ciclos, sendo, todos os outros ciclos, semelhantes estatisticamente ($p>0,05$). (Tabela 5).

Para a cerâmica IPS e.max Ceram, quando analisados os tratamentos a que foi submetida, verificou-se que não houve alteração de rugosidade após escovação com os dentífrícios testados ($p>0,05$) (Tabela 5 e Figura 41).

Figura 41 - Comparação das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) da cerâmica IPS e.max Ceram. Não há diferença estatisticamente significativa entre as amostras.

Quando comparados os ciclos de escovação em função do dentífrico utilizado, foi observado que a alteração de rugosidade (ΔR_a) foi pequena e se manteve, independente do número de ciclos de escovação a que foi submetida. Ao final de todos os ciclos de escovação, a cerâmica não apresentou valores de ΔR_a com diferença estatística ($p > 0,05$) para ambos dentífricos utilizados (Tabela 5).

A análise estatística das médias de ΔR_a após EAA foi feita considerando-se como fator de variação somente o material, uma vez que o EAA foi realizado em um ciclo de 480 horas. Por isso, foi realizado o teste estatístico 1-way ANOVA, com teste de Tukey e nível de significância de 95%.

Analisando os resultados, verificou-se que Z350 apresentou maior alteração de rugosidade (ΔR_a) sem diferença estatística ($p > 0,05$) em relação à Tetric N-Ceram, porém diferente estatisticamente ($p < 0,05$) em relação à cerâmica, que apresentou semelhança estatística ($p > 0,05$) com Tetric N-Ceram (Tabela 5 e Figura 42).

Figura 42 - Comparação das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) dos materiais submetidos ao EAA. As letras diferentes sobre as colunas indicam que há diferença significativa entre as amostras.

Os valores das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) e seus respectivos desvios-padrão para amostras submetidas à escovação podem ser vistos na Tabela 6.

Tabela 6 - Médias (desvios-padrão) de alteração de rugosidade (ΔR_a) dos materiais submetidos à escovação (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$).

Tratamento	Ciclos	Z350	Tetric	Cerâmica
RDA* 68	1	0,017(0,04) ^a	0,017(0,12) ^a	-0,064(0,27) ^a
	2	0,026(0,02) ^a	0,048(0,13) ^a	-0,087(0,28) ^a
	3	0,059(0,03) ^a	0,042(0,10) ^a	-0,090(0,29) ^a
	4	0,059(0,06) ^a	0,055(0,13) ^a	-0,091(0,25) ^a
	5	0,104(0,12) ^{ab}	0,145(0,20) ^a	-0,155(0,22) ^b
RDA* 180	1	0,080(0,07) ^a	0,139(0,11) ^a	0,036(0,10) ^a
	2	0,112(0,10) ^{ab}	0,201(0,09) ^a	0,003(0,14) ^b
	3	0,170(0,13) ^{ab}	0,333(0,07) ^a	0,003(0,15) ^b
	4	0,170(0,13) ^{ab}	0,248(0,14) ^a	0,027(0,18) ^b
	5	0,192(0,14) ^{ab}	0,258(0,12) ^a	0,040(0,22) ^b

Letras minúsculas diferentes nas linhas, indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Quando analisado o tratamento com RDA* 68, verificou-se que os materiais não apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) na alteração de rugosidade (ΔR_a) para todos os ciclos realizados, exceto entre quinto ciclo de escovação com Tetric N-Ceram e cerâmica que ocorreu diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) (Tabela 6 e Figura 43).

Figura 43 - Comparação das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) dos materiais submetidos à escovação com dentifríco RDA* 68. A linha horizontal sobre as colunas indica que há diferença significativa entre as amostras.

Quando analisado o tratamento com RDA* 180, verificou-se que para todos os ciclos realizados houve maior alteração de rugosidade (ΔR_a) para Tetric N-Ceram, sem diferença estatisticamente significativa ($p>0,05$) em relação a Z350, porém apresentando diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$) em relação à cerâmica, exceto para o primeiro ciclo, que apresentou semelhança estatística ($p>0,05$). Não houve diferença estatisticamente significativa ($p>0,05$) entre Z350 e cerâmica para todos os ciclos estudados (Tabela 6 e Figura 44).

Figura 44 - Comparação das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) dos materiais submetidos à escovação com dentífrico RDA* 180. A linha horizontal sobre as colunas indica que há diferença significativa entre as amostras.

4.3. ALTERAÇÃO DE COR DAS AMOSTRAS SUBMETIDAS À ESCOVAÇÃO APÓS EAA

Os valores das médias de alteração de cor (ΔE) e seus respectivos desvios-padrão para amostras submetidas à escovação após EAA podem ser vistos na Tabela 7.

Tabela 7 - Médias (desvio-padrão) de alteração de cor (ΔE) das amostras submetidas à escovação após EAA (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$).

Material	Ciclos	EAA + RDA* 68	EAA + RDA* 180
Z350	1	3,31(1,01) ^{aA}	2,37(0,74) ^{aA}
	2	2,34(0,92) ^{aA}	1,80(0,76) ^{aA}
	3	2,58(1,20) ^{aA}	1,78(0,69) ^{aA}
	4	2,40(1,23) ^{aA}	2,02(0,57) ^{aA}
	5	2,47(1,10) ^{aA}	2,30(0,52) ^{aA}
Tetric	1	5,49(2,68) ^{aA}	3,29(2,03) ^{aB}
	2	4,49(2,89) ^{aA}	4,64(3,21) ^{aAB}
	3	4,68(2,61) ^{aA}	5,67(3,30) ^{aAB}
	4	4,98(1,39) ^{aA}	5,56(3,07) ^{aAB}
	5	5,76(1,03) ^{aA}	7,12(1,59) ^{aA}
Cerâmica	1	1,30(0,41) ^{aA}	1,46(0,48) ^{aA}
	2	1,57(0,48) ^{aA}	1,34(0,47) ^{aA}
	3	1,22(0,46) ^{aA}	1,03(0,35) ^{aA}
	4	1,53(0,50) ^{aA}	1,31(0,33) ^{aA}
	5	1,27(0,43) ^{aA}	1,21(0,36) ^{aA}

Letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Inicialmente, a análise estatística das médias (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$) foi realizada considerando-se o material isoladamente, ou seja, houve a comparação dos tratamentos e do tempo a que os tratamentos foram aplicados para cada material isoladamente.

Para o compósito Z350, quando analisados os tratamentos a que foi submetido, verificou-se que houve alteração de cor (ΔE) para todos os ciclos realizados, independente do dentifrício utilizado, sem diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre ambos. Porém, o primeiro ciclo do tratamento com RDA* 68 propiciou resultados de alteração de cor em níveis clinicamente inaceitáveis ($\Delta E > 3,3$) (Tabela 7 e Figura 45).

Figura 45 - Comparação das médias de alteração de cor (ΔE) do compósito Z350 submetido à escovação após EAA, mostrando que não houve diferença significativa entre as amostras.

Quando comparados os ciclos de escovação isoladamente, foi observado que as amostras não apresentaram valores de ΔE com diferença estatística ($p > 0,05$), permitindo avaliar que não houve aumento de ΔE com o aumento do número de ciclos, para ambos dentifrícios utilizados (Tabela 7).

Para o compósito Tetric N-Ceram, quando analisados os tratamentos a que foi submetido, verificou-se que houve alteração de cor (ΔE) em todos os ciclos de escovação realizados, em níveis clinicamente inaceitáveis ($\Delta E > 3,3$), com exceção do primeiro ciclo com dentifrício RDA* 180, sem diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre os dentifrícios utilizados (Tabela 7 e Figura 46).

Figura 46 - Comparação das médias de alteração de cor (ΔE) do compósito Tetric N-Ceram submetido à escovação após EAA, mostrando que não houve diferença significativa entre as amostras.

Não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) na alteração de cor entre as amostras escovadas com dentifrício RDA* 68. Quanto à escovação com dentifrício RDA* 180, foi observado que há uma tendência de aumento no ΔE com o aumento do número de ciclos de escovação a que as amostras foram submetidas. Após o quinto ciclo de escovação, houve a maior alteração de cor (ΔE), resultado estatisticamente significativo ($p < 0,05$) em relação ao primeiro ciclo, não apresentando diferença com os demais ($p > 0,05$) (Tabela 7).

Para a cerâmica IPS e.max Ceram, verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) na alteração de cor (ΔE) com ambos dentifrícios e em todos os ciclos realizados (Tabela 7 e Figura 47).

Figura 47 - Comparação das médias de alteração de cor (ΔE) da cerâmica IPS e.max Ceram submetida à escovação após EAA, mostrando que não houve diferença significativa entre as amostras.

As médias de ΔE foram comparadas (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$) também quanto à ação de cada tratamento isoladamente, ou seja, comparando o desempenho dos materiais quanto às escovações (RDA* 68 e RDA* 180) após EAA em função do número de ciclos a que foram submetidos.

Os valores das médias de alteração de cor (ΔE) e seus respectivos desvios-padrão para amostras submetidas aos tratamentos podem ser vistos na Tabela 8.

Tabela 8 - Médias (desvios-padrão) de alteração de cor (ΔE) dos materiais submetidos à escovação após EAA (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$).

Tratamento	Ciclos	Z350	Tetric	Cerâmica
EAA + RDA* 68	1	3,31(1,01) ^{ab}	5,49(2,68) ^a	1,30(0,41) ^b
	2	2,34(0,92) ^{ab}	4,49(2,89) ^a	1,57(0,48) ^b
	3	2,58(1,20) ^{ab}	4,68(2,61) ^a	1,22(0,46) ^b
	4	2,40(1,23) ^b	4,98(1,39) ^a	1,53(0,50) ^b
	5	2,47(1,10) ^b	5,76(1,03) ^a	1,27(0,43) ^b
EAA + RDA* 180	1	2,37(0,74) ^a	3,29(2,03) ^a	1,46(0,48) ^a
	2	1,80(0,76) ^b	4,64(3,21) ^a	1,34(0,47) ^b
	3	1,78(0,69) ^b	5,67(3,30) ^a	1,03(0,35) ^b
	4	2,02(0,57) ^b	5,56(3,07) ^a	1,31(0,33) ^b
	5	2,30(0,52) ^b	7,12(1,59) ^a	1,21(0,36) ^b

Letras minúsculas diferentes nas linhas, indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Quando analisado o tratamento de escovação após EAA, verificou-se que houve maior alteração de cor (ΔE) para Tetric N-Ceram, diferente estatisticamente ($p < 0,05$) da cerâmica para todos os ciclos de escovação com os dois dentifrícios, com exceção após o primeiro ciclo de escovação com dentifrício RDA* 180. Esse compósito também apresentou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em relação ao Z350 após o quarto e quinto ciclos de escovação com dentifrício RDA* 68. Após escovação com dentifrício RDA* 180, houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) após todos os ciclos de escovação, com exceção do primeiro ($p > 0,05$) (Tabela 8). Não houve diferença estatisticamente significativa entre Z350 e Cerâmica ($p > 0,05$).

Quando comparados os ciclos de escovação após EAA, para o compósito Z350 houve diminuição na alteração de cor (ΔE) em relação ao tratamento com EAA isoladamente e não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre os ciclos de escovação para ambos os dentifrícios (Figuras 48 e 49). Com o compósito Tetric N-Ceram, ocorreu um aumento na alteração de cor (ΔE) após EAA seguido de escovação com dentifrício RDA* 68, mas também não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre os ciclos de escovação (Figura 48). A escovação com dentifrício RDA* 180 ocasionou também um aumento na alteração de cor do compósito Tetric N-Ceram, mas a partir do segundo ciclo, com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre o primeiro e o quinto ciclos de escovação (Figura 49). Os níveis de alteração de cor após EAA e subsequente escovação se mantiveram, para a cerâmica, nos mesmos níveis que o EAA isoladamente, sem diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre os ciclos (Figuras 48 e 49).

Figura 48 - Comparação das médias de alteração de cor (ΔE) dos materiais submetidos à escovação com dentífrico RDA* 68 após EAA. A linha horizontal sobre as colunas indica que não há diferença significativa entre as amostras. As médias de ΔE das amostras submetidas à EAA, apresentadas nesse gráfico, são meramente referenciais.

Figura 49 - Comparação das médias de alteração de cor (ΔE) dos materiais submetidos à escovação com dentífrico RDA* 180 após EAA. A linha horizontal sobre as colunas indica que não há diferença significativa entre as amostras. As médias de ΔE das amostras submetidas à EAA, apresentadas nesse gráfico, são meramente referenciais.

4.4. ALTERAÇÃO DE RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE DAS AMOSTRAS SUBMETIDAS À ESCOVAÇÃO APÓS EAA

Os valores das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) e seus respectivos desvios-padrão para amostras submetidas à escovação após EAA podem ser vistos na Tabela 9.

Tabela 9 - Médias (desvio-padrão) de alteração de rugosidade (ΔR_a) das amostras submetidas à escovação após EAA (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$).

Material	Ciclos	EAA + RDA* 68	EAA + RDA* 180
Z 350	1	0,384(0,03) ^{aA}	0,292(0,09) ^{aA}
	2	0,382(0,05) ^{aA}	0,293(0,12) ^{aA}
	3	0,431(0,05) ^{aA}	0,325(0,09) ^{aA}
	4	0,439(0,06) ^{aA}	0,407(0,14) ^{aA}
	5	0,475(0,05) ^{aA}	0,383(0,11) ^{aA}
Tetric	1	0,139(0,06) ^{aA}	0,076(0,06) ^{aB}
	2	0,107(0,08) ^{aA}	0,113(0,12) ^{aAB}
	3	0,155(0,10) ^{aA}	0,334(0,24) ^{aA}
	4	0,132(0,08) ^{aA}	0,316(0,26) ^{aA}
	5	0,163(0,11) ^{aA}	0,363(0,26) ^{aA}
Cerâmica	1	-0,063(0,03) ^{bA}	0,090(0,11) ^{aA}
	2	-0,021(0,10) ^{bA}	0,149(0,03) ^{aA}
	3	-0,034(0,09) ^{bA}	0,122(0,15) ^{aA}
	4	-0,036(0,08) ^{bA}	0,137(0,14) ^{aA}
	5	-0,023(0,02) ^{bA}	0,144(0,12) ^{aA}

Letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Inicialmente, a análise estatística das médias (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$) foi realizada considerando-se o material isoladamente, ou seja, houve a comparação dos tratamentos e do tempo a que os tratamentos foram aplicados para cada material isoladamente.

Para o compósito Z350, não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) na alteração de rugosidade (ΔR_a) entre os ciclos e dentifrícios utilizados para escovação, quando analisados os tratamentos a que foi submetido (Tabela 9 e Figura 50).

Figura 50 - Comparação das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) do compósito Z350 submetido à escovação após EAA, mostrando que não houve diferença significativa entre as amostras.

Quando comparados os ciclos de escovação isoladamente, foi observado que as amostras não apresentaram valores de ΔR_a com diferença estatística ($p > 0,05$), permitindo avaliar que não houve aumento de ΔR_a com o aumento do número de ciclos, para ambos dentifrícios utilizados (Tabela 9).

Para o compósito Tetric N-Ceram não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) na alteração de rugosidade (ΔR_a) entre os dentifrícios utilizados para escovação, quando analisados os tratamentos a que foi submetido (Tabela 9 e Figura 51).

Figura 51 - Comparação das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) do compósito Tetric N-Ceram submetido à escovação após EAA, mostrando que não houve diferença significativa entre as amostras.

Para o compósito Tetric N-Ceram, quando analisados os tratamentos a que foi submetido, verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) na alteração de rugosidade entre as amostras escovadas com dentífrício RDA* 68. Quanto à escovação com dentífrício RDA* 180, foi observado que há uma tendência de aumento no ΔR_a com o aumento do número de ciclos de escovação a que as amostras foram submetidas. Após o quinto ciclo de escovação, houve a maior alteração de rugosidade (ΔR_a), resultado estatisticamente significativo ($p < 0,05$) em relação ao primeiro ciclo, não apresentando diferença com os demais ($p > 0,05$) (Tabela 9).

Para a cerâmica IPS e.max Ceram, verificou-se que houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) na alteração de rugosidade (ΔR_a) quando comparados os dentífrícios utilizados (Tabela 9 e Figura 52).

Figura 52 - Comparação das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) da cerâmica IPS e.max Ceram submetido à escovação após EAA. Houve diferença estatisticamente significante ($p < 0,05$) entre as amostras em todos os tempos.

Quando comparados os ciclos de escovação para cada dentifrício isoladamente, foi observado que as amostras não apresentaram valores de ΔR_a com diferença estatística ($p > 0,05$), permitindo avaliar que não houve aumento de ΔR_a com o aumento do número de ciclos, para ambos dentifrícios utilizados (Tabela 9).

As médias de ΔR_a foram comparadas (2-way ANOVA medidas repetidas, Bonferroni, $p < 0,05$) também quanto à ação de cada tratamento isoladamente, ou seja, comparando o desempenho dos materiais quanto às escovações (RDA* 68 e RDA* 180) após EAA em função do número de ciclos a que foram submetidos.

Os valores das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) e seus respectivos desvios-padrão para amostras submetidas aos tratamentos podem ser vistos na Tabela 10.

Tabela 10 - Médias (desvios-padrão) de alteração de rugosidade (ΔR_a) dos materiais submetidos à escovação após EAA (2-way ANOVA, medidas repetidas, Bonferroni – $p < 0,05$).

Tratamento	Ciclos	Z350	Tetric	Cerâmica
EAA + RDA* 68	1	0,384(0,03) ^a	0,139(0,06) ^b	-0,063(0,03) ^c
	2	0,382(0,05) ^a	0,107(0,08) ^b	-0,021(0,10) ^c
	3	0,431(0,05) ^a	0,155(0,10) ^b	-0,034(0,09) ^c
	4	0,439(0,06) ^a	0,132(0,08) ^b	-0,036(0,08) ^c
	5	0,475(0,05) ^a	0,163(0,11) ^b	-0,023(0,02) ^c
EAA + RDA* 180	1	0,292(0,09) ^a	0,076(0,06) ^b	0,090(0,11) ^{ab}
	2	0,293(0,12) ^a	0,113(0,12) ^a	0,149(0,03) ^a
	3	0,325(0,09) ^{ab}	0,334(0,24) ^a	0,122(0,15) ^b
	4	0,407(0,14) ^a	0,316(0,26) ^{ab}	0,137(0,14) ^b
	5	0,383(0,11) ^a	0,363(0,26) ^a	0,144(0,12) ^b

Letras minúsculas diferentes nas linhas, indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Quando analisado o tratamento de escovação após EAA, verificou-se que houve maior alteração de rugosidade (ΔR_a) para Z350, diferente estatisticamente ($p < 0,05$) dos outros materiais quando escovados com dentifrício RDA* 68, também diferentes estatisticamente entre si ($p < 0,05$). Quando escovados com dentifrício RDA* 180 após escovação, o compósito Z350 também apresentou os maiores níveis de rugosidade, diferente estatisticamente ($p < 0,05$) do compósito Tetric N-Ceram para o primeiro ciclo e da cerâmica para o quarto e quinto ciclos. Houve diferença estatisticamente significante ($p < 0,05$) entre Tetric N-Ceram e cerâmica após terceiro e quinto ciclos de escovação (Tabela 10).

Quando comparados os ciclos de escovação após EAA, para o compósito Z350 houve aumento na alteração de rugosidade (ΔR_a) em relação ao tratamento com EAA isoladamente e não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre os ciclos de escovação para ambos os dentifícios (Figuras 53 e 54). Com o compósito Tetric N-Ceram, ocorreu um aumento na alteração de rugosidade (ΔR_a) após EAA seguido de escovação com dentifrício RDA* 68, mas não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre os ciclos de escovação (Figura 53). A escovação com dentifrício RDA* 180 ocasionou também um aumento na alteração de rugosidade do compósito Tetric N-Ceram, sendo que houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as amostras submetidas a primeiro e

segundo ciclos de escovação em relação às aquelas submetidas a terceiro, quarto e quinto ciclos, sem diferença estatisticamente significativa entre eles ($p>0,05$) (Figura 54). Com a cerâmica ocorreu uma diminuição na alteração de rugosidade após EAA seguido de escovação com dentifrício RDA* 68, mas não houve diferença estatisticamente significativa ($p>0,05$) entre os ciclos de escovação (Figura 53). A escovação com dentifrício RDA* 180 após EAA ocasionou aumento dos níveis de alteração de rugosidade da cerâmica, mas também sem diferença estatisticamente significativa ($p>0,05$) entre os ciclos (Figura 54).

Figura 53 - Comparação das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) dos materiais submetidos à escovação com dentifrício RDA* 68 após EAA. A linha horizontal sobre as colunas indica que não há diferença significativa entre as amostras. As médias de ΔR_a das amostras submetidas à EAA, apresentadas nesse gráfico, são meramente referenciais.

Figura 54 - Comparação das médias de alteração de rugosidade (ΔR_a) dos materiais submetidos à escovação com dentifício RDA* 180 após EAA. As letras diferentes sobre as colunas indicam que há diferença significativa entre as amostras. As médias de ΔR_a das amostras submetidas à EAA, apresentadas nesse gráfico, são meramente referenciais.

Discussão

5. DISCUSSÃO

Neste trabalho foi avaliado o efeito da escovação mecânica e do envelhecimento artificial acelerado (EAA) sobre a estabilidade de cor e rugosidade de superfície de dois tipos de compósitos, nanoparticulado (Z350) e nanohíbrido (Tetric N-Ceram) e de uma cerâmica, que foi considerada controle. Após a submissão aos testes iniciais (480h de EAA e até 73.000 ciclos de escovação com dentifrícios de abrasividades RDA* 68 e 180), as amostras submetidas inicialmente a EAA passaram por novos ciclos de escovação mecânica, para simular uma restauração presente na cavidade bucal que, com o passar dos anos, sofre processo de escovação e envelhecimento. Partiu-se da hipótese que quanto maior a abrasividade do dentifrício e o tempo de escovação, maior seria a alteração de cor (ΔE) e de rugosidade de superfície (ΔR_a) dos compósitos. Além disso, esperava-se que as alterações por EAA fossem maiores do que as causadas por escovação mecânica.

O Sistema de EAA tem sido adotado para testar a estabilidade de cor do compósito dental desde 1978 (Powers *et al*, 1978; Ferracane *et al*, 1985; Hekimoglu *et al*, 2000) e reproduz os efeitos atmosféricos que ocorrem quando os materiais são expostos à luz solar e umidade. Esse método tem sido utilizado para prever as mudanças físicas de vários tipos de materiais dentários em condições orais; assim o EAA simula parâmetros clínicos, tanto quanto possível. (Pires-de-Souza *et al*, 2009).

O método da escovação simulada também é adequado para simular os procedimentos de higiene oral normal (Heath e Wilson, 1974; Goldstein e Lerner, 1991; Yankell *et al*, 1998; Tanoue *et al*, 2000), pois é possível padronizar a força de aplicação, a distância e a frequência da escova sobre as amostras (Wang *et al*, 2004). Segundo Mondelli *et al* (2005), a escovação por abrasão proporciona o contato entre cerdas e dentifrícios, impondo ao material um processo de desgaste, apesar dessa abrasão não ser a única a que os materiais restauradores estão sujeitos na cavidade oral (Nagem, 1999). A escovação pode causar uma ação de polimento no compósito, dependendo da interação entre a superfície das amostras e as

partículas abrasivas do dentífrico (Wang *et al*, 2004). No presente estudo, foi utilizada escova de cerdas macias, uma por amostra, por ser a mais recomendada pelos dentistas (da Costa *et al*, 2010).

A escovação foi simulada por até 5 anos, com avaliações de cor e de rugosidade a cada período simulado de 1 ano. Considerando-se que em condições clínicas normais são aplicados 40 ciclos de escovação por dia (Wiegand *et al*, 2009), em um ano o número de ciclos corresponde a 14.600. Segundo alguns autores (Turssi *et al*, 2003; Wang *et al*, 2004; Suzuki *et al*, 2009), 10.000 ciclos seriam suficientes para simular um ano de escovação. Além disso, vários estudos (Johannsen *et al*, 1989; Cho *et al*, 2002; Turker e Biskin, 2003; Amaral *et al*, 2006), comprovam que este é um método adequado que permite avaliar a eficiência de diferentes dentífricos e a rugosidade média de materiais restauradores.

Para o estudo, foram selecionados dois tipos de dentífricos, variando sua abrasividade (média e alta) conforme classificação da American Dental Association (Consumer Reports reviewed toothpastes, 1998). O nível de abrasividade de um dentífrico é geralmente expresso como RDA, que está relacionado, dentre outros fatores, ao tipo e ao tamanho da partícula do abrasivo utilizado (Paraskevas *et al*, 2006).

O EAA foi realizado por 480 horas, o que corresponde a 1 ano de uso clínico (ASTM, 2006). Ruyter *et al* (1987) avaliaram a estabilidade de cor de resinas indiretas por até 1440 horas e verificaram que as alterações de cor mais significativas ocorriam dentro das primeiras 300 horas de envelhecimento. Além disso, Ferracane *et al* (1998) avaliaram a ação do envelhecimento em água sobre as propriedades dos compósitos e concluíram que a degradação desses materiais em meio aquoso é limitada, ou seja, uma vez que a rede polimérica está saturada pelo meio, a estrutura do compósito estabiliza e não há mais redução de propriedades com o aumento do tempo de envelhecimento. Dessa forma, o período de envelhecimento testado no presente estudo é suficiente para produzir qualquer alteração de cor e rugosidade em compósitos (Heydecke *et al*, 2001).

A determinação da alteração de cor foi realizada de forma instrumental, ou seja, utilizando um espectrofotômetro. A utilização desse aparato pode eliminar avaliações subjetivas e erros de interpretação na avaliação de cor. Os instrumentos são mais exatos que os olhos na verificação de pequenas alterações de cor (Bagheri *et al*, 2005; Ertan e Sahim, 2005), devido a inerente percepção de cor inconsistente dos observadores (Nasim *et al*, 2010), possuindo assim maior relevância clínica (Ertan e Sahim, 2005), sendo precisos e confiáveis para análise de cor em estudos de materiais dentários (Johnston e Kao, 1989; Liberman *et al*, 1995; Zimmerli *et al*, 2011).

O critério de comparação dos parâmetros estudados (alteração de cor e rugosidade de superfície) apresentam níveis críticos de aceitação para validação clínica dos achados. Neste estudo foram considerados os seguintes padrões para estabilidade de cor (Um e Ruyter, 1991; Inokoshi *et al*, 1996; Schulze *et al*, 2003; Vicchi *et al*, 2004):

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

Para a rugosidade de superfície, foram considerados os seguintes valores (Bollen *et al*, 1997; Jones *et al*, 2004):

- $\Delta Ra \geq 0,2 \mu m$ - promove maior retenção de biofilme podendo aumentar o risco de cáries;
- $\Delta Ra > 0,3 \mu m$ - gera desconforto, podendo ser detectado pelos lábios e língua do paciente.

5.1. ALTERAÇÃO DE COR E DE RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE DAS AMOSTRAS SUBMETIDAS À ESCOVAÇÃO E AO EAA

Após EAA, as amostras apresentaram maior alteração de cor (ΔE) do que as escovações. Para os compósitos, isso ocorreu porque quando submetidos à EAA, as alterações são produzidas em nível superficial ou subsuperficial da matriz polimérica, pela ação da luz UV e da umidade sobre ela (Choi *et al*, 2005; Nasim *et al*, 2010). Quando submetidas à ação da escovação, o que ocorre é a alteração por desgaste da matriz, com a evidenciação ou remoção superficial das partículas de carga (Harrington *et al*, 1982; Tanoue *et al*, 2000; Hu *et al*, 2002; Mondelli *et al*, 2005; Moraes *et al*, 2008), mais por uma ação física do que química. Segundo Hu *et al* (2003), quando submetidos à escovação, os compósitos ficam sujeitos à forças de cisalhamento de atrito que agem sobre a superfície de desgaste. Devido ao maior módulo de elasticidade das partículas em relação à matriz da resina elas podem suportar mais as cargas. Entretanto, a ligação destas à matriz é inferior à tensão gerada pela rigidez da partícula de carga, o que pode levar à fragmentação ou deslocamento desta partícula da matriz, causando perda de material. Sendo assim, o comportamento dos compósitos foi diferente frente aos ensaios simulados.

Quanto aos compósitos, Z350 apresentou maior ΔE após EAA, seguido de Tettric N-Ceram e da cerâmica, com diferença estatística entre todos os materiais, sendo que os compósitos apresentaram $\Delta E > 3,3$.

Diferenças na estrutura química de compósitos, como o tipo de oligômeros ou monômeros usados, concentração e tipo de ativadores, iniciadores, inibidores na composição, o número de ligações duplas de carbono, tamanho e sistema de união entre adesivo e compósito podem interferir em sua estabilidade de cor (Ikeda *et al*, 2003; Schulze *et al*, 2003; Nasim *et al*, 2010). Quanto à composição da matriz resinosa, alguns estudos mostram que o tipo de monômero apresentado interfere no nível de sorção de água do compósito (Dietschi *et al*, 1994, Drummond *et al*, 1998; Nakamura *et al*, 2002; Janda *et al*, 2004) e isso pode levar à

alteração de cor (Choi *et al*, 2005). O monômero TEGDMA tem maior predisposição a sorção de água, aumentando a solubilidade do polímero formado (Kawaguchi *et al*, 1994; Vicchi *et al*, 2004; Bagheri *et al*, 2005). Quanto maior a solubilidade em água de um compósito, menor a estabilidade de cor, devido ao aumento no volume livre do polímero formado e consequentemente um espaço maior para as moléculas de água se difundir na estrutura polimérica (Turssi *et al*, 2003; Mundim *et al* 2010). Esse fenômeno chamado de “plasticização” do compósito, descrito por Ferracane *et al*, (1998), que causa amolecimento da matriz polimérica (Catelan *et al*, 2010), pode justificar a maior alteração de cor do compósito Z350 no presente estudo, devido à presença, em sua composição, do monômero TEGDMA. Devido aos seus baixos níveis de conversão, o solvente penetra entre as ligações da matriz polimérica, causando deterioração dessa estrutura e da interface matriz/partículas de carga, resultando em maior alteração de cor (Nasim *et al*, 2010).

Quanto às partículas de carga, compósitos com partículas maiores são mais suscetíveis à absorção de água e alteração de cor (Kawaguchi *et al*, 1994), fenômeno explicado pela fraca ligação da interface matriz/carga que, com a absorção de água, é quebrada modificando a maneira que a luz é dispersa pelas partículas (Vicchi *et al*, 2004). Além disso, compósitos com baixa concentração de partículas de carga apresentam valores mais elevados de ΔE (Schulze *et al*, 2003; Lee e Powers 2007).

No presente estudo, o compósito Z350, que apresenta partículas aglomeradas de 0,6 a 1,4 μm (59,5% em volume), apresentou os maiores níveis de ΔE quando submetidos a EAA e à escovação com dentifrício RDA* 68 que Tetric N-Ceram, que apresenta partículas com tamanhos variando entre 0,04 a 3,0 μm (55 a 57% em volume). Sendo assim, os resultados encontrados no presente estudo não concordam com os autores anteriormente citados; segundo Dietschi *et al* (1994) e Vicchi *et al* (2004), a porcentagem de carga em volume, isoladamente, não pode explicar variações na absorção de água e descoloração de um compósito.

O compósito Z350 possui partículas de carga agregadas e cargas de vidro que são suscetíveis a porosidades com a absorção de água, acarretando em manchamento e alteração de cor (Choi *et al*, 2005; Nasim *et al* 2010). Portanto, considerando-se que o compósito Z350 apresenta TEGDMA e isso leva a maior degradação da união matriz/partícula de carga, a ação da escovação sobre esse compósito pode ter causado uma maior remoção dessas partículas da superfície (Hu *et al*, 2003), diminuindo sua estabilidade de cor.

Quanto maior o tamanho da partícula abrasiva, maior a abrasividade do dentifrício (Camargo *et al*, 2001) e, segundo Koertge *et al* (1998), quanto maior a abrasividade do dentifrício, mais efetiva a remoção do manchamento das estruturas pigmentadas. Os tratamentos de escovação, RDA* 68 e RDA* 180, apresentaram ΔE estatisticamente semelhantes quando analisados para um mesmo material. Segundo Claydon *et al* (2004) e Amaral *et al* (2006), os dentifrícios clareadores, como o utilizado no presente estudo (RDA* 180) contém em sua formulação componentes químicos específicos que reduzem o manchamento, independente de ter algum efeito físico sobre o material, ou seja, sobre a sua rugosidade de superfície. Segundo Joiner (2010), os dentifrícios clareadores foram projetados para maximizar a limpeza, minimizando o desgaste.

Quanto à influência do número de ciclos de escovação na alteração de cor dos compósitos, verificou-se que houve manutenção do ΔE com o aumento dos ciclos de escovação, com exceção do compósito Z350, que para ambos os dentifrícios apresentou aumento de ΔE com o aumento do tempo de escovação até o terceiro ciclo. É sabido que a superfície de um compósito polimerizado sob certa pressão contra uma superfície lisa, como no caso da colocação de lâmina de vidro utilizada no presente estudo, apresenta um conteúdo de resina aumentado (Von Fraunhofer, 1971; Hachiya *et al.*, 1984; Okazaki e Douglas, 1984; Stanford *et al.*, 1985). Com o aumento do número de ciclos de escovação, acredita-se que houve uma remoção gradual dessa camada rica em matriz (Amaral *et al*, 2006), o que pode ter

colaborado para a alteração de cor do compósito Z350 após terceiro ciclo. Com o desgaste, houve remoção do manchamento ocorrido superficialmente (Dietschi *et al*, 1994). A partir da exposição de partículas de carga da porção mais profunda (Harrington *et al*, 1982; Hu *et al*, 2002), pôde haver aumento da resistência ao desgaste.

Segundo Teixeira *et al* (2005), a quantidade de desgaste aumenta com o aumento do número de ciclos de escovação. Entretanto, o compósito nanoparticulado demonstra maior resistência ao desgaste em longo prazo após escovação. Sendo assim, a cor do compósito se mantém nesse período.

Quando os compósitos foram escovados com dentifrícios RDA* 180, todos os materiais apresentaram ΔE estatisticamente semelhantes ($p > 0,05$) com o aumento do tempo de escovação. Apesar de apresentar maior abrasividade, esse dentifrício apresenta sílica na composição como agente abrasivo (Tabela 2), que é menos abrasivo que o carbonato de cálcio (Camargo *et al*, 2001).

O objetivo da escovação com dentifrícios é realizar o polimento superficial de dentes e restaurações (Wang *et al*, 2004; Kantorski *et al*, 2009), de forma a permitir superfícies mais lisas e menos sujeitas a manchamento (Meyers *et al*, 2000). Esses procedimentos, obviamente, influenciam diretamente a estética e a longevidade do material, pois não é possível realizar restaurações totalmente lisas após sua confecção (Choi *et al*, 2005). Sendo assim, este estudo partiu da hipótese de que compósitos submetidos à escovação simulada apresentariam alteração de rugosidade de superfície de forma que, quanto maior a abrasividade e o tempo de utilização do dentifrício, maior seria essa alteração.

A análise dos resultados não permite aceitar tal hipótese testada, pois o que se observou foi que não houve alteração significativa da rugosidade de superfície entre as amostras de compósitos quando submetidas à escovação com dentifrício de maior abrasividade (RDA* 180), a não ser para o compósito Tetric N-Ceram após simulação de 3 e

4 anos, em que houve maior rugosidade após escovação com dentifrício RDA* 180 ($p < 0,05$). Entretanto, a alteração foi maior após simulação de 3 anos (0,333) do que 4 anos (0,248). Dessa forma, também não pode ser aceita a hipótese de que quanto maior o tempo de utilização do dentifrício, maior a alteração da rugosidade de superfície.

Para as amostras de Tetric N-Ceram, todos os ciclos escovados com RDA* 180, exceto o primeiro, apresentaram $\Delta R_a > 0,2 \mu m$, valor crítico acima do qual há retenção de biofilme dental sobre o material, com possibilidades de reincidência de cáries (Bollen *et al*, 1997; Oliveira *et al*, 2006), o que está de acordo com estudos de Kanter *et al* (1982); Turssi *et al* (2000) e Ryba *et al* (2002), cujos resultados demonstraram que o polimento do compósito varia de acordo com o tamanho de sua partícula. Sendo Tetric N-Ceram um compósito com maiores partículas, apresentaria maior rugosidade de superfície após escovação mecânica (da Costa *et al*, 2010). Outros autores (Heintze e Forjanic, 2005; Suzuki *et al*, 2009; Zimmerli *et al*, 2011) não encontraram correlação entre tamanho de partícula do compósito e rugosidade de superfície após escovação, como relatado no presente estudo. Esses resultados podem ser explicados devido ao tamanho e distribuição das partículas do compósito nanohíbrido permitir um polimento mais consistente do compósito (da Costa *et al*, 2010) pois cargas menores e mais homogêneas estarão mais perto uma das outras, reduzindo a quantidade de matriz orgânica que pode ser exposta, diminuindo o desgaste após escovação (Garcia *et al*, 2004). Além disso, embora ocorra exposição das cargas durante o procedimento de polimento pela escovação, as cargas, mesmo maiores no compósito Tetric N-Ceram podem ter sido desgastadas junto com a matriz polimérica no momento da escovação, e não removidas (Heintze *et al*, 2010).

Segundo Condon e Ferracane (1997), a abrasão remove gradualmente a matriz resinosa entre as partículas de carga dos compósitos, que ficam sem suporte e são facilmente eliminadas, deixando uma camada de resina sem partículas que é rapidamente abrasionada e o

processo é contínuo. Entretanto, os autores chamam a atenção para a influência do grau de conversão do polímero e a relação do volume de cargas presentes na matriz sobre a resistência à abrasão dos compósitos. Segundo Suzuki *et al* (2009), as partículas aglomeradas de nanopartículas apresentam tamanho menores que $2\mu\text{m}$ e o processo de abrasão é comparativamente mais lento que para compósitos híbridos.

O EAA não foi capaz de alterar a rugosidade de superfície de amostras de cerâmica. Entre os compósitos, não houve diferença estatisticamente significativa entre eles ($p>0,05$); entretanto Tetric N-Ceram apresentou alteração de rugosidade nos mesmos níveis que a cerâmica enquanto que Z350 apresentou alteração de rugosidade significativa ($p<0,05$) em relação à cerâmica. Esses resultados concordam com estudos de Castelan *et al* (2010), segundo os quais o EAA não interfere na alteração de rugosidade de superfície dos materiais e contradizem outros estudos (Powers *et al*, 1980; Mathis e Ferracane, 1989; Davis *et al*, 1995; Gladys *et al*, 1997), que atribuem o aumento da rugosidade de superfície após EAA ao desgaste da resina ou à exposição de porosidade interior.

Quando submetido à escovação, os compósitos não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$) em relação ao tipo de dentífrício utilizado (Tabela 6), à semelhança do que ocorreu quando analisada a alteração de cor. Esses resultados concordam com estudos de Menezes *et al* (2004), segundo os quais a abrasão não está diretamente relacionado ao agente clareador e depende do conjunto de componentes em sua formulação. Entretanto, Mitra *et al* (2003) atribuem ao tamanho das partículas dos compósitos à sua alteração de superfície quando escovados. Segundo os autores, o procedimento de escovação pode permitir o arrancamento das partículas superficiais dos compósitos. Quando o compósito é microhíbrido, esse arrancamento deixaria poros na superfície do material, tão grandes quanto o tamanho de suas partículas. Como o compósito nanoparticulado apresenta partículas menores, o arrancamento deixaria poros menores. Entretanto, há que se considerar que o compósito

Tetric N-Ceram apresenta tamanho de partículas que variam de 40 a 3000 nm, enquanto que o compósito Z350 apresenta partículas com 5 e 20 nm, mas essas são aglomeradas em partículas que chegam a 600 e 1400 nm, que supera os valores das partículas menores presentes em Tetric N-Ceram.

As amostras de cerâmica demonstraram diminuição de rugosidade após escovação (Figura 41), sem diferença estatisticamente significativa ($p>0,05$) entre os tratamentos realizados. Esse comportamento é indicativo que houve um polimento das amostras com a escovação (Heintze *et al*, 2010).

Diferenças muito pequenas na rugosidade de superfície de materiais devem ser cuidadosamente interpretadas. A ponta ativa do rugosímetro apresenta raio de aproximadamente 5 μ m e muitas vezes não consegue penetrar em rugosidades menores causadas pela eliminação de partículas muito pequenas (Suzuki *et al*, 2009).

5.2. ALTERAÇÃO DE COR E DE RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE DAS AMOSTRAS SUBMETIDAS À ESCOVAÇÃO APÓS EAA

Uma das hipóteses do presente estudo era que haveria diminuição da alteração de cor e aumento de rugosidade de superfície após escovação de amostras envelhecidas. Os resultados encontrados não permitem aceitar tal hipótese, pois observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa na alteração de cor e de rugosidade de superfície dos materiais envelhecidos quando submetidos à escovação, independente do tipo de dentifrício utilizado. Entretanto, verificou-se que houve aumento do ΔE do compósito Tetric N-Ceram e diminuição do ΔE do compósito Z350 em relação ao ΔE encontrado após EAA, resultados que corroboram achados de Prasad *et al*, 2011).

Verificou-se, então, que o comportamento óptico dos compósitos é diferente quando submetido somente a EAA e escovação simulada. O EAA produz alteração na matriz superficial ou subsuperficial do material. Quando essa superfície, após manchamento, é

escovada, ocorre o desgaste superficial e alteração da textura superficial dos materiais, ou seja, haverá percepção de cor diferente nas duas situações. Isso ocorre devido ao grau de espalhamento ou reflexão da luz através do material (Choi *et al*, 2005). Além disso, há que se considerar que o manchamento externo pode ser removido, mas o intrínseco pode permanecer (Janda *et al*, 2004). Segundo Dietschi *et al* (2004), manchamentos de até 40 μm poderiam ser removidos por polimento adequado. Sendo assim, o repolimento da superfície de compósitos pode melhorar a aparência estética da restauração (Heintze *et al*, 2010; Joiner *et al*, 2010).

Considerando-se que dentifrícios com RDA* 68 são menos abrasivos que RDA* 180 (Wiegand *et al*, 2009), é esperado que a remoção de manchamento realizado pelo último seja mais eficiente, o que pode representar maior alteração de rugosidade de superfície. No presente estudo, porém, não houve diferença estatisticamente significativa ($p>0,05$) nas propriedades estudadas em função do tipo de dentifrício utilizado. Essas alterações (cor e rugosidade de superfície) foram calculadas sempre em relação às leituras iniciais das amostras, logo após sua obtenção. Sendo assim, os resultados demonstram que ambos dentifrícios são eficientes na remoção do manchamento superficial das amostras sem causar aumento de rugosidade, pois segundo Wiegand *et al* (2009), essa propriedade está mais relacionada ao tipo de abrasivo usado do que ao valor de seu RDA. Segundo Prasad *et al* (2011), as sílicas presentes nos dentifrícios clareadores são mais eficientes na remoção do manchamento diário a que os dentes e materiais restauradores estão sujeitos.

Quando comparadas as alterações de cor entre os materiais estudados, verificou-se que houve maior alteração de cor para Tetric N-Ceram que Z350, com diferenças estatisticamente significantes ($p<0,05$) após o quarto ciclo quando escovados com dentifrício RDA* 68 e após o segundo ciclo quando escovados com dentifrícios RDA* 180. Além disso, em relação às amostras submetidas à EAA somente, após a escovação houve diminuição do ΔE das amostras de Z350 com ambos dentifrícios e aumento para Tetric N-Ceram. Uma das

razões para isso seria a presença do trifluoreto de itérbio na composição do Tetric N-Ceram, partícula que contribui para a liberação de flúor pelo compósito (Buchalla *et al*, 2002; Nasim *et al*, 2010). Essa partícula é solúvel em água e interfere na estabilidade de cor do compósito (Iazetti *et al*, 2000; Buchalla *et al*, 2002).

Verificou-se que em relação às amostras somente envelhecidas, houve um aumento da rugosidade de superfície dos compósitos estudados, enquanto que para a cerâmica houve uma diminuição desta característica superficial. Isso se deve à abrasão da cerâmica causar uma diminuição de sua rugosidade superficial devido ao polimento realizado pelo dentifrício. Quando escovadas com dentifrício RDA* 68, Z350 apresentou maior alteração de rugosidade que os demais materiais ($p < 0,05$). Esses resultados podem ser explicados pela menor resistência à abrasão da matriz envelhecida deste compósito (Zimmerli *et al*, 2011), em relação ao Tetric N-Ceram. E aqui parece haver alguma relação entre a alteração de cor e a resistência à abrasão dos compósitos envelhecidos. Com maior abrasão quando escovados com dentifrícios RDA* 68, o manchamento do compósito Z350 pode ter sido removido com mais eficiência que do compósito Tetric N-Ceram, o que pode ser traduzido em maior alteração de cor para o segundo que para o primeiro (Tabelas 4 e 8). Como visto anteriormente, não há relação entre abrasividade de dentifrício e aumento de rugosidade de superfície de compósitos. Por isso, não houve a mesma relação quanto aos dentifrícios RDA* 180.

Há que se considerar que esta é uma pesquisa *in vitro* e que os métodos utilizados são muito mais agressivos aos materiais que os fenômenos que ocorrem clinicamente, como à escovação manual. Estudos laboratoriais demandam menos tempo e custo para serem conduzidos do que estudos clínicos (Wang *et al*, 2004). Entretanto, tais métodos permitem a verificação da longevidade dos materiais, mais do que seu comportamento clínico. Entretanto, estudos clínicos são necessários para confirmar esses resultados. Outra limitação do estudo é

que tanto o EAA quanto a escovação foram realizados com água destilada, ou seja, o equipamento de EAA utiliza a água destilada para a condensação de vapor e o dentifrício foi diluído em água destilada para a escovação das amostras. Entende-se que, clinicamente, o dentifrício é diluído em saliva e as propriedades especiais que ela apresenta, como a presença de enzimas, proteínas específicas e íons, podem diminuir o efeito da rugosidade da escova sobre as amostras, entretanto, esse experimento não pode ser realizado *in vitro*.

Conclusão

6. CONCLUSÃO

- O EAA teve maior influência sobre a estabilidade de cor dos materiais que a escovação mecânica simulada;
- A escovação com dentifrícios de abrasividade diferentes não interferiram na estabilidade de cor dos materiais estudados;
- A abrasividade do dentifrício interferiu na alteração de rugosidade de superfície, sendo maior quando os materiais foram escovados com dentifrício de maior abrasividade, não ocorrendo diferença quando as amostras foram submetidas à EAA e escovação com dentifrício de menor abrasividade;
- O tempo de escovação com os dentifrícios estudados não foram significativos para a alteração de cor e de rugosidade de superfície dos materiais;
- A abrasividade e o tempo de utilização do dentifrício não interferem na capacidade de remoção do manchamento e na rugosidade de superfície de amostras envelhecidas, entretanto o manchamento é material dependente.

Referências

1. Amaral CM, Rodrigues JA, Erhardt MC, Araujo MW, Marchi GM, Heymann HO, Pimenta LA. Effect of whitening dentifrices on the superficial roughness of esthetic restorative materials. *J Esthet Restor Dent*. 2006;18(2):102-8.
2. Ameye C, Lambrechts P, Vanherle G. Conventional and microfilled composite resins. Color stability and marginal adaption. *J Prosthet Dent*. 1981;46(6):623-30.
3. ASTM Standards G154-00A. Standard practice for operating fluorescent light apparatus for UV exposure of nonmetallic materials. *Annual Book of ASTM Standards*. 2006;14(04):646-54.
4. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *J Dent*. 2005;33(5):389-98.
5. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater*. 1997;13(4):258-69.
6. 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*. 2002;87(3):264-70.
7. Camargo IM, Saiki M, Vasconcellos MB, Avila DM. Abrasiveness evaluation of silica and calcium carbonate used in the production of dentifrices. *J Cosmet Sci*. 2001;52(3):163-7.
8. Carmichael AJ, Gibson JJ, Walls AW. Allergic contact dermatitis to bisphenol Aglycidyl dimethacrylate (BIS-GMA) dental resin associated with sensitivity to epoxy resin. *Br Dent J*. 1997;183(8):297-8.
9. Catelan A, Briso ALF, Sundfeld RH, dos Santos PH. Effect of artificial aging on the roughness and microhardness of sealed composites. *J Esthet Restor Dent*. 2010;22(5):324-30.
10. Cho LR, Yi YJ, Heo SJ. Effect of tooth brushing and thermal cycling on a surface change of ceromers finished with different methods. *J Oral Rehabil*. 2002;29(9):816-22.
11. Choi MS, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Changes in surface characteristics of dental resin composites after polishing. *J Mater Sci Mater Med*. 2005;16(4):347-53.
12. Claydon NC, Moran J, Bosma ML, Shirodaria S, Addy M, Newcombe R. Clinical study to compare the effectiveness of a test whitening toothpaste with a commercial whitening toothpaste at inhibiting dental stain. *J Clin Periodontol*. 2004;31(12):1088-91.
13. Condon JR, Ferracane JL. Factors effecting dental composite wear in vitro. *J Biomed Mater Res*. 1997;38(4):303-13.
14. Cook WD, Chong MP. Colour stability and visual perception of dimethacrylate based dental composite resins. *Biomaterials*. 1985;6(4):256-64.

15. da Costa J, Adams-Belusko A, Riley K, Ferracane JL. The effect of various dentifrices on surface roughness and gloss of resin composites. *J Dent*. 2010;38(2):123-8.
16. Daronch M, Rueggeberg, De Goes MF. Monomer conversion of pre-heated composites. *J Dent Res*. 2005;84(7):663-7.
17. Davis BA, Friedl KH, Powers JM. Color stability of hybrid ionomers after accelerated aging. *J Prosthodont*. 1995;4(2):111-5.
18. De Gee AJ, Harkel-Hagenaar E, Davidson CL. Color dye for identification of incompletely cured composite resins. *J Prost Dent*. 1984;52(5):626-31.
19. De Menezes M, Turssi CP, Hara AT, Messias DC, Serra MC. Abrasion of eroded root dentine brushed with different toothpastes. *Clin Oral Investig*. 2004;8(3):151-5.
20. Dietschi D, Campanile G, Holz J, Meyer JM. Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an in vitro study. *Dent Mater*. 1994;10(6):353-62.
21. Drummond JL, Botsis J, Zhao D, Samyn J. Fracture properties of aged and post processed dental composites. *Eur J Oral Sci*. 1998;106(2 Pt 1):661-6.
22. Ertan AA, Sahin E. Colour stability of low fusing porcelains: an in vitro study. *J Oral Rehabil*. 2005;32(5):358-61.
23. Ferracane JL, Berge HX, Condon JR. In vitro aging of dental composites in water-effect of degree of conversion, filler volume, and filler/matrix coupling. *J Biomed Mater Res*. 1998;42(3):465-72.
24. Ferracane JL, Moser JB, Greener EH. Ultraviolet light-induced yellowing of dental restorative resins. *J Prosthet Dent*. 1985;54(4):483-7.
25. Ferracane JL. Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks. *Dent Mater*. 2006;22(3):211-22.
26. Fruits IJ, Duncanson JR MG, Miranda FJ. In vitro weathering of selected direct esthetic restorative materials. *Quintessence Int*. 1997;28(6):409-14.
27. Gaengler P, Hoyer I, Montag R, Gaebler P. Micromorphological evaluation of posterior composite restorations - a 10-year report. *J Oral Rehab*. 2004;31(10):991-1000.
28. Garcia FC, Wang L, D'Alpino PH, Souza JB, Araújo PA, Mondelli RF. Evaluation of the roughness and mass loss of the flowable composites after simulated toothbrushing abrasion. *Braz Oral Res*. 2004;18(2):156-61.
29. Gedik R, Hürmüzlü F, Coşkun A, Bektaş OO, Ozdemir AK. Surface roughness of new microhybrid resin-based composites. *J Am Dent Assoc*. 2005;136(8):1106-12.
30. Gladys S, Van Meerbeek B, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Comparative physico-mechanical characterization of new hybrid restorative materials with conventional glass-ionomer and resin composite restorative materials. *J Dent Res*. 1997;76(4):883-94.

31. Göhring TN, Roos M. Inlay-fixed partial dentures adhesively retained and reinforced by glass fibers: clinical and scanning electron microscopy analysis after five years. *Eur J Oral Sci.* 2005;113(1):60-9.
32. Goldstein GR, Lerner T. The effect of toothbrushing on a hybrid composite resin. *J Prosthet Dent.* 1991;66(4):498-500.
33. Hachiya Y, Iwaku M, Hosoda H, Fusayama T. Relation of finish to discoloration of composite resins. *J Prosthet Dent.* 1984;52(6):811-4.
34. Hansel C, Leyhausen J, Mai EU, Geurtsen W. Effects of various resin composites (co)monomers and extracts on two caries associated microorganisms in vivo. *J Dent Res.* 1998;77(1):60-7.
35. Harrington E, Jones PA, Fisher SE, Wilson HJ. Toothbrush-dentifrice abrasion. A suggested standard method. *Br Dent J.* 1982;153(4):135-8.
36. Heath JR, Wilson HJ. The effect of dentifrices on restorative materials. *J Oral Rehabil.* 1974;1(1):47-54.
37. Heintze SD, Forjanic M, Ohmiti K, Rousson V. Surface deterioration of dental materials after simulated toothbrushing in relation to brushing time and load. *Dent Mater.* 2010;26(4):306-19.
38. Heintze SD, Forjanic M. Roughness of different dental materials before and after simulated toothbrushing in vitro. *Oper Dent.* 2005;30(5):617-26.
39. Hekimoğlu C, Anil N, Etikan I. Effect of accelerated aging on the color stability of cemented laminate veneers. *Int J Prosthodont.* 2000;13(1):29-33.
40. Heydecke G, Zhang F, Razzoog ME. In vitro color stability of double-layer veneers after accelerated aging. *J Prosthet Dent.* 2001;85(6):551-7.
41. Heydecke G, Zhang F, Razzoog ME. In vitro color stability of double-layer veneers after accelerated aging. *J Prosthet Dent.* 2001;85(6):551-7.
42. Horsted-Bindslev P, Mjor IA. Esthetic restoration. In: Horsted-Bindslev P, Mjor IA. *Modern concepts in operative dentistry.* 11 ed. Copenhagen: Munksgaard; 1988. p.190-246.
43. Hu X, Marquis PM, Shortall AC. Influence of filler loading on the two-body wear of a dental composite. *J Oral Rehabil.* 2003;30(7):729-37.
44. Hu X, Shortall AC, Marquis PM. Wear of three dental composites under different testing conditions. *J Oral Rehabil.* 2002;29(8):756-64.
45. Iazzetti G, Burgess JO, Gardiner D, Ripps A. Color stability of fluoride-containing restorative materials. *Oper Dent.* 2000;25(6):520-5.
46. Ikeda T, Nakanishi A, Yamamoto T, Sano H. Color differences and color changes in Vita Shade tooth-colored restorative materials. *Am J Dent.* 2003;16(1):381-4.

47. Imazato S, Tarumi H, Kato S, Ebisu S. Water sorption and colour stability of composites containing the antibacterial monomer MDPB. *J Dent*. 1999;27(4):279-83.
48. Inokoshi SMB, Burrow MF, Kataumi M, Yamada T, Takatsu T. Opacity and color changes of tooth-colored restorative materials. *Oper Dent*. 1996;21(2):73-80.
49. Izidoro ARB. Analise de duas resinas compostas para dentes posteriores em funcao de diferentes tratamentos superficiais. Ribeirao Preto, 1999. 172 p. Tese (Mestrado). Faculdade de Odontologia de Ribeirao Preto Universidade de Sao Paulo.
50. Janda R, Roulet JK, Kaminsky M, Steffin G, Latta M. Color stability of resin-based filling materials after aging when cured with plasma or halogen light. *Eur J Oral Sci*. 2005;113(3):251-7.
51. Janda R, Roulet JK, Latta M, Steffin G, Rüttermann S. Color stability of resin matrix restorative materials as a function of the method of light activation. *Eur J Oral Sci*. 2004;112(3):280-5.
52. Johannsen G, Redmalm G, Rydén H. Surface changes on dental materials. The influence of two different dentifrices on surface roughness measured by laser reflexion and profilometer techniques. *Swed Dent J*. 1989;13(6):267-76.
53. Johnston WM, Kao EC. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *J Dent Res*. 1989;68(5):819-22.
54. Joiner A. Whitening toothpastes: a review of the literature. *J Dent*. 2010;38(2):17-24.
55. Jones CS, Billington RW, Pearson GJ. The in vivo perception of roughness of restorations. *Br Dent J*. 2004;196(1):42-5.
56. Kanter J, Koski RE, Martin D. The relationship of weight loss to surface roughness of composite resins from simulated toothbrushing. *J Prosthet Dent*. 1982;47(5):505-13.
57. Kantorski KZ, Scotti R, Valandro LF, Bottino MA, Koga-Ito CY, Jorge AO. Surface roughness and bacterial adherence to resin composites and ceramics. *Oral Health Prev Dent*. 2009;7(1):29-32.
58. Kawaguchi M, Fukushima T, Miyazaki K. The relationship between cure depth and transmission coefficient of visible-light-activated resin composites. *J Dent Res*. 1994;73(2):516-21.
59. Koertge TE, Brooks CN, Sarbin AG, Powers D, Gunsolley JC. A longitudinal comparison of tooth whitening resulting from dentifrice use. *J Clin Dent*. 1998;9(3):67-71.
60. Lange RT, Pfeiffer P. Clinical evaluation of ceramic inlays compared to composite restorations. *Oper. Dent*. 2009;34(3):263-72.
61. Lee YK, Powers JM. Color changes of resin composites in the reflectance and transmittance modes. *Dent Mater*. 2007;23(3):259-64.

62. Lee YK, Zawzhry ME, Khaled MN, Powers JM. Effect of mouthwash and accelerated aging on the color stability of esthetic restorative materials. *Am J Dent*. 2000;13(3):159-61.
63. Leitão L, Hegdahl T. On the measuring of roughness. *Acta Odontol Scand*. 1981;39(6):379-84.
64. Liberman R, Combe EC, Piddock V, Pawson C, Watts DC. Development and assessment of an objective method of colour change measurement for acrylic denture base resins. *J Oral Rehabil*. 1995;22(6):445-9.
65. Mair LH. An investigation into the permeability of composite materials using silver nitrate. *Dent Mater*. 1989a;5(2):109-14.
66. Mair LH. Staining of vivo subsurface degradation in dental composite with silver nitrate. *J Dent Res*. 1991;70(3):215-20.
67. Mair LH. Surface permeability and degradation of dental composites resulting from oral temperature changes. *Dent Mater*. 1989b;5(4):247-55.
68. Mathis RS, Ferracane JL. Properties of a glass-ionomer/resin-composite hybrid material. *Dent Mater*. 1989;5(5):355-8.
69. Meyers IA, McQueen MJ, Harbrow D, Seymour GJ. The surface effect of dentifrices. *Aust Dent J*. 2000;45(2):118-24.
70. Micali B, Basting RT. Effectiveness of composite resin polymerization using lightemitting diodes (LEDs) or halogen-based light-curing units. *Braz Oral Res*. 2004;18(3):266-70.
71. Miller LL. Esthetic dentistry development program.Shad selection. *J Esthet Dent*. 1994;6(2):47-60.
72. Miller LL. Shade matching. *J Esthet Dent*. 1993;5(4):143-53.
73. Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. *J Am Dent Assoc*. 2003;134(10):1382-90.
74. Mondelli RF, Wang L, Garcia FC, Prakki A, Mondelli J, Franco EB, Ishikiriyama A. Evaluation of weight loss and surface roughness of compomers after simulated toothbrushing abrasion test. *J Appl Oral Sci*. 2005;13(2):131-5.
75. Moraes RR, Ribeiro Ddos S, Klumb MM, Brandt WC, Correr-Sobrinho L, Bueno M. In vitro toothbrushing abrasion of dental resin composites: packable, microhybrid, nanohybrid and microfilled materials. *Braz Oral Res*. 2008;22(2):112-8.
76. Mundim FM, Pires-de-Souza Fde C, Garcia Lda F, Consani S. Colour stability, opacity and cross-link density of composites submitted to accelerated artificial aging. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2010;18(2):89-93.
77. Nagem Filho H. Materiais dentários: resinas compostas. Bauru: Artes Gráficas; 1999. p.84.

78. Nakamura T, Saito O, Mizuno M, Tanaka H. Changes in translucency and color of particulate filler composite resins. *Int J Prosthodont*. 2002;15(5):494-9.
79. Nasim I, Neelakantan P, Sujeer R, Subbarao CV. Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins - An in vitro study. *J Dent*. 2010;38(2):137-42.
80. Nie J, Linden LA, Rabek JF, Fouassier JP, Morlet-Savary F, Scigalski F, et al. A reappraisal of the photopolymerization kinetics of triethyleneglycol dimethacrylate initiated by camphoroquinone-N, N- dimethyl-p-toluidene for dental purposes. *Acta Polymer*. 1998;49(4):145-61.
81. Okazaki M, Douglas WH. Comparison of surface layer properties of composite resins by ESCA, SEM and X-ray diffractometry. *Biomaterials*. 1984;5(5):284-8.
82. Oliveira LV, Mesquita MF, Henriques GE, Consani RL, Fragoso WS. Effect of polishing technique and brushing on surface roughness of acrylic resins. *J Prosthodont*. 2008;17(4):308-11.
83. Oliveira LV, Mesquita MF, Henriques GE, Consani RL, Fragoso WS. Effect of polishing technique and brushing on surface roughness of acrylic resins. *J Prosthodont*. 2008;17(4):308-11.
84. Øysead H, Ruyter IE. Water sorption and filler characteristic of composites for use in posterior teeth. *J Dent Res*. 1986;65(11):1315-8.
85. Paraskevas S, Timmerman MF, van der Velden U, van der Weijden GA. Additional effect of dentifrices on the instant efficacy of toothbrushing. *J Periodontol*. 2006;77(9):1522-7.
86. Patel SB, Gordan VV, Barrett AA, Shen C. The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin-based composites. *J Am Dent Assoc*. 2004;135(5):587-94.
87. Pires-de-Souza Fde C, Casemiro LA, Garcia Lda F, Cruvinel DR. Color stability of dental ceramics submitted to artificial accelerated aging after repeated firings. *J Prosthet Dent*. 2009;101(1):13-8.
88. Pires-de-Souza Fde C, Garcia Lda F, Hamida HM, Casemiro LA. Color stability of composites subjected to accelerated aging after curing using either a halogen or a light emitting diode source. *Braz Dent J*. 2007;18(2):119-23.
89. Powers JM, Bakurat MM, Ogura H. Color and optical properties of posterior composites under accelerated aging. *Dent Mater J*. 1985;4(1):62-7.
90. Powers JM, Bakus ER, Goldberg AJ. In vitro color change of posterior composites. *Dent Mater*. 1988;4(3):151-4.
91. Powers JM, Dennison JB, Koran A. Color stability of restorative resins under accelerated aging. *J Dent Res*. 1978;57(11-12):964-70.
92. Powers JM, Fan PL, Raptis CN. Color stability of new composite restorative materials under accelerated aging. *J Dent Res*. 1980;59(12):2071-4.

93. Prasad KV, Sreenivasan PK, Rajesh G, Ramya K, Rao CB, DeVizio W. The efficacy of dentifrices on extrinsic tooth stains among community dwelling adults in India -- a randomised controlled trial. *Community Dent Health*. 2011;28(3):201-5.
94. Rueggerberg FA, Margeson DH. The effect of oxygen inhibition on an unfilled/filled composite system. *J Dent Res*. 1990;69(10):1652-8.
95. Ruyter IE, Nilner K, Moller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dent Mater*. 1987;3(5):246-51.
96. Ryba TM, Dunn WJ, Murchison DF. Surface roughness of various packable composites. *Oper Dent*. 2002;27(3):243-7.
97. Samra AP, Pereira SK, Delgado LC, Borges CP. Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. *Braz Oral Res*. 2008;22(3):205-10.
98. Sarac D, Sarac YS, Kulunk S, Ural C, Kulunk T. The effect of polishing techniques on the surface roughness and color change of composite resins. *J Prosthet Dent*. 2006;96(1):33-40.
99. Schulze KA, Marshall SJ, Gansky SA, Marshall GW. Color stability and hardness in dental composites after accelerated aging. *Dent Mater*. 2003;19(7):612-9.
100. Senawongse P, Pongprueksa P. Surface roughness of nanofill and nanohybrid resin composites after polishing and brushing. *J Esthet Restor Dent*. 2007;19(5):265-73.
101. Settembrini L, Penugonda B, Fischer E. Dentifrice abrasiveness on microfill composite resin and dentin: a comparative study. *J Clin Dent*. 1993;4(2):55-60.
102. Shintani H, Yamaki M, Inoue T. Analysis of camphorquinone in visible light-cured composite resins. *Dent Mater*. 1985;1(4):124-6.
103. Soares LE, Cesar IC, Santos CG, De Cardoso AL, Liporoni PC, Munin E, Martin AA. Influence of coffee on reflectance and chemistry of resin composite protected by surface sealant. *Am J Dent*. 2007;20(5):299-304.
104. Stanford WB, Fan PL, Wozniak WT, Stanford JW. Effect of finishing on color and gloss of composites with different fillers. *J Am Dent Assoc*. 1985;110(2):211-3.
105. Suzuki T, Kyoizumi H, Finger WJ, Kanehira M, Endo T, Utterodt A, Hisamitsu H, Komatsu M. Resistance of nanofill and nanohybrid resin composites to toothbrush abrasion with calcium carbonate slurry. *Dent Mater J*. 2009;28(6):708-16.
106. Tanoue N, Matsumara H, Atsuta M. Wear and surface roughness of current prosthetic composites after toothbrush/dentifrice abrasion. *J Prosthet Dent*. 2000;84(1):93-7.
107. Teixeira EC, Thompson JL, Piascik JR, Thompson JY. In vitro toothbrush-dentifrice abrasion of two restorative composites. *J Esthet Restor Dent*. 2005;17(3):172-83.
108. Tjan AHL, Chan CA. The polishability of posterior composite. *J Prosthet Dent*. 1989;61(2):138-46.

109. Turker SB, Biskin T. Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials. *J Prosthet Dent*. 2003;89(5):466-73.
110. Türkün LS, Türkün M. Effect of bleaching and repolishing procedures on coffee and tea stain removal from three anterior composite veneering materials. *J Esthet Restor Dent*. 2004;16(5):290-302.
111. Turssi CP, Hara AT, de Magalhães CS, Serra MC, Rodrigues AL Jr. Influence of storage regime prior to abrasion on surface topography of restorative materials. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2003;65(2):227-32.
112. Turssi CP, Saad JR, Duarte SL Jr, Rodrigues AL Jr. Composite surfaces after finishing and polishing techniques. *Am J Dent*. 2000;13(3):136-8.
113. Um CM, Ruyter IE. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quintessence Int*. 1991;22(5):377-86.
114. Van Noort R, Davis LG. The surface finish of composite resin restorative materials. *Br Dent J*. 1984;157(10):360-4.
115. Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Color and opacity variations in three different resinbased composite products after water aging. *Dent Mater*. 2004;20(6):530-4.
116. Von Fraunhofer JA. The surface hardness of polymeric restorative materials. *Br Dent J*. 1971;130(6):243-5.
117. Wang L, Garcia FC, Amarante de Araujo P, Franco EB, Mondelli RF. Wear resistance of packable resin composites after simulated toothbrushing test. *J Esthet Restor Dent*. 2004;16(5):303-14.
118. Wiegand A, Kuhn M, Sener B, Roos M, Attin T. Abrasion of eroded dentin caused by toothpaste slurries of different abrasivity and toothbrushes of different filament diameter. *J Dent*. 2009;37(6):480-4.
119. Yankell SL, Shi X, Emling RC, Nelson BJ, Triol CW. Laboratory evaluations of three dentifrices with polishing or brushing. *J Clin Dent*. 1998;9(3):61-3.
120. Yap AUJ, Lee HK, Sabapathy R. Release of methacrylic acid from dental composites. *Dent Mater*. 2000;16(3):172-9.
121. Zamarripa E, Ancona AL, D'Accorso NB, Macchi RL, Abate PF. Effect of energy density on color stability in dental resin composites under accelerated aging. *Acta Odontol Latinoam*. 2008;21(1):11-5.
122. Zanin FR, Garcia LFR, Casemiro LA, Pires-de-Souza FCP. Effect of artificial accelerated aging on color stability and surface roughness of indirect composites. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2008;16(1):10-4.
123. Zimmerli B, Koch T, Flury S, Lussi A. The influence of toothbrushing and coffee staining on different composite surface coatings. *Clin Oral Investig*. 2011 Feb 18. [Epub ahead of print].

Apêndices

Os valores das leituras iniciais antes de EAA e finais das coordenadas de cor e o cálculo da estabilidade de cor (ΔE) das amostras podem ser vistas nos quadros I a VI:

Quadro I - Leituras iniciais de cor das amostras de Cerâmica

Cerâmica	L*	a*	b*
CE01	68,64	4,96	20,81
CE02	68,77	5,36	20,57
CE03	68,74	4,32	20,28
CE04	68,91	5,27	20,17
CE05	68,62	3,81	21,31
CE06	67,94	4,76	19,15
CE07	68,55	4,6	21,18
CE08	68,92	5,39	19,15
Média	68,6363	4,809	20,3275

CE = Amostras de cerâmica.

Quadro II - Leituras iniciais de cor das amostras de Z350

Resina	L*	a*	b*
ZE01	69,69	7,85	24,61
ZE02	69,7	6,89	24,6
ZE03	69,72	7,22	25,02
ZE04	69,74	7,63	23,91
ZE05	69,64	7,37	24,94
ZE06	69,56	7,08	24,68
ZE07	69,53	7,54	23,63
ZE08	69,52	7,49	24,48
Média	69,64	7,38	24,48

ZE = Amostras de compósito Z350.

Quadro III - Leituras iniciais de cor das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	L*	a*	b*
TE01	68,65	7,92	23,29
TE02	69,08	7,99	22,68
TE03	69,33	7,80	24,95
TE04	69,11	7,78	24,13
TE05	69,60	7,74	24,12
TE06	68,55	8,21	24,02
TE07	69,06	8,40	22,39
TE08	68,45	8,01	22,94
Média	68,98	7,98	23,57

TE = Amostras de compósito Tetric N-Ceram.

Quadro IV - Leituras finais de cor das amostras de Cerâmica

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CE01	67,44	4,84	20,86	-1,19	-0,11	0,04	1,19
CE02	67,66	4,99	20,27	-1,11	-0,37	-0,29	1,20
CE03	67,51	4,69	19,86	-1,22	0,36	-0,42	1,33
CE04	67,72	4,61	20,39	-1,18	-0,66	0,22	1,36
CE05	67,26	4,54	20,37	-1,35	0,73	-0,93	1,79
CE06	66,74	4,52	19,83	-1,20	-0,24	0,68	1,39
CE07	67,12	4,82	20,21	-1,42	0,22	-0,96	1,72
CE08	67,82	4,54	20,18	-1,09	-0,84	1,03	1,71
Média	67,41	4,69	20,25	-1,22	-0,11	-0,08	1,46

CE = Amostras de cerâmica.

Quadro V - Leituras finais de cor das amostras de Z350

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZE01	71,40	7,21	21,19	1,70	-0,64	-3,42	3,87
ZE02	71,62	7,00	20,70	1,92	0,11	-3,90	4,34
ZE03	71,53	7,02	21,18	1,81	-0,19	-3,83	4,24
ZE04	72,14	6,99	18,56	2,40	-0,63	-5,35	5,89
ZE05	71,74	6,88	19,76	2,09	-0,49	-5,17	5,59
ZE06	72,41	6,81	18,77	2,84	-0,27	-5,91	6,56
ZE07	72,11	7,20	18,92	2,58	-0,34	-4,70	5,37
ZE08	71,57	6,99	19,95	2,05	-0,50	-4,53	4,99
Média	71,81	7,01	19,88	2,17	-0,37	-4,60	5,11

ZE = Amostras de compósito Z350.

Quadro VI - Leituras finais de cor das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TE01	70,22	7,71	18,66	1,57	-0,21	-4,63	4,89
TE02	70,04	7,95	19,14	0,96	-0,04	-3,54	3,66
TE03	70,25	8,30	20,78	0,91	0,49	-4,17	4,29
TE04	70,18	7,95	20,15	1,07	0,16	-3,98	4,12
TE05	69,56	7,81	22,77	-0,04	0,07	-1,34	1,34
TE06	69,62	8,45	20,00	1,06	0,24	-4,01	4,15
TE07	70,10	8,03	19,73	1,04	-0,36	-2,66	2,87
TE08	69,25	8,01	20,24	0,80	0,00	-2,70	2,81
Média	69,90	8,03	20,18	0,92	0,04	-3,38	3,52

TE = Amostras de compósito Tetric N-Ceram.

Os valores das leituras iniciais antes de EAA e finais de rugosidade e o cálculo de rugosidade média de superfície (R_a) das amostras podem ser vistas nos quadros VII a XII:

Quadro VII - Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Cerâmica

Cerâmica	Ri ₁	Ri ₂	Ri ₃	Mri
CE01	0,25	0,23	0,18	0,2200
CE02	0,34	0,07	0,19	0,2000
CE03	0,07	0,13	0,57	0,2567
CE04	0,08	0,12	0,14	0,1133
CE05	0,18	0,17	0,28	0,2100
CE06	0,31	0,08	0,37	0,2533
CE07	0,26	0,37	0,31	0,3133
CE08	0,44	0,22	0,19	0,2833
			Média	0,2313

CE = Amostras de cerâmica, Ri = Leituras de rugosidade, Mri = Média das rugosidades obtidas.

Quadro VIII - Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Z350

Resina	Ri ₁	Ri ₂	Ri ₃	Mri
ZE01	0,07	0,07	0,08	0,0733
ZE02	0,10	0,08	0,09	0,0900
ZE03	0,11	0,10	0,09	0,1000
ZE04	0,08	0,11	0,08	0,0900
ZE05	0,09	0,10	0,10	0,0967
ZE06	0,08	0,08	0,09	0,0833
ZE07	0,08	0,08	0,11	0,0900
ZE08	0,08	0,07	0,09	0,0800
			Média	0,0879

ZE = Amostras de Z350, Ri = Leituras de rugosidade, Mri = Média das rugosidades obtidas.

Quadro IX - Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	Ri ₁	Ri ₂	Ri ₃	Mri
TE01	0,19	0,18	0,17	0,1800
TE02	0,17	0,20	0,19	0,1867
TE03	0,20	0,19	0,21	0,2000
TE04	0,13	0,13	0,15	0,1367
TE05	0,15	0,14	0,16	0,1500
TE06	0,17	0,17	0,18	0,1733
TE07	0,26	0,21	0,17	0,2133
TE08	0,15	0,19	0,14	0,1600
			Média	0,1750

ZE = Amostras de Tetric N-Ceram, Ri = Leituras de rugosidade, Mri = Média das rugosidades obtidas.

Quadro X - Leituras finais de rugosidade das amostras de Cerâmica

Cerâmica	Rf₁	Rf₂	Rf₃	Mrf	R_a
CE01	0,11	0,3	0,3	0,2367	0,0167
CE02	0,31	0,08	0,1	0,1633	-0,0367
CE03	0,61	0,08	0,18	0,2900	0,0333
CE04	0,09	0,16	0,09	0,1133	0,0000
CE05	0,15	0,16	0,39	0,2333	0,0233
CE06	0,25	0,34	0,14	0,2433	-0,0100
CE07	0,17	0,13	0,49	0,2633	-0,0500
CE08	0,23	0,24	0,45	0,3067	0,0233
			Média	0,2313	0,000

CE = Amostras de cerâmica, Rf = Leituras de rugosidade, Mrf = Média das rugosidades obtidas.

Quadro XI - Leituras finais de rugosidade das amostras de Z350

Resina	Rf₁	Rf₂	Rf₃	Mrf	R_a
ZE01	0,11	0,12	0,10	0,1100	0,0367
ZE02	0,11	0,1	0,12	0,1100	0,0200
ZE03	0,13	0,14	0,13	0,1333	0,0333
ZE04	0,11	0,13	0,10	0,1133	0,0233
ZE05	0,13	0,1	0,14	0,1233	0,0267
ZE06	0,11	0,2	0,12	0,1433	0,0600
ZE07	0,19	0,15	0,22	0,1867	0,0967
ZE08	0,15	0,1	0,12	0,1233	0,0433
			Média	0,1304	0,043

ZE = Amostras de Z350, Rf = Leituras de rugosidade, Mrf = Média das rugosidades obtidas.

Quadro XII - Leituras finais de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	Rf₁	Rf₂	Rf₃	Mrf	R_a
TE01	0,25	0,19	0,19	0,2100	0,0300
TE02	0,19	0,19	0,22	0,2000	0,0133
TE03	0,23	0,22	0,24	0,2300	0,0300
TE04	0,17	0,19	0,16	0,1733	0,0367
TE05	0,18	0,18	0,17	0,1767	0,0267
TE06	0,18	0,2	0,18	0,1867	0,0133
TE07	0,36	0,33	0,27	0,3200	0,1067
TE08	0,19	0,2	0,18	0,1900	0,0300
			Média	0,2108	0,036

ZE = Amostras de Tetric N-Ceram, Rf = Leituras de rugosidade, Mrf = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras iniciais das coordenadas de cor das amostras antes de escovação mecânica com dentifrício RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros XIII a XV:

Quadro XIII - Leituras iniciais de cor das amostras de Cerâmica

Cerâmica	L*	a*	b*
CC01	68,19	4,58	21,34
CC02	68,73	5,01	21,69
CC03	69,42	4,91	18,89
CC04	69,15	4,54	20,08
CC05	68,17	4,73	21,8
CC06	69,17	4,71	20,53
CC07	68,95	4,5	21,03
CC08	68,83	4,5	21,49
Média	68,83	4,69	20,86

CC = Amostras de cerâmica.

Quadro XIV - Leituras iniciais de cor das amostras de Z350

Resina	L*	a*	b*
ZC01	69,04	6,70	23,58
ZC02	69,00	7,08	23,79
ZC03	69,00	7,68	23,91
ZC04	68,95	7,35	23,83
ZC05	69,04	7,27	23,88
ZC06	69,20	7,30	24,27
ZC07	68,57	7,62	23,04
ZC08	69,35	7,64	23,86
Média	69,02	7,33	23,77

ZC = Amostras de Z350.

Quadro XV - Leituras iniciais de cor das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	L*	a*	b*
TC01	67,84	7,93	22,13
TC02	68,65	8,44	23,53
TC03	68,48	8,69	23,46
TC04	68,73	8,29	23,87
TC05	68,52	8,25	23,18
TC06	68,37	8,46	23,07
TC07	68,63	8,80	23,54
TC08	67,61	9,03	22,91
Média	68,35	8,49	23,21

TC = Amostras de Tetric N-Ceram.

Os valores das leituras iniciais das coordenadas de cor das amostras antes de escovação mecânica com dentifrício RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros XVI a XVIII:

Quadro XVI - Leituras iniciais de cor das amostras de Cerâmica

Cerâmica	L*	a*	b*
CW01	69,17	5,18	21,89
CW02	69,28	4,4	19,67
CW03	68,79	4,28	20,33
CW04	68,72	4,8	19,38
CW05	68,87	5,16	20,65
CW06	69,39	4,38	18,99
CW07	68,33	4,92	21,81
CW08	68,01	4,11	20,73
Média	68,82	4,65	20,43

CW = Amostras de cerâmica.

Quadro XVII - Leituras iniciais de cor das amostras de Z350

Resina	L*	a*	b*
ZW01	68,50	7,83	22,72
ZW02	69,05	7,81	23,36
ZW03	68,42	7,29	23,47
ZW04	68,84	7,25	23,59
ZW05	69,06	7,71	23,83
ZW06	69,33	7,71	24,19
ZW07	69,29	7,63	23,10
ZW08	69,33	7,86	22,09
Média	68,98	7,64	23,29

ZW = Amostras de Z350.

Quadro XVIII - Leituras iniciais de cor das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	L*	a*	b*
TW01	68,55	7,98	23,63
TW02	68,15	7,98	23,40
TW03	68,49	7,88	23,58
TW04	68,61	8,76	23,18
TW05	68,93	8,44	22,32
TW06	68,23	8,38	23,47
TW07	68,26	8,89	22,47
TW08	68,77	8,33	24,03
Média	68,50	8,33	23,26

TW = Amostras de Tetric N-Ceram.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após 1º ciclo de escovação mecânica com dentifrício RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros XIX a XXI:

Quadro XIX - Leituras de cor das amostras de Cerâmica

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CC01	68,07	4,62	21,19	-0,11	0,03	-0,14	0,18
CC02	69,05	4,34	21,52	0,32	-0,67	-0,17	0,76
CC03	69,48	4,44	19,82	0,06	-0,46	-0,06	0,46
CC04	69,53	4,58	19,91	0,38	0,03	-0,16	0,41
CC05	67,94	4,71	21,57	-0,23	-0,01	-0,22	0,31
CC06	69,04	4,59	20,44	-0,13	-0,12	-0,08	0,19
CC07	68,88	4,74	20,91	-0,06	0,23	-0,12	0,26
CC08	68,92	4,93	21,31	0,08	0,43	-0,18	0,47
Média	68,86	4,62	20,83	0,039	-0,068	-0,141	0,38

CC = Amostras de cerâmica.

Quadro XX - Leituras de cor das amostras de Z350

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZC01	69,91	6,99	22,82	0,87	0,28	-0,75	1,18
ZC02	70,06	6,97	22,93	1,05	-0,10	-0,85	1,35
ZC03	69,90	7,21	23,27	0,89	-0,47	-0,64	1,19
ZC04	69,59	7,27	23,29	0,64	-0,07	-0,53	0,83
ZC05	70,28	6,95	22,93	1,23	-0,32	-0,94	1,58
ZC06	70,15	7,13	23,23	0,94	-0,17	-1,03	1,40
ZC07	69,50	6,95	22,73	0,93	-0,66	-0,31	1,18
ZC08	70,12	7,32	23,19	0,76	-0,32	-0,66	1,05
Média	69,94	7,10	23,05	0,91	-0,23	-0,71	1,22

ZC = Amostras de Z350.

Quadro XXI - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TC01	67,44	8,15	23,74	-0,40	0,21	1,61	1,67
TC02	68,01	8,44	23,54	-0,64	0,00	0,00	0,63
TC03	67,95	8,47	24,03	-0,52	-0,21	0,56	0,79
TC04	68,45	8,35	24,13	-0,28	0,06	0,25	0,38
TC05	68,65	8,19	23,26	0,12	-0,05	0,08	0,15
TC06	68,21	7,89	23,36	-0,16	-0,57	0,28	0,65
TC07	68,12	8,53	24,16	-0,50	-0,27	0,62	0,84
TC08	68,19	8,77	22,96	0,57	-0,26	0,04	0,62
Média	68,13	8,35	23,65	-0,23	-0,14	0,43	0,72

TC = Amostras de Tetric N-Ceram.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após 1º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros XXII a XXIV:

Quadro XXII - Leituras de cor das amostras de Cerâmica

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CW01	68,77	5,08	22,24	-0,40	-0,09	0,35	0,53
CW02	69,41	4,65	19,81	0,13	0,25	0,13	0,31
CW03	68,72	4,60	20,25	-0,07	0,32	-0,07	0,33
CW04	68,64	5,18	19,87	-0,08	0,38	0,48	0,61
CW05	68,70	5,01	21,10	-0,16	-0,14	0,45	0,49
CW06	68,75	4,40	19,41	-0,63	0,02	0,42	0,75
CW07	68,14	5,04	21,67	-0,18	0,11	-0,13	0,24
CW08	68,04	5,05	18,93	0,02	0,94	-1,80	2,03
Média	68,65	4,88	20,41	-0,17	0,22	-0,02	0,66

CW = Amostras de cerâmica.

Quadro XXIII - Leituras de cor das amostras de Z350

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZW01	68,97	7,33	24,22	0,46	-0,50	1,49	1,63
ZW02	69,19	7,50	23,40	0,13	-0,31	0,03	0,33
ZW03	68,60	7,39	24,01	0,17	0,10	0,54	0,57
ZW04	69,04	7,20	23,92	0,19	-0,04	0,32	0,37
ZW05	68,87	7,60	24,96	-0,18	-0,10	1,13	1,14
ZW06	69,76	7,52	24,35	0,42	-0,18	0,16	0,48
ZW07	68,96	7,48	24,70	-0,33	-0,14	1,59	1,62
ZW08	69,34	7,39	23,43	0,00	-0,46	1,34	1,41
Média	69,09	7,43	24,12	0,11	-0,20	0,83	0,94

ZW = Amostras de Z350.

Quadro XXIV - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TW01	68,10	8,63	24,42	-0,45	0,64	0,79	1,11
TW02	67,93	8,40	23,93	-0,21	0,42	0,52	0,70
TW03	67,99	8,23	23,83	-0,49	0,35	0,25	0,65
TW04	68,05	8,22	24,31	-0,56	-0,53	1,12	1,35
TW05	68,01	8,65	23,72	-0,91	0,20	1,40	1,68
TW06	67,99	8,60	24,11	-0,24	0,22	0,64	0,71
TW07	67,36	8,61	24,32	-0,89	-0,28	1,84	2,06
TW08	67,79	8,76	24,73	-0,97	0,43	0,69	1,26
Média	67,90	8,51	24,17	-0,59	0,18	0,91	1,19

TW = Amostras de Tetric N-Ceram.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após 2º ciclo de escovação mecânica com dentifrício RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros XXV a XXVII:

Quadro XXV - Leituras de cor das amostras de Cerâmica

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CC01	67,82	4,90	21,26	-0,36	0,31	-0,08	0,48
CC02	68,62	4,99	21,67	-0,10	-0,01	-0,02	0,10
CC03	69,11	4,49	19,91	-0,30	-0,41	0,02	0,50
CC04	69,05	4,46	19,99	-0,09	-0,07	-0,09	0,14
CC05	67,96	4,65	21,40	-0,21	-0,08	-0,39	0,45
CC06	68,78	4,74	21,14	-0,39	0,02	0,61	0,72
CC07	68,73	4,75	20,70	-0,21	0,24	-0,33	0,45
CC08	68,98	4,67	20,76	0,14	0,16	-0,72	0,75
Média	68,63	4,71	20,85	-0,19	0,02	-0,13	0,45

CC = Amostras de cerâmica.

Quadro XXVI - Leituras de cor das amostras de Z350

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZC01	70,08	6,91	22,82	1,04	0,21	-0,75	1,29
ZC02	70,31	6,91	22,71	1,30	-0,16	-1,07	1,69
ZC03	70,13	7,05	23,04	1,13	-0,62	-0,87	1,55
ZC04	70,09	7,05	22,95	1,14	-0,29	-0,87	1,46
ZC05	70,52	6,92	22,99	1,47	-0,35	-0,88	1,74
ZC06	70,54	7,06	23,19	1,33	-0,24	-1,07	1,72
ZC07	70,43	6,88	22,63	1,85	-0,73	-0,40	2,02
ZC08	70,53	7,05	23,09	1,17	-0,59	-0,77	1,51
Média	70,33	6,98	22,93	1,30	-0,35	-0,84	1,62

ZC = Amostras de Z350.

Quadro XXVII - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TC01	68,06	7,87	22,91	0,21	-0,06	0,77	0,80
TC02	68,68	8,26	23,12	0,02	-0,17	-0,41	0,44
TC03	68,55	8,23	23,51	0,06	-0,46	0,05	0,46
TC04	68,71	8,01	23,39	-0,02	-0,27	-0,48	0,55
TC05	68,82	7,93	22,85	0,29	-0,31	-0,32	0,53
TC06	68,33	8,20	22,74	-0,03	-0,26	-0,33	0,42
TC07	68,60	8,46	23,74	-0,02	-0,34	0,20	0,39
TC08	68,36	8,40	22,89	0,74	-0,63	-0,02	0,97
Média	68,51	8,17	23,14	0,16	-0,31	-0,07	0,57

TC = Amostras de Tetric N-Ceram.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após 2º ciclo de escovação mecânica com dentifrício RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros XXVIII a XXX:

Quadro XXVIII - Leituras de cor das amostras de Cerâmica

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CW01	68,76	5,01	21,85	-0,41	-0,17	-0,03	0,44
CW02	69,24	4,53	19,73	-0,03	0,13	0,06	0,14
CW03	68,71	4,56	20,16	-0,07	0,28	-0,17	0,33
CW04	68,65	5,03	20,09	-0,07	0,22	0,71	0,74
CW05	68,55	4,98	21,43	-0,31	-0,18	0,77	0,84
CW06	68,33	4,59	19,93	-1,05	0,20	0,94	1,42
CW07	68,11	5,15	21,72	-0,21	0,22	-0,09	0,31
CW08	67,86	4,60	19,92	-0,15	0,49	-0,81	0,95
Média	68,53	4,81	20,60	-0,29	0,15	0,17	0,65

CW = Amostras de cerâmica.

Quadro XXIX - Leituras de cor das amostras de Z350

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZW01	69,36	7,17	23,79	0,86	-0,66	1,06	1,51
ZW02	69,56	7,46	23,54	0,50	-0,35	0,17	0,63
ZW03	68,96	7,50	24,01	0,53	0,20	0,54	0,78
ZW04	69,39	7,17	23,93	0,54	-0,07	0,34	0,64
ZW05	69,30	7,54	24,73	0,23	-0,16	0,89	0,93
ZW06	70,20	6,85	24,30	0,87	-0,86	0,11	1,22
ZW07	69,32	7,53	24,68	0,02	-0,09	1,57	1,57
ZW08	69,31	7,25	23,42	-0,02	-0,60	1,32	1,45
Média	69,42	7,31	24,05	0,44	-0,32	0,75	1,09

ZW = Amostras de Z350.

Quadro XXX - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TW01	67,94	8,31	24,19	-0,61	0,33	0,55	0,88
TW02	68,24	8,42	24,25	0,09	0,44	0,85	0,96
TW03	68,09	8,09	24,19	-0,39	0,21	0,61	0,75
TW04	68,75	8,42	23,21	0,14	-0,33	0,02	0,35
TW05	68,35	8,47	23,59	-0,57	0,02	1,27	1,39
TW06	68,11	8,73	24,08	-0,11	0,35	0,60	0,70
TW07	67,53	8,39	23,59	-0,72	-0,50	1,12	1,42
TW08	68,37	8,66	24,28	-0,39	0,33	0,25	0,56
Média	68,17	8,44	23,92	-0,32	0,11	0,66	0,88

TW = Amostras de Tetric N-Ceram.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após 3º ciclo de escovação mecânica com dentifrício RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros XXXI a XXXIII:

Quadro XXXI - Leituras de cor das amostras de Cerâmica

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CC01	67,79	4,87	21,16	-0,40	0,28	-0,18	0,52
CC02	68,82	5,06	21,45	0,09	0,04	-0,23	0,25
CC03	69,13	4,43	19,71	-0,29	-0,47	-0,17	0,57
CC04	69,16	4,32	20,00	0,01	-0,22	-0,08	0,23
CC05	68,05	4,59	21,40	-0,12	-0,13	-0,39	0,42
CC06	68,94	5,05	20,81	-0,23	0,33	0,28	0,49
CC07	68,61	4,84	20,65	-0,33	0,34	-0,37	0,60
CC08	69,06	4,66	20,41	0,22	0,16	-1,08	1,11
Média	68,69	4,73	20,70	-0,13	0,04	-0,28	0,52

CC = Amostras de cerâmica.

Quadro XXXII - Leituras de cor das amostras de Z350

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZC01	70,58	6,99	22,46	1,54	0,28	-1,12	1,92
ZC02	70,67	6,99	22,73	1,66	-0,08	-1,05	1,96
ZC03	70,62	7,13	22,90	1,61	-0,54	-1,01	1,97
ZC04	70,65	7,10	22,57	1,70	-0,24	-1,25	2,12
ZC05	71,11	7,04	22,88	2,06	-0,23	-1,00	2,30
ZC06	70,91	7,09	23,16	1,70	-0,21	-1,10	2,03
ZC07	70,69	6,96	22,70	2,12	-0,66	-0,33	2,24
ZC08	71,04	7,18	22,53	1,68	-0,46	-1,32	2,18
Média	70,78	7,06	22,74	1,76	-0,27	-1,02	2,09

ZC = Amostras de Z350.

Quadro XXXIII - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TC01	68,51	7,95	22,61	0,66	0,02	0,47	0,81
TC02	69,10	8,30	22,62	0,44	-0,13	-0,91	1,01
TC03	69,34	8,19	23,22	0,85	-0,50	-0,24	1,01
TC04	68,79	8,32	23,33	0,06	0,02	-0,53	0,53
TC05	69,22	8,02	22,70	0,69	-0,23	-0,47	0,86
TC06	68,85	8,13	22,79	0,61	-0,24	-0,67	0,93
TC07	69,17	8,63	23,73	0,54	-0,17	0,19	0,59
TC08	68,83	8,48	22,59	1,21	-0,55	-0,32	1,36
Média	68,98	8,25	22,95	0,63	-0,22	-0,31	0,89

TC = Amostras de Tetric N-Ceram.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após 3º ciclo de escovação mecânica com dentifrício RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros XXXIV a XXXVI:

Quadro XXXIV - Leituras de cor das amostras de Cerâmica

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CW01	68,67	5,08	22,37	-0,50	-0,09	0,48	0,69
CW02	69,33	4,58	19,63	0,05	0,18	-0,03	0,18
CW03	68,66	4,50	20,09	-0,12	0,22	-0,23	0,34
CW04	68,73	5,40	19,63	0,00	0,59	0,25	0,64
CW05	68,56	4,87	21,53	-0,31	-0,29	0,88	0,97
CW06	68,68	4,60	18,91	-0,70	0,21	-0,07	0,73
CW07	67,97	5,05	21,73	-0,36	0,13	-0,07	0,38
CW08	68,03	4,81	19,49	0,01	0,70	-1,24	1,42
Média	68,58	4,86	20,42	-0,24	0,21	0,00	0,67

CW = Amostras de cerâmica.

Quadro XXXV - Leituras de cor das amostras de Z350

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZW01	69,46	7,30	23,99	0,95	-0,53	1,26	1,66
ZW02	69,89	7,42	23,61	0,83	-0,39	0,24	0,94
ZW03	69,43	7,51	24,02	1,01	0,22	0,55	1,17
ZW04	69,39	7,23	24,04	0,54	-0,02	0,45	0,70
ZW05	69,97	7,56	24,33	0,90	-0,14	0,50	1,03
ZW06	70,52	7,59	24,01	1,18	-0,11	-0,18	1,19
ZW07	69,92	7,73	24,47	0,63	0,09	1,36	1,50
ZW08	69,63	7,36	23,54	0,29	-0,49	1,45	1,55
Média	69,78	7,46	24,00	0,79	-0,17	0,70	1,22

ZW = Amostras de Z350.

Quadro XXXVI - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TW01	68,06	8,56	23,60	-0,49	0,57	-0,02	0,75
TW02	68,77	8,47	24,10	0,61	0,48	0,70	1,04
TW03	68,58	8,19	23,78	0,09	0,31	0,19	0,37
TW04	68,98	8,30	23,77	0,36	-0,46	0,59	0,83
TW05	68,69	8,54	23,45	-0,24	0,10	1,12	1,14
TW06	68,94	8,67	23,70	0,71	0,29	0,22	0,79
TW07	68,19	8,69	23,90	-0,07	-0,20	1,43	1,44
TW08	68,36	8,79	24,38	-0,40	0,46	0,34	0,69
Média	68,57	8,53	23,83	0,07	0,19	0,57	0,88

TW = Amostras de Tetric N-Ceram.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após 4º ciclo de escovação mecânica com dentifrício RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros XXXVII a XXXIX:

Quadro XXXVII - Leituras de cor das amostras de Cerâmica

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CC01	67,82	4,80	20,79	-0,36	0,21	-0,54	0,68
CC02	68,82	5,30	21,04	0,08	0,28	-0,65	0,71
CC03	69,14	4,46	19,76	-0,27	-0,44	-0,12	0,52
CC04	69,36	3,98	20,34	0,21	-0,56	0,25	0,64
CC05	67,95	4,69	21,64	-0,22	-0,04	-0,16	0,27
CC06	68,98	5,04	20,80	-0,19	0,33	0,27	0,46
CC07	68,44	4,70	20,70	-0,50	0,19	-0,33	0,62
CC08	69,23	4,74	20,34	0,39	0,24	-1,14	1,22
Média	68,72	4,71	20,68	-0,11	0,03	-0,30	0,64

CC = Amostras de cerâmica.

Quadro XXXVIII - Leituras de cor das amostras de Z350

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZC01	70,08	6,92	22,70	1,03	0,22	-0,87	1,36
ZC02	70,31	6,96	23,10	1,30	-0,12	-0,68	1,47
ZC03	70,37	7,21	23,45	1,36	-0,47	-0,46	1,51
ZC04	70,43	6,93	23,07	1,48	-0,42	-0,75	1,71
ZC05	70,34	7,08	23,21	1,30	-0,19	-0,66	1,47
ZC06	70,52	6,91	23,01	1,32	-0,39	-1,25	1,85
ZC07	70,50	6,89	22,48	1,92	-0,72	-0,55	2,12
ZC08	70,49	7,12	22,89	1,13	-0,52	-0,96	1,57
Média	70,38	7,00	22,99	1,36	-0,33	-0,77	1,63

ZC = Amostras de Z350.

Quadro XXXIX - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TC01	67,78	7,33	22,06	-0,06	-0,59	-0,07	0,59
TC02	68,01	8,45	23,30	-0,64	0,01	-0,23	0,68
TC03	68,42	8,31	23,39	-0,05	-0,38	-0,07	0,38
TC04	67,74	8,25	23,60	-0,99	-0,03	-0,27	1,02
TC05	68,35	8,01	23,18	-0,17	-0,24	0,00	0,29
TC06	67,92	8,25	23,14	-0,45	-0,21	0,07	0,50
TC07	68,22	8,63	24,05	-0,40	-0,17	0,51	0,67
TC08	67,68	8,39	22,88	0,06	-0,64	-0,03	0,64
Média	68,01	8,20	23,20	-0,34	-0,28	-0,01	0,60

TC = Amostras de Tetric N-Ceram.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após 4º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros XL a XLII:

Quadro XL - Leituras de cor das amostras de Cerâmica

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CW01	68,68	5,08	21,86	-0,48	-0,10	-0,02	0,49
CW02	69,44	4,88	19,53	0,16	0,48	-0,14	0,52
CW03	68,56	4,60	20,13	-0,22	0,32	-0,20	0,43
CW04	68,81	5,54	19,13	0,08	0,74	-0,24	0,78
CW05	68,45	5,05	21,44	-0,41	-0,11	0,79	0,89
CW06	68,61	4,42	19,37	-0,77	0,03	0,38	0,85
CW07	68,06	5,08	21,63	-0,26	0,15	-0,18	0,34
CW08	68,14	4,90	19,38	0,13	0,79	-1,34	1,56
Média	68,59	4,94	20,31	-0,22	0,29	-0,12	0,73

CW = Amostras de cerâmica.

Quadro XLI - Leituras de cor das amostras de Z350

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZW01	69,46	7,17	24,25	0,95	-0,66	1,53	1,91
ZW02	69,52	7,31	24,31	0,46	-0,50	0,94	1,15
ZW03	69,11	7,47	24,17	0,68	0,17	0,70	0,99
ZW04	69,21	7,12	24,04	0,36	-0,12	0,44	0,58
ZW05	69,57	7,45	24,68	0,50	-0,25	0,85	1,01
ZW06	69,88	7,32	24,49	0,54	-0,38	0,30	0,72
ZW07	69,51	7,68	24,73	0,22	0,04	1,62	1,63
ZW08	69,40	7,25	23,57	0,06	-0,60	1,48	1,59
Média	69,46	7,35	24,28	0,47	-0,29	0,98	1,20

ZW = Amostras de Z350.

Quadro XLII - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TW01	67,46	8,29	23,69	-1,08	0,30	0,06	1,12
TW02	68,01	8,42	24,29	-0,14	0,43	0,89	0,99
TW03	67,83	8,28	24,35	-0,65	0,39	0,77	1,08
TW04	67,82	8,45	24,76	-0,79	-0,30	1,57	1,78
TW05	67,91	8,67	23,86	-1,01	0,23	1,53	1,84
TW06	67,88	8,70	24,06	-0,34	0,31	0,59	0,74
TW07	67,25	8,68	24,21	-1,00	-0,20	1,74	2,01
TW08	67,66	8,75	24,64	-1,10	0,42	0,61	1,32
Média	67,73	8,53	24,23	-0,76	0,20	0,97	1,36

TW = Amostras de Tetric N-Ceram.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após 5º ciclo de escovação mecânica com dentifrício RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros XLIII a XLV:

Quadro XLIII - Leituras de cor das amostras de Cerâmica

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CC01	67,58	4,91	20,96	-0,60	0,32	-0,37	0,77
CC02	68,33	5,25	21,41	-0,40	0,24	-0,28	0,54
CC03	68,88	4,40	19,62	-0,54	-0,50	-0,26	0,78
CC04	68,95	4,03	20,38	-0,19	-0,50	0,29	0,60
CC05	67,79	4,70	21,54	-0,38	-0,03	-0,25	0,45
CC06	68,77	4,92	21,07	-0,40	0,20	0,54	0,70
CC07	68,35	4,75	20,58	-0,59	0,24	-0,44	0,77
CC08	68,96	4,63	20,61	0,12	0,13	-0,87	0,88
Média	68,45	4,70	20,77	-0,37	0,01	-0,21	0,69

CC = Amostras de cerâmica.

Quadro XLIV - Leituras de cor das amostras de Z350

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZC01	70,28	6,81	22,34	1,23	0,10	-1,24	1,74
ZC02	70,54	6,81	22,55	1,53	-0,27	-1,23	1,98
ZC03	70,46	6,87	22,45	1,45	-0,80	-1,46	2,20
ZC04	70,62	6,77	22,37	1,67	-0,57	-1,45	2,28
ZC05	70,65	6,81	22,42	1,60	-0,46	-1,45	2,20
ZC06	70,66	6,86	22,79	1,45	-0,43	-1,47	2,10
ZC07	70,49	6,98	22,49	1,91	-0,63	-0,55	2,08
ZC08	70,28	6,94	22,20	0,93	-0,70	-1,66	2,02
Média	70,50	6,86	22,45	1,47	-0,47	-1,31	2,08

ZC = Amostras de Z350.

Quadro XLV - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TC01	68,05	7,88	22,38	0,21	-0,05	0,25	0,33
TC02	68,25	8,33	22,72	-0,39	-0,10	-0,81	0,90
TC03	68,40	8,22	23,11	-0,07	-0,46	-0,35	0,58
TC04	67,76	8,25	23,33	-0,96	-0,03	-0,54	1,10
TC05	68,51	7,99	22,73	0,00	-0,26	-0,44	0,51
TC06	68,14	8,19	22,34	-0,22	-0,27	-0,72	0,79
TC07	68,54	8,57	23,42	-0,08	-0,22	-0,11	0,25
TC08	68,04	8,26	22,32	0,42	-0,76	-0,59	1,04
Média	68,21	8,21	22,79	-0,14	-0,27	-0,41	0,69

TC = Amostras de Tetric N-Ceram.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após 5º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros XLVI a XLVIII:

Quadro XLVI - Leituras de cor das amostras de Cerâmica

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CW01	68,47	5,18	22,18	-0,70	0,00	0,29	0,75
CW02	69,25	4,33	19,88	-0,02	-0,06	0,21	0,21
CW03	68,39	4,71	20,35	-0,40	0,43	0,01	0,58
CW04	68,56	5,86	19,15	-0,16	1,05	-0,23	1,08
CW05	68,28	4,96	21,49	-0,58	-0,20	0,83	1,03
CW06	68,64	4,22	19,52	-0,74	-0,16	0,53	0,92
CW07	67,81	5,24	21,90	-0,51	0,31	0,08	0,60
CW08	67,85	5,14	18,53	-0,16	1,03	-2,20	2,43
Média	68,41	4,96	20,37	-0,41	0,30	-0,06	0,95

CW = Amostras de cerâmica.

Quadro XLVII - Leituras de cor das amostras de Z350

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZW01	69,49	7,14	23,66	0,99	-0,69	0,93	1,52
ZW02	69,41	7,24	23,87	0,35	-0,57	0,50	0,83
ZW03	69,13	7,40	23,91	0,70	0,10	0,44	0,83
ZW04	69,38	7,04	23,80	0,53	-0,20	0,20	0,60
ZW05	69,87	7,27	24,17	0,80	-0,43	0,34	0,96
ZW06	69,96	7,13	23,99	0,62	-0,58	-0,19	0,86
ZW07	69,66	7,52	24,45	0,37	-0,11	1,34	1,39
ZW08	69,40	7,17	23,43	0,06	-0,68	1,34	1,50
Média	69,54	7,24	23,91	0,55	-0,40	0,61	1,06

ZW = Amostras de Z350.

Quadro XLVIII - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TW01	67,57	8,39	23,57	-0,98	0,40	-0,06	1,06
TW02	68,11	8,43	23,82	-0,04	0,44	0,41	0,60
TW03	68,16	8,23	23,38	-0,32	0,34	-0,20	0,50
TW04	67,98	8,39	24,00	-0,63	-0,36	0,81	1,08
TW05	68,10	8,52	23,34	-0,82	0,07	1,01	1,30
TW06	67,92	8,63	23,85	-0,30	0,24	0,38	0,54
TW07	67,29	8,66	23,60	-0,97	-0,23	1,13	1,50
TW08	67,77	8,69	24,25	-0,99	0,36	0,22	1,07
Média	67,86	8,49	23,73	-0,63	0,16	0,46	0,96

TW = Amostras de Tetric N-Ceram.

Os valores das leituras iniciais de rugosidade das amostras antes de escovação mecânica com dentífrico RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros XLIX a LI:

Quadro XLIX - Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Cerâmica

Cerâmica	R ₀	R ₀	R ₀	Mr ₀
CC01	0,04	0,05	0,14	0,0767
CC02	1,75	1,47	2,95	0,3824
CC03	0,66	2,11	0,19	0,9867
CC04	0,09	0,86	0,66	0,5367
CC05	0,05	0,12	0,29	0,1533
CC06	0,07	0,28	0,28	0,2100
CC07	0,06	0,07	0,19	0,1067
CC08	0,52	1,08	0,22	0,6067
			Média	0,3824

CC = Amostras de cerâmica, R₀ = Leituras de rugosidade, Mr₀ = Média das rugosidades obtidas.

Quadro L - Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Z350

Resina	R ₀	R ₀	R ₀	Mr ₀
ZC01	0,17	0,19	0,12	0,1600
ZC02	0,18	0,2	0,19	0,1900
ZC03	0,27	0,13	0,18	0,1933
ZC04	0,14	0,16	0,15	0,1500
ZC05	0,19	0,25	0,25	0,2300
ZC06	0,17	0,17	0,19	0,1767
ZC07	0,19	0,19	0,19	0,1900
ZC08	0,13	0,13	0,13	0,1300
			Média	0,1775

ZC = Amostras de Z350, R₀ = Leituras de rugosidade, Mr₀ = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LI - Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	R ₀	R ₀	R ₀	Mr ₀
TC01	0,23	0,21	0,22	0,2200
TC02	0,16	0,17	0,16	0,1633
TC03	0,20	0,20	0,23	0,2100
TC04	0,29	0,32	0,31	0,3067
TC05	0,21	0,24	0,22	0,2233
TC06	0,38	0,42	0,41	0,4033
TC07	0,20	0,17	0,17	0,1800
TC08	0,18	0,16	0,17	0,1700
			Média	0,2346

TC = Amostras de Tetric N-Ceram, R₀ = Leituras de rugosidade, Mr₀ = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras iniciais de rugosidade das amostras antes de escovação mecânica com dentifrício RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros LII a LIV:

Quadro LII - Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Cerâmica

Cerâmica	R₀	R₀	R₀	Mr₀
CW01	0,84	0,24	0,34	0,4733
CW02	0,30	0,94	0,61	0,6167
CW03	0,30	0,18	0,09	0,1900
CW04	0,16	0,26	0,05	0,1567
CW05	0,14	0,23	0,29	0,2200
CW06	0,51	0,12	0,32	0,3167
CW07	0,77	0,34	0,36	0,4900
CW08	0,15	0,25	0,59	0,3300
			Média	0,3492

CW = Amostras de cerâmica, R₀ = Leituras de rugosidade, Mr₀ = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LLIII - Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Z350

Resina	R₀	R₀	R₀	Mr₀
ZW01	0,19	0,19	0,17	0,1833
ZW02	0,18	0,16	0,18	0,1733
ZW03	0,17	0,16	0,15	0,1600
ZW04	0,13	0,13	0,13	0,1300
ZW05	0,19	0,18	0,20	0,1900
ZW06	0,15	0,17	0,11	0,1433
ZW07	0,16	0,12	0,23	0,1700
ZW08	0,26	0,29	0,26	0,2700
			Média	0,1775

ZW = Amostras de Z350, R₀ = Leituras de rugosidade, Mr₀ = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LLIV - Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	R₀	R₀	R₀	Mr₀
TW01	0,25	0,23	0,29	0,2567
TW02	0,20	0,26	0,27	0,2433
TW03	0,19	0,17	0,23	0,1967
TW04	0,23	0,26	0,22	0,2367
TW05	0,19	0,18	0,19	0,1867
TW06	0,27	0,28	0,26	0,2700
TW07	0,25	0,25	0,26	0,2533
TW08	0,23	0,24	0,22	0,2300
			Média	0,2342

TW = Amostras de Tetric N-Ceram, R₀ = Leituras de rugosidade, Mr₀ = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após 1º ciclo de escovação mecânica com dentifrício RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros LV a LVII:

Quadro LV - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica

Cerâmica	R_1	R_1	R_1	Mr_1	R_a
CC01	0,24	0,24	0,16	0,2133	0,1367
CC02	1,62	1,51	1,61	0,3181	-0,0643
CC03	0,6	0,09	0,12	0,2700	-0,7167
CC04	0,09	1,45	0,28	0,6067	0,0700
CC05	0,27	0,1	0,04	0,1367	-0,0167
CC06	0,12	0,18	0,3	0,2000	-0,0100
CC07	0,11	0,05	0,1	0,0867	-0,0200
CC08	0,88	0,42	0,84	0,7133	0,1067
			Média	0,3181	-0,064

CC = Amostras de cerâmica, R_1 = Leituras de rugosidade, Mr_1 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LVI - Leituras de rugosidade das amostras de Z350

Resina	R_1	R_1	R_1	Mr_1	R_a
ZC01	0,20	0,19	0,19	0,2333	0,0733
ZC02	0,23	0,24	0,23	0,2333	0,0433
ZC03	0,23	0,16	0,15	0,1800	-0,0133
ZC04	0,14	0,16	0,14	0,1467	-0,0033
ZC05	0,21	0,22	0,22	0,2167	-0,0133
ZC06	0,16	0,14	0,17	0,1567	-0,0200
ZC07	0,18	0,18	0,21	0,1900	0,0000
ZC08	0,20	0,21	0,19	0,2000	0,0700
			Média	0,1946	0,017

ZC = Amostras de Z350, R_1 = Leituras de rugosidade, Mr_1 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LVII - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	R_1	R_1	R_1	Mr_1	R_a
TC01	0,19	0,19	0,23	0,2033	-0,017
TC02	0,31	0,40	0,57	0,4267	0,263
TC03	0,26	0,26	0,24	0,2533	0,043
TC04	0,21	0,18	0,23	0,2067	-0,100
TC05	0,24	0,23	0,21	0,2267	0,003
TC06	0,27	0,26	0,26	0,2633	-0,140
TC07	0,20	0,31	0,16	0,2233	0,043
TC08	0,19	0,24	0,19	0,2067	0,037
			Média	0,2513	0,017

TC = Amostras de Tetric N-Ceram, R_1 = Leituras de rugosidade, Mr_1 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após 1º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros LVIII a LX:

Quadro LVIII - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica

Cerâmica	R_1	R_1	R_1	Mr_1	R_a
CW01	0,51	0,48	0,52	0,5033	0,0300
CW02	0,23	1,23	0,41	0,6233	0,0067
CW03	0,22	0,27	0,79	0,4267	0,2367
CW04	0,07	0,07	0,49	0,2100	0,0533
CW05	0,1	0,6	0,14	0,2800	0,0600
CW06	0,39	0,46	0,24	0,3633	0,0467
CW07	0,73	0,45	0,22	0,4667	-0,0233
CW08	0,41	0,09	0,13	0,2100	-0,1200
			Média	0,3854	0,036

CW = Amostras de cerâmica, R_1 = Leituras de rugosidade, Mr_1 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LIX - Leituras de rugosidade das amostras de Z350

Resina	R_1	R_1	R_1	Mr_1	R_a
ZW01	0,34	0,27	0,30	0,3033	0,1200
ZW02	0,27	0,21	0,29	0,2567	0,0833
ZW03	0,30	0,29	0,28	0,2900	0,1300
ZW04	0,14	0,21	0,14	0,1633	0,0333
ZW05	0,31	0,25	0,27	0,2767	0,0867
ZW06	0,18	0,16	0,17	0,1700	0,0267
ZW07	0,35	0,37	0,33	0,3500	0,1800
ZW08	0,27	0,25	0,22	0,2467	-0,0233
			Média	0,2571	0,080

ZW = Amostras de Z350, R_1 = Leituras de rugosidade, Mr_1 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LX - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	R_1	R_1	R_1	Mr_1	R_a
TW01	0,35	0,24	0,27	0,2867	0,0300
TW02	0,49	0,61	0,51	0,5367	0,2933
TW03	0,36	0,44	0,39	0,3967	0,2000
TW04	0,25	0,28	0,33	0,2867	0,0500
TW05	0,44	0,47	0,43	0,4467	0,2600
TW06	0,28	0,28	0,29	0,2833	0,0133
TW07	0,40	0,36	0,39	0,3833	0,1300
TW08	0,33	0,35	0,41	0,3633	0,1333
			Média	0,3729	0,139

TW = Amostras de Tetric N-Ceram, R_1 = Leituras de rugosidade, Mr_1 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após 2º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros LXI a LXIII:

Quadro LXI - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica

Cerâmica	R_2	R_2	R_2	Mr_2	R_a
CC01	0,22	0,25	0,2	0,2233	0,1467
CC02	1,56	1,52	1,86	0,2957	-0,0867
CC03	0,15	0,23	0,4	0,2600	-0,7267
CC04	0,09	0,11	0,97	0,3900	-0,1467
CC05	0,23	0,28	0,07	0,1933	0,0400
CC06	0,18	0,5	0,16	0,2800	0,0700
CC07	0,17	0,09	0,09	0,1167	0,0100
CC08	0,76	0,85	0,21	0,6067	0,0000
			Média	0,2957	-0,087

CC = Amostras de cerâmica, R_2 = Leituras de rugosidade, Mr_2 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXII - Leituras de rugosidade das amostras de Z350

Resina	R_2	R_2	R_2	Mr_2	R_a
ZC01	0,19	0,17	0,21	0,1900	0,0300
ZC02	0,23	0,19	0,21	0,2100	0,0200
ZC03	0,19	0,21	0,21	0,2000	0,0067
ZC04	0,20	0,18	0,19	0,1900	0,0400
ZC05	0,30	0,22	0,28	0,2667	0,0367
ZC06	0,16	0,16	0,16	0,1600	-0,0167
ZC07	0,23	0,22	0,24	0,2300	0,0400
ZC08	0,18	0,20	0,17	0,1833	0,0533
			Média	0,2038	0,026

ZC = Amostras de Z350, R_2 = Leituras de rugosidade, Mr_2 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXIII - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	R_2	R_2	R_2	Mr_2	R_a
TC01	0,29	0,21	0,27	0,2567	0,0367
TC02	0,37	0,29	0,43	0,3633	0,2000
TC03	0,24	0,31	0,38	0,3100	0,1000
TC04	0,24	0,24	0,28	0,2533	-0,0533
TC05	0,43	0,58	0,28	0,4300	0,2067
TC06	0,26	0,25	0,26	0,2567	-0,1467
TC07	0,20	0,26	0,19	0,2167	0,0367
TC08	0,16	0,17	0,19	0,1733	0,0033
			Média	0,2825	0,048

TC = Amostras de Tetric N-Ceram, R_2 = Leituras de rugosidade, Mr_2 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após 2º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros LXIV a LXVI:

Quadro LXIV - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica

Cerâmica	R_2	R_2	R_2	Mr_2	R_a
CW01	0,44	0,48	0,35	0,4233	-0,0500
CW02	0,3	0,11	0,76	0,3900	-0,2267
CW03	0,49	0,12	0,13	0,2467	0,0567
CW04	0,13	0,1	0,1	0,1100	-0,0467
CW05	0,31	0,58	0,39	0,4267	0,2067
CW06	0,39	0,45	0,43	0,4233	0,1067
CW07	0,54	0,62	0,41	0,5233	0,0333
CW08	0,3	0,12	0,27	0,2300	-0,1000
			Média	0,3467	-0,003

CW = Amostras de cerâmica, R_2 = Leituras de rugosidade, Mr_2 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXV - Leituras de rugosidade das amostras de Z350

Resina	R_2	R_2	R_2	Mr_2	R_a
ZW01	0,24	0,24	0,33	0,2700	0,0867
ZW02	0,20	0,18	0,20	0,1933	0,0200
ZW03	0,31	0,34	0,24	0,2967	0,1367
ZW04	0,25	0,32	0,26	0,2767	0,1467
ZW05	0,32	0,24	0,23	0,2633	0,0733
ZW06	0,16	0,14	0,28	0,1933	0,0500
ZW07	0,54	0,41	0,52	0,4900	0,3200
ZW08	0,36	0,37	0,26	0,3300	0,0600
			Média	0,2892	0,112

ZW = Amostras de Z350, R_2 = Leituras de rugosidade, Mr_2 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXVI - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	R_2	R_2	R_2	Mr_2	R_a
TW01	0,68	1,01	0,53	0,7400	0,4833
TW02	0,23	0,41	0,25	0,2967	0,0533
TW03	0,41	0,37	0,40	0,3933	0,1967
TW04	0,31	0,21	0,44	0,3200	0,0833
TW05	0,40	0,50	0,49	0,4633	0,2767
TW06	0,35	0,37	0,35	0,3567	0,0867
TW07	0,60	0,40	0,52	0,5067	0,2533
TW08	0,49	0,32	0,41	0,4067	0,1767
			Média	0,4354	0,201

TW = Amostras de Tetric N-Ceram, R_2 = Leituras de rugosidade, Mr_2 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após 3º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros LXVII a LXIX:

Quadro LXVII - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica

Cerâmica	R_3	R_3	R_3	Mr_3	R_a
CC01	0,23	0,23	0,2	0,2200	0,1433
CC02	1,87	1,6	1,6	0,2919	-0,0905
CC03	0,16	0,21	0,32	0,2300	-0,7567
CC04	0,16	0,77	0,31	0,4133	-0,1233
CC05	0,08	0,22	0,1	0,1333	-0,0200
CC06	0,38	0,44	0,22	0,3467	0,1367
CC07	0,18	0,12	0,13	0,1433	0,0367
CC08	0,25	0,97	0,45	0,5567	-0,0500
			Média	0,2919	-0,090

CC = Amostras de cerâmica, R_3 = Leituras de rugosidade, Mr_3 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXVIII - Leituras de rugosidade das amostras de Z350

Resina	R_3	R_3	R_3	Mr_3	R_a
ZC01	0,20	0,19	0,19	0,1933	0,0333
ZC02	0,21	0,23	0,22	0,2200	0,0300
ZC03	0,19	0,29	0,17	0,2167	0,0233
ZC04	0,19	0,21	0,21	0,2033	0,0533
ZC05	0,29	0,24	0,29	0,2733	0,0433
ZC06	0,24	0,31	0,29	0,2800	0,1033
ZC07	0,27	0,28	0,27	0,2733	0,0833
ZC08	0,23	0,22	0,25	0,2333	0,1033
			Média	0,2367	0,059

ZC = Amostras de Z350, R_3 = Leituras de rugosidade, Mr_3 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXIX - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	R_3	R_3	R_3	Mr_3	R_a
TC01	0,38	0,38	0,27	0,3433	0,1233
TC02	0,34	0,34	0,30	0,3267	0,1633
TC03	0,28	0,21	0,25	0,2467	0,0367
TC04	0,30	0,26	0,34	0,3000	-0,0067
TC05	0,31	0,49	0,23	0,3433	0,1200
TC06	0,26	0,28	0,26	0,2667	-0,1367
TC07	0,23	0,23	0,16	0,2067	0,0267
TC08	0,15	0,19	0,19	0,1767	0,0067
			Média	0,2763	0,042

TC = Amostras de Tetric N-Ceram, R_3 = Leituras de rugosidade, Mr_3 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após 3º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros LXX a LXXII:

Quadro LXX - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica

Cerâmica	R_3	R_3	R_3	Mr_3	R_a
CW01	0,39	0,31	0,35	0,3500	-0,1233
CW02	0,35	0,67	0,12	0,3800	-0,2367
CW03	0,17	0,18	0,19	0,1800	-0,0100
CW04	0,23	0,06	0,08	0,1233	-0,0333
CW05	0,53	0,39	0,39	0,4367	0,2167
CW06	0,47	0,48	0,46	0,4700	0,1533
CW07	0,64	0,42	0,6	0,5533	0,0633
CW08	0,25	0,13	0,46	0,2800	-0,0500
			Média	0,3467	-0,003

CW = Amostras de cerâmica, R_3 = Leituras de rugosidade, Mr_3 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXXI - Leituras de rugosidade das amostras de Z350

Resina	R_3	R_3	R_3	Mr_3	R_a
ZW01	0,35	0,40	0,34	0,3633	0,1800
ZW02	0,21	0,26	0,22	0,2300	0,0567
ZW03	0,44	0,43	0,52	0,4633	0,3033
ZW04	0,83	0,19	0,34	0,4533	0,3233
ZW05	0,29	0,24	0,32	0,2833	0,0933
ZW06	0,20	0,18	0,19	0,1900	0,0467
ZW07	0,43	0,46	0,46	0,4500	0,2800
ZW08	0,38	0,36	0,29	0,3433	0,0733
			Média	0,3471	0,170

ZW = Amostras de Z350, R_3 = Leituras de rugosidade, Mr_3 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXXII - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	R_3	R_3	R_3	Mr_3	R_a
TW01	0,77	0,89	0,63	0,7633	0,5067
TW02	0,50	0,50	0,43	0,4767	0,2333
TW03	0,45	0,48	0,85	0,5933	0,3967
TW04	0,54	0,61	0,49	0,5467	0,3100
TW05	0,66	0,57	0,52	0,5833	0,3967
TW06	0,48	0,51	0,43	0,4733	0,2033
TW07	0,74	0,40	0,56	0,5667	0,3133
TW08	0,60	0,47	0,52	0,5300	0,3000
			Média	0,5667	0,333

TW = Amostras de Tetric N-Ceram, R_3 = Leituras de rugosidade, Mr_3 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após 4º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros LXXIII a LXXV:

Quadro LXXIII - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica

Cerâmica	R_4	R_4	R_4	Mr_4	R_a
CC01	0,28	0,23	0,1	0,2033	0,1267
CC02	1,89	1,54	1,88	0,2910	-0,0914
CC03	0,39	0,47	0,45	0,4367	-0,5500
CC04	0,39	0,17	0,47	0,3433	-0,1933
CC05	0,18	0,22	0,15	0,1833	0,0300
CC06	0,34	0,16	0,64	0,3800	0,1700
CC07	0,17	0,21	0,17	0,1833	0,0767
CC08	0,15	0,63	0,14	0,3067	-0,3000
			Média	0,2910	-0,091

CC = Amostras de cerâmica, R_4 = Leituras de rugosidade, Mr_4 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXXIV - Leituras de rugosidade das amostras de Z350

Resina	R_4	R_4	R_4	Mr_4	R_a
ZC01	0,21	0,27	0,17	0,2167	0,0567
ZC02	0,25	0,22	0,22	0,2300	0,0400
ZC03	0,24	0,31	0,22	0,2567	0,0633
ZC04	0,20	0,21	0,23	0,2133	0,0633
ZC05	0,29	0,29	0,35	0,3100	0,0800
ZC06	0,15	0,16	0,14	0,1500	-0,0267
ZC07	0,39	0,33	0,42	0,3800	0,1900
ZC08	0,13	0,13	0,14	0,1333	0,0033
			Média	0,2363	0,059

ZC = Amostras de Z350, R_4 = Leituras de rugosidade, Mr_4 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXXV - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	R_4	R_4	R_4	Mr_4	R_a
TC01	0,34	0,37	0,37	0,3600	0,1400
TC02	0,43	0,55	0,28	0,4200	0,2567
TC03	0,24	0,22	0,20	0,2200	0,0100
TC04	0,36	0,27	0,26	0,2967	-0,0100
TC05	0,26	0,29	0,33	0,2933	0,0700
TC06	0,23	0,25	0,24	0,2400	-0,1633
TC07	0,45	0,25	0,28	0,3267	0,1467
TC08	0,16	0,15	0,16	0,1567	-0,0133
			Média	0,2892	0,055

TC = Amostras de Tetric N-Ceram, R_4 = Leituras de rugosidade, Mr_4 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após 4º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros LXXVI a LXXVIII:

Quadro LXXVI - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica

Cerâmica	R_4	R_4	R_4	Mr_4	R_a
CW01	0,39	0,44	0,51	0,4467	-0,0267
CW02	0,21	0,51	0,23	0,3167	-0,3000
CW03	0,29	0,34	0,55	0,3933	0,2033
CW04	0,06	0,06	0,19	0,1033	-0,0533
CW05	0,55	0,47	0,31	0,4433	0,2233
CW06	0,24	0,19	0,71	0,3800	0,0633
CW07	0,94	0,59	0,55	0,6933	0,2033
CW08	0,26	0,2	0,23	0,2300	-0,1000
			Média	0,3758	0,027

CW = Amostras de cerâmica, R_4 = Leituras de rugosidade, Mr_4 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXXVII - Leituras de rugosidade das amostras de Z350

Resina	R_4	R_4	R_4	Mr_4	R_a
ZW01	0,49	0,41	0,40	0,4333	0,2500
ZW02	0,22	0,23	0,21	0,2200	0,0467
ZW03	0,49	0,50	0,41	0,4667	0,3067
ZW04	0,20	0,23	0,21	0,2133	0,0833
ZW05	0,38	0,33	0,31	0,3400	0,1500
ZW06	0,21	0,20	0,21	0,2067	0,0633
ZW07	0,57	0,54	0,57	0,5600	0,3900
ZW08	0,38	0,34	0,29	0,3367	0,0667
			Média	0,3471	0,170

ZW = Amostras de Z350, R_4 = Leituras de rugosidade, Mr_4 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXXVIII - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	R_4	R_4	R_4	Mr_4	R_a
TW01	0,81	0,72	0,42	0,6500	0,3933
TW02	1,10	0,24	0,65	0,6633	0,4200
TW03	0,40	0,34	0,56	0,4333	0,2367
TW04	0,32	0,30	0,33	0,3167	0,0800
TW05	0,31	0,29	0,34	0,3133	0,1267
TW06	0,38	0,44	0,45	0,4233	0,1533
TW07	0,89	0,48	0,65	0,6733	0,4200
TW08	0,42	0,33	0,40	0,3833	0,1533
			Média	0,4821	0,248

TW = Amostras de Tetric N-Ceram, R_4 = Leituras de rugosidade, Mr_4 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após 5º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros LXXIX a LXXXI:

Quadro LXXIX - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica

Cerâmica	R_5	R_5	R_5	Mr_5	R_a
CC01	0,1	0,22	0,08	0,1333	0,0567
CC02	1,56	1,76	2,2	0,2271	-0,1553
CC03	0,45	0,16	0,75	0,4533	-0,5333
CC04	0,16	0,17	0,27	0,2000	-0,3367
CC05	0,08	0,26	0,08	0,1400	-0,0133
CC06	0,19	0,09	0,48	0,2533	0,0433
CC07	0,08	0,13	0,19	0,1333	0,0267
CC08	0,11	0,65	0,07	0,2767	-0,3300
			Média	0,2271	-0,155

CC = Amostras de cerâmica, R_5 = Leituras de rugosidade, Mr_5 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXXX - Leituras de rugosidade das amostras de Z350

Resina	R_5	R_5	R_5	Mr_5	R_a
ZC01	0,37	0,39	0,32	0,3600	0,2000
ZC02	0,27	0,20	0,25	0,2400	0,0500
ZC03	0,46	0,42	0,39	0,4233	0,2300
ZC04	0,20	0,24	0,20	0,2133	0,0633
ZC05	0,33	0,35	0,28	0,3200	0,0900
ZC06	0,13	0,14	0,10	0,1233	-0,0533
ZC07	0,16	0,16	0,16	0,1600	-0,0300
ZC08	0,39	0,44	0,40	0,4100	0,2800
			Média	0,2813	0,104

ZC = Amostras de Z350, R_5 = Leituras de rugosidade, Mr_5 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXXXI - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	R_5	R_5	R_5	Mr_5	R_a
TC01	0,39	0,35	0,38	0,3733	0,1533
TC02	0,31	1,35	0,27	0,6433	0,4800
TC03	0,36	0,98	0,30	0,5467	0,3367
TC04	0,32	0,34	0,36	0,3400	0,0333
TC05	0,75	0,33	0,26	0,4467	0,2233
TC06	0,23	0,23	0,25	0,2367	-0,1667
TC07	0,27	0,32	0,22	0,2700	0,0900
TC08	0,17	0,19	0,18	0,1800	0,0100
			Média	0,3796	0,145

TC = Amostras de Tetric N-Ceram, R_5 = Leituras de rugosidade, Mr_5 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após 5º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros LXXXII a LXXXIV:

Quadro LXXXII - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica

Cerâmica	R_5	R_5	R_5	Mr_5	R_a
CW01	0,48	0,38	0,38	0,4133	-0,0600
CW02	0,21	0,52	0,29	0,3400	-0,2767
CW03	0,24	0,6	0,67	0,5033	0,3133
CW04	0,07	0,05	0,08	0,0667	-0,0900
CW05	0,5	0,8	0,39	0,5633	0,3433
CW06	0,34	0,4	0,6	0,4467	0,1300
CW07	0,75	0,4	0,54	0,5633	0,0733
CW08	0,27	0,2	0,17	0,2133	-0,1167
			Média	0,3888	0,040

CW = Amostras de cerâmica, R_5 = Leituras de rugosidade, Mr_5 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXXXIII - Leituras de rugosidade das amostras de Z350

Resina	R_5	R_5	R_5	Mr_5	R_a
ZW01	0,36	0,39	0,33	0,3600	0,1767
ZW02	0,26	0,24	0,30	0,2667	0,0933
ZW03	0,40	0,36	0,57	0,4433	0,2833
ZW04	0,44	0,21	0,23	0,2933	0,1633
ZW05	0,41	0,33	0,55	0,4300	0,2400
ZW06	0,19	0,20	0,19	0,1933	0,0500
ZW07	0,72	0,57	0,63	0,6400	0,4700
ZW08	0,36	0,36	0,27	0,3300	0,0600
			Média	0,3696	0,192

ZW = Amostras de Z350, R_5 = Leituras de rugosidade, Mr_5 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro LXXXIV - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram

Resina	R_5	R_5	R_5	Mr_5	R_a
TW01	0,92	0,57	0,57	0,6867	0,4300
TW02	0,40	0,45	0,50	0,4500	0,2067
TW03	0,71	0,44	0,51	0,5533	0,3567
TW04	0,29	0,30	0,36	0,3167	0,0800
TW05	0,39	0,39	0,35	0,3767	0,1900
TW06	0,49	0,56	0,41	0,4867	0,2167
TW07	0,78	0,57	0,57	0,6400	0,3867
TW08	0,44	0,41	0,42	0,4233	0,1933
			Média	0,4917	0,258

TW = Amostras de Tetric N-Ceram, R_5 = Leituras de rugosidade, Mr_5 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras iniciais das coordenadas de cor das amostras antes de EAA seguido de escovação mecânica com dentifrício RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros LXXXV a LXXXVII:

Quadro LXXXV - Leituras iniciais de cor das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	L*	a*	b*
CE1/C1	68,64	4,96	20,81
CE2/C2	68,67	5,36	20,57
CE5/C3	68,62	3,81	21,31
CE7/C4	68,55	4,6	21,18

CEC = Amostras de Cerâmica/E.A.A.

Quadro LXXXVI - Leituras iniciais de cor das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*
TE1/C1	68,65	7,92	23,29
TE2/C2	69,08	7,99	22,68
TE4/C3	69,11	7,78	24,13
TE8/C4	68,45	8,01	22,94

TEC = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Quadro LXXXVII - Leituras iniciais de cor das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*
ZE1/C1	69,69	7,85	24,61
ZE3/C2	69,72	7,22	25,02
ZE7/C3	69,53	7,54	23,63
ZE8/C4	69,52	7,49	24,48

ZEC = Amostras de Z350/E.A.A.

Os valores das leituras iniciais das coordenadas de cor das amostras antes de EAA seguido de escovação mecânica com dentifrício RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros LXXXVIII a XC:

Quadro LXXXVIII - Leituras iniciais de cor das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	L*	a*	b*
CE3/W1	68,74	4,32	20,28
CE4/W2	68,91	5,27	20,17
CE6/W3	67,94	4,76	19,15
CE8/W4	68,92	5,39	19,15

CEW = Amostras de Cerâmica/E.A.A.

Quadro LXXXIX - Leituras iniciais de cor das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*
TE3/W1	69,33	7,80	24,95
TE5/W2	69,60	7,74	24,12
TE6/W3	68,55	8,21	24,02
TE7/W4	69,06	8,40	22,39

TEW = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Quadro XC - Leituras iniciais de cor das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*
ZE2/W1	69,70	6,89	24,60
ZE4/W2	69,74	7,63	23,91
ZE5/W3	69,64	7,37	24,94
ZE6/W4	69,56	7,08	24,68

ZEW = Amostras de Z350/E.A.A.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após EAA seguido de 1º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros XCI a XCIII:

Quadro XCI - Leituras de cor das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CE1/C1	67,68	4,52	20,38	-0,96	-0,43	-0,43	1,13
CE2/C2	68,10	5,17	20,20	-0,66	-0,19	-0,36	0,77
CE5/C3	67,57	4,32	20,30	-1,04	0,51	-1,00	1,53
CE7/C4	67,13	5,04	20,23	-1,42	0,44	-0,95	1,76
Média	67,62	4,76	20,28	-1,02	0,08	-0,69	1,30

CEC = Amostras de Cerâmica/E.A.A.

Quadro XCII - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TE1/C1	67,39	8,43	31,06	-1,26	0,51	7,76	7,87
TE2/C2	70,14	8,26	20,02	1,06	0,27	-2,66	2,87
TE4/C3	68,53	8,53	32,21	-0,58	0,75	8,07	8,12
TE8/C4	69,81	8,2	20,14	1,35	0,19	-2,79	3,1
Média	68,97	8,36	25,86	0,14	0,43	2,60	5,49

TEC = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Quadro XCIII - Leituras de cor das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZE1/C1	70,13	7,79	26,58	0,43	-0,06	1,97	2,01
ZE3/C2	69,95	8,05	28,14	0,22	0,83	3,11	3,22
ZE7/C3	70,09	7,97	26,87	0,55	0,43	3,24	3,31
ZE8/C4	71,70	7,30	20,33	2,18	-0,19	-4,15	4,69
Média	70,47	7,78	25,48	0,85	0,25	1,04	3,31

ZEC = Amostras de Z350/E.A.A.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após EAA seguido de 1º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros XCIV a XCVI:

Quadro XCIV - Leituras de cor das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CE3/W1	67,92	4,49	20,04	-0,81	0,16	-0,23	0,85
CE4/W2	68,36	4,17	20,47	-0,54	-1,10	0,30	1,26
CE6/W3	66,75	4,60	20,27	-1,19	-0,15	1,12	1,64
CE8/W4	68,45	4,01	20,64	-0,46	-1,38	1,48	2,07
Média	67,87	4,32	20,36	-0,75	-0,62	0,67	1,46

CEW = Amostras de Cerâmica/E.A.A.

Quadro XCV - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TE3/W1	67,96	8,52	31,27	-1,37	0,71	6,31	6,49
TE5/W2	70,32	8,32	21,50	0,71	0,58	-2,61	2,76
TE6/W3	68,14	9,68	24,18	-0,41	1,47	0,16	1,53
TE7/W4	70,40	8,20	20,41	1,33	-0,19	-1,98	2,39
Média	69,21	8,68	24,34	0,07	0,64	0,47	3,29

TEW = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Quadro XCVI - Leituras de cor das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZE2/W1	70,05	7,93	26,36	0,35	1,03	1,76	2,06
ZE4/W2	71,50	7,43	21,60	1,75	-0,19	-2,31	2,90
ZE5/W3	69,71	7,94	26,21	0,07	0,57	1,27	1,39
ZE6/W4	71,50	7,45	22,22	1,93	0,36	-2,46	3,14
Média	70,69	7,69	24,10	1,03	0,44	-0,44	2,37

ZEW = Amostras de Z350/E.A.A.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após EAA seguido de 2º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros XCVII a XCIX:

Quadro XCVII - Leituras de cor das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CE1/C1	67,68	4,42	20,25	-0,96	-0,54	-0,56	1,23
CE2/C2	68,27	5,14	19,44	-0,50	-0,22	-1,12	1,24
CE5/C3	67,68	4,43	20,30	-0,93	0,62	-1,00	1,49
CE7/C4	67,84	5,05	19,00	-0,71	0,45	-2,17	2,32
Média	67,87	4,76	19,75	-0,78	0,08	-1,21	1,57

CEC = Amostras de Cerâmica/E.A.A.

Quadro XCVIII - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TE1/C1	67,00	8,20	30,23	-1,65	0,28	6,93	7,12
TE2/C2	69,19	8,32	22,15	0,11	0,32	-0,53	0,62
TE4/C3	68,29	8,23	30,99	-0,82	0,44	6,86	6,92
TE8/C4	68,08	8,49	22,21	-0,36	0,48	3,26	3,31
Média	68,14	8,31	26,40	-0,68	0,38	4,13	4,49

TEC = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Quadro XCIX - Leituras de cor das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZE1/C1	69,77	7,54	25,46	0,07	-0,30	0,84	0,89
ZE3/C2	69,72	7,99	27,93	0,00	0,76	2,90	2,99
ZE7/C3	69,73	7,97	26,58	0,19	0,43	2,95	2,98
ZE8/C4	69,86	7,84	26,93	0,34	0,34	2,45	2,49
Média	69,77	7,84	26,73	0,15	0,31	2,29	2,34

ZEC = Amostras de Z350/E.A.A.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após EAA seguido de 2º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros C a CII:

Quadro C - Leituras de cor das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CE3/W1	67,72	4,47	20,07	-1,01	0,14	-0,21	1,04
CE4/W2	68,48	4,21	20,60	-0,42	-1,06	0,43	1,21
CE6/W3	67,23	4,41	19,80	-0,71	-0,34	0,65	1,02
CE8/W4	68,56	4,04	20,71	-0,35	-1,35	1,56	2,09
Média	68,00	4,28	20,30	-0,62	-0,65	0,61	1,34

CEW = Amostras de Cerâmica/E.A.A.

Quadro CI - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TE3/W1	66,97	8,89	32,01	-2,35	1,08	7,05	7,50
TE5/W2	69,65	8,38	22,85	0,04	0,63	-1,26	1,40
TE6/W3	67,48	9,74	23,71	-1,07	1,53	-0,31	1,89
TE7/W4	67,94	8,60	30,08	-1,12	0,20	7,68	7,76
Média	68,01	8,90	27,16	-1,13	0,86	3,29	4,64

TEW = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Quadro CII - Leituras de cor das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZE2/W1	68,97	7,97	26,74	-0,72	1,07	2,14	2,49
ZE4/W2	70,52	7,59	23,89	0,78	-0,03	-0,02	0,78
ZE5/W3	69,63	7,97	26,31	-0,01	0,60	1,37	1,49
ZE6/W4	69,84	7,96	26,93	0,27	0,88	2,24	2,42
Média	69,74	7,87	25,97	0,08	0,63	1,43	1,80

ZEW = Amostras de Z350/E.A.A.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após EAA seguido de 3º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros CIII a CV:

Quadro CIII - Leituras de cor das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CE1/C1	67,74	4,44	20,73	-0,9	-0,51	-0,08	1,03
CE2/C2	68,46	5,13	20,03	-0,3	-0,23	-0,53	0,65
CE5/C3	67,72	4,38	20,45	-0,89	0,57	-0,85	1,35
CE7/C4	67,83	5,13	19,58	-0,72	0,53	-1,6	1,83
Média	67,94	4,77	20,20	-0,70	0,09	-0,77	1,22

CEC = Amostras de Cerâmica/E.A.A.

Quadro CIV - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TE1/C1	67,49	8,40	30,02	-1,16	0,47	6,72	6,83
TE2/C2	69,14	8,55	23,26	0,06	0,55	0,58	0,80
TE4/C3	68,78	8,23	30,82	-0,33	0,45	6,68	6,70
TE8/C4	67,87	8,68	27,23	-0,58	0,67	4,28	4,37
Média	68,32	8,47	27,83	-0,50	0,54	4,57	4,68

TEC = Amostras de TetricN-Ceram/E.A.A.

Quadro CV - Leituras de cor das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZE1/C1	70,42	7,78	25,33	0,72	-0,06	0,72	1,01
ZE3/C2	69,96	8,14	27,70	0,23	0,91	2,68	2,83
ZE7/C3	70,14	7,75	25,87	0,60	0,20	2,24	2,32
ZE8/C4	69,72	8,01	28,59	0,20	0,51	4,11	4,14
Média	70,06	7,92	26,87	0,44	0,39	2,44	2,58

ZEC = Amostras de Z350/E.A.A.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após EAA seguido de 3º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros CVI a CVIII:

Quadro CVI - Leituras de cor das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CE3/W1	67,87	4,64	20,38	-0,86	0,31	0,10	0,91
CE4/W2	68,51	4,23	20,45	-0,39	-1,04	0,28	1,14
CE6/W3	67,11	4,39	20,33	-0,83	-0,37	1,18	1,48
CE8/W4	68,71	5,11	19,64	-0,21	-0,28	0,48	0,59
Média	68,05	4,59	20,20	-0,57	-0,35	0,51	1,03

CEW = Amostras de Cerâmica/E.A.A.

Quadro CVII - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TE3/W1	68,01	8,32	29,22	-1,31	0,51	4,26	4,48
TE5/W2	69,24	8,54	25,08	-0,35	0,80	0,96	1,29
TE6/W3	67,04	9,11	31,23	-1,51	0,90	7,21	7,42
TE7/W4	67,72	8,70	31,79	-1,34	0,29	9,39	9,48
Média	68,00	8,67	29,33	-1,13	0,63	5,46	5,67

TEW = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Quadro CVIII - Leituras de cor das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZE2/W1	69,21	8,07	26,56	-0,48	1,18	1,96	2,33
ZE4/W2	70,63	7,70	24,08	0,89	0,07	0,17	0,90
ZE5/W3	69,59	8,05	26,20	-0,04	0,68	1,25	1,42
ZE6/W4	70,02	8,07	26,89	0,45	0,98	2,20	2,45
Média	69,86	7,97	25,93	0,21	0,73	1,40	1,78

ZEW = Amostras de Z350/E.A.A.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após EAA seguido de 4º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros CIX a CXI:

Quadro CIX - Leituras de cor das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CE1/C1	67,70	4,40	20,60	-0,93	-0,55	-0,21	1,10
CE2/C2	68,54	4,24	21,10	-0,23	-1,11	0,53	1,25
CE5/C3	67,53	4,32	20,41	-1,08	0,50	-0,89	1,48
CE7/C4	67,89	5,17	19,05	-0,66	0,57	-2,13	2,30
Média	67,92	4,53	20,29	-0,73	-0,15	-0,68	1,53

CEC = Amostras de Cerâmica/E.A.A.

Quadro CX - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TE1/C1	67,79	8,20	29,46	-0,86	0,28	6,16	6,22
TE2/C2	68,55	8,72	25,60	-0,52	0,72	2,91	3,04
TE4/C3	68,83	8,18	30,23	-0,28	0,39	6,09	6,10
TE8/C4	67,71	8,72	27,38	-0,73	0,71	4,44	4,55
Média	68,22	8,46	28,17	-0,60	0,53	4,90	4,98

TEC = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Quadro CXI - Leituras de cor das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZE1/C1	70,51	7,60	24,77	0,81	-0,25	0,15	0,86
ZE3/C2	69,89	8,01	27,65	0,17	0,79	2,62	2,74
ZE7/C3	70,22	7,50	25,50	0,68	-0,04	1,87	1,99
ZE8/C4	69,59	7,99	28,48	0,07	0,49	3,99	4,02
Média	70,05	7,78	26,60	0,43	0,25	2,16	2,40

ZEC = Amostras de Z350/E.A.A.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após EAA seguido de 4º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros CXII a CXIV:

Quadro CXII - Leituras de cor das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CE3/W1	67,75	4,45	20,40	-0,98	0,13	0,12	0,99
CE4/W2	68,54	3,77	20,96	-0,36	-1,50	0,79	1,73
CE6/W3	67,18	4,28	20,34	-0,76	-0,47	1,19	1,48
CE8/W4	68,52	5,47	18,21	-0,39	0,07	-0,94	1,02
Média	68,00	4,49	19,98	-0,62	-0,44	0,29	1,31

CEW = Amostras de Cerâmica/E.A.A.

Quadro CXIII - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TE3/W1	67,63	8,79	29,95	-1,70	0,98	5,00	5,37
TE5/W2	69,28	8,51	25,10	-0,32	0,77	0,98	1,28
TE6/W3	67,66	9,06	30,17	-0,88	0,84	6,15	6,26
TE7/W4	67,45	8,80	31,57	-1,61	0,40	9,17	9,31
Média	68,01	8,79	29,20	-1,13	0,75	5,33	5,56

TEW = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Quadro CXIV - Leituras de cor das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZE2/W1	69,99	7,93	26,49	0,29	1,03	1,88	2,16
ZE4/W2	68,95	7,90	26,24	-0,78	0,26	2,32	2,46
ZE5/W3	69,44	7,93	25,90	-0,20	0,55	0,96	1,12
ZE6/W4	69,81	8,09	26,80	0,24	1,00	2,11	2,34
Média	69,55	7,96	26,36	-0,11	0,71	1,82	2,02

ZEW = Amostras de Z350/E.A.A.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após EAA seguido de 5º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros CXV a CXVII:

Quadro CXV - Leituras de cor das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CE1/C1	67,70	4,28	20,87	-0,93	-0,67	0,05	1,14
CE2/C2	68,24	4,91	20,47	-0,52	-0,45	-0,09	0,69
CE5/C3	67,55	4,25	20,36	-1,06	0,44	-0,94	1,48
CE7/C4	67,60	4,45	19,67	-0,95	-0,14	-1,50	1,78
Média	67,77	4,47	20,34	-0,87	-0,21	-0,62	1,27

CEC = Amostras de Cerâmica/E.A.A.

Quadro CXVI - Leituras de cor das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TE1/C1	66,57	8,31	29,59	-2,07	0,38	6,29	6,63
TE2/C2	67,75	8,65	26,73	-1,32	0,66	4,04	4,30
TE4/C3	67,46	8,53	30,53	-1,65	0,75	6,39	6,64
TE8/C4	67,31	8,71	28,26	-1,13	0,69	5,31	5,47
Média	67,27	8,55	28,78	-1,54	0,62	5,51	5,76

TEC = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Quadro CXVII - Leituras de cor das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZE1/C1	70,85	7,85	25,37	1,15	0,00	0,76	1,37
ZE3/C2	69,83	8,03	27,75	0,10	0,81	2,72	2,83
ZE7/C3	70,22	7,41	25,18	0,68	-0,12	1,55	1,69
ZE8/C4	69,72	7,97	28,44	0,19	0,47	3,96	3,99
Média	70,15	7,82	26,68	0,53	0,29	2,25	2,47

ZEC = Amostras de Z350/E.A.A.

Os valores das leituras das coordenadas e da estabilidade de cor (ΔE) após EAA seguido de 5º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros CXVIII a CXX:

Quadro CXVIII - Leituras de cor das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
CE3/W1	67,87	4,57	20,22	-0,86	0,24	-0,05	0,89
CE4/W2	68,69	4,43	20,22	-0,21	-0,84	0,05	0,86
CE6/W3	67,10	4,41	20,31	-0,84	-0,35	1,16	1,47
CE8/W4	68,59	4,34	20,35	-0,32	-1,04	1,19	1,61
Média	68,06	4,44	20,27	-0,56	-0,50	0,59	1,21

CEW = Amostras de Cerâmica/E.A.A.

Quadro CXIX - Leituras de cor das amostras de Tetric N- Ceram/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
TE3/W1	67,69	8,68	29,57	-1,63	0,87	4,62	4,97
TE5/W2	68,03	8,77	31,47	-1,56	1,02	7,34	7,57
TE6/W3	66,93	9,17	30,60	-1,62	0,96	6,57	6,83
TE7/W4	67,19	8,84	31,31	-1,87	0,43	8,91	9,11
Média	67,46	8,86	30,74	-1,67	0,82	6,86	7,12

TEW = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Quadro CXX - Leituras de cor das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
ZE2/W1	69,06	8,03	26,75	-0,63	1,14	2,14	2,50
ZE4/W2	68,89	7,92	26,47	-0,84	0,29	2,55	2,70
ZE5/W3	69,26	7,94	26,26	-0,38	0,57	1,31	1,47
ZE6/W4	69,65	8,00	27,05	0,09	0,91	2,36	2,53
Média	69,21	7,97	26,63	-0,44	0,73	2,09	2,30

ZEW = Amostras de Z350/E.A.A.

Os valores das leituras iniciais de rugosidade das amostras antes de EAA seguido de escovação mecânica com dentifrício RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros CXXI a CXXIII:

Quadro CXXI - Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	R ₀	R ₀	R ₀	Mr ₀
CE1/C1	0,25	0,23	0,18	0,2200
CE2/C2	0,34	0,07	0,19	0,2000
CE5/C3	0,18	0,17	0,28	0,2100
CE7/C4	0,26	0,37	0,31	0,3133
			Média	0,236

CEC = Amostras de Cerâmica/E.A.A, R₀ = Leituras de rugosidade, Mr₀ = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXXII - Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	R ₀	R ₀	R ₀	Mr ₀
TE1/C1	0,19	0,18	0,17	0,1800
TE2/C2	0,17	0,20	0,19	0,1867
TE4/C3	0,13	0,13	0,15	0,1367
TE8/C4	0,15	0,19	0,14	0,1600
			Média	0,166

TEC = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A, R₀ = Leituras de rugosidade, Mr₀ = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXXIII - Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	R ₀	R ₀	R ₀	Mr ₀
ZE1/C1	0,07	0,07	0,08	0,0733
ZE3/C2	0,11	0,1	0,09	0,1000
ZE7/C3	0,08	0,08	0,11	0,0900
ZE8/C4	0,08	0,07	0,09	0,0800
			Média	0,086

ZEC = Amostras de Z350/E.A.A, R₀ = Leituras de rugosidade, Mr₀ = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras iniciais de rugosidade das amostras antes de EAA seguido de escovação mecânica com dentifrício RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros CXXIV a CXXVI:

Quadro CXXIV - Quadro Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	R₀	R₀	R₀	M_{r0}
CE3/W1	0,07	0,13	0,57	0,2567
CE4/W2	0,08	0,12	0,14	0,1133
CE6/W3	0,31	0,08	0,37	0,2533
CE8/W4	0,44	0,22	0,19	0,2833
			Média	0,227

CEW = Amostras de Cerâmica/E.A.A, R₀ = Leituras de rugosidade, M_{r0} = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXXV - Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	R₀	R₀	R₀	M_{r0}
TE3/W1	0,20	0,19	0,21	0,2000
TE5/W2	0,15	0,14	0,16	0,1500
TE6/W3	0,17	0,17	0,18	0,1733
TE7/W4	0,26	0,21	0,17	0,2133
			Média	0,184

TEW = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A, R₀ = Leituras de rugosidade, M_{r0} = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXXVI - Leituras iniciais de rugosidade das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	R₀	R₀	R₀	M_{r0}
ZE2/W1	0,10	0,08	0,09	0,0900
ZE4/W2	0,08	0,11	0,08	0,0900
ZE5/W3	0,09	0,10	0,10	0,0967
ZE6/W4	0,08	0,08	0,09	0,0833
			Média	0,090

ZEW = Amostras de Z350/E.A.A, R₀ = Leituras de rugosidade, M_{r0} = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após EAA seguido de 1º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros CXXVII a CXXIX:

Quadro CXXVII - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	R_1	R_1	R_1	Mr_1	R_a
CE1/C1	0,11	0,24	0,13	0,1600	-0,0600
CE2/C2	0,17	0,12	0,24	0,1767	-0,0233
CE5/C3	0,19	0,11	0,13	0,1433	-0,0667
CE7/C4	0,17	0,14	0,33	0,2133	-0,1000
			Média	0,173	-0,063

CEC = Amostras de Cerâmica/E.A.A, R_1 = Leituras de rugosidade, Mr_1 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXXVIII - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	R_1	R_1	R_1	Mr_1	R_a
TE1/C1	0,54	0,37	0,26	0,3900	0,2100
TE2/C2	0,26	0,36	0,26	0,2933	0,1067
TE4/C3	0,30	0,36	0,27	0,3100	0,1733
TE8/C4	0,22	0,22	0,24	0,2267	0,0667
			Média	0,305	0,139

TEC = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A, R_1 = Leituras de rugosidade, Mr_1 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXXIX - Leituras de rugosidade das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	R_1	R_1	R_1	Mr_1	R_a
ZE1/C1	0,4	0,51	0,52	0,4767	0,4033
ZE3/C2	0,52	0,46	0,57	0,5167	0,4167
ZE7/C3	0,48	0,43	0,48	0,4633	0,3733
ZE8/C4	0,46	0,48	0,33	0,4233	0,3433
			Média	0,470	0,384

ZEC = Amostras de Z350/E.A.A, R_1 = Leituras de rugosidade, Mr_1 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após EAA seguido de 1º ciclo de escovação mecânica com dentifrício RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros CXXX a CXXXII:

Quadro CXXX - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	R_1	R_1	R_1	Mr_1	R_a
CE3/W1	0,5	0,23	0,37	0,3667	0,1100
CE4/W2	0,27	0,29	0,33	0,2967	0,1833
CE6/W3	0,46	0,45	0,3	0,4033	0,1500
CE8/W4	0,11	0,28	0,21	0,2000	-0,0833
			Média	0,317	0,090

CEW = Amostras de Cerâmica/E.A.A, R_1 = Leituras de rugosidade, Mr_1 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXXXI - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N- Ceram/E.A.A.

Resina	R_1	R_1	R_1	Mr_1	R_a
TE3/W1	0,33	0,37	0,41	0,3700	0,1700
TE5/W2	0,19	0,19	0,20	0,1933	0,0433
TE6/W3	0,38	0,19	0,19	0,2533	0,0800
TE7/W4	0,24	0,22	0,21	0,2233	0,0100
			Média	0,260	0,076

TEW = Amostras de Tetric N- Ceram/E.A.A, R_1 = Leituras de rugosidade, Mr_1 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXXXII - Leituras de rugosidade das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	R_1	R_1	R_1	Mr_1	R_a
ZE2/W1	0,46	0,28	0,25	0,3300	0,2400
ZE4/W2	0,37	0,46	0,36	0,3967	0,3067
ZE5/W3	0,37	0,24	0,27	0,2933	0,1967
ZE6/W4	0,56	0,52	0,44	0,5067	0,4233
			Média	0,382	0,292

ZEW = Amostras de Z350/E.A.A, R_1 = Leituras de rugosidade, Mr_1 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após EAA seguido de 2º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros CXXXIII a CXXXV

Quadro CXXXIII - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	R_2	R_2	R_2	Mr_2	R_a
CE1/C1	0,13	0,37	0,17	0,2233	0,0033
CE2/C2	0,24	0,19	0,31	0,2467	0,0467
CE5/C3	0,27	0,16	0,34	0,2567	0,0467
CE7/C4	0,11	0,15	0,14	0,1333	-0,1800
			Média	0,215	-0,021

CEC = Amostras de Cerâmica/E.A.A, R_2 = Leituras de rugosidade, Mr_2 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXXXIV - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	R_2	R_2	R_2	Mr_2	R_a
TE1/C1	0,32	0,37	0,34	0,3433	0,1633
TE2/C2	0,29	0,18	0,32	0,2633	0,0767
TE4/C3	0,41	0,33	0,24	0,3267	0,1900
TE8/C4	0,15	0,16	0,16	0,1567	-0,0033
			Média	0,273	0,107

TEC = Amostras de Tetric N-Cerma/E.A.A, R_2 = Leituras de rugosidade, Mr_2 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXXXV - Leituras de rugosidade das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	R_2	R_2	R_2	Mr_2	R_a
ZE1/C1	0,47	0,49	0,61	0,5233	0,4500
ZE3/C2	0,52	0,45	0,48	0,4833	0,3833
ZE7/C3	0,37	0,49	0,45	0,4367	0,3467
ZE8/C4	0,41	0,40	0,47	0,4267	0,3467
			Média	0,468	0,382

ZEC = Amostras de Z350/E.A.A, R_2 = Leituras de rugosidade, Mr_2 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após EAA seguido de 2º ciclo de escovação mecânica com dentifrício RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros CXXXVI a CXXXVIII:

Quadro CXXXVI - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	R_2	R_2	R_2	Mr_2	R_a
CE3/W1	0,26	0,69	0,23	0,3933	0,1367
CE4/W2	0,2	0,52	0,13	0,2833	0,1700
CE6/W3	0,62	0,29	0,16	0,3567	0,1033
CE8/W4	0,5	0,45	0,46	0,4700	0,1867
			Média	0,376	0,149

CEW = Amostras de Cerâmica/E.A.A, R_2 = Leituras de rugosidade, Mr_2 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXXXVII - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	R_2	R_2	R_2	Mr_2	R_a
TE3/W1	0,41	0,50	0,53	0,4800	0,2800
TE5/W2	0,20	0,21	0,19	0,2000	0,0500
TE6/W3	0,16	0,18	0,16	0,1667	-0,0067
TE7/W4	0,35	0,34	0,34	0,3433	0,1300
			Média	0,298	0,113

TEW = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A, R_2 = Leituras de rugosidade, Mr_2 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXXXVIII - Leituras de rugosidade das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	R_2	R_2	R_2	Mr_2	R_a
ZE2/W1	0,29	0,31	0,22	0,2733	0,1833
ZE4/W2	0,52	0,62	0,44	0,5267	0,4367
ZE5/W3	0,27	0,35	0,19	0,2700	0,1733
ZE6/W4	0,45	0,42	0,52	0,4633	0,3800
			Média	0,383	0,293

ZEW = Amostras de Z350/E.A.A, R_2 = Leituras de rugosidade, Mr_2 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após EAA seguido de 3º ciclo de escovação mecânica com dentifrício RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros CXXXIX a CXLI:

Quadro CXXXIX - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	R_3	R_3	R_3	Mr_3	R_a
CE1/C1	0,1	0,1	0,58	0,2600	0,0400
CE2/C2	0,15	0,39	0,11	0,2167	0,0167
CE5/C3	0,17	0,27	0,14	0,1933	-0,0167
CE7/C4	0,07	0,2	0,14	0,1367	-0,1767
			Média	0,202	-0,034

CEC = Amostras de Cerâmica/E.A.A, R_3 = Leituras de rugosidade, Mr_3 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXL - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N- Ceram/E.A.A.

Resina	R_3	R_3	R_3	Mr_3	R_a
TE1/C1	0,51	0,46	0,33	0,4333	0,2533
TE2/C2	0,27	0,20	0,30	0,2567	0,0700
TE4/C3	0,31	0,38	0,46	0,3833	0,2467
TE8/C4	0,21	0,23	0,19	0,2100	0,0500
			Média	0,321	0,155

TEC = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A, R_3 = Leituras de rugosidade, Mr_3 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXLI - Leituras de rugosidade das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	R_3	R_3	R_3	Mr_3	R_a
ZE1/C1	0,55	0,51	0,62	0,5600	0,4867
ZE3/C2	0,57	0,45	0,52	0,5133	0,4133
ZE7/C3	0,50	0,44	0,42	0,4533	0,3633
ZE8/C4	0,46	0,59	0,57	0,5400	0,4600
			Média	0,517	0,431

ZEC = Amostras de Z350/E.A.A, R_3 = Leituras de rugosidade, Mr_3 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após EAA seguido de 3º ciclo de escovação mecânica com dentífrico RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros CXLII a CXLIV:

Quadro CXLII - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	R_3	R_3	R_3	Mr_3	R_a
CE3/W1	0,24	0,31	0,27	0,2733	0,0167
CE4/W2	0,06	0,41	0,16	0,2100	0,0967
CE6/W3	0,49	0,83	0,5	0,6067	0,3533
CE8/W4	0,32	0,34	0,25	0,3033	0,0200
			Média	0,348	0,122

CEW = Amostras de Cerâmica/E.A.A, R_3 = Leituras de rugosidade, Mr_3 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXLIII - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	R_3	R_3	R_3	Mr_3	R_a
TE3/W1	0,97	0,72	0,75	0,8133	0,6133
TE5/W2	0,25	0,24	0,24	0,2433	0,0933
TE6/W3	0,40	0,83	0,77	0,6667	0,4933
TE7/W4	0,34	0,38	0,33	0,3500	0,1367
			Média	0,518	0,334

TEW = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A, R_3 = Leituras de rugosidade, Mr_3 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXLIV - Leituras de rugosidade das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	R_3	R_3	R_3	Mr_3	R_a
ZE2/W1	0,33	0,35	0,25	0,3100	0,2200
ZE4/W2	0,44	0,55	0,39	0,4600	0,3700
ZE5/W3	0,59	0,34	0,17	0,3667	0,2700
ZE6/W4	0,58	0,49	0,50	0,5233	0,4400
			Média	0,415	0,325

ZEW = Amostras de Z350/E.A.A, R_3 = Leituras de rugosidade, Mr_3 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após EAA seguido de 4º ciclo de escovação mecânica com dentifício RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros CXLV a CXLVII:

Quadro CXLV - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	R_4	R_4	R_4	Mr_4	R_a
CE1/C1	0,09	0,16	0,57	0,2733	0,0533
CE2/C2	0,12	0,11	0,28	0,1700	-0,0300
CE5/C3	0,17	0,14	0,27	0,1933	-0,0167
CE7/C4	0,18	0,23	0,08	0,1633	-0,1500
			Média	0,200	-0,036

CEC = Amostras de Cerâmica/E.A.A, R_4 = Leituras de rugosidade, Mr_4 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXLVI - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	R_4	R_4	R_4	Mr_4	R_a
TE1/C1	0,49	0,48	0,22	0,3967	0,2167
TE2/C2	0,32	0,24	0,35	0,3033	0,1167
TE4/C3	0,21	0,30	0,40	0,3033	0,1667
TE8/C4	0,17	0,20	0,19	0,1867	0,0267
			Média	0,298	0,132

TEC = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A, R_4 = Leituras de rugosidade, Mr_4 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXLVII - Leituras de rugosidade das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	R_4	R_4	R_4	Mr_4	R_a
ZE1/C1	0,50	0,65	0,60	0,5833	0,5100
ZE3/C2	0,45	0,47	0,46	0,4600	0,3600
ZE7/C3	0,53	0,58	0,57	0,5600	0,4700
ZE8/C4	0,50	0,55	0,44	0,4967	0,4167
			Média	0,525	0,439

ZEC = Amostras de Z350/E.A.A, R_4 = Leituras de rugosidade, Mr_4 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após EAA seguido de 4º ciclo de escovação mecânica com dentifrício RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros CXLVIII a CL:

Quadro CXLVIII - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	R_4	R_4	R_4	Mr_4	R_a
CE3/W1	0,31	0,24	0,27	0,2733	0,0167
CE4/W2	0,22	0,29	0,16	0,2233	0,1100
CE6/W3	0,79	0,66	0,37	0,6067	0,3533
CE8/W4	0,51	0,2	0,34	0,3500	0,0667
			Média	0,363	0,137

CEW = Amostras de Cerâmica/E.A.A, R_4 = Leituras de rugosidade, Mr_4 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CXLII - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	R_4	R_4	R_4	Mr_4	R_a
TE3/W1	0,89	0,90	0,83	0,8733	0,6733
TE5/W2	0,22	0,23	0,22	0,2233	0,0733
TE6/W3	0,40	0,78	0,59	0,5900	0,4167
TE7/W4	0,37	0,34	0,23	0,3133	0,1000
			Média	0,500	0,316

TEW = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A, R_4 = Leituras de rugosidade, Mr_4 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CL - Leituras de rugosidade das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	R_4	R_4	R_4	Mr_4	R_a
ZE2/W1	0,44	0,43	0,50	0,4567	0,3667
ZE4/W2	0,74	0,72	0,68	0,7133	0,6233
ZE5/W3	0,52	0,44	0,17	0,3767	0,2800
ZE6/W4	0,42	0,38	0,52	0,4400	0,3567
			Média	0,497	0,407

ZEW = Amostras de Z350/E.A.A, R_4 = Leituras de rugosidade, Mr_4 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após EAA seguido de 5º ciclo de escovação mecânica com dentífrício RDA* 68, Colgate podem ser vistas nos quadros CLI a CLIII:

Quadro CLI - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	R_5	R_5	R_5	Mr_5	R_a
CE1/C1	0,24	0,22	0,24	0,2333	0,0133
CE2/C2	0,14	0,2	0,14	0,1600	-0,0400
CE5/C3	0,33	0,1	0,13	0,1867	-0,0233
CE7/C4	0,23	0,15	0,43	0,2700	-0,0433
			Média	0,213	-0,023

CEC = Amostras de Cerâmica/E.A.A, R_5 = Leituras de rugosidade, Mr_5 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CLII - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	R_5	R_5	R_5	Mr_5	R_a
TE1/C1	0,59	0,54	0,30	0,4767	0,2967
TE2/C2	0,27	0,25	0,40	0,3067	0,1200
TE4/C3	0,32	0,38	0,34	0,3467	0,2100
TE8/C4	0,16	0,22	0,17	0,1833	0,0233
			Média	0,328	0,163

TEC = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A, R_5 = Leituras de rugosidade, Mr_5 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CLIII - Leituras de rugosidade das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	R_5	R_5	R_5	Mr_5	R_a
ZE1/C1	0,71	0,60	0,59	0,6333	0,5600
ZE3/C2	0,53	0,54	0,62	0,5633	0,4633
ZE7/C3	0,44	0,51	0,64	0,5300	0,4400
ZE8/C4	0,49	0,52	0,54	0,5167	0,4367
			Média	0,561	0,475

ZEC = Amostras de Z350/E.A.A, R_5 = Leituras de rugosidade, Mr_5 = Média das rugosidades obtidas.

Os valores das leituras de rugosidade e rugosidade média de superfície (R_a) das amostras após EAA seguido de 5º ciclo de escovação mecânica com dentifrício RDA* 180, Colgate Total Plus Whitening podem ser vistas nos quadros CLIV a CLVI:

Quadro CLIV - Leituras de rugosidade das amostras de Cerâmica/E.A.A.

Cerâmica	R_5	R_5	R_5	Mr_5	R_a
CE3/W1	0,39	0,25	0,2	0,2800	0,0233
CE4/W2	0,09	0,11	0,38	0,1933	0,0800
CE6/W3	0,32	0,77	0,63	0,5733	0,3200
CE8/W4	0,25	0,15	0,91	0,4367	0,1533
			Média	0,371	0,144

CEW = Amostras de Cerâmica/E.A.A, R_5 = Leituras de rugosidade, Mr_5 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CLV - Leituras de rugosidade das amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A.

Resina	R_5	R_5	R_5	Mr_5	R_a
TE3/W1	0,98	0,85	0,78	0,8700	0,6700
TE5/W2	0,28	0,29	0,30	0,2900	0,1400
TE6/W3	0,57	0,88	0,68	0,7100	0,5367
TE7/W4	0,39	0,34	0,23	0,3200	0,1067
			Média	0,548	0,363

TEW = Amostras de Tetric N-Ceram/E.A.A, R_5 = Leituras de rugosidade, Mr_5 = Média das rugosidades obtidas.

Quadro CLVI - Leituras de rugosidade das amostras de Z350/E.A.A.

Resina	R_5	R_5	R_5	Mr_5	R_a
ZE2/W1	0,41	0,35	0,35	0,3700	0,2800
ZE4/W2	0,69	0,74	0,48	0,6367	0,5467
ZE5/W3	0,60	0,47	0,17	0,4133	0,3167
ZE6/W4	0,46	0,36	0,59	0,4700	0,3867
			Média	0,473	0,383

ZEW = Amostras de Z350/E.A.A, R_5 = Leituras de rugosidade, Mr_5 = Média das rugosidades obtidas.