

DANYELE CAMBRAIA FRANCO DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO PERÓXIDO DE CARBAMIDA 15% E PERÓXIDO
DE HIDROGÊNIO 38% SOBRE A SUPERFÍCIE DA CERÂMICA IPS INLINE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Alfenas - UNIFAL/MG para obtenção do título de Mestre
em Ciências Odontológicas.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Tobias Moretti Neto

ALFENAS-MG

015

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal de Alfenas

Souza, Danyele Cambraia Franco de.

Avaliação dos efeitos do peróxido de carbamida 15% e peróxido de hidrogênio 38% sobre a superfície da cerâmica Ips in line / Danyele Cambraia Franco De Souza. -- Alfenas/MG, 2015.
63 f.

Orientador: . Rafael Tobias Moretti Neto
Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) –
Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2015.
Bibliografia.

1. Cerâmicas. 2. Peróxidos. I. Moretti Neto, Rafael Tobias.
II. Título.

CDD-617.675

DANYELE CAMBRAIA FRANCO DE SOUZA

**“Avaliação dos efeitos do Peróxido de Carbamida 15% e Peróxido de Hidrogênio 38%
sobre a superfície da cerâmica IPS inline”**

A Banca Examinadora, abaixo assinada, aprova a
Dissertação apresentada como parte dos
requisitos para a obtenção do título de Mestre em
Ciências Odontológicas pela Universidade
Federal de Alfenas. Área de concentração:
Odontologia.

Aprovado em: 17/06/2015

Prof. Dr. Rafael Tobias Moretti Neto
Instituição: Universidade Federal de Alfenas –
UNIFAL-MG

Assinatura: _____

Prof. Dr. Edmêr Silvestre Pereira Júnior
Instituição: Universidade Federal de Alfenas –
UNIFAL-MG

Assinatura: _____

Prof. Dr. Vitor Alexandre Marinho
Instituição: Universidade José do Rosário Vellano
UNIFENAS

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

A DEUS, meu tudo, e a Nossa Senhora, mãe protetora!

Aos meus filhos Lucas, Maria Fernanda e Amanda e ao meu companheiro Marcelo, com amor, agradeço pelo apoio, paciência, compreensão e por superarem minhas horas de ausência.

Aos meus pais João Batista e Myrian e aos meus irmãos Alexandre (Eveline), Christine (Darien) e Gustavo pelo incansável incentivo.

À minha sogra Marilda pelas constantes orações e ao meu sogro Marcelo pelo apoio e a todos da família pelo incentivo.

Aos meus familiares e amigos por sempre torcerem por mim.

À minha Vó Wanda (Nenê) *in memoriam* por todas as manifestações de amor e carinho e que de onde estiver se faz meu anjo protetor.

Ao meu orientador Prof. Dr. Rafael Tobias Moretti Neto pela dedicação, paciência e orientações que foram fundamentais para meu crescimento profissional e realização deste trabalho. Minha eterna gratidão por ter-me aceito como sua orientada. Obrigada por tudo.

À Profa. Ana Beatriz da Silveira Moretti (Tiza) pelas orientações e incentivo que contribuíram para minha admissão no curso de Mestrado em Ciências Odontológicas-Unifal-MG

Ao Prof. Dr. Victor H. O. Flores (Unifal), Prof. Dr. Paulo Antônio Arantes Vieira (Unifal), Prof. Dr. Edmer Silvestre Pereira Júnior (Unifal), Profa. Dra. Ana Beatriz da Silveira Moretti (Tiza), Prof. Dr. Vitor Alexandre Marinho (Unifenas) e Profa. Dra. Letizia Monteiro de Barros (Unifenas) por aceitarem, sem pestanejar, o meu convite de participação da banca examinadora.

À Profa. Dra. Francisca Isabel Ruela pelo exemplo e dedicação à profissão e que me concedeu a honra de participar de um projeto de extensão. Obrigada por tudo.

Ao Prof. Dr. João Adolfo Costa Hanemann e Profa. Vivien T. Sakai pela amizade e disponibilidade em atender-me nas horas em que mais necessitei.

A todos os meus colegas de mestrado, Amanda, Nayara, Renato, Lizandro, Ribamar, Geovane, Bianca, e em especial à Marina e Eduardo Da-ré pela amizade e ajuda sempre que os solicitei.

À querida Elisa das Graças Martins o meu sincero agradecimento por tudo que fez por mim do começo ao fim. Deus te proteja sempre.

Ao Prof. Dr. Ronaldo Célio Mariano, Prof. Dr. Leandro Araújo Fernandes, Profa. Dra. Daniela Coelho de Lima, Prof. Dr. Alessandro Aparecido Pereira, Profa. Dra. Marcela Filié Haddad, Profa. Dra. Maísa Brigagão obrigada pelo valioso aprendizado e o meu agradecimento extensivo a todos os professores do programa de pós-graduação em Ciências Odontológicas.

Aos funcionários da Clínica Integrada Odontológica da Unifal Elisângela, Andressa, Mari e Edvaldo, obrigada pelo carinho.

Às funcionárias da clínica de Odontopediatria e laboratório de pesquisa Unifal Luzia e Sônia obrigada por tudo.

Aos funcionários da biblioteca da Unifal Cecília, Lena e Marlon pela disponibilidade e carinho, sempre que os solicitei.

À ex-funcionária Marta e à atual funcionária Fabiana do programa de pós-graduação em Ciências Odontológicas pela paciência, eficiência e disponibilidade no atendimento.

Neste trabalho não poderia deixar de agradecer ao cirurgião-dentista e protético Thiago, seu pai e protético Marquinho e sua secretária Dayana. Obrigada Thiago pela dedicação e fundamental participação na metodologia deste trabalho.

À Fapemig (Fundação à Pesquisa de Minas Gerais) pelo apoio financeiro.

Agradecimento especial:

À minha amiga Dra. Larissa Araújo Velano Dozza, Presidente da Fundação de Ensino e Tecnologia de Alfenas (FETA), pelo carinho, incentivo, amizade incondicional e confiança.

Ao médico e amigo Prof. Dr. Adelino Moreira de Carvalho (Hospital Universitário Alzira Velano) pela amizade, carinho e cuidado minucioso na correção deste trabalho.

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais volta ao seu tamanho original”

Albert Einstein

RESUMO

Devido à relevância dada pela estética e ao uso cada vez maior de restaurações utilizando sistemas cerâmicos como facetas laminadas e coroas livres de metal, este estudo se propôs a avaliar *in vitro* a microdureza e rugosidade superficial em corpos de prova confeccionados em cerâmica submetidos à ação de dois géis clareadores (a base de peróxido de carbamida a 15% (Opalescence Tooth Whitening-Ultradent) e peróxido de hidrogênio 38% (Opalescence Boost-Ultradent). Foram confeccionados 24 corpos de prova em cerâmica feldspática IPS In line (Ivoclar-Vivadent), divididos em três grupos: Grupo I-Controle (imerso em água destilada); Grupo II exposto à ação de peróxido de carbamida a 15% por 6 horas diárias; e Grupo III exposto à ação de peróxido de hidrogênio a 38% por 1 hora diária num período de 14 dias. Os testes de microdureza e rugosidade superficial foram realizados em dois momentos: antes do início do tratamento e 14 dias após o tratamento com os géis clareadores. Os valores obtidos foram submetidos a análise estatística e ao teste t student pareado. A aplicação dos géis clareadores não mostrou diferenças estatísticas significantes ($p=0,69000604$) quando se avaliou a rugosidade superficial, ocorrendo a mesma situação para microdureza ($p=0,07143372$). Desta forma, concluímos que o peróxido de hidrogênio e o peróxido de carbamida não influenciam a superfície da cerâmica testada quanto aos parâmetros de microdureza e rugosidade superficial.

Palavras-Chaves: Cerâmicas. Peróxidos.

ABSTRACT

Due to the relevance given by aesthetics and the frequent use of ceramic systems that utilize laminate veneers and porcelain crowns, this study proposes to evaluate microhardness and the superficial roughness *in vitro* in ceramic manufactured specimens submitted to the action of two bleaching agents (15% carbamide peroxide-based (Opalescence Tooth Whitening-Ultradent)) and 38% hydrogen peroxide (Opalescence Boost-Ultradent)). Twenty-four ceramic specimens feldspathic IPSd.sign(Ivoclar-Vivadent) were manufactured and divided into three groups: Group I (Control, immersed in distilled water); Group II (exposed to the action of 15% carbamide peroxide for 6 daily hours); Group III (exposed to the action of 38% hydrogen peroxide for 1 daily hour), all in a period of 14 days. The microhardness (microdurometer) and superficial roughness (rugosimeter) tests were performed before and after 14 day treatment. The values obtained were submitted to statistical analysis.

Key words: Ceramic. Peroxide.

LISTA DE ABREVIATURAS

Al_2O_3	óxido de alumínio
C	Constante
C	Carga
Cm	Centímetros
D	comprimento da maior diagonal da impressão
H	Hora
H_2O_2	peróxido de hidrogênio
$CH_4 N_2O-H_2O_2$	peróxido de carbamida
H	Horas
$K_2O. Al_2O_3. 6SiO_2$	feldspato de potássio
K_2O_2	peróxido de potássio
$KAlSi_2O_6$ ou $K_2O. Al_2O_3. 4SiO_2$	Leucita
KNOOP	medição de microdureza
LCD	display cristal líquido
Mm	Milímetros
mL	Mililitros
nº	Número
Ra	rugosidade superficial
SiO_2	quartzo (sílica)
°C	Centígrados
KHN	valor de microdureza
IPS in line	cerâmica odontológica
CAD/CAM	desenho assistido por computador/manufatura assistida por computador

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Peróxido de carbamida a 15%.....	35
Figura 2-	Peróxido de carbamida a 38%.....	35
Figura 3-	Pó e líquido da cerâmica IPS in line.....	36
Figura 4-	Materiais utilizados para obtenção da matriz e corpos de prova....	37
Figura 5-	Pó e líquido sendo incorporados.....	38
Figura 6-	Obtenção da massa cerâmica.....	38
Figura 7-	Seringa de plástico de 10 mL com extremidade com a massa cerâmica.....	39
Figura 8-	Corpos de prova sendo queimados à temperatura inicial de 360°C.....	40
Figura 9-	Corpos de prova já concluídos e resfriados a temperatura ambiente.....	40
Figura 10-	Pasta e líquido utilizados para dar glazer.....	41
Figura 11-	Resina para fundição.....	42
Figura 12-	Corpos de prova dispostos em caixas de cera 7 incluídos com resina líquida.....	43
Figura 13-	Planificação e polimento das placas de resina em politriz metalográfica.....	44
Figura 14-	Corpos de prova posicionados para o teste de microdureza.....	46
Figura 15-	Corpos de prova posicionados para realização do teste de rugosidade superficial.....	47

LISTA DE TABELA

Tabela 1-	Características dos materiais utilizados.....	36
Tabela 2-	Valores obtidos da rugosidade superficial (Ra): mediana, média, desvio padrão, valores mínimo e máximo dos Grupos I, II e III.....	48
Tabela 3-	Valores obtidos da microdureza: mediana, média, desvio padrão, valores mínimo e máximo dos Grupos I, II e III.....	49
Tabela 4-	Valores das médias de microdureza 1 (antes do tratamento) e microdureza 2 (após tratamento), desvio-padrão e número de valores.....	49
Tabela 5-	Valores das médias de rugosidade superficial (Ra) 1(antes do tratamento) e rugosidade superficial 2 (após ao tratamento), desvio-padrão e número de valores.....	50

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1	CERÂMICAS	14
2.2	AGENTES CLAREADORES	21
3	PROPOSIÇÃO	33
4	MATERIAIS E MÉTODOS	34
4.1	MATERIAL	34
4.2	MÉTODOS	36
4.2.1	Confecção dos corpos de prova	36
4.2.2	Tratamento da superfície dos corpos de prova.....	39
4.2.3	Aplicação do Glazer nos corpos de prova	40
4.2.4	Inclusão dos corpos de prova	41
4.2.5	Grupos a estudar.....	43
4.3	ANÁLISE DA MICRODUREZA	44
4.4	AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE.....	45
5	RESULTADOS.....	47
7	DISCUSSÃO	50
8	CONCLUSÃO	55
	REFERÊNCIAS.....	56

1 INTRODUÇÃO

A cor do dente é determinada por uma combinação de diferentes propriedades ópticas de esmalte, dentina e polpa. As descolorações dentais variam na etiologia, aparência, localização, severidade e adesão à estrutura do dente. Estes fatores são classificados como intrínsecos ou extrínsecos (JOINER, 2006).

A valorização e exigência da beleza tanto corporal como dental vêm ganhando espaço no dia a dia das pessoas tornando-se objeto de desejo da maioria dos pacientes, pois estes estão em busca de novos tratamentos para ajudar a melhorar sua aparência. Nas últimas três décadas, a odontologia deu significativos passos para o aperfeiçoamento da estética do sorriso. Hoje, através de materiais e técnicas, é possível devolver a forma e a função ao dente bem como oferecer ao paciente a oportunidade de obter um sorriso harmônico (ALVES, 2012). Assim, pesquisas têm sido direcionadas em grande parte à estética no intuito de buscar o sorriso perfeito. Dependendo da etiologia da alteração da cor e sua intensidade, o clareamento dental é um tratamento de escolha para melhorar a aparência do sorriso (BARATIERI, 2001; MATIS, 2009).

Atualmente, o método mais utilizado para uso em dentes vitais é o clareamento caseiro, originalmente proposto por Haywood e Heymann, (1989). Este consiste na aplicação noturna pelo paciente do peróxido de carbamida a 10% por um período de aproximadamente 2 a 5 semanas, em um tempo de exposição de 2 a 4 horas/dia. Neste sentido, a ação dos géis clareadores baseia-se na aplicação de agentes químicos que promovem reação de oxidação e redução, removendo os pigmentos orgânicos que promovem a alteração de cor dos dentes. (HAYWOOD e HEYMAN, 1991; WILLIAMS et al., 1992). Esta técnica apresenta algumas vantagens tais como: fácil aplicação, menor concentração de peróxido, baixo custo e menos tempo no consultório. Por outro lado, apresenta também algumas desvantagens, especialmente pela falta de monitoramento pelo profissional quanto ao uso dos agentes de clareamento. Uma visita semanal ao dentista é fundamental para observação dos primeiros resultados (BERGA-CABALLERO et al., 2006; HAYWOOD, 1992).

A ação dos géis clareadores sobre os materiais restauradores estéticos é controversa (TURKEY e BISKIN, 2002; TURKEY e BISKIN, 2003; YALCIN e

GURGAN, 2005). Existem estudos que atestam o efeito negativo desses agentes sobre as propriedades químicas e físicas nos materiais restauradores estéticos. No entanto, mais pesquisas são necessárias para elucidar os efeitos dos agentes clareadores sobre os materiais restauradores (ATTIN et al., 2007). Esses efeitos estão relacionados quase sempre à morfologia superficial do material restaurador, aumentando sua rugosidade, modificando a microdureza, aumentando a microinfiltração marginal e alterando sua cor (BAILEY e SWIFT, 1992; COOLEY e BURGER, 1991).

Atualmente a cerâmica destaca-se como material restaurador que preenche os requisitos estéticos, biológicos, mecânicos e funcionais exigidos para um material restaurador e tem sua indicação bem consolidada nas áreas da dentística e da prótese dentária. No entanto, apesar da alta estabilidade estrutural, as cerâmicas podem sofrer degradações devido à liberação de radicais livres pelos géis clareadores na rede vitrocerâmica que levam à perda de íons alcalinos metálicos. Isto pode causar alterações na superfície da cerâmica vítrea e pode conduzir a aumento no acúmulo de placa, risco de cárie secundária, inflamação periodontal e alteração na estética da cerâmica devido à possível modificação textural da mesma (OURIQUE et al., 2011).

Associada à busca crescente do paciente pelo clareamento dental, surge a preocupação com relação aos materiais restauradores já presentes na cavidade bucal por longo período, uma vez que essas restaurações nem sempre poderão ser substituídas (ATTIN et al., 2007). Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos dos géis de clareamento dental Opalescence (Ultradent) a 15% e Opalescence (Ultradent) a 38% sobre a superfície da cerâmica dental IPS in line (Ivoclar-Vivadent) quanto à microdureza e rugosidade superficial.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CERÂMICAS

Segundo Bohjalian et al. (2006) as cerâmicas foram, provavelmente, os primeiros materiais desenvolvidos artificialmente pelo homem. O homem primitivo, utilizando-se das propriedades plásticas da lama e do barro, descobriu, por acaso, que formas modeladas levadas ao fogo tornavam-se duras. A palavra cerâmica, originada do grego *keramos*, significa olaria ou material queimado.

Conforme a história, a porcelana foi desenvolvida em Kingtetching na China há cerca de 1000 anos d.C., sendo obtida por meio da fusão da argila branca da China com a pedra da China, resultando numa louça branca translúcida. Contudo, apesar das primeiras amostras de porcelana serem datadas de 960 a 125 d.C., na dinastia Sung, somente há cerca de 200 anos foram utilizadas na Odontologia.

De acordo com os relatos de Della Bona et al. (2004) a China já dominava o mercado de cerâmicas, que apresentavam cor branca e estrutura firme. Estas cerâmicas chegaram ao mercado europeu por volta do século XVII e desde essa época os europeus não mediram esforços para descobrir o segredo dos chineses sobre a composição de sua porcelana, o que se ocorreu em 1717. Estes confeccionavam a cerâmica a partir de três componentes: sílica (quartzo), caulim (argila chinesa) e feldspato (mistura de silicato de alumínio, potássio e sódio).

De acordo com o estudo de Kelly et al. (1996) os europeus desenvolveram em 1720 uma porcelana fina e translúcida composta por feldspato e óxido de cálcio como fundente, sob cocção em alta temperatura. Assim, as cerâmicas foram introduzidas na Odontologia pelo francês Alexis Duchateau (1774) que, insatisfeito com sua prótese de dentes de marfim, decidiu trocá-las por novas próteses de cerâmicas, por saber da sua durabilidade e resistência às manchas e abrasão quando utilizadas em utensílios domésticos. Em 1950, com base em pesquisas, foi adicionada leucita na composição da porcelana para aumentar o coeficiente de expansão térmica e permitir sua fusão com certas ligas áureas para confecção de coroas totais e próteses parciais fixas.

Mclean e Hughes (1965) desenvolveram as porcelanas feldspáticas, com 40 a 50% de cristais de alumina incorporados a ela, com o objetivo de melhorar a resistência das coroas de jaqueta sem interferir na estética. Com base neste estudo, as porcelanas alumínicas atualmente apresentam propriedades mecânicas mais satisfatórias com incorporação de 50% de óxido de alumínio (Al_2O_3), aumentando assim a resistência à flexão das mesmas quando comparadas às cerâmicas feldspáticas convencionais.

Segundo Jones (1985), as primeiras coroas de porcelana foram introduzidas na Odontologia por LAND por volta de 1886, quando uma folha de platina em um troquel de gesso servia de matriz para posterior confecção das coroas de porcelanas. De acordo com o autor, apesar de esteticamente favoráveis, as coroas ocas de porcelana apresentavam tendência à friabilidade, sendo então substituídas em 1956 por coroas metalocerâmicas, pois estas apresentavam maior resistência sendo o coping de metal e a cerâmica de recobrimento esteticamente favorável.

Segundo Jacobsen (1995), o sistema cerâmico IPS Empress do grupo das cerâmicas de vidro utiliza o princípio da dispersão de cristais de leucita, apresentando-se livre de estrutura metálica e indicado para confecção de inlays/onlays, coroas unitárias anteriores e posteriores e facetas.

Denry (1996) relatou que as cerâmicas dentárias são normalmente processadas por sinterização e segundo a autora este processo reduz sua porosidade. Apesar de ser material biocompatível e com excelentes qualidades estéticas, as cerâmicas odontológicas, como todos os materiais cerâmicos, são frágeis. Elas são susceptíveis a fratura no momento da colocação ou durante a função. Com base nesta característica, métodos variados são utilizados para melhorar a resistência e desempenho clínico das cerâmicas odontológicas como: fortalecimento químico, térmico e reforço de cristalina. A autora classifica as cerâmicas em feldspáticas (convencionais), conhecidas como porcelanas dentais ou porcelanas para metalocerâmicas, cerâmicas de baixa fusão, cerâmicas reforçadas por leucita, cerâmicas reforçadas com óxido de alumínio e óxido de zircônio.

Com base no estudo de Sjögren (1999), as cerâmicas feldspáticas convencionais e que apresentam na sua composição alumina, leucita e dissilicato de lítio, foram desenvolvidas para melhorar a resistência. Segundo o autor, a resistência à flexão das cerâmicas feldspáticas com a incorporação da alumina na fase vítrea é maior quando comparadas a cerâmicas feldspáticas convencionais, entretanto a

baixa resistência à tração, possíveis trincas e fragilidade limitam seu uso clínico. Este estudo foi realizado em 29 pacientes com coroas de cerâmica vítrea reforçada com leucita. A avaliação foi baseada nos critérios da Associação Dental da Califórnia (CDA), concluindo que das 110 coroas avaliadas, 92% foram consideradas satisfatórias, 86% receberam a classificação excelente no que diz respeito à integridade marginal e em 6% foi registrado fratura, podendo-se concluir que não houve resultados significantes à fratura para este tipo de cerâmica.

De acordo com Baratieri (2001), existem vários tipos de porcelanas e dentre elas as porcelanas feldspáticas, que são constituídas por feldspato (78 a 85%), quartzo (12 a 22%) e caulim (3 a 4%). O feldspato está presente em maior quantidade e forma um vidro e um produto cristalino chamado leucita; o quartzo é englobado na fase vítrea; o caulim oferece opacidade à porcelana, unindo seus componentes e tendo a função de aglutinador. O autor descreve esse processo em duas fases: a cristalina, composta por quartzo, leucita e pigmentos corantes (reproduzem as cores originais dos dentes naturais) e a fase vítrea caracterizada pelo vidro. As porcelanas aluminizadas são reforçadas por alumina e oferecem resistência à estrutura da cerâmica apesar da translucidez ser reduzida. Há as porcelanas aluminizadas infiltradas com vidro, constituídas pelo Sistema In-Ceram (Vita) e Sistema Procera AllCeram (Nobel Biocare). Os vidros ceramizados são formados por fase vítrea e cristalina. Os vidros ceramizados fundidos são conhecidos como Sistema Dicor, indicados para confecção de facetas, incrustações e coroas onde se utiliza a técnica do vidro fundido e injetado no revestimento, aumentando a resistência do material. Existem também os vidros ceramizados usinados, conhecidos como CAD/CAM, que utilizam blocos de vidro ceramizados e pré-prensados, onde são desgastados até obter uma imagem escaneada do preparo. Os vidros ceramizados injetados destacam o Sistema IPS-Empress (Ivoclar), desenvolvido por meio de vidro injetado e não fundido, tendo como vantagem uma porcelana menos rígida e oferecendo um desgaste dos dentes antagonistas semelhante ao fisiológico. Já o sistema IPS- Empress 2 (Ivoclar), que contém alto conteúdo de dissilicato de lítio, possui índice de refração semelhante ao da matriz vítrea, o que permite aumento de volume sem perder translucidez, preservando assim a estética. Este sistema ainda oferece resistência e tenacidade aumentada. A cerâmica de recobrimento de vidro ceramizado com cristais de fluorapatita é similar ao esmalte humano.

Segundo Pagani et al. (2003) as cerâmicas fundidas constituem-se de barras de cerâmicas sólidas, utilizando da técnica da cera perdida e centrífuga para fundição na confecção de restaurações. As cerâmicas computadorizadas são confeccionadas a partir de um bloco cerâmico e usinado por um sistema computadorizado (CAD/CAM computeraided-design–computer-aided-manufacturing) e as cerâmicas infiltradas são constituídas por dois componentes, o óxido de alumínio, que se define como substrato poroso, e o vidro, composto por porcelana feldspática, sendo este infiltrado dentro do substrato poroso a temperatura elevada.

Segundo Craig (2004) as cerâmicas odontológicas podem ser classificadas de acordo com temperatura de fusão, aplicação, técnica de confecção ou fase cristalina. A temperatura de fusão é ditada pela quantidade de quartzo, feldspato e argila (ou caolim). A adição de fundentes (óxido de boro ou carbeto alcalino) ao pó das porcelanas de média e baixa fusão pode contribuir no processo de reparo e glazeamento dessas porcelanas, sendo elas as cerâmicas para próteses fixas metalocerâmicas ou de cerâmica pura. As principais aplicações das cerâmicas são para coroa metálicas, coroas de cerâmica pura e dentes de cerâmica para prótese. A técnica mais comum na confecção da cerâmica odontológica queimada sobre metais é a sinterização, que é um processo de queima para controlar a densificação das cerâmicas. Quanto às cerâmicas puras, o processo também dá-se pela prensa pelo calor, usinagem e técnica de infiltração. No que diz respeito à quantidade e natureza da fase cristalina, o autor ressalta que as propriedades mecânicas e ópticas da porcelana podem sofrer variações, sendo a fase cristalina circundada por uma fase vítrea e o aumento desta pode provocar diminuição da resistência à propagação de rachaduras, mas com melhora da translucidez. Segundo o autor, as porcelanas feldspáticas são constituídas de feldspato de potássio ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) e quartzo em menor quantidade (SiO_2) e fundentes como carbonato de cálcio. O feldspato em temperaturas altas decompõe-se em uma fase vítrea (vidro) e fase cristalina (mineral), consistindo de leucita ($KAlSi_2O_6$ ou $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$), que contribui para a resistência da porcelana. As porcelanas odontológicas devem atender aos requisitos de cor, tenacidade, insolubilidade e translucidez.

De acordo com o estudo de Della Bona (2005), é importante ressaltar a relação entre composição química, estrutura atômica, processo de fabricação, microestrutura e as propriedades de cerâmicas policristalinas. O papel do processo de fabricação, por exemplo, é produzir microestruturas com características químicas

e propriedades desejadas. O processo deve ser realizado obedecendo a cada passo e assim evitar defeitos microestruturais indesejáveis na cerâmica que podem limitar suas propriedades e confiabilidade. Assim, a microestrutura, que se refere à natureza, dimensão, forma, quantidade e distribuição dos elementos estruturais ou as fases em cerâmica, tem um efeito profundo sobre a propriedade física da mesma.

Duarte et al. (2006) relatam que as pesquisas têm procurado novos caminhos para a fabricação de restaurações totalmente cerâmicas e que possam atender às qualidades de resistência, estabilidade de cor, longevidade e precisão de adaptação. O sistema Empress I (Ivoclar-Vivadent), que se apresenta como uma cerâmica feldspática reforçada, pois contém em sua composição cristais de leucita de 40 a 50%, foi introduzido no mercado por volta de 1990, segundo os autores relatam. Esta cerâmica está indicada para a confecção de próteses unitárias anteriores e posteriores, inlays, onlays e facetas laminadas.

De acordo com Bohjalian et al. (2006), as cerâmicas possuem várias limitações como porosidade, baixa resistência à força de tração e diferença na expansão térmica. O autor divide a cerâmica em: vítrea, injetada com dissilicato de lítio, que evita a propagação de microtrincas e apresenta maior translucidez; cerâmica vítrea sinterizada, que serve como material de recobrimento, tendo em sua composição a estrutura de microcristalina com fluorapatita, o que possibilita melhor biocompatibilidade do material e oferece melhor controle das propriedades ópticas das restaurações. Portanto, estes componentes, o dissilicato de lítio e a fluorapatita foram desenvolvidos para melhor atender as propriedades das cerâmicas, tornando-as mais favoráveis esteticamente e melhorando sua resistência. Em levantamento bibliográfico sobre os fatores envolvidos nos testes de resistência à fratura dos sistemas cerâmicos reforçados por leucita, dissilicato de lítio e alumina, verificou-se que esses testes podem ser influenciados por uma variedade de fatores como número de amostras utilizadas na pesquisa, período de avaliação, região a ser restaurada, tipo de material cerâmico, tipo e espessura de cimento utilizado, condicionamento da superfície da cerâmica, glazer e polimento da superfície da cerâmica, ajuste oclusal após a cimentação, dentre outros.

Guerra et al. (2007), em um estudo de revisão, afirmaram que as cerâmicas são materiais quimicamente estáveis, apresentando compatibilidade biológica e resistentes à compressão e abrasão, tendo como desvantagem a friabilidade.

Os autores relatam que adição de componentes como a leucita, alumina e dissilicato de lítio colaboram para uma resistência favorável principalmente em trabalhos puramente cerâmicos. Destacaram a cerâmica com alto teor de leucita, pois, por ser este um mineral silicato-potássio-alumínio com coeficiente de expansão térmica, funciona como reforço dando a esta cerâmica uma maior resistência da fase vítrea e menos propensão a rachaduras.

De acordo com Panzin et al. (2008) as cerâmicas odontológicas são materiais restauradores de relevância, que têm como características estéticas translucidez, fluorescência, estabilidade química, biocompatibilidade, elevada força de compressão e um coeficiente de expansão térmica semelhante ao das estruturas dentárias que simulam a aparência natural e estrutura dos dentes.

Seguindo os relatos das propriedades da cerâmica e sua constituição, em estudo de revisão de Peixoto e Akaki (2008) define-se a porcelana odontológica convencional como uma cerâmica vítrea que possui componentes químicos: os minerais cristalinos como o feldspato, quartzo e alumina (óxido de alumínio), sendo considerados materiais restauradores com características estéticas comparadas ao dente natural.

Lorenzoni et al. (2010) relataram que o sistema metalocerâmico é muito utilizado na Odontologia, mas devido à possibilidade de alteração de cor gengival e exposição da margem metálica em caso de recessão gengival, a procura por materiais estéticos foi consideravelmente aumentada, o que levou ao avanço em pesquisas por sistemas totalmente cerâmicos, resultando em importante evolução. Com base nisto, analisaram-se possíveis falhas em coroas metalocerâmicas e alumina infiltradas por vidro e a vida útil à fadiga das infraestruturas cerâmicas e metálicas com desenho da infraestrutura modificada. Tudo isto permitiu constatar que a vida útil à fadiga da metalocerâmica foi significativamente maior que da alumina. Contudo, a modificação não alterou este parâmetro nos grupos metálico ou cerâmico. Os grupos metalocerâmicos apresentaram trincas internas sem fraturas da porcelana de revestimento. A vida útil à fadiga não melhorou com a modificação no desenho das infraestruturas. O modo de falha variou de acordo com o material da infraestrutura.

Martins et al. (2010) relataram que a presença de defeitos estruturais pode levar ao comprometimento das cerâmicas quanto a sua resistência. Falhas podem aparecer pela degradação das propriedades mecânicas causadas pelo fenômeno de

corrosão, sendo a cavidade oral um ambiente que propicia tal situação pela água que provém da saliva, variações de temperatura e de pH, tensão mastigatória e associações de coeficientes de expansão térmica divergentes entre materiais. Para minimizar e/ou aumentar a resistência das cerâmicas o procedimento indicado é o glazeamento, sendo este um processo em que se forma uma película vítrea com um coeficiente de expansão menor que o da porcelana, conferindo a esta uma força residual compressiva e diminuindo o fenômeno de corrosão.

Com relação ao comportamento óptico das cerâmicas, tendo este influência significativa nas propriedades físicas e durabilidade das restaurações protéticas, o estudo de Giannini et al. (2013) testou o comportamento óptico das cerâmicas à base de dissilicato de lítio e zircônia. Esse estudo concluiu que as cerâmicas à base de dissilicato de lítio reduziram mais a transmissão de luz comparadas à zircônia. Concluiu também que o tipo de material restaurador indireto e os diferentes aparelhos fotoativadores afetam a transmissão de luz, sendo a zircônia (ZrO_2) considerada um material que apresenta redução ou eliminação completa da fase vítrea. Este comportamento da zircônia resulta em um material de alto conteúdo cristalino, com menor qualidade estética e translucidez reduzida e a cerâmica à base de dissilicato de lítio apresenta excelentes propriedades estéticas e alta translucidez.

De acordo com estudos de Vieira et al. (2013), o glazeamento, que consiste em um processo de aquecimento com vedação de poros na superfície da cerâmica, proporcionando excelente propriedade óptica, foi analisado juntamente com diversos tipos de polimento e acabamento como borrachas abrasivas, borracha shofu, disco de feltro e discos de óxido de alumínio na superfície cerâmica em relação à rugosidade superficial. Os autores dividiram o experimento em grupos e observaram que o grupo que recebeu glazer teve os menores valores para rugosidade superficial, concluindo que o ideal é que a superfície da cerâmica seja submetida a um processo de glazeamento a fim de manter sua propriedade mecânica e reduzir o acúmulo de biofilme.

No estudo de Bertoncelo et al. (2014) foram testados laminados cerâmicos para facetas laminadas reforçados por leucita fluorapatita (IPS d.Sign Ivoclar Vivadent) e os reforçados por dissilicato de lítio (IPS e Max Press, Ivoclar Vivadent Ltda.) com objetivo de testar fadiga mastigatória e resistência à compressão. Pode-se concluir que os laminados cerâmicos IPS d.sign apresentaram resultados satisfatórios quando submetidos ao teste de fadiga mastigatória e compressão. A

cerâmica IPS d.sign da Ivoclar, além de proporcionar as qualidades ópticas, apresenta alta resistência quando comparada a outros materiais, isto ocorre devido ao conteúdo de cálcio e fosfato representado pela fluorapatita. Quanto ao grupo do laminado cerâmico reforçado por dissilicato de lítio houve diferenças significantes à compressão, o que sugere sua utilização em trabalhos destinados à pacientes portadores de bruxismo.

2.2 AGENTES CLAREADORES

Kirk (1889) classificou os agentes clareadores em oxidantes, dentre eles o hipoclorito de cálcio e ácido acético, e em redutores, como o ácido sulfúrico. Este autor descreveu o mecanismo químico do clareamento dental e afirmou que o sucesso do clareamento se dava pela destruição dos pigmentos que afetavam as estruturas dentais pela ação dos agentes químicos citados e adequados para tal procedimento. O método de Kirk foi realizado em dentes não vitais, onde as substâncias químicas à base de sulfato de sódio e ácido bórico eram colocadas na câmara pulpar, tendo como resultado o efeito satisfatório.

Fischer (1910) relatou a técnica de clareamento dental com peridrol à base de peróxido de hidrogênio, onde o mesmo era incluído por meio de um instrumento aquecido ou de uma fonte luminosa a fim de que seus efeitos oxidantes fossem potencializados. Este procedimento era realizado em dentes vitais, seguindo um intervalo de três dias entre as visitas por um período de cinco dias.

Haywood e Heymann (1989) publicaram a técnica denominada “Nightguard Vital Bleaching”, mais conhecida como técnica de clareamento caseiro supervisionado ou técnica da moldeira individual, sendo reconhecida por muitos autores com o método mais conservador para dentes com escurecimento intrínseco. Esta técnica consiste na aplicação do peróxido de carbamida a 10% pelo próprio paciente, sendo a moldeira de material flexível. O tratamento é preferencialmente à noite por 6 a 8 horas em um período de 4 semanas.

Tong et al. (1993) citam algumas das técnicas conservadoras utilizadas para melhorar a aparência de dentes escurecidos. Entre essas técnicas destaca-se o clareamento em consultório com peróxido de hidrogênio a 30% aplicado ao esmalte

condicionado por meio de uma gaze e exposto a uma luz para clarear. O clareamento dental caseiro, onde se utiliza uma moldeira individual macia, preenchida com peróxido de hidrogênio a 10%, é aplicada aos dentes a serem clareados durante as horas de sono e também a técnica da microabrasão do esmalte com ácido clorídrico a 18% e pedra pomes.

Segundo Goldstein e Garben (1995) as técnicas de clareamento dental mais utilizadas são as que contêm agentes clareadores em concentrações mais baixas como peróxido de carbamida a 10 e 16%, mas a introdução por agentes clareadores em concentrações mais elevadas se fez presente pelo anseio de atingir resultados mais rápidos através de uma reação de oxidação-redução causada pela decomposição do peróxido de hidrogênio em radicais livres como oxigênio e peridroxila, difundindo-se assim pelo esmalte e dentina, atacando os pigmentos orgânicos.

Hattab et al. (1999) classificaram as técnicas de clareamento em dentes vitais e não vitais. Para consultório aplica-se o clareamento a dentes vitais e não vitais; a técnica caseira somente para dentes vitais sob prescrição. Os autores relatam que os métodos de consultório e caseiro não se diferem somente na concentração usada dos peróxidos, mas também no veículo e modo de aplicação.

De acordo com Baratieri (2001), o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) quando em contato com os tecidos se degrada em oxigênio e água, e a degradação desse oxigênio acarreta o clareamento dental. O processo de clareamento do peróxido de carbamida ($CH_4 N_2O-H_2O_2$), também conhecido como peróxido de ureia, peróxido de hidrogênio-ureia ou peridrol-ureia, acontece quando em contato com os tecidos e saliva, dissociando-se em peróxido de hidrogênio e ureia, sendo que o peróxido de hidrogênio se degrada em oxigênio e água e a ureia se decompõe em amônia e dióxido de carbono. No que diz respeito à conservação dos agentes clareadores, o armazenamento deve ser em baixa temperatura, evitando-se a passagem de luz, independente do tipo, concentração e a forma de apresentação desses agentes, pois a natureza dos agentes clareadores é quimicamente instável, tornando sua durabilidade crítica, podendo perder seu poder de ação quando expostos ao calor, à luz e ar ambiente.

Com relação aos efeitos dos peróxidos na microdureza dos materiais restauradores mais utilizados em Odontologia, Türker e Biskin (2002) realizaram pesquisa com três tipos de agentes clareadores: peróxido de carbamida a 10% com

carbopol (Opalescence), peróxido de carbamida a 16% (Nite-White) e peróxido de carbamida a 10% (Rembrandt). Como materiais restauradores valeram-se de cerâmica feldspática, resina composta de micropartículas e o ionômero de vidro fotopolimerizável modificado, podendo observar uma diminuição da microdureza da porcelana feldspática, um aumento da microdureza do cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável modificado. Na resina composta houve aumento da microdureza quando exposta à ação do agente clareador Nite-White e diminuição da microdureza nas primeiras duas semanas por oito horas, mas sem diferenças estatísticas significantes.

Os mesmos autores Türker e Biskin (2003), testaram as propriedades de superfície de três materiais restauradores, isto é, uma porcelana feldspática (Duceram), um ionômero de vidro modificado por resina (Fuji II LC), uma resina de micropartícula (Silux Plus) sob ação de três agentes clareadores, o Peróxido de carbamida a 10% (Opalescence), o peróxido de carbamida a 10% (Rembrandt) e o peróxido de carbamida a 16% (Nite-White). Observaram que nas duas primeiras semanas houve aumento de rugosidade superficial da superfície do ionômero de vidro quando submetido à ação do agente clareador Rembrandt (peróxido de carbamida a 10%). Quanto à porcelana feldspática, quando submetida à ação dos agentes clareadores, foram observadas alterações no conteúdo de SiO_2 (quartzo) e K_2O_2 (peróxido de potássio), componentes da matriz cerâmica, mas sem significância estatística. Quanto ao ionômero de vidro modificado por resina (Fuji II LC), foi observado aumento da porosidade da superfície e rachaduras em certas áreas. O tratamento deu-se por 8 horas diárias em um período de 30 dias.

Segundo Sulieman (2005), o clareamento dental realizado em consultório utiliza uma elevada concentração de peróxido de hidrogênio, possui natureza caústica, sendo o isolamento e proteção necessários. Contudo, a necessidade de um protocolo meticuloso no manuseio, aplicação e remoção deste produto é essencial. A sua principal vantagem é o controle do processo por parte do profissional. A técnica de clareamento dental caseira é provavelmente a mais utilizada devido à sua relativa facilidade de uso, baixo custo, segurança e alta taxa de sucesso.

No estudo in vitro de Pozzobon et al. (2005), onde foi avaliado o efeito de agentes clareadores na rugosidade superficial (Ra) de materiais restauradores estéticos, dentre eles a Z100, Silux-plus e Dyract e o Vitremer, expostos à ação dos

agentes clareadores peróxido de carbamida a 10% e peróxido de hidrogênio a 35%, a rugosidade superficial foi avaliada após 1 hora de confecção e antes da imersão em saliva artificial; após 1, 7, 15 e 30 dias de exposição aos agentes clareadores. Neste estudo concluiu-se que a rugosidade superficial (Ra) de todos os materiais testados sob a ação dos peróxidos foi aumentada e ressaltou-se que quanto maior o tempo de exposição aos agentes clareadores, maiores os valores médios de rugosidade superficial (Ra).

O estudo de revisão de Joiner (2006) relata que com relação aos agentes clareadores os principais fatores que afetam a eficácia do clareamento dental são o tempo de exposição ao produto e sua concentração. Em geral, as concentrações mais elevadas apresentam efeito mais rápido comparado ao de concentrações mais baixas. No entanto, concentrações mais baixas por tempo prolongado de exposição podem se aproximar quanto à eficácia dada às concentrações mais elevadas. O autor ressalta ainda que fatores como tipo de mancha, cor pré-tratamento e idade podem influenciar no clareamento.

Polydorou et al. (2006) avaliaram a textura da superfície de materiais restauradores. Foram confeccionadas 3 amostras por categoria em forma de disco de cada material, sendo eles: resina híbrida (Tetric Ceram), resina fluida (Tetric Flow), resina micro-híbrida (Enamel Plus HFO) e uma nano-híbrida (Filtek Supreme), um Ormocer (Definitive) e uma cerâmica dental (Vitablocks Mark II) sob o efeito de agentes clareadores peróxido de hidrogênio (Opalescence Boost 38%) e peróxido de carbamida (Opalescence PF 15%). Os testes foram realizados antes e após o polimento com discos de sof-lex médio, fino e superfino sob a ação dos agentes clareadores 15, 30, 45 minutos, 24 horas e um mês depois. Os resultados obtidos pelos autores relatam que o peróxido de hidrogênio a 38% e peróxido de carbamida a 15% não causaram mudanças significantes na textura da superfície dos materiais restauradores testados, sendo as amostras polidas mais estáveis em comparação às não polidas. Segundo os autores, o polimento de restaurações de compósitos se faz necessário antes de procedimento de clareamento e ressaltaram que repolimento das restaurações, após clareamento, é recomendado a fim de superar os problemas que poderiam ser causados por alterações da sua superfície morfológica, tais como coloração, a formação de biofilme e adesão bacteriana.

Rodrigues et al. (2007) admitiram que os veículos mais utilizados nos agentes clareadores à base de peróxidos são o propilenoglicol e a glicerina e tendo

como agente espessante o carbopol (carboxipolimetileno) com concentração geralmente compreendida entre 0,5% e 1,5%. Este ácido poliacrílico de elevado peso molecular oferece vantagens como o aumento da viscosidade dos agentes clareadores, permitindo assim melhor retenção do gel na bisnaga. A outra vantagem é que aumenta o tempo ativo de liberação de oxigênio do material de clareamento até 4 vezes. Estes autores, em pesquisa realizada *in vitro*, onde testaram o efeito sobre a microdureza em fragmentos de dentes bovinos sob a ação do peróxido de carbamida a 10% com e sem carbopol e peróxido de carbamida a 10% com outro agente espessante (poloxamer), concluíram que os agentes clareadores e espessantes não causaram alteração na microdureza do esmalte.

Carvalho et al. (2008), em estudo de revisão, relataram que, apesar de diversas vantagens apresentadas pela técnica de clareamento caseiro como redução de custo, menor tempo na cadeira e facilidade na aplicação do produto, alta taxa de sucesso e eficácia e segurança dos materiais que são utilizados, a técnica apresenta limitações como previsão dos resultados dificultada e possível aparecimento de efeitos colaterais como sensibilidade dentária e irritação gengival. Com relação aos materiais restauradores, os autores relatam que fatores envolvidos no processo químico do clareamento podem acelerar a ação hidrolítica dos compósitos, podendo assim prejudicar a qualidade e longevidade das restaurações.

Zaki e Fahmy (2009) avaliaram o efeito do clareamento à base de peróxido de carbamida a 35% (clareamento em consultório) e o clareamento à base de peróxido de carbamida a 15% (clareamento caseiro), seguindo as recomendações do fabricante sobre as propriedades de superfície da cerâmica odontológica de baixa fusão ultra-Ducera(LFC), da qual foram confeccionadas quarenta espécimes em forma de discos. A metade dos discos foi autoglazeada e a outra metade foi overglazeada. Os dois grupos principais (autoglazeados e overglazeados) foram subdivididos em subgrupos de quatro. Grupo I: autoglazeada (grupo I controle), autoglazeada clareada, polida e polida clareada. A mesma divisão foi aplicada ao Grupo II: overglazeada (grupo controle II), clareada overglazeada, polida, polida e clareada. Os grupos controle I e II (n = 10) foram imersos em água destilada, que foi trocada diariamente durante 1 semana. Os outros seis subgrupos (n = 30) foram submetidos ao seguinte protocolo: tempo de exposição do agente clareador peróxido de carbamida a 35% de 2 horas , seguido de seis aplicações de 8 horas usando gel de peróxido de carbamida a 15%. O procedimento de clareamento de cada produto

foi interrompido por aplicação de flúor gel de 10 horas. As amostras tratadas foram lavadas por água corrente antes de cada aplicação. Os resultados obtidos, segundo os autores, mostraram que o clareamento não afetou significativamente a rugosidade da superfície do grupo autoglazeado, mas aumentou significativamente a rugosidade da superfície da cerâmica overglazeada, especialmente após o polimento. Quanto ao clareamento das superfícies, o grupo overglazeado obteve valores aumentados significativamente em comparação ao grupo autoglazeado. As espécimes overglazeadas clarearam significativamente, enquanto as espécimes somente polidas mostraram menos clareadas. Segundo os autores houve uma forte relação entre a rugosidade e as espécimes autoglazeadas clareadas. Por outro lado, foi encontrada uma relação inversa entre rugosidade e as amostras overglazeadas clareadas. Com isto, puderam concluir que o clareamento em consultório à base de peróxido de carbamida a 35% seguido de clareamento caseiro com peróxido de carbamida a 15% e um gel de flúor podem afetar a rugosidade e o clareamento das restaurações Duceram LFC overglazeadas e overglazeadas polidas. Nenhuma mudança significativa foi detectada na superfície da cerâmica autoglazeada Ducera LFC. Os autores alertaram que os pacientes deverão ser advertidos sobre suas restaurações de porcelana existentes pois estas podem não coincidir com os dentes naturais após o clareamento.

Becker et al. (2009) relatam que dureza de superfície é uma das importantes propriedades físicas dos materiais dentários. Segundo os autores, estudos dos efeitos dos agentes clareadores relacionados à microdureza dos materiais restauradores, como a resina composta, apresentam resultados diversos. Alguns relatam aumento, outros diminuição ou nenhuma alteração da microdureza na resina composta após a aplicação dos agentes clareadores. Neste estudo os autores testaram a resina composta Filtek Supreme XT(3M Espe) onde foram confeccionados 28 corpos de prova divididos em 5 grupos e submetidos à ação dos agentes clareadores peróxido de hidrogênio a 7% aplicado por 4h/dia, peróxido de carbamida a 10% por 4h/dia, estes por 14 dias; gel de peróxido de hidrogênio a 35% aplicado em três sessões de 30 minutos cada, com intervalo entre sessões de uma semana e o peróxido de carbamida a 35% aplicado também em três sessões de 30 minutos cada por 21 dias. O grupo controle permaneceu imerso em saliva artificial por 21 dias. Os corpos de prova foram submetidos ao teste de microdureza Vickers antes e após o tratamento e, de acordo com os autores, não foram observadas

diferenças significantes entre os tratamentos testados, podendo assim concluir que a ação dos géis clareadores não alterou a microdureza da resina composta testada.

Goldberg et al. (2010) relataram que o peróxido de hidrogénio (H_2O_2) é um poderoso agente oxidante. Os mecanismos de clareamento envolvem a degradação da matriz extracelular e oxidação de cromóforos localizados dentro do esmalte e dentina. No entanto, H_2O_2 produz também efeitos indesejáveis sobre as estruturas locais dos dentes e da mucosa oral. Os autores ressaltam que, em condições clínicas, as doses diárias de baixa concentração usadas para produzir o clareamento nunca geram efeitos tóxicos agudos e subagudos gerais. Alguns efeitos adversos transitórios foram relatados na mucosa oral e no trato digestivo na ingestão do produto. Os efeitos locais podem ocorrer na mucosa oral e tecidos dentais durante o clareamento. A maioria dos efeitos locais são dependentes da técnica e concentração do produto.

Sharafeddin e Jamalipour (2010) avaliaram o efeito do gel clareador Opalescence Quick gel, clareador de consultório, contendo 35% de peróxido de carbamida sobre a rugosidade da superfície e dureza em resinas compostas de micropartículas (Heliomolar) e híbrida (Spectrum TPH). Obtiveram os seguintes resultados: o gel clareador não teve efeito significativo na rugosidade superficial das resinas testadas. A dureza da superfície da resina híbrida Spectrum TPH teve um aumento significativo em comparação à resina Heliomolar. Os autores concluíram que o gel clareador a 35% não traz efeito adverso às resinas compostas testadas.

Em um estudo de Abu Eittah e Mandour (2011), onde avaliaram o efeito de três concentrações de peróxido de hidrogênio, o comportamento de corrosão e topografia da superfície de uma cerâmica odontológica reforçada com alumina, da qual foram confeccionados 62 discos divididos para o tratamento em grupos e subgrupos, sendo um grupo controle onde as amostras foram imersas em ácido acético a 4% durante 18 horas e outro grupo as amostras ficaram imersas em peróxido de hidrogênio a 30%, 35% e 38% em tempo de 1 a 2 horas respectivamente divididas em subgrupos sendo um deles imersos em ácido acético por 4% por 18 horas. Os resultados obtidos pelos autores revelaram que os valores de rugosidade da superfície para todas as amostras aumentaram significativamente com o tempo de imersão, podendo-se concluir que as amostras expostas ao peróxido de hidrogênio e ácido acético apresentaram um aumento de perda de peso e uma taxa de corrosão maior que aqueles expostos a apenas ácido acético. Os

valores obtidos para rugosidade superficial foram dependentes do tempo e da concentração do peróxido de hidrogênio.

Ouriq et al. (2011) relataram que, devido às preocupações sobre os possíveis efeitos dos peróxidos no tecido dental e materiais restauradores, seu estudo *in vitro* se justifica. Avaliaram os efeitos dos agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10 e 16% na rugosidade superficial de três tipos de cerâmicas dentais: a IPS clássico d.sign (Ivoclar-Vivadent), a IPS d.sign (Ivoclar-vivadent) e a VMK-95(Vita), as quais ficaram expostas à ação desses agentes por 6 horas diárias por 21 dias. Puderam concluir que os agentes clareadores não alteraram a rugosidade dos materiais testados. Portanto, segundo os autores, o clareamento caseiro não traz efeito nocivo às cerâmicas.

Malkondu et al. (2011) avaliaram o efeito do peróxido de carbamida a 20% (Opalescence PF-Ultradent) e peróxido de hidrogênio a 10% (Treswhite Supreme-Ultradent) sobre a microdureza de dois nanocompósitos (Filtek Supreme XT-3M-Espe e Premise Enamel- Kerr Corp), uma vitrocerâmicas reforçada com leucita (Empress Esthetic-Ivoclar Vivadent), uma vitrocerâmica (Empress 2 Layering – Ivoclar Vivadent) e uma porcelana feldspática (Matchmaker MC). Foram confeccionados 100 espécimes, vinte de cada material restaurador e foram divididos randomicamente em dois grupos de 10 (n=10) e então tratadas com os dois tipos de peróxidos. O grupo do peróxido de hidrogênio a 10% (Treswhite Supreme-Ultradent), com tempo de exposição de uma hora por dia por dez dias, e o grupo do peróxido de carbamida a 20% (Opalescence PF-Ultradent), com tempo de exposição de seis horas diárias por sete dias. Os resultados obtidos pelos autores foram que o peróxido de carbamida a 20% influenciou significativamente a dureza de todos os materiais restauradores, sendo que o aumento significativo observado foi no nanocompósito Filtek Supreme XT e com relação ao peróxido de hidrogênio a 10% (Treswhite Supreme-Ultradent) a diferença significativa foi observada no nanocompósito Premise. A conclusão observada pelos autores foi que alta concentração de agentes clareadores caseiros à base de peróxidos pode afetar a microdureza de materiais restauradores.

Silva et al. (2012) relatam que o peróxido de carbamida está disponível em diferentes concentrações de 10% a 35% e peróxido de hidrogênio em baixa concentração de 1 a 10% e alta de 30 a 50%, todas estas com suas devidas indicações. Neste estudo os autores avaliam o pH (potencial hidrogeniônico) de

substâncias clareadoras à base de peróxido de carbamida a 10, 16 e 22% da marca Whiteness(FGM), onde foram selecionadas 6 amostras de cada substância e mensurado o pH de todas elas à temperatura de 25°C (temperatura ambiente). Concluíram que a concentração a 22% apresentou pH mais ácido e segundo os autores o pH avalia o potencial erosivo das substâncias. Contudo, quanto mais ácido o pH maior o potencial erosivo, podendo assim afetar a microdureza e rugosidade superficial do esmalte. Em contrapartida, ressaltam que no meio bucal os efeitos dessas substâncias clareadoras podem ser neutralizados pelo potencial remineralizador da saliva.

Reis et al. (2013), em estudo sobre eficácia e efeito na sensibilidade dentária de concentrações de géis clareadores de consultório, num ensaio clínico randomizado, relataram que os géis clareadores à base de peróxido de hidrogênio a 20 e 35% mantêm um pH alto e estável através do procedimento de clareamento, o que permite usar um protocolo único de aplicação de 40 a 50 minutos. Relataram também que o aumento de tempo de exposição, ou seja, uma aplicação adicional do gel clareador à base de peróxido de hidrogênio a 20% não é equivalente à eficácia do clareamento comparado ao gel de peróxido de hidrogênio a 35% no mesmo período de tempo. Com relação à sensibilidade dentária, o efeito, segundo os autores, foi similar ao produzido pelo peróxido de hidrogênio a 20%.

Ourique et al. (2013) avaliaram o efeito do processo de repolimento com pontas diamantadas e taças abrasivas e pasta na rugosidade de cerâmicas dentais IPS d.sign (Ivoclar-Vivadent) e VMk-95(Vita) e o efeito do tratamento clareador com peróxido de carbamida a 16% Whitenes (FGM). Com tempo de exposição de 6 horas por 21 dias, concluíram que o tratamento com peróxido de carbamida não alterou a rugosidade superficial das cerâmicas repolidas.

Bello et al. (2013) tiveram como objetivo em seu estudo avaliar as possíveis alterações na fluorescência de compósitos quando expostos à ação do agente clareador caseiro à base de peróxido de carbamida. Os autores relatam que os compósitos são expostos com frequência a diversos agentes químicos e físicos, podendo assim mudar sua propriedade óptica. Foram testadas três resinas compostas sob a ação dos agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10 e 22% e concluíram que a intensidade de fluorescência pode ser afetada pela ação dos agentes clareadores à base de peróxido de carbamida, dependendo de sua concentração e características dos compósitos.

Alqahtani (2013) avaliou o efeito do agente clareador peróxido de carbamida a 10% na microdureza de quatro materiais restauradores à base de resina, sendo elas a Z250 resina composta microhíbrida, a Z350 resina composta de nanopartícula, a P90 resina composta à base de silorano de baixa contração e a Valux Plus resina composta híbrida, sendo confeccionadas trinta espécimes de cada material, submetidas à ação do gel de peróxido de carbamida a 10% por oito horas diárias durante 14 dias. O grupo controle permaneceu imerso em saliva artificial por 14 dias. Logo após este período foi realizado o teste de microdureza Vickers na superfície dos corpos de prova e obtiveram o seguinte resultado: redução mínima da microdureza dos grupos da resina Z350, P90 e Valux Plus submetidos à ação do gel clareador e nenhuma diferença significativa para o grupo da resina Z250. Pôde-se assim concluir que o agente clareador causa um efeito adverso na superfície das resinas de nanopartículas à base de silorano e na resina híbrida.

Nadhun e Al-Khafaji (2014) realizaram um estudo em que parte dos materiais apresentavam semelhança ao estudo descrito anteriormente, onde foram avaliados os efeitos do peróxido de carbamida a 37,5% (SDI-Pola office +) na rugosidade superficial e microdureza dos materiais restauradores à base de compósitos desenvolvidos recentemente, isto é, a Z350 XT nanopartícula, Z250 XT nanohíbrida, Z250 microhíbrida e a Filtek P90 à base de silorano. Foram confeccionadas oitenta amostras circulares descritas pelos autores, sendo vinte de cada material. O tempo de exposição do agente clareador foi de 45 minutos em intervalo de uma semana no 1º e 7º dia, perfazendo um total de 90 minutos. Os testes de microdureza e rugosidade superficial foram realizados antes e após o tratamento. Verificou-se neste estudo aumento da rugosidade superficial de todos os materiais testados; com relação à microdureza, o compósito à base de silorano e a de nano-híbrida apresentaram diminuição, sendo que a Z250 (micro-híbrida) apresentou aumento significativo e um aumento não significativo na Z350 XT (nanopartícula). Segundo os autores, pode-se concluir que o clareamento tem um efeito negativo na rugosidade superficial dos materiais restauradores à base de compósitos testados neste estudo e na microdureza dependente do material; que o compósito de nanopartícula apresentou melhor desempenho com menor efeito após o tratamento.

No estudo de Kamangar et al. (2014) foram testados os efeitos do peróxido de carbamida a 15% e peróxido de hidrogênio a 40% na microdureza e mudança de

cor das resinas compostas. Foram confeccionadas 45 espécimes em forma de disco das resinas Filtek P90, Filtek Z350XT Esmalte e Z250 (3M ESPE) com $n = 18$. As amostras de cada compósito foram aleatoriamente divididas em três subgrupos de 6. Os subgrupos de controle foram imersos em água destilada e o grupo teste ficou exposto à ação do gel clareador Opalescence PF (peróxido de carbamida a 15%) uma vez por semana por 4 horas num período de 2 semanas e Opalescence Boost (peróxido de hidrogênio a 40%) apenas uma vez por 20 minutos. Os testes de microdureza deste estudo foram realizados antes e após a intervenção dos produtos descritos anteriormente. Segundo os autores, o tratamento com os géis clareadores diminuíram significativamente a microdureza dos compósitos Z350 e Z250. Quanto ao P90 nenhuma mudança foi observada.

Jafari et al. (2014), em um estudo no qual foram avaliados três enxaguatórios bucais contendo álcool (Listerine-Johnson and Johnson), peróxido de hidrogênio (Colgate Peroxygel- Colgate Palmolive) e fluoreto de sódio (Oral B Sensitive-Oral B) na microdureza de duas cerâmicas odontológicas: uma porcelana feldspática convencional (Duceram love- Dentisply) e uma cerâmica contendo fluorapatita (IPS e.max Ceram-IvoclarVivadent). Foram confeccionadas oitenta espécimes em forma de discos de cada material cerâmico e divididos em dois grupos (10 discos por grupo). Cada grupo foi imerso em 20 mL de cada solução com um tempo de exposição de 24 a 96 horas à 2 minutos de uso diário, respectivamente. Quanto ao teste de microdureza Vickers os discos foram submetidos a este antes e após tratamento. Segundo os autores, não houve interação entre o meio, o tempo e os materiais, podendo-se concluir que os enxaguatórios utilizados neste estudo não afetaram a microdureza das cerâmicas testadas.

Torabi et al. (2014) avaliaram o efeito do agente clareador peróxido de carbamida a 38%(DayWhite ACP-Discus Dental-USA) na microdureza da cerâmica feldspática (Duceram love-Dentisply) e FRC compósito reforçado com fibra (Adoro SR-Ivoclar-Vivadent). Foram confeccionados discos de cada material divididos em grupos de 20 cada ($n=20$), sendo que 6 amostras de cada grupo foram selecionadas randomicamente para o grupo controle, que ficaram imersos em água destilada a 37°C. Os discos de porcelana feldspática foram divididos em três grupos: OP (overglazeadas), AP (autoglazeadas) e POP (polimento simples- discos Sof – lex-3M) e o grupo FRC compósito reforçado com fibra foram polidas, utilizando uma

pasta contendo óxido de alumínio em sua composição. O peróxido de carbamida foi colocado na superfície dos 14 discos de cada grupo por 15 minutos duas vezes por dia com 3 horas de intervalo por duas semanas. O teste de microdureza foi realizado antes e após o tratamento de duas semanas. Os resultados obtidos neste estudo mostraram que houve diminuição da microdureza para todas as amostras, não tendo havido no grupo controle diferenças significantes após duas semanas. Os autores puderam concluir que nenhum tipo de preparação na superfície da porcelana pode impedir efeitos adversos.

Segundo Alqahtani (2014), os agentes clareadores atuais contêm componentes ativos e ingredientes inativos. Os ingredientes ativos incluem peróxido de hidrogênio ou compostos de peróxido de carbamida. No entanto, o principal componente inativo pode incluir agentes espessantes, transportadora, surfactante e pigmento dispersante, conservante e aromatizante. O metilparabeno e o benzoato de sódio são popularmente utilizados como substâncias conservantes, com a capacidade de prevenir o crescimento bacteriano em materiais de clareamento. Os aromatizantes são substâncias utilizadas para melhorar o gosto e a aceitação do consumidor ao produto: edulcorante tal como a sacarina. O autor destaca ainda que a utilização de agentes clareadores, prevenção ao uso e a redução do uso excessivo destes produtos é de grande importância. Ressalta que o intervalo de duas semanas após o clareamento é necessário para evitar efeitos adversos na polimerização de resinas. E finaliza: o profissional da odontologia deve informar seus pacientes sobre as possíveis mudanças que podem ocorrer nas restaurações dentárias durante o procedimento de clareamento bem como a possibilidade de ter de substituir as mesmas.

3 PROPOSIÇÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar *in vitro* a microdureza e rugosidade superficial em corpos de prova confeccionados em cerâmica IPS In Line submetidos à ação de dois géis clareadores à base de peróxido de carbamida a 15% por 6 horas diárias e peróxido de hidrogênio a 38% por 1 hora diária num período de 14 dias.

Foi testada a hipótese nula de que os géis clareadores não interferem na rugosidade e microdureza da cerâmica IPS InLine.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

Para a realização deste experimento, foram selecionados dois agentes clareadores à base de peróxidos: peróxido de carbamida a 15% (Opalescence systems – Ultradent do Brasil -Produtos Odontológicos Ltda.Indaiatuba-São Paulo-Brasil lote nº B9HLN) e peróxido de hidrogênio a 38% (Opalescence Boost 38% – Ultradent do Brasil -Produtos Odontológicos Ltda.Indaiatuba-São Paulo-Brasil - lote nº B9T72) como mostram as figuras 1 e 2. Para a confecção dos corpos de prova foi utilizada a cerâmica feldspática IPS dentin Inline (Ivoclar-Vivadent Bendorerstrasse 2 9494 Schaan Liechtenstein) indicada para a confecção de restaurações metalocerâmicas e facetas laminadas, sendo composta pelo pó (IPS InLine B1/TI1 Dentin Ivovlar/Vivadent lote R37772) e líquido (Build-up lote R79392 - Schaan, Liechtenstein) como mostra a figura 3.



Figura 1 - Peróxido de Carbamida 15%



Figura 2 - Peróxido de hidrogênio 38%

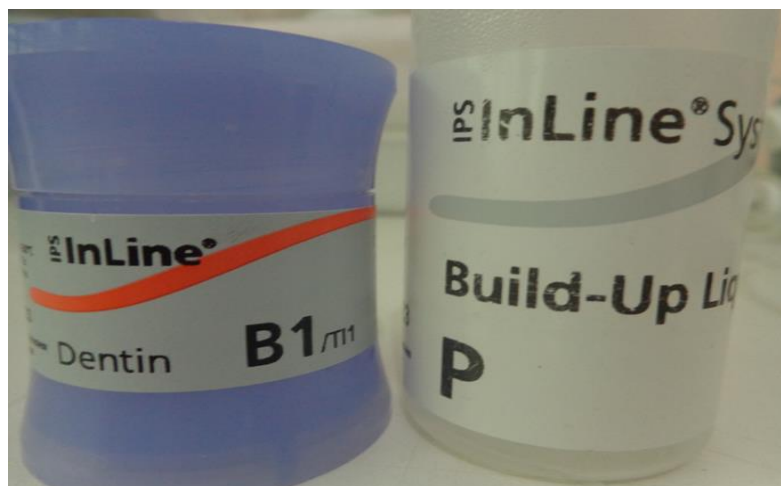


Figura 3 - Pó e líquido da cerâmica IPS InLine

A Tabela 1 ilustra a composição básica, o lote, a data de validade e indicação dos materiais utilizados.

Tabela 1 - Características dos materiais utilizados

Material	Composição básica	Lote	Validade	Indicação
Cerâmica (porcelana)	Vitrocerâmica reforçada com leucita fluorapatita e feldspato	(Pó R377) Líquido R79 92	04/2016	Coroas metalocerâmicas e facetas laminadas
Gel clareador/ 15%	Peróxido de carbamida 15% Nitrato de potássio e íon de fluoreto 0,11%	B9HN	12/2015	Clareamento caseiro (moldeira individual)
Gel Clareador/ 38%	Peróxido de hidrogênio concentrado	B9T72	11/2015	Clareamento em consultório

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Confeccção dos corpos de prova

Foram confeccionados 24 corpos de prova em forma de discos utilizando-se uma seringa de plástico com sua extremidade cortada, os quais apresentavam as seguintes dimensões 1,5 cm de diâmetro e 1,5 mm de espessura. As medidas foram padronizadas com auxílio de um paquímetro. A massa da cerâmica odontológica IPS InLine (Ivoclar-Vivadent) foi feita a partir da mistura pó/líquido sobre uma placa de vidro com auxílio de uma espátula e suavemente vibrada para melhor assentamento das partículas do material. A massa obtida apresentava consistência cremosa e homogênea. A mistura obtida foi introduzida no interior da seringa previamente preparada para que os corpos de prova apresentassem as medidas padronizadas e, em seguida, condensada com papel absorvente para remoção do excesso de umidade, como mostram as Figuras 4, 5, 6 e 7.



Figura 4 - Materiais utilizados para obtenção da matriz e corpos de prova

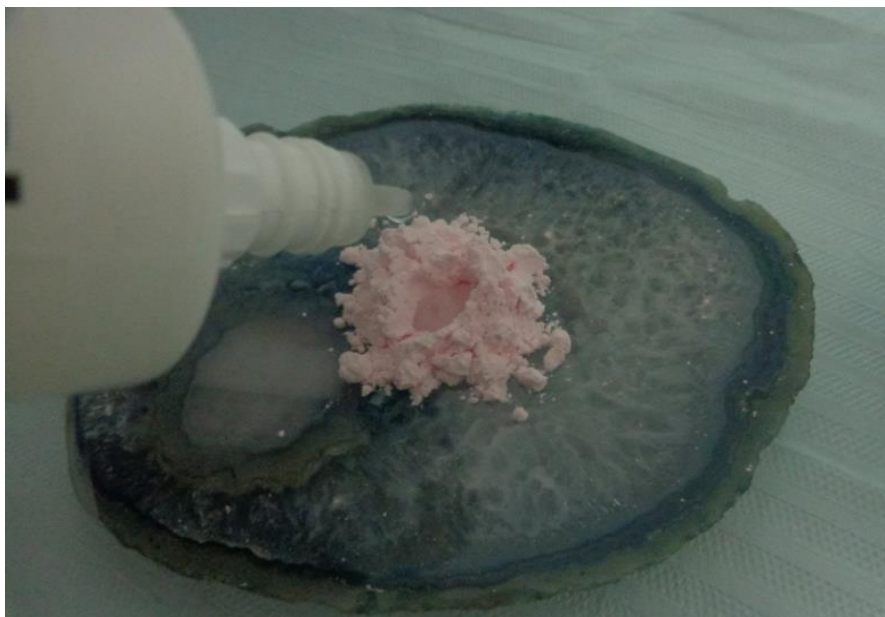


Figura 5 - Pó e líquido sendo incorporados

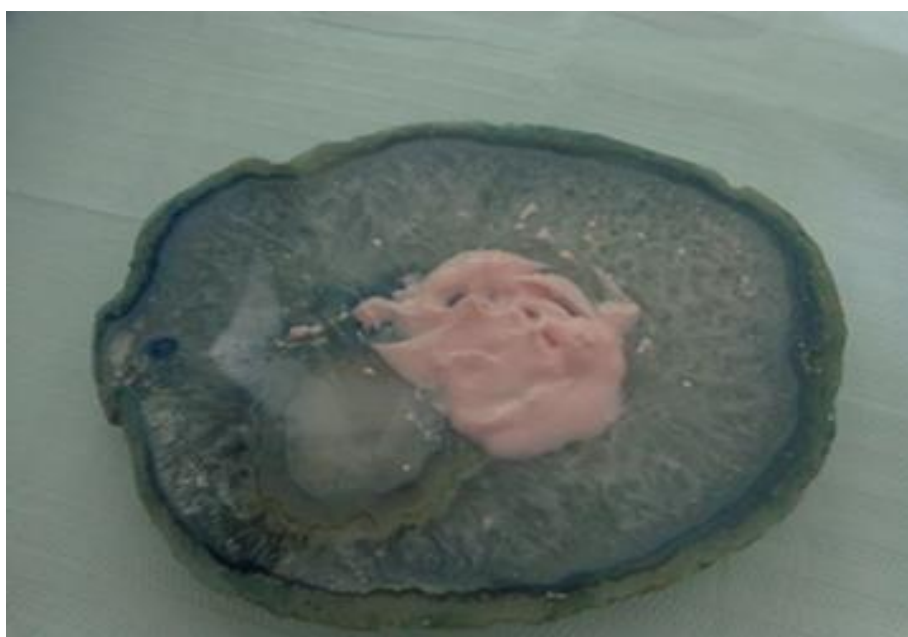


Figura 6 - Obtenção da massa cerâmica

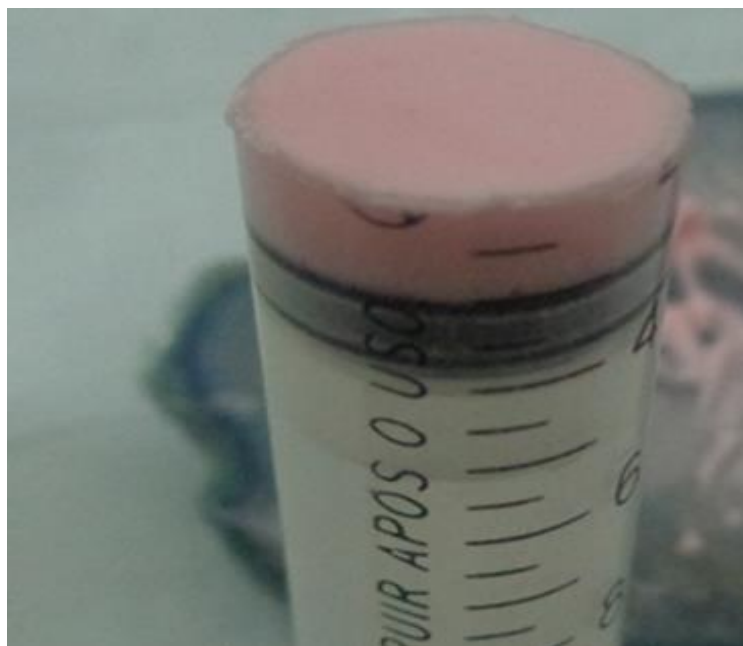


Figura 7 - Seringa de plástico 10 mL com a extremidade com a massa cerâmica inserida.

A partir daí os discos de cerâmica foram levados para a queima em forno a vácuo próprio para cerâmica modelo GramCeram LCD (EDG-equipamentos e controles Ltda. São Carlos-S.P) como mostra a figura 8. Os discos de cerâmica foram colocados na plataforma de queima (Figura 9) e, de acordo com o programa do forno, a temperatura foi elevada em uma taxa constante até alcançar temperatura específica. Para o processo de queima da porcelana a temperatura inicial foi de 360°C alcançando temperatura final de 860°C em 20 minutos.



Figura 8 - Corpos de prova sendo queimados à temperatura inicial de 360°C



Figura 9 - Corpos de prova já concluídos e resfriados à temperatura ambiente

4.2.2 Tratamento da superfície dos corpos de prova

Após resfriamento à temperatura ambiente, os 24 corpos de prova receberam tratamento laboratorial na sua extremidade superior. A superfície foi planificada através de uma ponta diamantada para peça reta em baixa velocidade nº717 G, série 4 (KG Sorensen Ind. e Com. Ltda., Barueri – São Paulo) para peça

reta, em baixa velocidade. Para o polimento foi utilizado disco diamantado dupla face 22mm (KG Sorensen, Ind. e Com. Ltda., Barueri- São Paulo) com auxílio de um micromotor modelo Marathon (Talmex- Curitiba-PR).

4.2.3 Aplicação do Glazer nos corpos de prova

Em seguida, os corpos de prova sofreram uma limpeza superficial em água corrente com auxílio de uma escova. O objetivo deste passo foi remover mecanicamente os detritos aderidos à sua superfície. Após este procedimento os corpos de prova ficaram sob influência da temperatura ambiente e após uma hora foram novamente levados ao forno para cerâmica para a aplicação do glazer. O material utilizado para aplicação do glazer aos corpos de prova foi IPS Classic (Glaze and stains liquid Ivoclar-vivadent, Lote N24404) e IPS Classic (Glasurpaste Ivoclar-Vivadent, Lote N72775), como mostra a figura 10. Este processo visa à vedação de poros na superfície da cerâmica a fim de manter as propriedades mecânicas da mesma, oferecendo um polimento vítreo à cerâmica. Nesta fase os corpos de prova foram aquecidos até a temperatura de 800°C.



Figura 10 - Pasta e líquido utilizados para dar glazer

4.2.4 Inclusão dos corpos de prova

Para inclusão dos corpos de prova foi utilizada uma resina líquida de fundição de peças em moldes e revestimentos de superfícies diversas, contendo na sua composição resina poliéster ortoftálica pré-acelerada e ativada juntamente com monômero de estireno e aditivos, da marca comercial Crisligh Siquiplás lote nº 31jj /20.07 e líquido catalizador lote nº 291508.07, como mostra a Figura 11.



Figura 11 - Resina para fundição

Os corpos de prova foram colocados e organizados em duas fileiras com quatro de cada um dos lados, dispostos em três caixinhas, de acordo com o número de grupos para testes, confeccionadas em cera nº 7, medindo 12 cm de comprimento, 5 cm de largura e 1 cm de altura.

A quantidade de resina, de consistência líquida, despejada em cada caixinha foi de 20 mL. Sua presa final foi concluída após 24 horas, pois a resina então utilizada para esta inclusão é quimicamente ativada (Figura 12).



Figura 12 - Corpos de prova dispostos em caixas de cera 7 incluídos com resina líquida

Após a presa da resina foram obtidas placas de resina contendo 8 corpos de prova incluídos em cada uma, sendo planificadas e polidas as superfícies destas placas inversa aos corpos de prova utilizando politriz metalográfica modelo Aropol-E (Arotec- Ind.Com.Ltda-Cotia-SP) com lixas d'água nº 200,400 e 600 (Figura 13). Os corpos de prova foram armazenados em recipientes plásticos tampados e imersos em água destilada, no interior de uma estufa de cultura microbiológica à temperatura de 37°C por 48 horas.



Figura 13 - Planificação e polimento das placas de resina em politriz metalográfica

4.2.5 Grupos a estudar

Os 24 corpos de prova foram divididos aleatoriamente, estabelecendo-se três grupos:

- a) Grupo I (Controle): corpos de prova ficaram imersos em água destilada por 14 dias;
- b) Grupo II (Peróxido de carbamida a 15%): os corpos de prova foram submetidos à ação de peróxido de carbamida a 15% por 6h diárias por 14 dias;
- c) Grupo III (Peróxido de Hidrogênio a 38%): os corpos de prova foram submetidos à ação de peróxido de hidrogênio a 38% por 1h diária por 14 dias.

As leituras nos corpos de prova para avaliação da rugosidade superficial (Ra) e microdureza foram feitas no primeiro dia antes da aplicação dos géis clareadores e 14 dias após sua aplicação.

Nos corpos de prova que receberam tratamento com agente clareador peróxido de carbamida a 15% (Grupo II), o gel foi distribuído na parte superior do corpo de prova e deixado por 6 horas diárias por 14 dias. Já os corpos de prova que

receberam tratamento com o agente clareador peróxido de hidrogênio a 38% (Grupo III), o gel clareador foi distribuído na parte superior do corpo de prova e deixado por 1 hora diária por 14 dias. O tempo de aplicação dos agentes clareadores sobre os corpos de prova foi seguido de acordo com as recomendações do fabricante. Após tratamento com os géis clareadores, os corpos de prova foram lavados em água corrente e armazenados em recipientes contendo água destilada e recolocados em estufa a 37°C até a próxima aplicação. O grupo controle (Grupo I) permaneceu imerso em água destilada a 37°C em estufa microbiológica.

Os testes iniciais de microdureza e rugosidade superficial (Ra) foram iniciados 72 horas após a imersão dos corpos de prova em água destilada e armazenados em uma estufa microbiológica à temperatura de 37°C e após 14 dias de tratamento com a aplicação dos agentes clareadores.

4.3 ANÁLISE DA MICRODUREZA

Para análise da microdureza dos corpos de prova, foi utilizado um microdurômetro (HMV – 2, Shimadzu Corporation, Kyoto – Japão), com uma ponta penetradora diamantada piramidal para avaliação da dureza Knoop padronizado com carga estática de 50g aplicada por 30 segundos (Figura 14).

Os corpos de prova foram divididos em 4 quadrantes e cada um recebeu uma avaliação. As impressões com formato losangular deixadas pelo edentador serviram como base para a determinação da microdureza. As barras demarcadoras do microdurômetro foram posicionadas nos vértices da maior diagonal do losango, sendo que o comprimento entre as duas barras determinou a microdureza. Os resultados da microdureza KNOOP eram fornecidos automaticamente pelo equipamento através do cálculo da seguinte equação:

$$KHN = C.c/d^2$$

HKN = Valor de microdureza KNOOP

C (constante) = 14,230

c = carga (50 gramas)

d = comprimento da maior diagonal da impressão

Após a obtenção das quatro impressões, a microdureza KNOOP de cada corpo de prova consistiu da média aritmética das leituras realizadas.



Figura 14 - Corpos de prova posicionados para o teste de microdureza

4.4 AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE

Para avaliação deste parâmetro foi utilizado um Rugosímetro SurfTest SJ 410 (Mitutoyo Corporation, Sakado 1-Chome, Takatsu-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa – Japão) acoplado a uma base de granito que emitiu instantaneamente os valores de rugosidade (Ra) em seu painel de LCD. Para a avaliação da rugosidade, foram feitas quatro leituras em cada corpo de prova e a rugosidade consistiu da média das

quatro leituras. A ponta do rugosímetro percorreu 1,2 mm em cada leitura efetuada (Figura 15), no mesmo sentido para as quatro leituras em todos os corpos de prova. Todos os valores obtidos, expressos em micrômetros, foram anotados em planilha própria e analisados estatisticamente para a comparação dos níveis de rugosidade observados, para a mensuração de possíveis efeitos dos tratamentos clareadores.

A média de rugosidade (R_a) de cada leitura feita pelo rugosímetro foi definida como valor médio do perfil percorrido pelo sensor do aparelho sobre a superfície do corpo de prova. A ponta deste sensor percorreu a superfície previamente delimitada e seus movimentos verticais foram convertidos em um sinal elétrico e mostrados pelo painel do aparelho. Neste experimento o rugosímetro foi calibrado para atuar com um cut off de $0,25 \mu\text{m}$, indicado para a medição de superfícies polidas ou levemente abrasionadas.

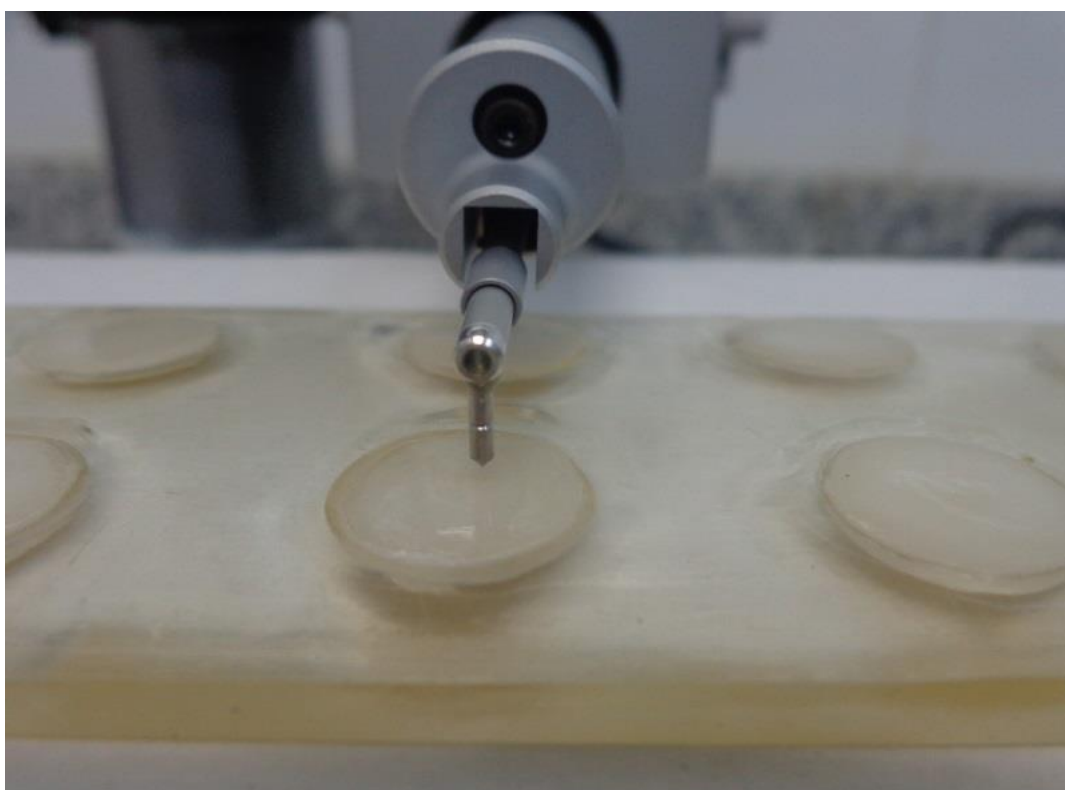


Figura 15 - Corpos de prova posicionados para realização do teste de rugosidade superficial.

5 RESULTADOS

Os resultados foram submetidos à análise estatística para verificação de diferenças em relação à microdureza e rugosidade superficial. Foi utilizada estatística básica para avaliação do comportamento geral das amostras em cada grupo e aplicado o teste t de student para análises pareadas para avaliar a interação dos géis clareadores sobre a superfície da cerâmica. Os resultados obtidos para cada grupo testado para o parâmetro rugosidade superficial (Ra) apresentam-se na Tabela 2 , com valores máximos, mínimos e desvio-padrão dos grupos I, II, III, representados da seguinte forma: GI, GII, GIII antes da aplicação (AA) e após 14 dias de aplicação (14 A).

Tabela 2- Valores obtidos da rugosidade superficial (Ra): mediana, média, desvio-padrão, valores mínimo e máximo dos Grupos I, II, III

Variável	Grupo	Mediana	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Ra	GRI AA	0,484500	0,500625	0,128517	0,291000	0,749000
Ra	GRII AA	0,493000	0,536750	0,228195	0,281000	0,984000
Ra	GRIII AA	0,664500	0,662500	0,075329	0,549000	0,752000
Ra	GRI 14 ^a	0,462500	0,469625	0,114331	0,326000	0,676000
Ra	GRII 14 ^a	0,549500	0,554375	0,149063	0,337000	0,767000
Ra	GRIII 14 ^a	0,619000	0,619000	0,125934	0,420000	0,855000

Os resultados obtidos para cada grupo testado com relação à microdureza apresentam-se na Tabela 3, com valores máximos, mínimos e desvio-padrão dos grupos I, II, III representados da seguinte forma: GI, GII, GIII antes da aplicação (AA) e após 14 dias de aplicação (14A).

Tabela 3 - Valores obtidos da microdureza: mediana, média, desvio-padrão, valores mínimo e máximo dos Grupos I,II e III.

Variável	Grupo	Mediana	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Microdureza	GRI AA	430,500	422.350	32.78291	360.2500	462.750
Microdureza	GRII AA	435,750	452.152	87.32921	333,7500	575.750
Microdureza	GRIII AA	499,870	490.632	114.3581	274.0500	647.000
Microdureza	GRI 14A	455,000	439.847	62,12400	340.2500	509.750
Microdureza	GRII 14A	430,550	428.485	56.45234	341.0000	529.000
Microdureza	GRIII14A	432.870	435.500	53.88446	361.0000	514.250

Para avaliação da interação dos géis de clareamento sobre a superfície da porcelana usou-se o teste t student para as amostras pareadas.

Avaliando os resultados obtidos para microdureza da cerâmica testada, não obtivemos diferenças estatisticamente significantes entre a microdureza inicial e após o tratamento dos agentes clareadores testados, com $p= 0,07143372$, como mostra Tabela 4.

Tabela 4 - Valores das médias de microdureza 1 (antes do tratamento) e microdureza 2 (após o tratamento), desvio-padrão e números de valores.

Grupo	Média	Desvio padrão	N. de valores
Microdureza 1	455.045833	86.2760369	24
Microdureza 2	433.860416	54.4691336	24
	$p= 0,07143372$		

Avaliando os resultados obtidos para rugosidade superficial não obtivemos diferenças estatisticamente significantes entre a rugosidade superficial inicial e após o tratamento dos agentes clareadores testados, com $p= 0,69000604$, como mostra Tabela 5.

Tabela 5 - Valores das médias de rugosidade superficial (Ra) 1(antes do tratamento) e rugosidade superficial 2 (após o tratamento), desvio-padrão e números de valores.

Grupo	Média	Desvio-Padrão	N. Valores
Rugosidade 1	0,56662500	0,16629804	24
Rugosidade 2	0,54766667	0,13979136	24
	p= 0,69000604		

7 DISCUSSÃO

Atualmente as pesquisas na área odontológica estão focadas, além do reestabelecimento da saúde do paciente, devolvendo-o ao convívio social, também na estética no intuito de melhorar a forma, textura e a cor dos dentes, devolvendo ao paciente o sorriso perfeito (Baratieri, 2001; Matis, 2009).

A microdureza e rugosidade superficial são propriedades físicas das cerâmicas relevantes para que sua indicação seja bem consolidada, pois tais alterações na estrutura deste material podem acarretar comprometimento estético e funcional.

De acordo com o estudo de Ourique et al. (2011), a cerâmica odontológica é considerada um dos materiais restauradores indiretos que se destacam pela sua alta estabilidade, mas que podem sofrer degradações quando expostas à ação de agentes químicos como, por exemplo, os géis clareadores, muito utilizados nos dias de hoje para clareamento dental. Estes autores afirmam que a possível difusão dos radicais livres liberados pelos agentes clareadores podem causar dissolução na rede da cerâmica, principalmente no que diz respeito ao sequestro de SiO_2 . Assim ressaltam que exposição prolongada ao peróxido de hidrogênio pode afetar a superfície da cerâmica, comprometendo suas propriedades físicas como a rugosidade superficial, o que pode levar a um possível acúmulo de placa e alteração na estética da cerâmica pela modificação de sua textura. Uma possível resultante de tudo isto poderá ser uma falha prematura. Quando comparamos os resultados obtidos em nosso experimento, constatamos que, embora apresentassem alterações nas características superficiais da cerâmica pela exposição à ação dos géis clareadores, após a aplicação do teste estatístico, essas alterações não foram estatisticamente significantes. Isto explica a alta estabilidade do material. Portanto, este resultado nos alinha com outros trabalhos encontrados na literatura que, em estudo similar, também não encontraram alterações após o uso de géis clareadores (Ourique et al., 2011; Ourique et al., 2013) de nível estatisticamente significante. Em nosso estudo é importante ressaltar que o tempo de exposição e o período de tratamento com os agentes clareadores seguiram de maneira criteriosa todas as orientações do fabricante do clareador utilizado no experimento.

A cerâmica escolhida para realização do nosso estudo foi a reforçada por leucita e fluorapatita considerada uma cerâmica vítrea, pois pela adição de leucita é caracterizada como mais resistente quando comparada às convencionais. Tal afirmação vem de encontro com os estudos de Sjögren (1999), Guerra et al. (2007) e Bertencelo et al. (2014), ressaltando que as cerâmicas feldspáticas que apresentam na sua composição alumina, a leucita e o dissilicato de lítio foram desenvolvidas para melhorar a resistência destas cerâmicas. No estudo de Sjögren (1999), onde foram avaliados pacientes com coroas de cerâmica vítrea reforçada com leucita, baseada nos critérios da Associação Dental da Califórnia (CDA), pôde-se concluir que não houve resultados significantes à fratura para este tipo de cerâmica reforçada. Isto torna nosso estudo ainda mais consolidado com relação a este tipo de cerâmica, pois o resultado obtido quanto à microdureza se manteve inalterado.

Neste contexto e pelo fato dos géis pouco alterarem a anatomia superficial das amostras de porcelana, Bertencelo et al. (2014) afirmaram que as cerâmicas reforçadas por leucita e fluorapatita não sofrem ação degradadora de outras substâncias devido ao conteúdo de cálcio e fosfato representado pela fluorapatita, conferindo a elas alta resistência a interferências externas.

Della Bona (2005) ressalta que a composição química das cerâmicas tem efeito sobre suas propriedades físicas e, de acordo com Bohjalian et al. (2006), as cerâmicas que contêm fluorapatita em sua composição são as que melhor apresentam desempenho com relação às propriedades físicas como resistência a fraturas. Ressaltam que vários fatores podem influenciar sua resistência, podendo causar danos a esse material. Isto pode justificar nosso estudo no qual não houve alteração na superfície da cerâmica quanto à microdureza. Alterações nessa estrutura poderia ocasionar, por exemplo, trincas e fraturas sob a ação dos géis, pois, segundo Bohjalian et al. (2006), o condicionamento da superfície pode comprometer suas propriedades físicas. Neste estudo, particularmente, o produto utilizado foi à base de peróxido de hidrogênio e carbamida.

As cerâmicas odontológicas são materiais restauradores considerados de relevância, com uma alta estabilidade química, dentre outras características que se assemelham ao dente natural (Peixoto e Akaki, 2008). Mas, mesmo apresentando tais propriedades, estas podem sofrer danos causados por substâncias como o peróxido de hidrogênio, sendo este um agente oxidante potente principalmente os utilizados em concentrações mais elevadas.

Goldberg et al. (2010) afirmaram que a ação dos géis clareadores podem afetar a superfície dos materiais restauradores como resina composta e ionômero de vidro em relação à sua dureza e rugosidade superficial, aspectos confirmados nos estudos de Turkin e Biskin (2002) e Turkin e Biskin (2003). Estes autores ainda afirmaram que a superfície da cerâmica utilizada em seus estudos teve seus valores alterados quanto à microdureza e rugosidade superficial, mas sem diferenças estatísticas significantes. Assim, estes resultados assemelharam-se aos nossos estudos após os 14 dias de tratamento.

No que diz respeito à ação dos agentes clareadores em materiais restauradores como resina composta e ionômero de vidro, que também são utilizados para restabelecer a estética e a função de nossos pacientes, podem sofrer alterações quando expostos à ação de agentes clareadores principalmente com relação a rugosidade de superficial (Turkin e Biskin, 2003; Goldberg et al., 2010). Os autores acima afirmaram que os efeitos adversos de agentes clareadores, quando expostos à superfície dos materiais à base de compósitos e cimentos de ionômero de vidro resinosos, podem ter sua textura modificada quanto à rugosidade superficial. Desta forma, podemos afirmar que o uso de restaurações cerâmicas em pacientes que serão submetidos ao clareamento dental não contraindicaria o procedimento, pois, segundo nosso trabalho, os géis clareadores independentemente de sua concentração, não interferiram negativamente sobre a superfície cerâmica.

Estes dados são semelhantes aos relatados por Ourique et al. (2011) quanto à ausência de alterações na superfície de duas cerâmicas feldspáticas e uma vitrocerâmica reforçada por leucita e fluoropatita (Ivoclar-vivadent), sendo esta semelhante à utilizada no nosso experimento, expostas à ação dos agentes clareadores, o peróxido de carbamida a 10 e 16%, em períodos variados, onde foram testados os efeitos da rugosidade superficial. O resultado obtido mostrou que os agentes clareadores não alteraram essa rugosidade na superfície das cerâmicas. Em nosso trabalho, as amostras testadas foram glazeadas para que o acabamento final fosse o mais próximo da situação clínica onde os trabalhos cerâmicos são entregues para o nossos pacientes. Este procedimento muitas vezes é alterado pelo ajuste oclusal realizado em boca, o que poderia alterar a superfície da cerâmica, tornando-a susceptível à ação dos géis clareadores. Mas, segundo Ourique et al., (2013), o efeito do processo de repolimento com pontas diamantadas e taças

abrasivas e pasta, antes da ação do peróxido de carbamida a 16%, não alterou a rugosidade superficial das cerâmicas repolidas. No que diz respeito à cerâmica reforçada por leucita e fluorapatita polida, este estudo vem de encontro aos nossos resultados bem como o procedimento realizado de polimento antes do tratamento com agentes clareadores e os resultados obtidos semelhantes aos do nosso estudo. Estes resultados podem ser explicados pelo tipo de material e enfatizados pela estabilidade química destas cerâmicas que puderam ser observadas após tratamentos com peróxido de carbamida a 16% por 6 horas diárias em um período de 21 dias.

A afirmação acima é suportada pelos estudos de Polydorou et al. (2006), onde foi testado o efeito dos agentes clareadores peróxido de carbamida a 15% e peróxido de hidrogênio 38% em 5 materiais restauradores compósitos e uma cerâmica, sendo estes polidos antes e após os tratamento em tempos variados. Puderam concluir que os polimentos nos materiais restauradores contribuíram para a maior estabilidade dos mesmos em relação aos possíveis efeitos adversos texturais na superfície.

Torabi et al. (2014), em pesquisa onde foi avaliado o efeito do peróxido de carbamida a 38% na microdureza de uma cerâmica feldspática, com grupos de autoglazeadas, overglazeadas e outro com polimento simples, tiveram como resultado diminuição da microdureza para todos os grupos e assim os autores puderam concluir que nenhum tipo de preparação de superfície impede reações adversas na cerâmica. Neste estudo de Torabi et al., (2014) a cerâmica utilizada polida e glazeada utilizada sofreram alterações em sua superfície quanto à microdureza e rugosidade superficial, o que difere de nosso estudo onde a cerâmica utilizada não sofreu alterações, confirmadas pelo teste estatístico.

No estudo de Vieira et al. (2013) o glazer realizado na superfície das cerâmicas obteve os menores valores para rugosidade superficial, concluindo-se que o ideal é que a superfície da cerâmica seja submetida a um processo de glazeamento a fim de manter sua propriedade mecânica e reduzir o acúmulo de biofilme. O glazeamento consiste em um processo de aquecimento com vedação de poros na superfície da cerâmica, proporcionando excelente propriedade óptica em relação à rugosidade superficial das cerâmicas. O estudo de revisão de Martins et al., (2010) confirma que o glazer forma uma película vítrea, aumentando a resistência da cerâmica e diminuindo o fenômeno de corrosão. De acordo com esse

estudo, elas podem sofrer degradações por mudanças de pH. Conforme o estudo de Turkin e Biskin (2003), os valores de pH durante o processo de clareamento podem afetar o mecanismo e taxa de erosão do material restaurador.

No presente estudo a cerâmica utilizada foi submetida ao processo de glazeamento antes do tratamento com os peróxidos, com intuito de minimizar os efeitos adversos que, possivelmente, poderiam ser causados pela ação oxidante dos peróxidos.

8 CONCLUSÃO

De acordo com as limitações do estudo realizado, pode-se concluir:

- 1 - Não houve diferença estatisticamente significativa após o tratamento superficial da cerâmica IPS InLine com os géis clareadores para os parâmetros de microdureza e rugosidade superficial;
- 2 - A hipótese nula testada é suportada pelos resultados da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABU-EITTAH, M. R.; MANDOUR, M. H. In vitro study of the effect of three hydrogen peroxide concentrations on the corrosion behavior and surface topography of alumina-reinforced dental ceramic. **Journal of prosthodontics**. v. 20, n. 7, p. 541-552, 2011.

ALVES, C. B. **Avaliação in vitro da rugosidade superficial de resinas compostas, comparando diferentes sistemas de acabamento e polimento e após a profilaxia com jato de bicarbonato**. 2012. 75 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia). Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2012.

ALQAHTANI, M. Q. The effect of 10% Peroxide carbamide bleaching agent on the microhardness of four types of direct resin-based restorative materials. **Operative Dentistry**. v. 38, n. 3, p. 316-323, 2013.

ALQAHTANI, M. Q. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review The Saudi Dental Journal. **Saudi Dental Journal**. v. 26, n. 2, p. 33-46, 2014.

ATTIN, T. et al. Potential of fluoridated carbamide peroxide gels to support post-bleaching enamel re-hardening. **Journal of Dentistry**. v. 35, n. 9, p. 755-759, 2007.

BAILEY, S. J.; SWIFT, E. J. Effects Of Home Bleaching Products On Composite Resins. **Quintessence Int**. v. 23, n. 7, p. 489- 494, 1992.

BARATIERI, L. N. **Dentística restauradora: fundamentos e possibilidades**. São Paulo: Ed. Santos, 2001. 740 p.

BECKER, A. B. et al. Influência dos agentes clareadores na microdureza de resina composta nanoparticulada. **RGO**. Porto Alegre. v. 57, n. 1, p. 27-31, 2009.

BELLO, M. C et al. Análise da intensidade de fluorescência em diferentes compósitos após exposição a agentes clareadores caseiros à base de peróxido de carbamida em diferentes concentrações. **Revista da Faculdade de Odontologia**. Passo Fundo. v. 18, n.1, p. 44-48, 2013.

BERGA-CABALLERO, A.; FORNER-NAVARRO, L.; AMENGUAL-LORENZO, J. At-Home Vital Bleaching: A Comparison of Hydrogen Peroxide And Carbamide

Peroxide Treatments. **Medicina Oral, Patologia Oral e Cirurgia Bucal**. v. 11, n. 1, p. 94-99, 2006

BERTONCELO, C. A. et al. Avaliação In-Vitro da Resistência Mecânica de Laminados Cerâmicos em Pré-Molares Superiores com Cobertura Total da Cúspide Vestibular. **Revista Uningá**. v. 19, n. 1, p. 10-13, 2014.

BOHJALIAN, N. A. et al. Resistência à fratura de sistemas cerâmicos empess I, II e In-Ceram. **RGO**, Porto. Alegre, RS. v. 54, n. 2, p. 185-190, 2006.

CARVALHO, N. R. et al. Clareamento Caseiro supervisionado: revisão de literatura **International Journal of Dentistry**. v. 7, n. 3, p. 178-183, 2008.

COOLEY, R. L.; BURGER, K. M. Effect of Carbamide Peroxide on Composite Resins. **Quintessence Int**. v. 22, p. 817-2, 1991.

CRAIG, R. G. **Materiais dentários restauradores**. 11. ed. São Paulo: Santos, 2004. 575 p.

DELLA, B. A.; MECHOLSKY, J. Jr.; ANUSAVICE, K. J. Fracture Behavior of Lithia Disilicate-and Leucite-Based Ceramics. **Dental Materials**. v. 20, n. 10, p. 959-962, 2004

DELLA, B. A. Caracterização de cerâmicas e adesão à resina: I-Relação entre microestrutura, composição, propriedades e fractografia. **Journal of Appied Oral Science**. v. 13, n. 1, p. 1- 9, 2005.

DENRY, I. L. Recent Advances in Ceramics for Dentistry. **Critical Reviews in Oral Biology & Medicine**. v. 7, n. 2, p. 134-143, 1996. Disponível em: <<http://cro.sagepub.com/content/7/2/134>>. Acesso em: 22 Out. 2014.

DUARTE, D. G. et al. Avaliação da resistência de união entre uma cerâmica prensada e dois cimentos resinosos. **Revista de Odontologia da UNESP**. v. 35, n. 2, p.119-124, 2006.

FISCHER, G. The bleaching of discolored teeth with H₂O₂. **Dental Cosmos**. v. 53, p. 246-247, 1910.

GIANNINI, M. et al. Efeitos de Cerâmicas Odontológicas na passagem de luz emitida por aparelhos foativadores. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões-dentistas**. v. 67, n. 3, p. 224-228, 2013.

GOLDBERG, M. I.; GROOTVELD, M.; LYNCH, E. Undesirable and Adverse Effects of tooth-whitening products: a Review. **Clinical Oral Investigations**. v. 14, n. 1, p. 1-10, 2010.

GOLDSTEIN, R. E.; GARBER, D. A. **Complete Dental Bleaching**. Chicago: Quintessence Books, 1995.

GUERRA, C. M. F. et al. Estágio atual das cerâmicas odontológicas. **International Journal of Dentistry**. v. 6, n. 3, p. 90-95, 2007

HATTAB, F. N.; QUDEIMAT, A. M.; AL-RIMAWI, S. H. Dental Discoloration: **An Review Journal Esthetic Dental**. v. 11 p. 291-310, 1999.

HAYWOOD, V. B. History, Safety, and Effectiveness of Current Bleaching Techniques and Applications of The Nightguard Vital Bleaching Technique. **Quintessence Int.** v. 23, p. 471-88, 1992.

HAYWOOD, V. B.; HEYMANN, H. O. Nightguard Vital Bleaching. **Quintessence Int.** v. 20, p. 173-176, 1989.

HAYWOOD, V. B.; HEYMANN, H. O. Nightguard Vital Bleaching: How Safe is it? **Quintessence Int.** v. 22, p. 516-523, 1991.

JACOBSEN, J. Coroas e laminados em porcelana prensada. **Revista Associação Paulista Cirurgiões- dentistas**. v. 49, n. 1, p. 58-64, 1995.

JAFARI, K. A.; HEKMATFAR, S. B.; BADAKHSH, S. C. The Effect of Mouthwashes on Surface Hardness of Dental Ceramics. **Journal of Dental Biomaterials**. v. 1, n. 1. p. 23-26, 2014.

JOINER, A. The bleaching of teeth: a review of the literature. **Journal of Dentistry**. v. 34, n. 7, p. 412-419, 2006.

JONES, D. W. Development of dental ceramics: an historical perspective. **Dental Clinics of North America**. v. 29, n. 4, p. 621-644, 1985.

KAMANGAR, S. S. H. et al. Effects of 15% Carbamide Peroxide and 40% Hydrogen Peroxide on the Microhardness and Color Change of Composite Resins. **Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences**, Tehran, Iran. v. 11. n. 2. p. 196-209, 2014.

KELLY, JR.; NISHIMURA, I.; CAMPBELL, S. D. Ceramics in dentistry: historical roots and current perspectives. **Journal Prosthetic Dental**. v. 75, n. 1, p. 18-32, 1996.

KIRK, E. C. The Chemical bleaching of teeth. **Dental Cosmos**. v. 31, p. 273-283, 1889.

LORENZONI, F. C. et al. Influência da modificação do desenho de infraestruturas cerâmicas e metálicas na vida útil à fadiga e no modo de falha. **Innovations Implant Journal**. São Paulo. S. P. v. 5, n. 1, p. 22-28, 2010.

MALKONDU, O. et al. Effect of Bleaching on Microhardness of Esthetic Restorative Materials. **Operative Dentistry**. v. 36-2, p. 177-186, 2011.

MARTINS, L. M. et al. Comportamento Biomecânico das Cerâmicas Odontológicas: revisão. **Cerâmica**. v. 56, p.148-155, 2010.

MATIS, B. A.; COACHMAN, M. A. Review of the Effectiveness of Various Tooth Whitening Systems. **Operative Dentistry**. v. 34. n. 2. p. 230-235, 2009.

MCLEAN, J. W.; HUGHES, T. H. The Reinforcement of Dental Porcelain with Ceramic Oxides. **British Dental Journal**. v. 119, p. 251-267, 1965.

NADHUM, N. S.; AL-KHAFAJI, A. H. The effect of in office bleaching on surface roughness and micro-hardness of newly developed composite materials (in vitro study). **J Bagh Coll Dentistry**. v. 26, n. 2, p. 24-29, 2014

OURIQUE, A. S. M. et al. Effects of Different Concentrations of Carbamide Peroxide and bleaching periods on the roughness of dental ceramic. **Brazilian Oral Research**. São Paulo, SP. v. 25, n. 5, p. 453-458, 2011.

OURIQUE, A. S. M. et al. Surface roughness evaluation of in vitro refinished dental ceramics followed by bleaching treatment. **Brazilian Dental Science**. v.16, n. 3, p. 26-34, 2013

PAGANI, C.; MIRANDA, C. B.; BOTTINO, M. C. Avaliação da tenacidade à fratura de diferentes sistemas cerâmicos. **Journal of Applied Oral Science**. v. 11, n. 1, p. 69-75, 2003

PAZIN, M. et al. Effects of ceramic thickness and curing unit on light transmission through leucite-reinforced material and polymerization of dual-cured luting agent. **Journal of Oral Sciences**. v. 50, n. 2, p.131-136, 2008.

PEIXOTO, I. C. G.; AKAKI, E. Avaliação de Próteses Parciais Fixas em Cerâmica Pura: uma revisão de literatura. **Arquivo Brasileiro de Odontologia**. v. 4,n. 2, p. 96–103, 2008.

POLIDOROU, O.; HELLWIG, E.; AUSCHILL, T. M. The Effect of Different Bleaching Agents on the Surface Texture of Restorative Materials. **Operative Dentistry**. v. 31, n. 4, p. 473-480, 2006.

POZZOBON, R. T; CANDIDO, M. S. A.; RODRIGUES JÚNIOR, A. L. Análise da rugosidade superficial de materiais restauradores estéticos. Efeitos de agentes clareadores e tempo **Revista Odonto Ciência**. Fac. Odonto/PUCRS. v. 20, n. 49, 2005.

REIS, A. et al. Efficacy of and effect on tooth sensitivity of In-office bleaching gel concentrations: A randomized clinical trial. **Operative Dentistry**. v. 38-4. p. 386-393, 2013.

RODRIGUES, J. A.; GLAUCO, P. F. O.; AMARAL, C. M. Effect of Thickener Agents on Dentalenamel Microhardness Submitted to At-Home Bleaching. **Brazilian Oral Research**. v. 21, n. 2, p. 170-175, 2007.

SHARAFEDDIN, F.; JAMALIPOUR, G. R. Effects of 35% Carbamide Peroxide Gel on Surface Roughness and Hardness of Composite Resins. **Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran**, v.7, n.1, 2010.

SILVA, D. A.; SILVA, C. D. B.; CATÃO, M. H. C. V. Avaliação do pH de substâncias clareadoras caseiras a 10%, 16% e 22%. **Revista Dentística on line-ano**. v. 11, n. 23, 2012.

SJÖGREN, G. et al. Clinical examination of Leucite- Reinforced Glass Ceramic Crowns (Empress) in General Practice: A Restrospective Study. **International Journal Prosthodont**. v. 12, n. 2, p. 122-1228, 1999.

SULIEMAN, M. An Overview of Bleaching Techniques: Nightguard Vital Bleaching and Non-Vital Bleaching. **Dental Update Publication**. v. 32, n. 1, p. 39–46, 2005.

TONG, L. S. M.; PANG, M. K. M.; MOKNYC, W. S. The Effects Etching, Micro-Abrasion and Bleaching on surface Enamel. **Journal Dental Research**. v. 72, n. 1, p. 67-71, 1993.

TORABI, K. et al. Evaluation of the effect of a home bleaching agent on surface characteristics of indirect esthetic restorative materials- Part II Microhardness. **The Journal of Contemporary Dental Practice**. v. 15, n. 4, p. 438-443, 2014

TURKER, S. B.; BISKIN, T. The Effect of Bleaching Agents on the Microhardness of Dental Aesthetic Restorative Materials. **Journal Oral Rehabilitation**. v. 29, n. 7, p. 657-661, 2002.

TURKER, S. B.; BISKIN, T. Effect of Three Bleaching Agents on the Surface Properties of Three Different Esthetic Restorative Materials. **Journal Prosthetic Dental**. v. 89, n. 5, p. 466-473, 2003.

VIEIRA, A. C. et al. Evaluation of the Surface Roughness in Dental Ceramics Submitted to Different Finishing and Polishing Methods. **Journal Indian Prosthodont Soc**. v. 13, n. 3, p. 290–295, 2013.

WILLIAMS, H. A.; RUEGGERBERG, F. A.; MEISTER, L. W. Bleaching the natural dentition to match the color of existing restorations: case reports. **Quintessence International**, Berlin, Germany: 1985. v. 23, n. 10, p. 673-677, 1992.

YALCIN, F.; GÜRGAN, S. Effect of two Different Bleaching Regimens on The Gloss of Tooth Colored Restorative Materials. **Dental Materials**. v. 21, n. 5, p. 464-8, 2005.

ZAKI, A. A.; FAHMY, N. Z. The effect of a bleaching system on properties related to different ceramic surface textures. **Journal of Prosthodontics**. v. 18, n. 3, p. 223-229, 2009.