

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

CAMILA CASPARY ROITHMANN

INFLUÊNCIA DE BEBIDAS ÁCIDAS E SUBSTÂNCIAS DE USO ODONTOLÓGICO
NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DAS CERÂMICAS: REVISÃO NARRATIVA DE
LITERATURA

Porto Alegre

2018

CAMILA CASPARY ROITHMANN

INFLUÊNCIA DE BEBIDAS ÁCIDAS E SUBSTÂNCIAS DE USO ODONTOLÓGICO
NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DAS CERÂMICAS: REVISÃO NARRATIVA DE
LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vivian Chiada Mainieri
Henkin

Porto Alegre

2018

CIP - Catalogação na Publicação

Caspary Roithmann, Camila

Influência de bebidas ácidas e substâncias de uso odontológico nas propriedades físicas das cerâmicas: Revisão Narrativa de Literatura / Camila Caspary Roithmann. -- 2018.

52 f.

Orientadora: Vivian Chiada Mainieri Henkin.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. Cerâmicas odontológicas. 2. Prótese livre de metal. 3. Estética odontológica. 4. Materiais dentários. 5. Potencial erosivo. I. Chiada Mainieri Henkin, Vivian, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Marcela e Renato, pelo sorriso e valorização a cada conquista; pelo colo e suporte nas decepções; pela educação, apoio, motivação e inspiração para ir cada vez mais longe;

À minha irmã, Rafaela, pela amizade, companheirismo e trocas diárias; pela ajuda, confiança, lealdade e parceria;

Aos meus avós, Adelia, Tamara e Mário, pelo exemplo, carinho, interesse e admiração; por me mostrarem o valor de ser uma boa pessoa e de se correr atrás dos sonhos;

Ao meu namorado, Tiago, por estar sempre presente, acreditando em mim e tornando todos os momentos mais leves e prazerosos;

Aos meus amigos, recentes e de longa data, pelos momentos de descontração e de conversa, de apoio mútuo, de compreensão e gargalhadas infundáveis;

Aos meus mestres, pelo bom relacionamento e por me transmitirem o conhecimento necessário para tornar-me uma cirurgiã-dentista competente, justa e pronta para promover saúde e bem-estar.

Muito obrigada!

A utopia está lá no horizonte. Me aproximo dois passos, ela se afasta dois passos. Caminho dez passos e o horizonte corre dez passos. Por mais que eu caminhe, jamais alcançarei. Para que serve a utopia? Serve para isso: para que eu não deixe de caminhar.

Eduardo Galeano

RESUMO

A demanda por reabilitações odontológicas estéticas vem aumentando consideravelmente nas últimas décadas. Os materiais cerâmicos vêm sendo cada vez mais empregados, visto que são eles os que conferem características mais similares aos dentes, e por apresentarem excelentes propriedades mecânicas, químicas e biológicas. O aumento do consumo de bebidas ácidas e a ampliação da variedade de produtos de higiene bucal e uso odontológico torna-se preocupante no que diz respeito à integridade e estabilidade de cor das peças cerâmicas instaladas em boca. Dessa forma, a preocupação com a longevidade e o sucesso dessas restaurações, bem como as influências sofridas em decorrência de hábitos dos pacientes, tornam-se presentes e devem ser estudadas. O presente trabalho tem como finalidade identificar a relação entre o alto consumo de bebidas ácidas e alta frequência de exposição a substâncias de uso odontológico e alterações nas propriedades físicas de cerâmicas odontológicas. Foi realizada revisão da literatura disponível através das bases de dados PubMed e Scielo, além de livros didáticos e estudos disponíveis no Google Scholar. Foram utilizados estudos publicados entre os anos de 1991 e 2017. As informações encontradas, bem como os resultados dos 15 estudos *in vitro* e *in situ* identificados foram descritos e relacionados visando o cumprimento dos objetivos propostos. Fez-se um mapeamento sobre o desenvolvimento e atualidade dos materiais cerâmicos. Ainda, identificou-se que o alto consumo de bebidas ácidas (refrigerantes, isotônicos, café, chá preto, vinho tinto, suco de frutas) e a exposição frequente a determinadas soluções de uso por indicação odontológica (colutórios, fluoreto de sódio 0,2%, fluoreto fosfato acidulado 1,23%, dentifrício clareador) são capazes de lesar as peças cerâmicas através do aumento da rugosidade superficial, diminuição da microdureza, aumento da energia livre de superfície e alteração de cor, favorecendo o acúmulo bacteriano, o desgaste dos antagonistas e a falha da reabilitação. Sugere-se maior atenção do cirurgião-dentista aos hábitos do paciente para a indicação do tratamento e orientações após concluída a reabilitação necessária.

Palavras-chave: Cerâmicas odontológicas. Soluções ácidas. Rugosidade superficial.

ABSTRACT

The increasing demand for aesthetic dental rehabilitations has been notorious during the last few decades. Ceramic materials have been increasingly used, since they present the most similar optic characteristics comparing to natural teeth, associated with excellent mechanic, chemical and biological properties. The availability of numerous acidic beverages, dental hygiene products and other dental related substances has also increased, which leads to worrying about the prosthetic's superficial integrity and color stability. Being so, longevity and success of those rehabilitations - as well as the influences brought by patients' habits - have become major concerns and need to be studied. In the present paper, the relationship between high consumption of acidic beverages and dental related substances and the occurrence of modifications on the ceramic's physical properties will be assessed. A review of the available literature was performed on PubMed and Scielo data bases, as well as on textbooks and other studies available on Google Scholar. Papers published between 1991 and 2017 were used. The information acquired, as well as the results obtained from 15 *in vitro* and *in situ* research papers was gathered concerning the proposed objectives. A detailed outlook on the ceramic materials's evolution and perspectives was made. By analysing the previous studies' results, it was possible to note that high consumption of acidic beverages (soft drinks, sports drinks, coffee, black tea, red wine and fruit's juices), as well as high exposure to dental related substances (mouthwashes, sodium fluoride 0,2%, acidulated phosphate fluoride 1,23% and a bleaching toothpaste) are capable of damaging the ceramic materials due to the surface roughness' rising, the microhardness' reduction, the increase on the surface free energy and color modification. These conditions favor the lodging of dental plaque, the opponent tooth's wearing, and the rehabilitations' failure. It is suggested higher attention regarding the dental surgeon's search for the patients dietetic and hygiene habits, in order to provide the proper treatment indication and post-rehabilitation conduction.

Keywords: Dental ceramics. Acidic substances. Surface roughness.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de cerâmica	23
Quadro 2 - Funções dos componentes salivares	36
Quadro 3 - Artigos utilizados na revisão de literatura.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFM	Microscopia de força atômica
FFA	Fluoreto fosfato de sódio acidulado
MEV/EDS	Espectroscopia de energia dispersiva
SENS	Single Edge Notched Specimen
SCG	Crescimento de trinca subcrítico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	12
3	METODOLOGIA	13
4	REVISÃO DE LITERATURA	14
4.1	CERÂMICAS ODONTOLÓGICAS.....	14
4.1.1	Histórico	14
4.1.2	Composição	16
4.1.3	Propriedades.....	17
4.1.3.1	Rugosidade superficial das cerâmicas odontológicas	19
4.1.4	Indicações	22
4.1.5	Reabilitações cerâmicas livres de metal	24
4.2	SUBSTÂNCIAS DE USO FREQUENTE.....	26
4.2.1	Potencial erosivo	27
4.2.2	Bebidas ácidas.....	29
4.2.3	Substâncias de uso por indicação profissional odontológica	32
4.3	O PAPEL DA SALIVA.....	36
5	DISCUSSÃO	40
6	CONCLUSÃO	46
	REFERÊNCIAS	47

1 INTRODUÇÃO

O mundo vem passando por intensas e diversas transformações ao longo das últimas décadas, sendo estas mudanças bastante expressivas nos âmbitos sociocultural e socioeconômico. Principalmente após a difusão da internet, a informação passou a ser disseminada em maior quantidade e a atingir um maior alcance. Desta forma, os padrões estéticos que vigoram na sociedade atual também sofreram, e ainda sofrem, influências diversas – o que se traduz na modificação do valor que os indivíduos atribuem as suas aparências. Assim, passou-se a valorizar ainda mais o estabelecimento de um sorriso harmônico e saudável, tendo os dentes suas funções mecânicas e estéticas maximizadas por ações preventivas e materiais dentários restauradores.

De acordo com Gomes (2010, p. 14), “à medida que se verifica um aumento do tempo de vida da dentição natural das populações, aumenta também a necessidade de restaurações esteticamente aceitáveis”. O termo “estética” é usado com a conotação de “agradável aos olhos”. Segundo Sravanthi et al. (2015), a ausência de dentes anteriores acaba por criar uma aparência desagradável, o que por consequência afeta negativamente a auto estima individual. Na dentição natural, a luz que incide sobre o dente é refletida, dispersa e transmitida - o que é influenciado pela rugosidade de superfície e espessura do dente, e afeta as características de translucidez, que por sua vez é dificultada pela presença de metais nas diversas modalidades restauradoras.

De acordo com Daibs et al. (2012), a tecnologia de novos materiais está em constante evolução, o que se torna muito evidente em odontologia através do aparecimento de materiais restauradores como as resinas compostas, as cerâmicas odontológicas e outros. Ainda segundo os autores, esta tecnologia vem sendo muito útil no que se refere à solução de problemas na sociedade atual, que apresenta requisitos estéticos bastante rígidos. Complementando, Martins et al. (2010) relata que as cerâmicas de uso odontológico vêm sendo pesquisadas e desenvolvidas ao longo dos últimos anos, tendo em vista um grande aumento de demanda por materiais que restaurem função e estética de maneira mais semelhante possível à estrutura dentária propriamente dita.

De acordo com Vechiato Filho (2014), além de ser aplicada de forma a mimetizar a cor e demais propriedades ópticas dos tecidos dentais, as porcelanas

apresentam excelentes propriedades mecânicas. Dentre elas, a durabilidade, estabilidade de cor, resistência ao desgaste/abrasão e biocompatibilidade aos tecidos orais são de extrema importância e relevância no momento de se definir o tratamento. Segundo Amoroso et al. (2012), o primeiro relato do emprego das porcelanas em odontologia é de autoria de Alexis Duchateau (1774). O material, a partir de então, tem sido aprimorado ao longo das décadas.

Atualmente, a intensa demanda por reabilitações cerâmicas livres de metal gera um forte desenvolvimento dessa categoria de material e uma maior necessidade de estudos que avaliem a influência que as restaurações indiretas cerâmicas sofrem após cimentadas em boca (MARTINS et al., 2010). De acordo com Sravanthi et al. (2015), coroas totais livres de metal com diferentes materiais de base, resistência e estética estão disponíveis no mercado. As cerâmicas atingiram o auge a partir da modificação de materiais constituintes como Alumina reforçada, Dissilicato de Lítio e Zircônia. Esses materiais são utilizados na base com a finalidade de aumentar a resistência das restaurações cerâmicas e melhorar o efeito escurecedor da subestrutura metálica. Este tipo de reabilitação vem sendo introduzida como uma alternativa mais estética em relação às metalocerâmicas, visto que dá ênfase às propriedades ópticas - determinantes para tornar a prótese mais parecida com um dente natural.

De acordo com Daibs et al. (2012), assim como os dentes, a maioria dos materiais restauradores estéticos são constantemente submetidos ao contato com líquidos de baixo pH, o que, de acordo com a concentração, tempo de exposição e fluidez destas soluções, acaba por culminar com a degradação dos mesmos. Vechiato Filho (2014), complementando, ressalta que estudos sobre os materiais cerâmicos vêm demonstrando que a exposição de peças protéticas cerâmicas em soluções aquosas e/ou agentes erosivos pode trazer danos à superfície do material. A dissolução decorrente da ação externa dessas substâncias produz aumento da rugosidade superficial da peça, causando não só aumento na adesão de biofilme bacteriano, mas também maior desgaste de dentes e restaurações antagonistas, diminuindo os índices de sucesso da reabilitação.

Neste cenário, Gomes (2010) ressalta que alguns dos componentes salivares são capazes de equilibrar os diversos desafios ácidos que se apresentam na boca, sendo eles o pH salivar na secreção (normalmente entre 6.5 e 7.5), a capacidade tampão e a presença de amônia e uréia. A saliva atua na remineralização do

esmalte e na neutralização de bactérias e ácidos. Com a exposição prolongada e frequente às soluções ácidas, a secreção salivar vai se tornando mais escassa, e, conseqüentemente, a saliva acaba reduzindo ou até perdendo sua atuação tão importante na proteção dos componentes bucais.

Sabendo-se, então, que os materiais cerâmicos vêm sendo cada vez mais empregados e desenvolvidos, e que, concomitantemente, a frequência de exposição aos ácidos extrínsecos está em evidente aumento, o presente trabalho visa avaliar a influência destas soluções sobre as propriedades das cerâmicas odontológicas.

2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem a finalidade de identificar a relação entre o alto consumo de bebidas ácidas e algumas substâncias de uso odontológico e alterações nas propriedades físicas de cerâmicas aplicadas em restaurações estéticas, através de revisão narrativa de literatura. Como objetivos específicos, a monografia visa a realização de um mapeamento geral sobre os materiais cerâmicos disponíveis, suas composições, desenvolvimento, indicações e propriedades; o levantamento de estudos que testaram a interação entre a alta exposição destes materiais a desafios ácidos de origem não bacteriana, descrevendo e relacionando seus resultados; e a sugestão de diretrizes, com base nos resultados trazidos pelos estudos, para a orientação de pacientes que já apresentam ou ainda receberão restaurações em cerâmica, com relação a alimentação e soluções para higiene bucal, visando a maior longevidade e menor índice de falha do material.

3 METODOLOGIA

Para a realização do presente trabalho, foi realizada busca por artigos científicos e demais trabalhos acadêmicos nas bases de dados eletrônicas PubMed e Scielo, além da ferramenta de pesquisa acadêmica Google Scholar, publicados entre os anos de 1991 e 2017. Os descritores combinados para as pesquisas foram: “Ceramics”, “Prosthetic dentistry”, “Acids”, “Surface Properties”, “Carbonated beverages” e “Dental Materials”.

Através dos descritores acima, os estudos foram selecionados por título, de acordo com a relevância e similaridade ao tema, totalizando 65 trabalhos. A seleção final foi feita após a leitura do resumo de cada um dos estudos, através dos critérios de inclusão: pesquisa laboratorial, testar algum tipo de cerâmica, associar com alguma bebida ácida ou substância odontológica (ou ambos). Foram utilizados 14 estudos laboratoriais *in vitro* e 1 estudo que associa metodologia *in vitro* e *in situ*, sendo destes 9 artigos científicos, 1 trabalho de conclusão de curso, 4 dissertações de mestrado e 1 tese de doutorado.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 CERÂMICAS ODONTOLÓGICAS

Pereira (2015, p.24) traz o conceito da palavra cerâmica definido pela *American Ceramic Society*, sendo “um material inorgânico não-metálico e geralmente de natureza cristalina, que resulta da interação de elementos metálicos (Al, Ca, Zr, entre outros) e não metálicos (O, Si, Ni, entre outros)”.

4.1.1 Histórico

De acordo com Gomes et al. (2008), o termo “cerâmica” deriva da palavra grega *keramos*, que significa argila. Pereira (2015), por sua vez, traz o conceito de *keramos* como o ato de queimar algo, fazendo referência ao fato de que a cerâmica é produzida através de um processo de queima. O início do seu uso pela humanidade data de 13 mil anos atrás, nas escavações do Vale do Nilo, Egito. No século X a China passou a desenvolver arte em cerâmica. Foi apenas no século XVII que os materiais cerâmicos chegaram à Europa para serem utilizados em peças de louça, fato que deu início ao desenvolvimento de pesquisas para a descoberta dos componentes formadores deste novo material (caulim, quartzo, feldspato).

De acordo com Amoroso et al. (2012), o primeiro relato do emprego das porcelanas em odontologia é de autoria de Alexis Duchateau (1774), que optou por substituir sua prótese total com dentes de marfim por um dispositivo similar, porém com elementos dentários esculpidos em cerâmica, tendo em vista suas importantes propriedades estéticas, de durabilidade e resistência. Com o auxílio do contemporâneo Nicolas Dubois de Chemant, as cerâmicas começaram a ser introduzidas no contexto odontológico, tendo seu uso cada vez mais expandido e desenvolvido até os dias atuais. Novas formas de manuseio das cerâmicas foram desenvolvidas ao longo do tempo e, a partir da invenção do forno elétrico em 1894 e da porcelana de baixa fusão em 1898, passou-se a confeccionar coroas totalmente cerâmicas sobre uma lâmina de platina. Em 1903 inicia-se o emprego de coroas de jaqueta de porcelana.

As cerâmicas feldspáticas foram as primeiras a serem confeccionadas em alta fusão; associadas à platina, foram utilizadas em restaurações metalocerâmicas por um grande período de tempo, até terem sua indicação limitada a situações de pequeno stress oclusal. A partir do fim do século XX, passa a ocorrer a difusão de sistemas inovadores no mercado para a confecção de reabilitações cerâmicas livres de metal (metal-free). (AMOROSO et al., 2012).

Ainda conforme Amoroso et al. (2012), para resolver o problema mecânico das cerâmicas feldspáticas, foi introduzido o reforço por leucita, possibilitando o emprego do material em restaurações do tipo laminados cerâmicos, inlays e onlays, ainda que apresentassem uma resistência flexural que não correspondia ao ideal para tal. Posteriormente, acrescentou-se cristais de dissilicato de lítio à formulação do material, favorecendo as propriedades mecânicas sem comprometer as propriedades ópticas das cerâmicas vítreas.

Visando atender às exigências funcionais, sucedeu-se a incorporação de óxidos metálicos (alumina) para a confecção de cerâmicas estruturalmente mais resistentes; contudo, o novo material ocasionou a perda de características importantes de translucidez e ainda não apresentava a resistência adequada para a confecção de próteses parciais fixas na região posterior. Ainda, foram adicionadas partículas de vidro de lantânio com a finalidade de eliminar a porosidade, aumentar a força e limitar a propagação de fissuras ao longo da peça cerâmica. A incorporação de zircônia à composição das cerâmicas odontológicas ocasionou um aumento significativo da resistência flexural, proporcionando um alto valor de tenacidade e uma grande opacidade da restauração. Por fim, surge a cerâmica estabilizada por ítrio (Y-TZP), com a finalidade de minimizar a propagação de trincas em cerâmicas aluminizadas. Esta composição torna o material com uma gama versátil de aplicações tendo em vista suas excelentes propriedades físicas (AMOROSO et al., 2012).

Atualmente, as cerâmicas odontológicas são amplamente utilizadas na odontologia reabilitadora para a substituição de dentes perdidos ou danificados devido ao fato de apresentarem importantes características estéticas, de biocompatibilidade, resistência e durabilidade. A principal razão para sua utilização se deve à capacidade de reproduzir os dentes com naturalidade e, dessa forma, atender às necessidades estéticas dos pacientes sem abrir mão de uma boa reabilitação mecânica e funcional (KARAN; TOROGLU, 2008).

4.1.2 Composição

Segundo Gomes et al. (2008), as cerâmicas odontológicas são compostas por elementos metálicos e não metálicos. Na primeira categoria estão incluídos o alumínio, cálcio, lítio, magnésio, potássio, sódio, lantânio, titânio, zircônio; enquanto na segunda apresentam-se o silício, boro, flúor e oxigênio. O material é caracterizado por duas fases: uma fase cristalina (porção que dita as propriedades mecânicas e ópticas) circundada por uma fase vítrea de silício e oxigênio, cuja proporção está diretamente relacionada com a viscosidade e a expansão térmica da cerâmica. Os mesmos autores ainda ressaltam que a microestrutura (natureza, tamanho, forma, quantidade e distribuição estrutural dos elementos) influencia significativamente algumas das mais importantes propriedades físicas da cerâmica, tais como solubilidade química, transparência e aparência.

De acordo com Pereira (2015), o conhecimento da composição de cada tipo de cerâmica é de extrema importância, visto que determina as características do material. Cerâmicas que contenham maior composição vítrea são mais estéticas e translúcidas, porém, sua resistência à fratura e propriedades mecânicas são inferiores. No mesmo raciocínio, cerâmicas com fase cristalina maior apresentam melhores propriedades mecânicas e piores propriedades estéticas.

Conforme Anusavice (2005), as cerâmicas odontológicas podem ser classificadas de acordo com o tipo (porcelana feldspática, porcelana reforçada por leucita, porcelana aluminizada, aluminizada infiltrada por vidro, *spinel* infiltrado por vidro, zircônia infiltrada por vidro e cerâmica vítrea), pelo uso (dentes para próteses totais, metalocerâmicas, facetas estéticas, *inlays*, próteses unitárias e PPFs anteriores), pelo método de processamento (sinterização, fundição ou usinagem) ou pelo material de infra-estrutura (metal fundido, folha de metal prensada, cerâmica vítrea, porcelana CAD-CAM ou núcleo cerâmico sinterizado). As composições das cerâmicas classificadas conforme o tipo estão descritas a seguir:

Conforme descrito por Contreras (2017, p.13), as cerâmicas feldspáticas são definidas como “um vidro composto por feldspato de potássio e pequenas adições de quartzo, sendo que em altas temperaturas, o feldspato decompõe-se numa fase vítrea com estrutura amorfa e numa fase cristalina constituída de leucita”. Este material é utilizado tanto na confecção de restaurações parciais como totais, recobrando estruturas metálicas ou em cerâmicas puras. Seu método de confecção

se dá principalmente através da técnica da estratificação convencional, que consiste na aplicação em camadas para sinterização, permitindo a caracterização artesanal da peça. Este tipo de cerâmica também pode ser confeccionado através da fresagem, utilizando a tecnologia CAD/CAM. Dessa forma, ainda que em composição similar, o produto final pode apresentar propriedades diferentes (porosidade, principalmente).

De acordo com Dal Piva (2017), as cerâmicas de dissilicato de lítio contêm fase vítrea e óxido de lítio, podendo também ser utilizadas como material monolítico. Apresentam resistência à fratura de 400MPa, não sendo elas as mais indicadas para casos que necessitem especificamente desta propriedade; contudo, oferecem excelentes resultados estéticos em casos que a resistência não for o fator mais relevante. A zircônia, por sua vez, é um material cerâmico que apresenta boa biocompatibilidade e baixa tendência ao acúmulo de biofilme, podendo então ser exposta ao meio bucal em infraestrutura de próteses parciais fixas. Desse modo, se mantém a qualidade estética e se economiza espaço, visto que não mais é necessário o recobrimento da região gengival dos pânticos neste tipo de prótese. Reabilitações que empregam zircônia monolítica possibilitam preparos mais conservadores, contudo, a influência sofrida pelo material quando em contato constante aos fluidos orais ainda é obscuro.

Por fim, Pereira (2015) argumenta que as cerâmicas devam ser classificadas de acordo com a sua microestrutura (predominantemente vítreas, vítreas com partículas de enchimento ou policristalinas), temperatura de fusão (alta, média, baixa ou ultra-baixa), aplicação (estéticas ou estruturais), e técnica de processamento (pó/líquido, prensadas ou maquinadas).

4.1.3 Propriedades

Segundo Anusavice (2005), as cerâmicas possuem propriedades químicas, mecânicas, físicas e térmicas que as diferem de outros materiais. Para o uso em odontologia, tais propriedades são desenvolvidas através de um controle rígido do tipo e quantidade de componentes utilizados para a sua produção. Dentre as propriedades físicas, pode-se destacar uma maior resistência à corrosão em comparação aos plásticos, além de moderadas a excelentes características de resistência à flexão e tenacidade à fratura. Quanto às propriedades térmicas,

evidencia-se o fato de que as cerâmicas são materiais fortes, resistentes às temperaturas, ainda que friáveis e sujeitas a fraturas quando flexionadas ou expostas seguidamente ao calor e ao frio. Quanto às propriedades químicas, o autor relata que os materiais cerâmicos normalmente não reagem com a maioria dos líquidos, gases, substâncias básicas e ácidas, permanecendo assim estáveis por um longo período de tempo. Por fim, as características físicas definem as cerâmicas como materiais isolantes, com baixa condutividade térmica, baixa difusividade térmica e baixa condutividade elétrica.

De modo geral, o mesmo autor define que (p. 623):

A maioria das cerâmicas é caracterizada pela sua natureza refratária, alta dureza, suscetibilidade à fratura friável em tensões relativamente baixas (resistência à tração relativamente baixa e porcentual de alongamento praticamente nulo) e neutralidade química.

Gomes (2010), afirma que, em comparação às resinas compostas para restaurações diretas e indiretas, as cerâmicas apresentam maior estabilidade de cor, resistência à fratura e à abrasão. Quando comparadas às restaurações envolvendo metal, são mais estéticas e possuem menores índices de longevidade, o que vem sendo modificado com o desenvolvimento de subestruturas não metálicas a serem associadas com as cerâmicas em reabilitações. O autor, ainda, alerta para as principais causas da degradação das cerâmicas em meio oral, sendo elas as forças mecânicas, o ataque químico ou a combinação de ambos.

Yoshimura et al. (2009) destacam algumas propriedades que prejudicam o desempenho clínico das cerâmicas, opondo-se em parte ao que foi descrito por Anusavice (2005). O comportamento frágil do material acaba por ocasionar taxas de insucesso por fraturas, principalmente em condições mecânicas mais críticas - apresentam baixa tenacidade à fratura (0,6 a 1,3MPa.m^{1/2}), baixa resistência à flexão (40 a 120MPa). As cerâmicas (principalmente os vidros à base de silicatos) são também suscetíveis ao fenômeno de crescimento de trinca subcrítico (SCG), no qual os defeitos superficiais vão crescendo lentamente conforme vai sendo aplicado um nível de tensão inferior à tensão de fratura do material, que ocorre através da reação das moléculas de água presentes, rompendo as ligações dos óxidos metálicos nas trincas de superfície.

Para Dal Piva (2017), o sucesso clínico a longo prazo das reabilitações cerâmicas depende principalmente das suas propriedades físicas, processo de

fabricação, técnica de confecção, indicação laboratorial e procedimentos clínicos. A composição do material e a sua superfície influenciam a adesão microbiana e, dessa forma, determinam a condição de saúde bucal na área. Dessa forma, as cerâmicas odontológicas parecem ser (p. 59) “o material restaurador de preferência devido às propriedades mecânicas, qualidade estética e biocompatibilidade, apresentando superfícies lisas que minimizam o acúmulo de biofilme oral”.

De acordo com Pereira (2010, p. 20), “estudos *in vivo* e *in vitro*, utilizando variadas metodologias, têm demonstrado diferenças no biofilme formado sobre diferentes materiais restauradores”. A autora, então, sugere que tal variação decorra das diferentes propriedades entre os tipos de materiais, destacando a energia livre superficial e, principalmente, a rugosidade superficial como principal influência no volume e composição microbiana sobre as restaurações presentes em boca. Deve-se, portanto, atentar para o adequado polimento e glazeamento das peças a serem cimentadas, e tomar as devidas precauções para que se evite o aumento da aspereza e rugosidade superficial das cerâmicas escolhidas, visando manutenção de saúde e consequente sucesso do tratamento reabilitador.

4.1.3.1 Rugosidade superficial das cerâmicas odontológicas

De acordo com Dal Piva (2017), durante o resfriamento pós sinterização das cerâmicas, micro-ranhas superficiais podem ocorrer, diminuindo a resistência do material devido ao acúmulo de tensões, além de ocasionar o aumento da rugosidade superficial. Para isso, aplica-se a camada final de glaze (pó vítreo que é misturado ao líquido modelador e sinterizado sobre a superfícies cerâmica), afim de promover uma superfície lisa e brilhante – o que foi considerado como o melhor método para a obtenção de uma superfície menos rugosa, quando comparado ao polimento mecânico. Em situações ideais, a camada de glaze começa a se perder somente a partir de 160.000 ciclos de escovação (o que corresponde a aproximadamente 1 ano e 2 meses); contudo, a necessidade de se realizar ajustes com desgaste da peça em boca, bem como a grande exposição a produtos ácidos podem interferir neste processo e aumentar a rugosidade superficial das restaurações cerâmicas.

Segundo Kantorski e Pagani (2007), a associação existente entre quantidade de biofilme dentário presente e a rugosidade de superfície da peça protética já foi verificada e analisada sobre os diferentes materiais odontológicos (cerâmicas,

tinânio, resinas acrílicas). Monteiro (2014), afirma que não só o aumento da rugosidade superficial propicia formação de biofilme, mas também é prejudicial aos tecidos duros antagonistas, pois favorece o desgaste do dente ou restauração com a qual entra em contato. Dessa forma, a rugosidade superficial dos materiais restauradores odontológicos é uma propriedade física extremamente importante e que deve ser levada em conta no momento da escolha do tratamento, tendo inclusive maior influência sobre o acúmulo e composição da placa do que a propriedade de energia livre superficial.

Dal Piva (2017), ainda, afirma que quando uma restauração cerâmica é posicionada sobre o preparo dental, principalmente em casos de término intrasulcular, ocorrerá o contato direto do material com o tecido gengival. Para o sucesso clínico do tratamento restaurador, é imprescindível que seja viabilizada saúde periodontal, o que se traduz na ausência de danos causados pela linha de cimentação e quantidades de biofilme compatíveis com saúde. De acordo com Contreras (2017, p.22), “valores de rugosidade média (Ra) inferiores ou iguais a $0,2\mu\text{m}$ possuem menor capacidade de aderência bacteriana”. Contudo, Pereira (2010), discute que alguns estudos *in situ* indicam que este valor de rugosidade inicial já é suficiente para o início da retenção bacteriana. A autora, ainda, destaca outros procedimentos clínicos que podem causar degradação das cerâmicas, tais como ajustes oclusais, aplicações de flúor-fosfato acidulado, ingestão de bebidas ácidas, procedimentos da abrasão do ar-pó e até a escovação dentária.

Novamente conforme Kantorski e Pagani (2007), o biofilme dentário se organiza em maior quantidade e em uma velocidade mais alta sobre superfícies rugosas, quando comparadas às superfícies lisas e polidas. Segundo os autores, estudos que utilizaram microscopia eletrônica de varredura evidenciaram que a adesão inicial de microrganismos começa sobre irregularidades de superfície, visto que estas aumentam a área disponível para tal e protegem as bactérias dos mecanismos de controle tais como fluxo salivar, mastigação, deglutição e procedimentos de higiene bucal. A informação é reforçada por Dal Piva (2017, p.24), quando afirma que “a formação do biofilme ocorre preferencialmente nas irregularidades onde os microrganismos estão protegidos dos mecanismos de controle e regulação da microbiota”. Após o momento inicial (reversível) de adesão microbiana, ocorre uma fase de adesão mais forte (irreversível), preferencialmente

nas irregularidades de superfície. Ainda, então, segue-se expansão da colonização para o restante da extensão superficial da peça.

O desenvolvimento do processo de adesão bacteriana sobre as superfícies irregulares foi descrita por Rimondini et al. (1997). Os autores avaliaram amostras de titânio com três graus diferentes de rugosidade: em superfícies lisas, foi encontrado um menor acúmulo bacteriano, composto predominantemente por cocos (espécies pioneiras na colonização); em amostras com rugosidade intermediária (presença de ranhuras), além de cocos, foi verificada a existência de bastonetes; por fim, em superfícies mais rugosas (presença de ranhuras e depressões) foi encontrado um maior acúmulo de placa, composto também por cocos e longos bastonetes agregados ou em camadas, evidenciando a maturação do processo. Esta constatação apresenta importantes implicações clínicas, visto que biofilmes mais estruturados apresentam maior potencial patogênico do que os menos maduros.

Contreras (2017), por sua vez, argumenta que biofilmes de maior espessura podem dificultar a obtenção de nutrientes, sendo assim menos viáveis. O biofilme formado sobre a superfície da peça cerâmica que apresenta aumento da rugosidade superficial por contato com soluções ácidas é, geralmente, pouco espesso – sendo assim altamente viável. Complementando as fases de formação descritas anteriormente, a autora divide o fenômeno em três momentos: uma fase inicial de aderência ou acoplamento, nas primeiras 8 horas, caracterizada pela aderência dos microrganismos pioneiros à película adquirida sobre a peça; seguida pela fase de crescimento rápido, entre 4 e 48 horas, com alta aderência inter-bacteriana, divisão e multiplicação celular; e uma fase final de remodelação após as primeiras 48 horas, na qual o biofilme aumenta a sua complexidade no que se refere à composição bacteriana.

Tendo em vista a importância de se obter uma superfície polida para o sucesso e longevidade da peça protética/restauradora, estabeleceu-se que as cerâmicas odontológicas devem ser adequadamente glazeadas previamente a sua cimentação definitiva em boca. Em situações que demandem ajustes intra-buciais pós-cimentação (como por exemplo o ajuste oclusal), o uso de brocas e pontas diamantadas acaba por causar uma quebra da lisura da peça, tornando necessário o uso de sistemas de polimento intra-orais (pontas de borracha abrasiva seguida por discos de feltro com pasta diamantada) para que se minimizem os danos em potencial (KANTORSKI; PAGANI, 2007).

De acordo com Gomes (2010, p.15-16):

Na generalidade pode-se afirmar que a durabilidade química da cerâmica é favorável, podendo ser afetada por vários fatores tais como a composição e a microestrutura da cerâmica; a exposição a agentes ácidos; o tempo de exposição e a temperatura.

O autor, ainda, descreve os passos da degradação química das cerâmicas. Primeiramente, ocorre a troca de íons alcalinos da cerâmica com íons hidrogênio da água. Ocorre, então, a penetração das moléculas de água que reagem com os átomos de oxigênio não ligados formando íon hidroxila, que serão difundidos com os íons alcalinos mantendo o equilíbrio eletrolítico. Ainda segundo o autor, as cerâmicas de alta fusão são mais resistentes à degradação química quando comparadas às de baixa fusão. Sugere, então, que a adição de elementos como Ca, Mg, Sr, Zn, Ba Zr e Al à estrutura das cerâmicas pode auxiliar a compensar a degradação química em potencial.

Dal Piva (2017) compara a rugosidade superficial das cerâmicas de dissilicato de lítio e zircônias. Para a autora, a zircônia apresentou superfície menos homogênea, provavelmente devido aos poros deixados no processo de sinterização ou defeitos do polimento, visto que quanto maiores os grãos que compõem o material, maior a chance de exposição dos mesmos no acabamento e polimento. A autora reforça que a rugosidade superficial possui influência no acúmulo de biofilme, e afirma, com base em estudos prévios, que superfícies glazeadas apresentam valores inferiores de aderência bacteriana quando comparadas às peças sem tratamento superficial, ainda que não previna a formação de biofilme dental.

Como conclusão, Gomes (2010, p. 17) resume:

Pelo exposto anteriormente, considera-se que, devido a uma exposição contínua a um pH ácido, as superfícies cerâmicas, eventualmente, adquiram rugosidades que vão degradar estas superfícies, originar desgaste dos materiais/dentes antagonistas, aumentar a adesão de placa bacteriana, o que contribui para uma acumulação de biofilme e inflamação gengival, e, por fim, diminuir os resultados estéticos destas restaurações (alteração de cor).

4.1.4 Indicações

Segundo Gomes (2010, p. 14), “as restaurações cerâmicas estão indicadas, genericamente, quando a estética é um fator preponderante e/ou a dimensão das restaurações contraindica a utilização de restaurações diretas em compósito”. Ainda de forma genérica, Amoroso et al. (2012) afirma que as cerâmicas estão indicadas

para uso clínico em reabilitações estéticas e funcionais. Sendo assim, deve-se atentar para a composição de cada classificação do material para que o mesmo seja aplicado de maneira a garantir o maior sucesso e longevidade possível em boca. Os diferentes tipos de cerâmica, bem como suas composições, indicações e resistência flexural estão descritos no quadro 1.

Quadro 1- Tipos de cerâmica

TIPO	COMPOSIÇÃO	INDICAÇÕES	RESISTÊNCIA FLEXURAL
Vítrea/Feldspática (All-Ceram, Nobel Biocare)	SiO ₂ -Al ₂ O ₃ - Na ₂ O-K ₂ O	Coroas anteriores, facetas, Inlay e Onlay	110MPa
Leucita (IPS Empress)	SiO ₂ -Al ₂ O ₃ - K ₂ O	Coroas anteriores, facetas, Inlay e Onlay	180MPa
Dissilicato de Lítio (E.Max – Ivoclar Vivadent Empress 2)	SiO ₂ -Li ₂ O	Coroas anteriores, posteriores até pré-molares, prótese adesiva anterior, facetas e lentes de contato, Inlay e Onlay	380 a 400MPa
Alumina (In-Ceram Alumina – VITA)	Al ₂ O ₃	Coroas anteriores e posteriores, prótese parcial fixa anterior, prótese adesiva	550 a 650MPa
Zircônia (Lava, Cercon – 3M)	ZrO ₂ –Y ₂ O ₃	Coroas anteriores e posteriores, prótese parcial fixa anterior e posterior, prótese adesiva e <i>abutment</i> de implante	900 a 1200MPa

Fonte: AMOROSO et al., 2012

Complementando, Dal Piva (2017) traz um novo tipo de material cerâmico, recentemente lançado pela VITA, que tem em sua composição uma associação de silicato de lítio reforçado por zircônia. A Suprinity, como foi denominada, está

disponível para o sistema CAD/CAM é indicada para uso como laminado, além de onlays, inlays, coroas parciais e unitárias sobre implantes, visto que alcança estética agradável por suas propriedades ópticas (translucidez, fluorescência e opalescência). A associação, ainda, confere ao material propriedades mecânicas superiores às cerâmicas de dissilicato de lítio, como maior tenacidade, resistência à flexão e módulo elástico. Como desvantagens, apresenta maior dureza e é mais friável. O desenvolvimento das reabilitações cerâmicas livres de metal, nas quais são empregados os materiais mais modernos e que conferem maior resultado estético para a região anterior, será descrito no próximo subcapítulo.

4.1.5 Reabilitações cerâmicas livres de metal

Segundo Sravanthi et al. (2015), as coroas totais metalo-cerâmicas eram as restaurações predominantes durante as últimas três ou quatro décadas. Esta combinação derivou do fato das porcelanas dentais feldspáticas manipularem a luz de uma maneira favorável (proporcionando características estéticas desejáveis), contudo não oferecerem a força e resistência necessárias, sendo então necessário o suporte do material por uma infraestrutura metálica. Estas reabilitações não preenchiam completamente os requisitos estéticos tendo em vista a presença do metal, que afeta a translucidez da peça. Com o advento de restaurações apenas cerâmicas, os copings metálicos foram finalmente eliminados. Ainda de acordo com os autores, coroas totais livres de metal com diferentes materiais de base, conferindo diversos graus de força e estética, estão disponíveis no mercado desde os anos mais recentes. As cerâmicas atingiram o auge a partir da modificação de materiais constituintes básicos como Alumina reforçada, Dissilicato de Lítio e Zircônia.

Thomas et al. (2015) descrevem a evolução dos materiais para emprego em reabilitações cerâmicas livres de metal. Como os primeiros sistemas (Alumina) apresentavam desvantagens mecânicas e maiores riscos de fratura quando comparados às subestruturas metálicas, cerâmicas de óxidos metálicos de alta resistência foram desenvolvidas, substituindo efetivamente os componentes metálicos das restaurações protéticas. Assim, a zircônia – apresentando maior resistência à fratura e módulo elástico - tornou-se o material de escolha, sucedendo a alumina. O dióxido de zircônia estabilizado por ítrio (Y-TZP) foi a evolução, visto

que, por ser mais biocompatível do que as alternativas metálicas, auxilia na prevenção de inflamação descoloração gengival, principalmente em áreas perimplantares. Atualmente, sistemas cerâmicos puros de zircônica são utilizados em copings, abutments, nas estruturas das coroas sobre dentes e sobre implantes, tanto em região anterior quanto posterior da cavidade oral.

De acordo com Eberle et al. (2016, p. 145),

Diversos tipos de sistemas cerâmicos estão disponíveis atualmente para confecção de coroas unitárias sem metal, demonstrando valores de resistência semelhantes ou superiores às porcelanas convencionais. Estes sistemas podem ser baseados em óxido de silício, alumizadas ou alumizadas reforçadas por óxido de zircônia.

Esses materiais vêm sendo usados na base com a finalidade de aumentar a força das restaurações cerâmicas e melhorar o efeito escurecedor da subestrutura metálica. As reabilitações cerâmicas puras vêm sendo introduzidas como uma alternativa mais estética em relação às outras já existentes, visto que dá ênfase às propriedades ópticas que envolvem sombras e translucidez, que são determinantes para tornar a prótese mais parecida com um dente natural. Cabe, então, ao cirurgião-dentista optar por um bom material afim de obter sucesso clínico com o uso de acordo com a região a ser restaurada. (SRAVANTHI et al., 2015).

Como visto anteriormente, as cerâmicas de dissilicato de lítio são boas opções para a confecção de reabilitações indiretas em regiões estéticas. Monteiro (2014), destaca este tipo das demais cerâmicas vítreas, pois a sua composição (cristais de fluorapatita e leucita) lhes garante altos valores de resistência e boas propriedades ópticas (reflexão da luz causando aspecto natural da aparência do dente). Contudo, esse mesmo material, de acordo com a norma ISSO 6872, é classificado como ácido-sensível, visto que (p.14-15) “os cristais de leucita reagem com soluções ácidas que movem a matriz vítrea das mesmas, expondo os cristais de sílica, tornando a superfície mais rugosa”.

Thomas et al. (2015) descrevem as principais causas relatadas de falha das zircônias em restaurações livres de metal. A principal seria a fratura por conta de fragilidades herdadas pelo material, o que atualmente já não é tão expressivo pelo fato do material ter sido estabilizado por uma transformação na sua estrutura cristalina, sendo considerado resistente à fratura. Ainda assim, existem condições do ambiente bucal que podem levar à degradação do material, denominadas de envelhecimento ou degradação em baixa temperatura. Estes processos ocorrem por

corrosão por estresse (transformação gradual das partículas de superfície para a fase monoclinica) ou por degradação química (sorção química dos íons OH⁻ da água na superfície da zircônia acaba por formar Y(OH)₃, quebrando a molécula de ítrio). Os autores destacam a importância de se compreender o efeito de um ambiente aquoso ácido desfavorável em materiais novos, tais como a zircônia. Sugerem, também, que a acidez do meio bucal (flutuações de pH pela presença de bactéria, alimentação ácida, inflamação e uso de colutórios orais que contenham fluoreto de sódio ou ácido hidrolórico) podem acelerar o processo de envelhecimento do material, reduzindo de 20 a 30% o tempo de vida da reabilitação.

Tendo em vista que superfícies rugosas propiciam um maior acúmulo de biofilme, e que restaurações indiretas livres de metal são empregadas em áreas estéticas (e geralmente requerem uma linha de término subgingival ou intrasulcular), deve-se atentar para uma correta orientação do paciente após a cimentação das peças, com vistas a minimizar os danos superficiais da cerâmica, manter saúde periodontal e, conseqüentemente, garantir o sucesso da reabilitação. Essa orientação deve levar em conta bebidas ácidas e itens de higiene bucal, que são as principais substâncias ácidas que entram em contato com as superfícies cerâmicas (MONTEIRO, 2014).

4.2 SUBSTÂNCIAS DE USO FREQUENTE

De acordo com Sobral et al. (2000) a grande oferta de bebidas ácidas no mercado exemplifica o crescente consumo desta classe de líquidos nas últimas décadas. Os autores, então, sugerem o fato desta mudança de hábitos estar diretamente relacionada à erosão dental e degradação química de materiais restauradores. Para os autores, os causadores extrínsecos destes problemas são a dieta, o meio ambiente (indústria química, piscinas cloradas) e alguns medicamentos (vitamina C, aspirina), onde se encaixam soluções de higiene bucal e substâncias empregadas em alguns tratamentos dentários; e os intrínsecos, os transtornos psicológicos alimentares com vômitos recorrentes e diminuição do fluxo salivar.

Para Braga et al. (2010), “embora alguns estudos tenham determinado o efeito dos ácidos alimentares e da escovação sobre os materiais restauradores, o efeito destes fatores não foi amplamente investigado”. Os autores, então, indicam

ser de extrema importância que os materiais restauradores sejam capazes de resistir à degradação causada por substâncias ácidas, tanto provenientes de hábitos dietéticos, quanto por rotinas de higiene bucal ou tratamentos odontológicos.

No presente capítulo está descrita a relevância do conhecimento do potencial erosivo das substâncias ácidas mais empregadas no cotidiano, bem como são destacados os achados científicos que avaliaram a interação destas substâncias com os materiais reabilitadores odontológicos – com destaque para a classe dos materiais cerâmicos.

4.2.1 Potencial erosivo

De acordo com Assis, Barin e Ellensohn (2011) a mudança de hábitos alimentares da população gerou um acréscimo de 56% na comercialização de alimentos e bebidas ácidas entre 2001 e 2011. O ácido, em contato com as estruturas dentárias, atua na dissolução química dos tecidos mineralizados de forma independente à presença de biofilme dental. Conforme descrito por Fernandez et al. (2012), a exposição aumentada dos dentes aos alimentos e bebidas ácidas eleva o risco de erosão dentária, provocando perdas graves e irreversíveis na estrutura dos tecidos. O pH crítico para a desmineralização é atingido quando o pH bucal chega a valores abaixo de 5,5.

O pH destas bebidas é importante fator para mensurar seu potencial erosivo, mas não é o único a ser considerado. A concentração do ácido, o tipo do ácido, teores de açúcares, cálcio, fosfatos, carboidratos, flúor, temperatura, tempo de permanência na cavidade bucal e frequência de ingestão, também são fatores relevantes. (ASSIS; BARIN; ELLEN SOHN, 2011, p.12).

Em concordância, Leal et al. (2016), concluíram que o potencial erosivo de uma bebida é determinado pelo pH inicial, sofrendo influência da temperatura, composição, frequência e duração da ingestão do líquido ácido. Para os autores, a acidez titulável seria o determinante para se definir o potencial erosivo de uma substância.

Fernandez et al. (2012) trazem dados de 2009, explicitando que aproximadamente 52% das crianças brasileiras em idade pré-escolar apresentavam, na época, desgastes patológicos por erosão – principalmente pela grande ingestão de sucos por esta faixa etária. A condição se torna especialmente preocupante, dado

que a erosão dentária é irreversível, progressiva e pode culminar em dor, sensibilidade e má aparência, requerendo tratamento restaurador que é, em geral, desagradável à criança.

Ao longo do tempo, estudos avaliando o potencial das substâncias alimentares ácidas de interferirem na superfície dos mais diversos materiais restauradores vem sendo também realizados (ATTIN et al., 2003; VAN ROECKE, 2003). Leal et al. (2016), por exemplo, avaliaram a alteração de microdureza sofrida por blocos de dois tipos de resina composta (nanoparticulada e microparticulada) e cimento de ionômero de vidro (convencional e modificado por resina) após um esquema de imersão em Coca-Cola, Powerade (isotônico) e Red Bul (energético). Os autores encontraram diminuição da dureza inicial em todos os materiais, sendo mais expressos na resina nanoparticulada e no cimento de ionômero de vidro convencional. A Coca-Cola e o Powerade foram os responsáveis pelos maiores prejuízos de dureza.

Da mesma forma, Daibs et al. (2012) afirmam que condições ácidas estão entre as principais causas da degradação não só dos tecidos dentários, mas também dos materiais restauradores. Este fato acaba por prejudicar as propriedades físicas dos materiais, e, adicionalmente, criar sítios para colonização bacteriana - aumentando os riscos de desenvolvimento de doenças orais. Os mesmos autores, em sua pesquisa, verificaram uma tendência de degradação de todos os materiais restauradores testados quando submetidos à exposição ácida. Segundo eles, este fato aumenta a responsabilidade do cirurgião-dentista tanto no que se refere à indicação do material ideal para cada caso de reabilitação, bem como de estabelecer qual o momento ideal para o tratamento do paciente que apresenta uma grande exposição à ácidos.

Para Leal et al. (2016), os ácidos degradam os materiais resinosos através da perda das partículas de carga, do agente de união (silano) e matriz resinosa. Com um período prolongado de exposição, os polímeros sofrem enfraquecimento na interação entre as pontes de hidrogênio, o que diminui a microdureza da resina. Ainda, os materiais restauradores e reabilitadores odontológicos são prejudicados pelos ácidos devido ao aumento da solubilidade e consequente absorção de água, que se difunde na matriz causando degradação e diminuição das propriedades mecânicas, podendo gerar falha do material. Quanto aos cimentos de ionômero de vidro resinosos, o ácido gera dissolução da matriz resinosa periférica às partículas

de vidro, o que ocasiona dissolução da camada de hidrogel e favorece a absorção de água, prejudicando as propriedades do cimento. O cimento de ionômero de vidro convencional naturalmente apresenta propriedades inferiores de resistência e maior solubilidade em meio ácido.

A pesquisa realizada por Daibs et al. (2012), anteriormente citados, avaliou a alteração da rugosidade superficial de materiais restauradores após a imersão em suco gástrico, com a finalidade de estabelecer os danos causados pela bulimia em pacientes com reabilitações orais. Ao analisar as amostras de cerâmica IPS-Empress 2 (Ivoclar-Vivadent), os autores concluíram que, em comparação aos demais materiais testados (resina composta direta e indireta e cimento de ionômero de vidro), os corpos de prova cerâmicos foram aqueles que apresentaram a menor variação nos valores de rugosidade superficial, sendo assim os mais resistentes ao desafio ácido causado pelo suco gástrico.

Tendo em vista que ácido clorídrico presente na secreção torna o suco gástrico uma das substâncias mais ácidas existentes, sugere-se que os materiais cerâmicos sejam os mais indicados no tratamento de pacientes com grande exposição ao desafio ácido. Daibs et al. (2012), ainda, finalizam dando ênfase ao fato de que cada material apresenta suas indicações específicas e que, mais importante do que o emprego adequado para cada caso clínico, o cirurgião-dentista deve atuar na prevenção da exposição aos ácidos para permitir que os materiais atinjam sua atuação máxima na reabilitação oral.

4.2.2 Bebidas ácidas

De acordo com Gomes (2010), os refrigerantes foram desenvolvidos por uma farmácia na cidade de Maine, nos Estados Unidos, por volta do ano 1890, com propósitos medicinais – pois possuíam extratos de cola, salsaparrilha e gaseificantes. Em pouco tempo, surgiram a Coca-Cola, a Pepsi-Cola e outros refrigerantes nos sabores derivados do limão, todos apresentando o pH muito baixo (sendo assim bebidas ácidas). Além dos refrigerantes, Sobral et al. (2000) atentam para a importante frequência do consumo de sucos de frutas no Brasil, que também apresentam valores de pH bastante baixos – tais como 3,6 para o suco natural de

laranja e 2,13 para o de limão. Xavier et al. (2010), ainda destacam, além das bebidas carbonatadas e frutas, o potencial ácido de isotônicos, vinho branco e tinto.

O potencial erosivo destas bebidas está diretamente relacionado ao seu pH, à composição química (quantidade de fosfato e cálcio), com o ácido titulável e o tipo e concentração do ácido presente em cada solução (GOMES, 2010). Monteiro (2014, p. 15), explica que “líquidos de baixo pH como, por exemplo, refrigerante de cola, contribuem para o aumento da rugosidade, pois, quando em contato com as cerâmicas, provocam lixiviação de íons alcalinos, degradando-as”.

Em um estudo conduzido por Assis, Barin e Ellensohn (2011), dentes foram imersos em bebidas ácidas para avaliar seus potenciais erosivos. Como resultado, a Coca-Cola apresentou o menor valor de pH inicial, após 24 e 48 horas, quando comparada às demais bebidas testadas – dentre elas, demais refrigerantes, isotônicos, bebidas alcoólicas e suco de laranja. Os valores de pH encontrados foram o de 2,46 inicial, 2,76 após 24h e 3,04 após 48h. Após o ensaio de perda de massa dos dentes, a Coca-Cola apresentou o menor potencial de erosão em 5 minutos, e o maior potencial erosivo dentre as outras bebidas nos tempos de 30 minutos, 1, 24 e 48 horas.

Os autores trazem resultados de outros estudos (FUSHIDA; CURY, 1999) que comprovam que a ingestão diária de Coca-Cola gera perdas significantes de estrutura superficial de esmalte e dentina. Em conformidade com os autores acima, Diniz, Lima e Valença (2017) evidenciaram em microscopia de varredura que as três principais apresentações da Coca-Cola (normal, zero e diet), após 5 minutos de contato com a superfície dentária, ocasionam dissolução na periferia dos prismas de esmalte e a perda da integridade superficial.

Quanto ao efeito das bebidas em questão aos materiais cerâmicos, Vechiato Filho (2014) testou alterações na rugosidade superficial de corpos de prova cerâmicos de dissilicato de lítio após a imersão em substâncias como refrigerante à base de cola, suco de laranja, vinho tinto seco e café. Segundo o autor, a superfície cerâmica testada não se manteve quimicamente inerte à imersão nas soluções testadas, havendo alterações significativas na mensuração da rugosidade superficial de todas peças.

Contrariamente, Gomes (2010) avaliou a alteração da rugosidade superficial de cerâmicas feldspáticas após a imersão em Coca-Cola e energético Red Bull. Ainda que tenha encontrado valores aumentados de rugosidade após a imersão, o

autor revela que os dados não foram estatisticamente significativos, indicando que tais alterações não foram relevantes.

Monteiro (2014) avaliou a alteração de rugosidade superficial da cerâmica de dissilicato de lítio Emax após a imersão em algumas substâncias ácidas, dentre elas o refrigerante à base de cola. Ainda, foi analisado o volume de adesão de biofilme às superfícies após o contato com as soluções. Para o refrigerante, foi encontrado valor significativo de aumento de rugosidade superficial, além de um aumento expressivo na adesão bacteriana após 3 dias.

Pereira (2015), por sua vez, avaliou a alteração de rugosidade superficial e cor de cerâmicas Ips E.max Press (dissilicato de lítio) e cerâmicas feldspáticas após a imersão em bebidas como Coca-Cola, chá preto e vinho tinto. Para as três soluções, constatou-se aumento da rugosidade de superfície do corpo de prova cerâmico. Entre os três líquidos, o que mais causou alterações de rugosidade superficial foi a Coca-Cola. Constatou-se também alteração de cor para os dois tipos de cerâmicas testadas. Ainda, na discussão, o autor aponta para a necessidade de mais estudos que avaliem o comportamento dos materiais cerâmicos frente aos desafios ácidos, visto que a maioria do que é publicado se refere às resinas compostas. Afirma, por fim, que os materiais que inicialmente apresentavam os menores valores de rugosidade foram os mesmos que continuaram a apresentar os valores mais baixos após a imersão em soluções.

Dada a possibilidade de alteração de cor, alguns autores, adicionalmente, pesquisaram a influência das bebidas ácidas nas propriedades ópticas das cerâmicas. Oliveira (2012) avaliou a estabilidade de cor e rugosidade superficial de braquetes cerâmicos mono e policristalinos após a imersão em substâncias corantes: café, vinho tinto, Coca-Cola e chá preto. Os braquetes policristalinos são compostos de cristais de óxidos de alumínio fundidos em temperaturas altas, enquanto os monocristalinos são feitos de um só cristal fundido a uma temperatura ainda maior e resfriado lentamente. Através das medições com espectrofotômetro, detectou-se alteração de cor em todos os braquetes após 21 dias de imersão em café, chá preto e vinho tinto. Não foram encontradas alterações estatisticamente relevantes para a Coca-Cola, neste caso. A rugosidade, por sua vez, foi maior quanto maior o tempo de imersão analisado, não havendo diferença significativa entre as diferentes marcas e soluções testadas.

Santos et al. (2017) investigaram a alteração de propriedades ópticas de corpos de prova cerâmicos de dissilicato de lítio após a imersão em saliva artificial, suco de laranja, refrigerante à base de cola, café e vinho tinto. As imersões foram alternadas com termociclagem com saliva artificial. Após as 168 horas de imersão, constatou-se, então, que o suco de laranja e o refrigerante à base de cola foram as bebidas que ocasionaram maior alteração de cor. O café se mostrou a solução geradora da maior opacidade e menor translucidez ao material.

Palla et al. (2017) avaliaram a estabilidade de cor de cerâmicas de dissilicato de lítio fabricadas por diferentes maneiras após a imersão em bebidas de uso diário, sendo elas café, chá preto e vinho tinto. Um grupo foi submetido ao processo de termociclagem. Ao final de 54 horas, constatou-se alteração significativa de coloração em todos os grupos, sendo o grupo fabricado por CAD/CAM o que apresentou os melhores resultados e estabilidade de cor. Os autores ainda relatam que existem estudos prévios que encontraram resultados de alterações importantes para o contato destas cerâmicas com suco de laranja, sulfato de salbutamol (utilizado no manejo da asma) e azul e metileno (utilizado no tratamento de metahemoglobinemia).

Através dos resultados acima descritos, pode-se então sugerir que os materiais cerâmicos não são completamente inertes, e que, sendo assim, sofrem influência de bebidas ácidas presentes no cotidiano da população. Cabe ao cirurgião-dentista, então, avaliar cada caso em sua particularidade para se fazer uma adequada indicação do material e orientação do paciente quanto aos seus hábitos dietéticos no que se refere à líquidos de baixo pH.

4.2.3 Substâncias de uso por indicação profissional odontológica

Segundo Bohner, de Godoi e Catirse (2013), produtos químicos apresentam o potencial de causar alterações de cor e de superfície nos materiais restauradores odontológicos. Monteiro (2014), exemplifica que algumas soluções utilizadas nas rotinas de higiene bucal podem afetar as propriedades dos materiais restauradores. Dentre elas, os colutórios devem ser avaliados, visto que a literatura é escassa para este tipo de relação e que a presença de álcool, detergentes, emulcificantes e ácidos

orgânicos nestes produtos apresentam potencial de degradação das cerâmicas odontológicas.

Goiato et al. (2014) avaliaram o efeito de colutórios bucais na dureza de resinas acrílicas utilizadas em próteses totais. Dentre as soluções, estavam Colgate Plax, Listerine e um colutório da marca Oral B. Foi constatado que os valores de dureza foram diminuindo conforme a progressão dos 5000 termociclos e 1, 3, 24, 48 e 96 horas de imersão previstas na metodologia. O maior prejuízo ocorreu no acrílico que sofreu o efeito do Listerine. Na mesma linha de achados, Sadaghiani, Wilson e Wilson (2007) encontraram expressivas diferenças de rugosidade em compômeros e Vitremer (cimento de ionômero de vidro modificado por resina) após a exposição a enxaguantes bucais com álcool.

Bohner, de Godoi e Catirse (2013) avaliaram a rugosidade superficial e a cor da cerâmica IPS e.max Ceram antes e após o uso de Periogard e Colgate Plax 2 em 1 durante 7 e 30 dias contínuos (com períodos de imersão de 2 minutos, 2 vezes ao dia). Um grupo controle foi imergido em água destilada. O estudo encontrou um aumento significativo na rugosidade superficial dos blocos após a imersão nas duas substâncias, sendo os valores maiores para os corpos de prova imergidos em Colgate Plax. Não houve diferença estatística quanto à cor e nem entre os diferentes períodos de tempo.

Um estudo conduzido por Oliveira (1991), realizou a imersão de amostras de cerâmicas Vita VMK 68 e Biobond em soluções de dentifrícios fluoretados e não fluoretados em água destilada, além de uma solução fluoretada para bochecho, durante 5 meses. Em uma terceira fase, os corpos de prova tiveram metade de sua superfície coberta por cera e foram imersos em gel de fluorofosfato acidulado 1,23% ou gel de fluoreto de sódio neutro 2%, por 30 dias. Foi feita a análise estética e de textura de superfícies com auxílio de rugosímetro e microscópio óptico. O estudo encontrou alterações microscópicas nas superfícies dos corpos de prova imergidos em solução para bochecho, além de alterações estéticas e microscópicas nos corpos imergidos em géis de flúor.

Vechiato Filho (2014) realizou a mensuração da rugosidade superficial de corpos de prova cerâmicos à base de dissilicato de lítio, após a imersão não só de bebidas ácidas, mas também de soluções à base de fluoretos. Para os testes com uso de fluoretos, foram encontradas alterações significativas na rugosidade

superficial da peça, principalmente após imersão em fluoreto de sódio 0,2%. O autor atribui o fato à dissolução de parte da fase vítrea da cerâmica.

Ferreira et al. (2016), ao afirmarem que é esperado que as cerâmicas sejam um material restaurador quimicamente estável em boca, optaram por testar a influência de clareadores (peróxido de hidrogênio 9,5% e 37,5%) neste tipo de material, devido a relatos de alterações por exposição à degradação devido a alta exposição às soluções ácidas, desgaste, abrasão e forças oclusais. Após um sistema de aplicação diária (9,5%) e semanal (37,5%), constatou-se que não houve diferença estatística quanto à alteração da rugosidade superficial e microdureza dos materiais cerâmicos testados *in vitro*, sendo o clareamento, então, um procedimento seguro de se realizar em pacientes que apresentam restaurações cerâmicas em alguns dentes.

Como descrito no item 4.2, Monteiro (2014) avaliou a alteração de rugosidade superficial da cerâmica de dissilicato de lítio Emax após a imersão em algumas substâncias ácidas, além do volume de adesão microbiana após o esquema de imersão. Além do refrigerante, foram testadas as interações do colutório Listerine, peróxido de hidrogênio 7,5% (simulando o efeito de clareamento caseiro), fluoreto fosfatado acidulado 1,23% e fluoreto de sódio 0,2%. A autora identificou aumento significativo da rugosidade superficial em todas as amostras, sendo os valores para os corpos-de-prova imersos em solução de fluoreto fosfatado acidulado a 1,23% ainda maiores estatisticamente do que os outros grupos. A adesão de biofilme para estas amostras também foi maior do que para as previamente imersas nas demais soluções.

A autora atribuiu o efeito obtido à dissolução de parte da fase vítrea da cerâmica, que é composta primordialmente por dióxido de silício, pela presença dos íons sódio que se dissociam da solução de fluoreto. Os íons Na^+ enfraquecem as ligações Si-O-Si , que ficam mais suscetíveis à quebra pelos íons F^- , o que acaba por gerar a formação de SiF_4 . As mesmas ligações também sofrem quebra pela presença de íons OH^- , H_3O^+ e moléculas H_2O , o que ocasiona uma dissolução generalizada da fase vítrea do material de dissilicato de lítio. O pH baixo do gel de fluoreto fosfatado acidulado a 1,23% são responsáveis pelo agravamento da degradação.

No mesmo raciocínio, Thomas et al. (2015) testaram o efeito do fluoreto fosfato acidulado a 1,23% (gel) e a 0,123% (solução) sobre a superfície da zircônia

após 11 dias de imersão. Como resultados, os autores não encontraram diferença estatística na análise de perda de massa para nenhuma das concentrações da substância. Quanto à morfologia de superfície, foi encontrado aumento da formação de poros e quebra da lisura superficial para as duas concentrações de flúor. O efeito de corrosão foi limitado à camada superficial do material e pode ser considerado como de magnitude nanométrica. Ainda, foi constatado que as amostras sofreram descoloração sob o efeito da substância em questão. Visto que os resultados foram piores para as amostras imergidas na solução a 0,123%, em comparação ao flúor a 1,23% em gel, conclui-se que um ambiente aquoso ácido é capaz de desencadear a degradação superficial da zircônia. Os autores sugeriram que a presença de HF na solução de fluoreto possa ser associada com a dissolução da sílica nas cerâmicas dentárias vítreas.

Um estudo conduzido por Mante et al. (1993), avaliou a diferença dos valores de resistência à fratura de cerâmicas reforçadas por alumina no ar (controle), na água e em saliva artificial. Como resultados, o estudo encontrou que a água ocasionou uma diminuição da resistência à fratura quando em comparação ao ar. Os resultados para a ação da saliva artificial no material cerâmico não obtiveram diferença estatística em relação ao grupo controle, podendo ser utilizada com segurança em pacientes que necessitem do seu uso (como por exemplo, em casos de xerostomia).

Azevedo et al. (2012) compararam os efeitos da escovação com dentifrício convencional *versus* dentifrício clareador na rugosidade superficial e formação de biofilme sobre cerâmicas odontológicas feldspáticas. O estudo concluiu que o dentifrício clareador foi o responsável pela maior perda de massa da peça cerâmica, porém, o uso de qualquer um dos dentifrícios pode ocasionar aumento da rugosidade superficial do material – e, conseqüentemente, aumento da retenção microbiana (que foi aumentada na mesma proporção para os dois grupos teste). Contudo, um estudo conduzido por Garcia-Godoy, Garcia-Godoy e Garcia-Godoy (2009) testou o efeito de um dentifrício dessensibilizante composto por arginina 8% e carbonato de cálcio na rugosidade de uma porcelana, não encontrando diferença estatística nas medidas pré e pós teste.

Da mesma forma que foi observado com os ácidos de uso diário, os materiais cerâmicos se mostraram novamente suscetíveis à alta frequência de contato com algumas soluções empregadas pelo cirurgião-dentista ou na rotina de higiene bucal.

Sendo assim, deve-se atentar para a presença de restaurações cerâmicas previamente à indicação de determinados tratamentos ou ações preventivas que empreguem soluções ácidas com alta frequência de uso.

4.3 O PAPEL DA SALIVA

Ao se analisar o efeito das soluções ácidas sobre os materiais restauradores, não se pode ignorar o importante papel que a saliva desempenha na proteção do meio oral. De acordo com Gomes (2010), a saliva tem na sua composição bioquímica: água, componentes orgânicos (glicose, ácido úrico e componentes formados nas células parenquimatosas das glândulas salivares) e inorgânicos (cloretos, bicarbonatos, fosfatos, íons potássio, sódio, cálcio). A secreção salivar é produzida através de reflexos (receptores orais, proprioreceptores, receptores olfativos e retinianos).

Santos (2016) fornece um resumo dos componentes salivares mais importantes e os relaciona com suas devidas funções, descrito no quadro 2:

Quadro 2- Funções dos componentes salivares (continua)

Componente Salivar	Função
Glicoproteínas ricas em prolina, estaterina, cálcio, fosfato, flúor, mucinas	Remineralização
Bicarbonato, fosfato, anidrase carbônica, sialina, proteínas alcalinas, urease	Tamponamento ácido
Amilase, lipase, protease, DNase, RNase	Digestão
Mucinas, glicoproteínas ricas em prolina	Lubrificação

Quadro 2- Funções dos componentes salivares

Mucinas, lactoferrina, IgA, glicoproteínas ricas em prolina, esteterina, lisozima	Agregação e eliminação de microrganismos
Mucinas, lisozima (muramidase), lactoferrina, lactoperoxidase, histatinas, cistatinas, aglutininas, defensinas, catelicidina, glicoproteínas ricas em prolina	Agentes antibacterianos
Imunoglobulinas, mucinas, histatinas	Agentes antifúngicos e antivirais
Mucinas	Formação do bolo alimentar
Mucinas, zinco	Paladar

Fonte: SANTOS, R. M. N. (2016, p.13)

Conforme descrito por Gomes (2010), alguns dos componentes salivares são capazes de equilibrar os diversos desafios ácidos que se apresentam na boca, sendo eles o pH salivar na secreção (normalmente entre 6.5 e 7.5), a capacidade tampão e a presença de amônia e ureia. De acordo com Assis, Barin e Ellensohn (2011), são os bicarbonatos e os íons cálcio e fósforo os responsáveis pela proteção dos dentes da dissolução ácida. Contudo, já foi demonstrado que a saliva não anula totalmente a ação deste tipo de agressão. Com a exposição prolongada e frequente às soluções ácidas, a secreção salivar vai se tornando mais escassa, e, conseqüentemente, a saliva acaba reduzindo ou até perdendo sua atuação tão importante na proteção dos componentes bucais.

Santos (2016) traz a presença e o tipo de película adquirida como fatores importantes na proteção dos tecidos dentários e materiais restauradores contra dos desafios ácidos. A película adquirida é definida como uma “proteção natural contra a erosão” (p. 39), e é sugerido o uso de saliva artificial com alto teor de cálcio e fosfato como coadjuvante na tentativa de remineralizar o esmalte agredido pelos ácidos não bacterianos. Complementando, Pereira (2010) afirma que o biofilme dentário começa a se formar sobre os dentes e materiais restauradores após a formação da película adquirida, sendo o modo mais frequente de adesão dos microrganismos pelo contato direto da parede celular bacteriana com a película.

Fushida e Cury (1999) realizaram um estudo avaliando o potencial de erosão do refrigerante à base de cola em esmalte e dentina, bem como o desempenho da saliva na recuperação do mineral perdido. Ao se analisar a microdureza das peças

de prova, pôde-se constatar que houve redução significativa deste parâmetro, e que a saliva atuou aumentando a dureza do esmalte e da dentina de maneira parcial, não sendo então capaz de reverter totalmente o prejuízo causado pela bebida ácida nos tecidos dentais. Ainda, os autores concluem que quanto maior a frequência de ingestão do refrigerante, menor foi a capacidade salivar de recuperação do dano. Por fim, é ressaltado que o processo de erosão dentária é irreversível e que pode ser agravado por processos mecânicos de abrasão, inclusive pela escovação dental.

Além da capacidade de neutralizar o pH oral, Contreras (2017) traz estudos que concluem que a aderência microbiana às cerâmicas e cimentos resinosos das bactérias comuns no biofilme oral, tais como *S. sobrinus*, *S. mitis*, *S. oralis* e *S. sanguinis*, é menor na presença da saliva. Pereira (2010) traz dados similares. Hahnel et al. (2009), em concordância, encontraram em um estudo que diferentes marcas de cerâmicas (GC Zirconia, IPS Empress 2, Cercon Base e Dgizon-A HIP), após o contato com saliva artificial, apresentaram menor energia livre de superfície, e, conseqüentemente, menores índices de aderência microbiana. Dentre as marcas, a GC Zirconia apresentou os menores valores para a aderência.

Um estudo conduzido por Kantorski et al. (2008) buscou avaliar a rugosidade superficial e a conseqüente aderência de *Streptococcus mutans* em cerâmicas feldspáticas e reforçadas por leucita, na presença e na ausência de saliva. O grupo controle foi composto por amostras de esmalte dentário, sendo ele o mais rugoso e com maior aderência microbiana dentre os materiais testados, tanto para amostras com saliva quanto para as sem. Dentre os dois tipos de cerâmicas, a reforçada por leucita foi a que apresentou maior adesão de *S. mutans*.

Yoshimura et al. (2009) avaliaram a alteração de alguns parâmetros físicos e mecânicos de uma porcelana feldspática após a imersão em saliva artificial durante 10 dias. Após o tempo de teste, foi constatado um aumento de 11% na resistência à flexão, aumento de 20% no módulo de Weibull (fortalecimento), aumento de 20% no coeficiente de suscetibilidade ao fenômeno de SCG (fortalecimento), manutenção da tenacidade à fratura e diminuição de 5% da dureza superficial. A conclusão geral do estudo foi de que (YOSHIMURA et al., 2009, p.197) “a exposição da porcelana à saliva não degrada as propriedades mecânicas e pode até aumentar a resistência à flexão e à propagação lenta de trincas”.

Antunes, do Amaral e Balbinot (2007), ao descreverem as alterações bucais decorrentes de transtornos alimentares como a bulimia e a anorexia pela frequência

de exposição ao suco gástrico, atentam para a importância da saliva na redução da acidez do vômito. Nota-se, nos pacientes que apresentam os transtornos apontados, uma hipertrofia das glândulas salivares dada a grande necessidade de aporte salivar para neutralização do ácido deixado na cavidade oral (principalmente em dorso de língua e na região palatina dos dentes). O uso de medicamentos anticolinérgicos (como, por exemplo, antidepressivos) é muito comum nesta população, e os efeitos relacionados à xerostomia neste cenário são muito prejudiciais aos pacientes em questão, visto que perdem uma importante defesa contra a erosão dental. (BELTRÃO, 2016).

Por fim, Franciosi e Hatschbach (2015), que analisaram o comportamento da rugosidade superficial de porcelanas feldspáticas após a interação com ácido acético e ácido clorídrico, apontam, em sua discussão (p. 21):

Uma das limitações do estudo foi que o papel da saliva não foi levado em conta, assim como, o efeito de comidas e bebidas ácidas que seria diminuído em boca devido à ação de tamponamento da saliva e diluição desses ácidos na cavidade bucal.

Dessa forma, conclui-se que a saliva é um componente importante e que deve ser levada em conta no momento de avaliar a indicação de restaurações cerâmicas para cada paciente em sua individualidade. Considera-se, então, que ela atua como fator de proteção e que sua ausência pode agravar a situação de perda de estrutura em casos onde há alta prevalência de contato com ácidos.

5 DISCUSSÃO

Conforme os objetivos propostos, o presente trabalho traz um mapeamento sobre o desenvolvimento e atualidade dos materiais cerâmicos. Neste aspecto, destaca-se que as porcelanas passaram a ser usadas em odontologia a partir de 1774, e que, ao longo do tempo, foram aprimoradas (feldspáticas reforçadas por leucita; dissilicato de lítio; alumina; zircônia; estabilizadas por ítrio) até se tornarem, atualmente, o material de escolha para reabilitações em áreas estéticas - sem abrir mão de excelentes propriedades mecânicas. Esta afirmação está de acordo com o descrito por Peixoto e Akaki (2008), quando afirmam que “pesquisadores e fabricantes de materiais dentários têm explorado o potencial de materiais totalmente cerâmicos, para obter melhor estética, sem comprometer a função”.

Quanto à composição, a existência de uma fase cristalina circundada por fase vítrea, conforme a proporção empregada, influencia as propriedades mecânicas, ópticas, de viscosidade e expansão térmica do material. Dentre as propriedades gerais das cerâmicas, destacam-se: resistência à flexão, resistência às altas temperaturas, friabilidade, biocompatibilidade, isolamento (baixa condutividade térmica e elétrica), estabilidade de cor, resistência à corrosão, abrasão, e neutralidade química. Sendo assim, são indicadas para a grande maioria das reabilitações estéticas, tais como: coroas unitárias e próteses parciais fixas anteriores e posteriores, próteses sobre implante, *inlays*, *onlays*, laminados e lentes de contato dentais. Contudo, tendo em vista a variada gama de porcelanas disponíveis, deve-se avaliar cautelosamente a composição e as características de cada material em sua particularidade, buscando a melhor indicação para cada caso (PANCOTTE; FERREIRA, 2014).

Através da revisão da literatura, foram encontrados alguns estudos *in vitro* e *in situ* que, ao constatarem na população um notório aumento da frequência de ingestão de bebidas ácidas, bem como a multiplicação de marcas e produtos de uso por indicação odontológica, desafiaram as propriedades físicas de resistência à corrosão e estabilidade de cor dos materiais cerâmicos. Os estudos estão resumidos no quadro 3.

Quadro 3 – Artigos utilizados na revisão de literatura (continua)

Autor / ano	Tipo de estudo	Tipo de cerâmica	Substância testada	Propriedades avaliadas	Método de avaliação	Resultados
VECCHIATO FILHO (2014)	Laboratorial (<i>in vitro</i>)	Dissilicato de lítio	NaF 0,05% NaF 0,2% FFA 1,23% Refrigerante à base de cola Suco de laranja Vinho tinto seco Café	Microdureza Vickers Rugosidade	Microscopia eletrônica de varredura MEV/EDS AFM	Aumento significativo da rugosidade Instabilidade química
GOMES (2010)	Laboratorial (<i>in vitro</i>)	Feldspática	Refrigerante à base de cola Energético	Rugosidade superficial	Rugosímetro a laser Microscopia eletrônica de varredura	Sem alterações estatisticamente relevantes
MONTEIRO (2014)	Laboratorial (<i>in vitro</i>)	Dissilicato de lítio	NaF 0,2% FFA 1,23% Refrigerante à base de cola Óleos essenciais (Listerine) Peróxido de H 7,5%	Rugosidade superficial Adesão microbiana	Contagem de unidades formadoras de colônia Perfilometria	Aumento da rugosidade para todas as soluções Aumento da adesão microbiana

Quadro 3 – Artigos utilizados na revisão de literatura (continua)

PEREIRA (2015)	Laboratorial (<i>in vitro</i>)	Dissilicato de lítio Feldspática	Vinho tinto Refrigerante à base de cola Chá preto	Rugosidade superficial Estabilidade de cor	AFM Espectofotômetro	Aumento da rugosidade e alteração de cor para todos os grupos
OLIVEIRA (2012)	Laboratorial (<i>in vitro</i>)	Braquetes cerâmicos mono e policristalinos	Café Vinho tinto Chá preto Coca-cola	Estabilidade de cor Rugosidade superficial	Espectofotômetro de reflectância Rugosímetro	Alteração de cor após 21 dias para café, vinho e chá Aumento da rugosidade em todos os grupos
SANTOS et al. (2017)	Laboratorial (<i>in vitro</i>)	Dissilicato de lítio	Suco de laranja Refrigerante à base de cola Café Vinho tinto	Estabilidade de cor Parâmetro de translucidez	Espectofotômetro	Alteração de propriedades ópticas para todos os grupos
PALLA et al. (2017)	Laboratorial (<i>in vitro</i>)	Dissilicato de lítio	Café Chá preto Vinho tinto	Estabilidade de cor	Espectofotômetro	Somente o chá gerou alteração de cor perceptível clinicamente
BOHNER, DE GODOI E CATIRSE (2013)	Laboratorial (<i>in vitro</i>)	Dissilicato de lítio	Gluconato de clorexidina 0,12% (Colgate Periogard) Gantrez 0,2% e triclosan 0,03% (Colgate Plax 2 em 1)	Rugosidade superficial Estabilidade de cor	Rugosímetro Espectofotômetro	Aumento da rugosidade superficial Estabilidade de cor

Quadro 3 – Artigos utilizados na revisão de literatura

OLIVEIRA (1991)	Laboratorial (<i>in vitro</i>)	Feldspática	Dentifrício fluoretado Dentifrício sem F Colutório fluoretado FFA 1,23% NaF 2%	Rugosidade superficial Estética superficial	Rugosímetro Microscópio óptico	Alteração de superfície para o colutório Alterações estéticas para FFA 1,23% e NaF%
FERREIRA et al. (2016)	Laboratorial (<i>in vitro</i>)	Feldspática	Peróxido de H 9,5% Peróxido de H 37,5%	Rugosidade superficial Microdureza	Rugosímetro Microdurômetro digital	Sem alterações
THOMAS et al. (2015)	Laboratorial (<i>in vitro</i>)	Zircônia	FFA 1,23% FFA 0,123%	Corrosão Perda de massa	Microscopia digital e eletrônica Análise de perda de massa	Corrosão limitada à camada superficial
MANTE et al. (1993)	Laboratorial (<i>in vitro</i>)	Alumina	Saliva artificial	Resistência à fratura	SENS	Sem alterações
AZEVEDO et al. (2012)	Laboratorial (<i>in vitro</i>) e <i>in situ</i>	Feldspática	Dentifrício convencional e clareador	Rugosidade superficial Biofilme	Microscopia eletrônica	Aumento da rugosidade e biofilme
GARCIA-GODOY, GARCIA-GODOY E GARCIA-GODOY(2009)	Laboratorial (<i>in vitro</i>)	Dissilicato de lítio	Dentifrício dessensibilizante com arginina 8%	Rugosidade superficial	Perfilômetro	Sem alterações

Fonte: da autora, 2017.

Realizando-se a análise dos estudos em questão, pode-se constatar que bebidas como refrigerante à base de cola, isotônicos, sucos de frutas, vinho tinto, café e chá preto, em alta frequência de exposição, causaram danos à cor e, principalmente, à rugosidade superficial das peças testadas. Esta constatação vai de acordo com a hipótese de diversos pesquisadores, dentre eles Beyth et al. (2006), que sugerem que, dentre outros fatores, a dieta e um ambiente úmido ácido contribuem para o desgaste de superfície dos materiais restauradores, dentre eles as cerâmicas odontológicas.

Da mesma forma, colutórios orais (Colgate Plax e Listerine), fluoreto de sódio 0,2%, fluoreto fosfato acidulado 1,23% e dentifrícios clareadores podem, quando em alta frequência, ser lesivos às peças glazeadas. O achado está em concordância com um estudo conduzido por Camacho et al. (2004), no qual foi encontrado aumento da rugosidade superficial de blocos cerâmicos após um sistema de aplicação de géis fluoretados neutro e acidulado para uso tópico em consultório odontológico. Géis clareadores, todavia, parecem não causar danos às cerâmicas, da mesma forma com que foi demonstrado por Souza (2015).

Sabendo, então, que o aumento dos valores de rugosidade superficial de restaurações é uma condição que favorece o desgaste de dentes antagonistas, prejudica a aparência das peças e facilita o acúmulo de biofilme dentário, cabe ao cirurgião-dentista responsável analisar os hábitos de cada paciente previamente à indicação do tipo de material a ser empregado, com vistas à maior longevidade e sucesso clínico da reabilitação.

De acordo com os resultados obtidos nos estudos descritos, sugere-se que parte da anamnese do paciente que busca reabilitação em cerâmica seja detalhada e voltada para os hábitos alimentares - da mesma forma que, segundo Catelan, Guedes e dos Santos (2010), deve-se fazer para pacientes que apresentam manifestações ou risco do desenvolvimento de erosão dentária. Ainda, deve-se investigar as rotinas de higiene bucal do paciente, em busca do uso contínuo de colutórios e demais soluções que possam ser prejudiciais. Pode-se lançar mão de um diário alimentar de 3 dias, visando a identificação da frequência de ingestão de bebidas ácidas pelo paciente. Durante o exame clínico, deve-se atentar para lesões características da erosão dentária nos demais dentes presentes em boca, além de buscar anormalidades no fluxo ou consistência salivar – visto que ela apresenta efeito protetor.

Previamente à definição do plano tratamento e materiais empregados, o cirurgião-dentista deve alertar o paciente sobre os efeitos que a alta frequência de ingestão de bebidas ácidas pode exercer sobre as restaurações – tanto no que tange à cor, quanto à rugosidade e demais consequências, tal como Vasconcelos, Vieira e Colares (2010) sugerem para a abordagem de pacientes diagnosticados com erosão dentária. Após a cimentação ou instalação das próteses, deve haver um momento importante de orientações quanto a hábitos alimentares. Sugere-se que a ingestão de bebidas carbonatadas, principalmente, seja desencorajada, bem como sucos cítricos, vinho tinto, chá preto e isotônicos devem ser consumidos com moderação.

Ainda que sejam necessários mais estudos e trabalhos de revisão sistemática sobre o efeito das substâncias ácidas nas cerâmicas odontológicas para que se formulem orientações definitivas, os indícios obtidos são importantes. Dessa forma, o cirurgião-dentista deve trabalhar no intuito maximizar a longevidade e sucesso clínico de suas próteses através da estabilidade de cor das peças, da preservação do dente ou material antagonista e, principalmente, da prevenção da recorrência de cáries e doença periodontal pelo acúmulo de placa em áreas rugosas causadas por ácidos extrínsecos.

6 CONCLUSÃO

Com base na revisão da literatura disponível, pode-se concluir que:

- Os materiais cerâmicos estão em constante evolução, dada a demanda por opções estéticas para a reabilitação dentária que não abram mão de boas propriedades físicas e mecânicas;

- Existe uma variada gama de cerâmicas odontológicas, devendo-se, portanto, buscar o conhecimento sobre a composição, vantagens e desvantagens dos diversos tipos para que se obtenha a melhor indicação para cada caso;

- A rugosidade superficial dos materiais restauradores é uma variável importante a ser levada em conta, visto que pode ser influenciada por hábitos dietéticos, parafuncionais e de higiene do paciente, e seu aumento pode ocasionar acúmulo de biofilme (e conseqüente aumento do risco de doença cárie e doença periodontal), além de alterações estéticas e desgaste de antagonistas;

- Bebidas tais como refrigerante à base de cola, isotônicos, sucos de frutas, vinho tinto, café e chá preto, em alta frequência de exposição, têm o potencial de afetar as superfícies das cerâmicas odontológicas através do aumento da rugosidade superficial, aumento da energia livre de superfície, diminuição da microdureza e alteração de cor.

- Soluções de uso por indicação odontológica, tais como colutórios orais (Colgate Plax e Listerine), fluoreto de sódio 0,2%, fluoreto fosfato acidulado 1,23% e dentifrícios clareadores podem, quando em alta frequência, ocasionar aumento da rugosidade superficial de cerâmicas. O efeito sobre a alteração de cor não é conclusivo dada a variabilidade de achados entre os estudos.

Dadas as conclusões do trabalho, sugere-se que o cirurgião-dentista deva realizar anamnese detalhada previamente ao planejamento protético em cerâmica, obtendo dados sobre dieta, higiene bucal e hábitos parafuncionais. Um diário alimentar pode ser utilizado. O exame clínico deve considerar a presença de indicadores de erosão dentária e deficiência de fluxo salivar. A educação do paciente quanto aos efeitos nocivos dos ácidos na cavidade oral deve ser realizada, além da orientação para o consumo consciente de bebidas carbonatadas, sucos, vinho tinto, chá preto e isotônicos, bem como para uma higiene oral que não prejudique não só os tecidos dentários, mas também os materiais restauradores presentes.

REFERÊNCIAS

AMOROSO, A. P. et al. Cerâmicas odontológicas: propriedades, indicações e considerações clínicas. **Rev. Odontol. Araçatuba**, Araçatuba, v. 33, n. 2, p.19-25, jul./dez. 2012.

ANTUNES, K. T.; AMARAL, C. F. do; BALBINOT, C. E. A. Anorexia e bulimia nervosa: complicações bucais e o papel do cirurgião-dentista frente a transtornos alimentares. **Disc. Scientia.**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 159-167, 2007.

ANUSAVICE, K. **Philips**: materiais dentários. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 764 p.

ASSIS, C. D.; BARIN, C. S.; ELLENZOHN, R. M. Estudo do potencial de erosão dentária de bebidas ácidas. **Cient. Ciênc. Biol. Saúde**, Santa Maria, v. 13, n. 1, p.11-15, 2011.

ATTIN, T. et al. Effect of mineral supplements to citric acid on enamel erosion. **Arch. Oral. Biol.**, Oxford, v. 48, no. 11, p. 753-759, 2003.

AZEVEDO, S. M. et al. Effect of brushing with conventional versus whitening dentifrices on surface roughness and biofilm formation of dental ceramics. **Gen. Dent.**, Chicago, v. 60, no. 3, p. 123-130, 2012.

BELTRÃO, R. L. A. **Relação entre fluxo e pH salivar com a erosão dental em adolescentes com sintomas de bulimia nervosa**. 2016. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

BEYTH, N. et al. Wear and different restorative materials: a review. **Refuat Hapeh Vehashinayim (1993)**, Tel Aviv, v. 24, no 6, p. 6-14, 2006.

BOHNER, L. O. L.; DE GODOI, A. P. T.; CATIRSE, A. B. C. E. B. Influência de diferentes enxaguatórios bucais na cor e rugosidade superficial da cerâmica odontológica. Influência de diferentes enxaguatórios bucais na cor e rugosidade superficial da cerâmica odontológica. **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, Marília, v. 42, 2013. Número especial.

BRAGA, S. R. M. et al. Degradação dos materiais restauradores utilizados em lesões cervicais não cariosas. **Rev. Gaúch. Odontol.**, Porto Alegre, v. 58, n. 4, p. 431-436, 2010.

CAMACHO, G. B, et al. Efeito de géis fluoretados acidulados e neutros sobre a superfície cerâmica odontológica. **RGO**, Pelotas, v. 52, n. 3, p. 150-154, 2004.

CATELAN, A; GUEDES, A. P. A; DOS SANTOS, P. H. Erosão dental e suas implicações sobre a saúde bucal. **RFO UPF**, Passo Fundo, v. 15, n. 1, p. 83-86, 2010.

CONTRERAS, L. P. C. **Cerâmicas feldspáticas estratificadas e em blocos para sistema CAD/CAM: avaliação da topografia superficial, formação de biofilme inicial e viabilidade celular.** 2017. 84 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia Restauradora) – Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2017.

DAIBS, B. D. P. Microstructural analysis of restorative materials submitted to acid exposure. **Braz. Dent. Sci.**, São José dos Campos, v.15, no. 1, p. 19-26, 2012.

DAL PIVA, A. M. O. **Formação de biofilme *in vitro* e viabilidade de fibroblastos gengivais humanos (FMM-1) em novos materiais cerâmicos.** 2017. 85 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia Restauradora) – Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2017.

DINIZ, L. T.; LIMA, D. M. B.; VALENÇA, A. M. G. Análise de Ph, sólidos solúveis totais e alterações microestruturais em esmalte promovidas por refrigerantes à base de cola. **Rev. Bras. Ciênc. Saúde**, João Pessoa, v. 21, n. 3, p. 221-228, 2017.

EBERLE, I. L. et al. Reabilitação estética anterior com sistema IPS e.max: relato de caso. **Arch. Health. Invest.**, Araçatuba, v. 5, no. 3, p. 144-148, 2016.

FERNANDEZ, T. C. G. et al. Potencial erosivo dos néctares mistos de frutas industrializados destinados ao público infantil. **Connection Online**, [S.I.], n. 7, p. 68-77, 2012.

FERREIRA, H. A. et al. Influência de agentes clareadores nas propriedades superficiais (rugosidade e microdureza) de uma cerâmica odontológica. **Cerâmica**, [S.I.], v. 62, p. 55-59, 2016.

FRANCIOSI, G. M.; HATSCHBACH, P. **Avaliação da rugosidade de diferentes cerâmicas feldspáticas em agentes corrosivos.** 2015. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

FUSHIDA, C. E.; CURY, J. A. Estudo *in situ* do efeito da frequência de ingestão de Coca-Cola na erosão do esmalte-dentina e reversão pela saliva. **Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 127-134, 1999.

GARCIA-GODOY, F.; GARCIA-GODOY, A.; GARCIA-GODOY, C. Effect of a desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate on the surface roughness of dental materials and human dental enamel. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 22, no. 6, p. 324-327, 2009.

GOIATO, M. C. et al. Effect of beverages and mouthwashes on the hardness of polymers used in intraoral prostheses. **J. Prosthodont.**, Philadelphia, v. 23, no. 7, p. 559-564, 2014.

GOMES, B. A. **Efeito de bebidas com pH ácido na superfície de cerâmica feldspática.** 2010. 75 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Dentária) – Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2010.

- HANEL, S. et al. Surface characterization of dental ceramics and initial streptococcal adhesion in vitro. **J. Prosthodont.**, Philadelphia, v. 25, no. 8, p. 969-997, 2009.
- KANTORSKI, K. Z. et al. Adherence of Streptococcus mutans to uncoated and saliva-coated glass-ceramics and composites. **Gen. Dent.**, Chicago, v. 56, no. 7, p. 740-747, 2008.
- KANTORSKI, K. Z.; PAGANI, C. Influência da rugosidade superficial dos materiais odontológicos na adesão bacteriana: revisão da literatura. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 325-550, 2007.
- KARAN, S.; TOROGLU, M. S. Porcelain refinishing with two different polishing systems after orthodontic debonding. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 78, no. 5, p. 947-953, 2008.
- LEAL, J. P. et al. Avaliação da dureza de materiais restauradores diretos a diferentes Desafios erosivos. **Rev. Odontol. Bras. Central**, Teresina, v. 25, n. 72, p. 67-70, 2016.
- LEME, R. M. P. et al. Comparação *in vitro* do efeito de bebidas ácidas no desenvolvimento da erosão dental: análise por microscopia eletrônica de varredura. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 27, n. 1, p. 162-169, 2011.
- MANTE, F. K. et al. Fracture toughness of high alumina core dental ceramics: the effect of water and artificial saliva. **Int. J. Prosthodont.**, Lombard, v. 6, no. 6, p. 546-552, 1993.
- MARTÍNEZ-GOMIS, J. et al. Comparative evaluation of four finishing systems on one ceramic surface. **Int. J. Prosthodont.**, Lombard, v. 16, no. 1, p. 74-77, 2003.
- MARTINS, L. M. et al. Comportamento biomecânico das cerâmicas odontológicas: revisão. **Cerâmica**, [S.l.], v. 56, p.148-155, 2010.
- MONTEIRO, B. C. Z. **Adesão de microrganismos sobre superfície de cerâmica de dissilicato de lítio exposta a diferentes soluções**. 2014. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2014.
- OLIVEIRA, C. B. de **Análise in vitro da estabilidade de cor e rugosidade superficial de braquetes ortodônticos cerâmicos**. 2012. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, 2012.
- OLIVEIRA, R. C. Di C. **Avaliação estética e de textura de superfície de pastilhas cerâmicas com caracterização extrínseca submetidas à escovação ou imersão em soluções em água destilada de dentifrícios fluoretados ou não**. 1991. 171 f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 1991.

- PALLA, E. S. et al. Color stability of lithium disilicate ceramics after aging and immersion in common beverages. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 118, no. 5, p. 1-11, 2017.
- PANCOTTE, L; FERREIRA, M. C. Análise das substituições de prótese fixa unitária. **J. Oral. Invest.** Passo Fundo, v. 3, n. 1, p. 24-27, 2004.
- PEIXOTO, I. C. G; AKAKI, E. Avaliação de próteses parciais fixas em cerâmica pura: uma revisão de literatura. **Arq. Bras. Odontol.** Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p. 96-103, 2008.
- PEREIRA, P. C. **Efeito da escovação na formação *in situ* de biofilme dentário inicial e na rugosidade superficial em cerâmica de Y-TZP após vitrificação e polimento.** 2010. 99 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José dos Campos, 2010.
- PEREIRA, S. J. M. **Avaliação da estabilidade de cor e rugosidade de superfície de diferentes materiais restauradores estéticos.** 2015. 94 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Dentária) – Faculdade de Medicina, Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, Almada, 2015.
- ROMONDINI, L. et al. The effect of surface roughness on early in vivo plaque colonization on titanium. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 68, no. 6, p. 556-562, 1997.
- SADAGHIANI, L.; WILSON, M. A.; WILSON, N. H. F. Effect of selected mouthwashes on the surface roughness of resin modified glass-ionomer restorative materials. **Dent. Mater.**, Washington, v. 23, no. 3, p. 325-334, 2007.
- SANTOS, D. M. dos et al. Effect of different acidic solutions on the optical behavior of lithium disilicate ceramics. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 118, no. 3, p. 430-436, 2017.
- SANTOS, R. M. N. **Remineralização do esmalte:** revisão bibliográfica. 2016. 50 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) – Faculdade de Medicina Dentária, Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, Lisboa, 2016.
- SASAHARA, R. M. et al. Influence of the finishing technique on surface roughness of dental porcelains with different microstructures. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 31, no. 5, p. 577-583, 2006.
- SOBRAL, M. A. P. et al. Influência da dieta líquida ácida no desenvolvimento de erosão dental. **Pesqui. Odontol. Bras.**, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 406-410, 2000.
- SOUZA, D. C. F. **Avaliação dos efeitos do peróxido de carbamida 15% e peróxido de hidrogênio 38% sobre a superfície da cerâmica IPS inline.** 2015. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2015.

SRAVANTHI, Y. et al. The comparative evaluation of the translucency of crowns fabricated with three different all-ceramic materials: in vitro study. **J. Clin. Diagn. Res.**, India, v. 9, no. 2, p. ZC30-ZC34, Feb. 2015.

THOMAS, A. et al. Corrosion behavior of zircônia in acidulated phosphate fluoride. **J. Appl. Oral. Sci.**, Bauru, v. 24, no. 1, p. 52-60, 2015.

VASCONCELOS, F. M. N; VIEIRA, S. M. C; COLARES, V. Erosão dental: diagnóstico, prevenção e tratamento no âmbito da saúde bucal. **Rev. Bra. Cien. Saúde**. Camaragibe, v. 14, n. 1, p. 59-94, 2010.

VECHIATO FILHO, A. J. **Análise da superfície de cerâmicas de dissilicato de lítio após imersão em soluções ácidas e a base de flúor**. 2014. 70 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2014.

XAVIER, A. F. C. et al. Avaliação in vitro da microdureza do esmalte dentários após exposição a bebidas isotônicas. **Pesqui. Bras. Odontopediatria. Clín. Integr.**, João Pessoa, v. 10, n. 2, p. 145-150, 2010.

YOSHIMURA, H. N. et al. Efeitos do acondicionamento de uma porcelana dentária em meio de saliva artificial na resistência mecânica e previsão do tempo de vida. **Cerâmica**, [S.l.], v. 55, p. 190-198, 2009.

ZISSIS, A. J. et al. Roughness of denture materials: a comparative study. **Int. J. Prosthodont.**, Lombard, v. 13, no. 2, p. 136-140, 2000.