

DURABILIDADE DA CARACTERIZAÇÃO EXTRÍNSECA APLICADAS EM CERÂMICAS MONOLÍTICAS: REVISÃO DE LITERATURA

Durability of extrinsic characterization applied to monolithic ceramics:
literature review

 Caio Vinícius Lourenço Debortoli^a

 Ricardo Alexandre Zavanelli^b

 José Vitor Quinelli Mazaro^c

 Adriana Cristina Zavanelli^c

^aDepartamento de Odontologia, Universidade Brasil, Fernandópolis – SP, Brasil.

^bFaculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO, Brasil.

^cFaculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista UNESP, Araçatuba - SP, Brasil.

Autor de correspondência: Caio Vinícius Lourenço Debortoli E-mail: caiodebortoli@gmail.com

Data de envio: 09/01/2026 **Data de aceite:** 19/02/2026



RESUMO

Objetivo: Avaliar a durabilidade da caracterização extrínseca em cerâmicas monolíticas odontológicas diante de desafios orais de curto e longo prazo, com base em uma revisão bibliográfica. **Revisão de Literatura:** Foram realizadas buscas nas bases PubMed, SCIELO e Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave “Stain durability, dental ceramics, extrinsic staining, monolithic zirconia, monolithic lithium disilicate”. Incluíram-se artigos em inglês, publicados em periódicos internacionais, disponíveis para leitura completa e relacionados ao tema. Após análise, oito artigos foram selecionados para revisão integral. **Discussão:** O envelhecimento acelerado dos materiais mostrou-se o principal fator de desgaste das pigmentações extrínsecas. Testes de escovação simulada demonstraram remoção mais severa da pigmentação com dentifrícios de alta abrasividade. No entanto, as alterações de cor após escovação com escovas macias e dentifrícios menos abrasivos foram clinicamente aceitáveis, tanto a curto quanto a longo prazo. **Conclusão:** Apesar das diferenças nas técnicas laboratoriais, a durabilidade da pigmentação extrínseca em cerâmicas monolíticas vítreas e cristalinas foi promissora frente à escovação com dentifrícios de até 70 RDA, uso de substâncias clareadoras e movimentos mastigatórios. No entanto, estudos clínicos adicionais são necessários para uma melhor compreensão do tema.

Palavras-chave: Pigmentação em Prótese; Prótese Dentária; Cerâmica.

ABSTRACT

Aim: To evaluate the durability of extrinsic characterization in monolithic dental ceramics under short- and long-term oral challenges, based on a bibliographic review. **Literature Review:** Searches were conducted in the PubMed, SCIELO, and Google Scholar databases using the keywords “Stain durability, dental ceramics, extrinsic staining, monolithic zirconia, monolithic lithium disilicate.” Articles in English, published in international journals, fully accessible, and related to the topic were included. After analysis, eight articles were selected for full review. **Discussion:** Accelerated aging of materials proved to be the main factor in the wear of extrinsic stains. Simulated brushing tests showed more severe stain removal with high-abrasivity toothpastes. However, color changes after brushing with soft brushes and low-abrasivity toothpastes were clinically acceptable, both in the short and long term. **Conclusion:** Despite differences in laboratory techniques, the durability of extrinsic pigmentation in vitreous and crystalline monolithic ceramics was promising when exposed to brushing with toothpastes up to 70 RDA, whitening substances, and masticatory movements. However, further clinical studies are needed to deepen the understanding of this topic.

Keywords: Prosthesis Coloring; Dental Prosthesis; Ceramics.

1 INTRODUÇÃO

O aumento da busca de tratamentos conservadores e de alto padrão estético tem levado a odontologia à modernização de seus procedimentos e desenvolvimento de técnicas mais refinadas, evitando maiores desgastes de estruturas e restaurações que mimetizem as características ópticas e morfofuncionais dos elementos dentais a serem restaurados. As modernizações dos laboratórios e dos consultórios odontológicos levaram ao constante desenvolvimento da odontologia digital e sistemas de computadorizados, facilitando o trabalho de técnicos de laboratório e de cirurgiões-dentistas, além de aperfeiçoar os tratamentos restauradores entregues aos pacientes¹⁻².

Anteriormente os tratamentos restauradores em cerâmica pura consistiam no uso de dois tipos distintos de materiais para confecção das peças, sendo que cerâmicas de maior resistência, como as cristalinas formavam a infraestrutura da peça, e cerâmicas vítreas eram utilizadas como material de cobertura por possuir melhores características ópticas. A grande desvantagem desse sistema era a diferença dos coeficientes de expansão térmica das cerâmicas, promovendo o lascamento da cerâmica de cobertura podendo gerar a necessidade de substituição da peça protética³⁻⁴. Os aprimoramentos das técnicas laboratoriais levaram ao desenvolvimento de restaurações cerâmicas monolíticas confeccionadas por um único material e no mesmo tempo operatório, sendo mais resistentes aos esforços mastigatórios e de melhor custo-benefício⁵⁻⁷.

As cerâmicas monolíticas podem ser obtidas a partir de dois processos distintos, podendo ser pela técnica da injeção/prensagem ou pela fresagem. Sistemas modernos de tecnologia CAD/CAM possibilitam a confecção de restaurações diversas em cerâmica monolítica onde a partir de um escaneamento prévio dos preparos, as peças são desenvolvidas e projetadas em softwares do sistema CAD (Computer Aided Design) e posteriormente fresadas em equipamentos do sistema CAM (Computer Aided Manufacturing)⁸. As peças protéticas resultantes desse processo são monocromáticas e diferem das nuances ópticas dos elementos dentais, sendo necessária a aplicação de técnicas de coloração extrínseca para obtenção de resultados esteticamente satisfatórios^{9,10}. A técnica de coloração extrínseca das cerâmicas monolíticas consiste na aplicação de corantes próprios para cerâmicas de diferentes cores na peça após sua cristalização. Estes corantes

podem ser à base de sais metálicos ou metacrilatos aplicados de maneira cuidadosa na camada externa da peça em regiões de escolha do técnico de laboratório a fim de reproduzir as características óticas e de coloração dos dentes naturais, num procedimento popularmente conhecido como caracterização ou maquiagem^{11,12}.

Sabe-se que restaurações cerâmicas em dissilicato de lítio ou em zircônia, quando utilizados em peças monolíticas, apresentam determinada compatibilidade com os tecidos orais e são biologicamente eficazes como materiais restauradores indiretos¹³⁻¹⁵. Porém, a necessidade de emprego de corantes extrínsecos pode ser considerada uma pequena desvantagem do sistema, levando em conta que a durabilidade dos corantes frente aos desafios do meio oral ainda não é totalmente conhecida. O uso de dentífrícios e escovas dentais durante a higienização, as mudanças de temperatura e pH inerentes a dieta, exposição a forças e constante umidade a curto e longo prazo são fatores que podem promover degradação da coloração aplicada e conseqüentemente prejuízo estético, podendo levar a falha da restauração¹⁶⁻¹⁷.

Para obter êxito na realização de tratamentos restauradores indiretos, o clínico deve ter o conhecimento pleno do material restaurador adotado e de suas particularidades e limitações. Esta revisão tem como principal objetivo realizar uma análise crítica de estudos na literatura sobre a estabilidade dos pigmentos extrínsecos utilizados no processo de caracterização de peças monolíticas frente a desafios laboratoriais que simulem situações reais, uma vez que este tema tem sido pouco explorado e possui elevada relevância clínica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura, onde foram realizadas buscas de caráter bibliográfico de artigos científicos publicados e trabalhos acadêmicos abrangendo o tema: Durabilidade da caracterização extrínseca em cerâmicas monolíticas de uso odontológico.

As buscas foram realizadas nas bases de dados PubMed (National Library of Medicine), SCIELO (Scientific Eletronic Library Online) e Google Acadêmico utilizando *keywords* “Stain durability, dental ceramics, extrinsic staining, monolithic zirconia, monolithic lithium disilicate” combinadas entre si, utilizando o operador

booleano “AND” e separadamente a fim de padronização das buscas nas diferentes plataformas.

Para inclusão do trabalho na revisão, foram estabelecidos critérios: Abordagem do tema proposto, redação em língua inglesa, publicados em periódicos internacionais e disponíveis para leitura completa. Foram selecionados artigos publicados no período de 2015 a 2025, sendo trabalhos experimentais *in vitro* que avaliassem a durabilidade ou estabilidade da coloração extrínseca em cerâmicas monolíticas. Foram descartados os artigos científicos não pertinentes ao tema, revisões de literatura, relatos de caso, redigidos em idioma senão inglês e não disponíveis para leitura completa

A partir da leitura dos resumos dos 24 artigos encontrados, foram selecionados artigos para leitura na íntegra (N=8) e compilação em uma tabela (Tabela 1) elucidando os protocolos de pesquisa adotados, resultados e considerações mediante a sua proposta inicial. A partir de uma observação crítica dos dados obtidos e da leitura o texto foi redigido a fim de elucidar características dos materiais observados e seu desempenho estético de acordo com os diferentes trabalhos presentes na literatura.

Tabela 1 – Trabalhos selecionados e suas metodologias, resultados obtidos e considerações finais

Garza, Thompson, Cho & Berzins (2015)		
Metodologia	Resultados obtidos	Considerações Finais
Discos a base de leucita e de dissilicato de lítio submetidos aplicação de corantes extrínsecos em três diferentes métodos: apenas glaze; pigmentado depois glazeado; e pigmentado e glazeados juntos e posteriormente submetidos a simulação de escovação. Foram analisadas as tonalidades e rugosidade superficial.	Verificou-se que a mudança de tonalidade depende do método de aplicação do corante. A rugosidade da superfície foi significativamente afetada apenas no dissilicato de lítio com os corantes e glaze aplicados juntos.	Mesmo que uma mudança estatisticamente significativa tenha sido encontrada, 12 anos de escovação não produziram mudança de tonalidade clinicamente relevante ou aumento de rugosidade da superfície de pigmentações extrínsecas tanto em cerâmicas a base de leucita glazeadas e cerâmicas de dissilicato de lítio pensadas.

<i>Dal Piva et. al. (2020)</i>		
Metodologia	Resultados obtidos	Considerações Finais
Foram utilizadas amostras de zircônia altamente translúcida, Silicato de lítio reforçado por zircônia, cerâmica híbrida e cerâmica feldspática. Os espécimes foram caracterizados extrinsecamente com diferentes técnicas e submetidos a testes de simulação do bolo alimentar e dente antagonista. Foram analisadas as taxas de desgaste da coloração.	A cerâmica feldspática mostrou uma durabilidade de coloração significativamente maior do que silicato de lítio reforçado com zircônia. Foram revelados diferentes formatos de superfície para cada grupo com e sem coloração e após o ensaio de desgaste.	A cerâmica feldspática apresentou durabilidade de coloração mais adequada após a simulação. A técnica de coloração convencional em duas etapas mostrou maior durabilidade para silicato de lítio reforçado com zircônia.
<i>Sulaiman et. al. (2020)</i>		
Metodologia	Resultados obtidos	Considerações Finais
Espécimes de cerâmicas feldspática, dissilicato de lítio e zircônia parcialmente estabilizada com 3 e 5 mol% de Itria, foram coradas e glazeadas e submetidas a escovação artificial utilizando pastas convencionais e com carvão. Foram analisados cor e brilho final.	A cerâmica de fase vítrea retém as colorações por mais tempo do que a cerâmica de zircônia. Cremes dentais a base de carvão afeta a estabilidade da cor e do brilho das cerâmicas.	A estabilidade de cor e brilho em longo prazo de cerâmicas com coloração externa e glazeadas pode ser uma preocupação clínica. O glaze pode se perder dentro de seis meses na boca dos pacientes. Os cremes dentais de carvão aumentam a perda de cor e brilho de restaurações cerâmicas.
<i>Habib, Aboushelib & Habib (2021)</i>		
Metodologia	Resultados obtidos	Considerações Finais
Discos de Vitrocerâmicas, Dissilicato de Lítio e de Zircônia corados com	O envelhecimento artificial alterou significativamente a cor e diminuiu a	As cerâmicas coradas são passíveis de degradação da

corantes universais e submetidos a envelhecimento artificial. Foram avaliadas Rugosidade superficial e microestrutura da superfície.	translucidez de todas as cerâmicas coradas. Os corantes tiveram sua composição elementar degradada após o envelhecimento e resíduos foram encontrados na solução utilizada.	cor. Restaurações de cerâmica pura coradas estão sujeitas à mudança de cor e degradação da superfície no ambiente bucal.
--	---	--

Tavangar, Mousavipour& Ansarifard (2021)

Metodologia	Resultados obtidos	Considerações Finais
Foram utilizados espécimes de zircônia monolítica onde foram realizados processos de coloração e overglaze. Os espécimes foram submetidos a peróxido de hidrogênio 40% ou peróxido de carbamida 20%. Foram analisadas a cor, translucidez, rugosidade da superfície e dureza.	O clareamento com as duas substâncias promoveu mudanças perceptíveis na coloração, porém, dentro dos limites aceitáveis. O peróxido de hidrogênio reduziu significativamente a dureza dos espécimes. Não houve alteração significativa da rugosidade da superfície.	Os efeitos do clareamento caseiro e de consultório nas características de superfície de zircônia monolítica eram quase os mesmos. Não é necessário trocar ou mesmo polir as superfícies de restaurações de zircônia após exposição a agentes clareadores.

Da Silva, Fiorin, Faria, Ribeiro & Rodrigues (2022)

Metodologia	Resultados obtidos	Considerações Finais
Espécimes de zircônia parcialmente estabilizada foram submetidos a diferentes tipos de acabamento: Polimento, coloração, aplicação do glaze e coloração e glaze e submetidos a envelhecimento artificial.	Os diferentes procedimentos de acabamento afetaram a rugosidade, módulo de elasticidade dinâmico, microdureza e cor da zircônia parcialmente estabilizada, sendo que o polimento é o acabamento que proporciona menores	O envelhecimento artificial acelerado causou mudança de cor independentemente do procedimento de acabamento utilizado.

alterações.

Lee, Iwasaki, Peng & Takahashi (2022)

Metodologia	Resultados obtidos	Considerações Finais
Espécimes de zircônia parcialmente estabilizada onde foram aplicadas três marcas de corante e uma de glaze e foram submetidas a simulação de escovação. Foram avaliadas a translucidez, a cor e a rugosidade da superfície.	A escovação afeta acentuadamente a rugosidade da superfície de espécimes de zircônia parcialmente estabilizada extrinsecamente pigmentados ou glazeados ao passo que não foram observados impactos na cor ou na translucidez.	Por razões estéticas, os clínicos e técnicos dentários preferem aplicar corantes extrínsecos em restaurações de zircônia, que afeta profundamente sua aparência. A influência limitada da escovação na cor e translucidez da zircônia parcialmente estabilizada é promissora para aplicações clínicas.

Sasany & Yilmaz (2022)

Metodologia	Resultados obtidos	Considerações Finais
Espécimes de cerâmicas feldspáticas corados com diferentes corantes (amarelo, laranja, azul, cinza, violeta e marrom) de dois fabricantes (GC e IPS) e submetidos ao envelhecimento experimental. Foram analisadas as diferenças de cor, absorção e espalhamento dos corantes.	As mudanças de cor com corantes IPS foram maiores do que aquelas com corantes GC, exceto marrom. A maior diferença de cor foi com a corante laranja do IPS.	As cores cinza, violeta e marrom de ambos os corantes eram estáveis. Corantes da GC amarelo, laranja e azul foram mais estáveis em comparação com IPS. Absorção e coeficientes de dispersão de corantes variaram de acordo com a cor.

2.1 Cerâmicas monolíticas e corantes abordadas

Os estudos selecionados abordaram a durabilidade da coloração extrínseca em diversos materiais cerâmicos com diferentes propriedades ópticas e mecânicas. Foram utilizadas amostras de cerâmicas vítreas feldspáticas¹⁸⁻²¹, reforçadas por

leucita²², reforçadas dissilicato de lítio^{19,21,22} de diversas marcas comerciais. Cerâmicas cristalinas a base de zircônia parcialmente estabilizada com de ítria e zircônia altamente translúcida também foram abordadas^{18,19,21,23-25}. Apenas dois estudos abordaram o tema utilizando cerâmicas híbridas de silicato de lítio reforçado por zircônia em um de seus grupos experimentais^{18,19}. Os corantes extrínsecos utilizados foram a base de óxidos metálicos de diferentes marcas comerciais. Sasany & Yilmaz²⁰ (2022) compararam a degradação diante do envelhecimento experimental de duas marcas comerciais e suas diferentes cores e notaram que os corantes da cor cinza, violeta e marrom eram mais estáveis independente da marca comercial.

2.2 Técnicas de aplicação dos pigmentos e do glaze

Garza et al.²² (2016) realizaram a aplicação do glaze e dos pigmentos de maneira simultânea e de maneira separada em suas amostras e observaram a mudança de tonalidade e rugosidade superficial na aplicação do corante e do glaze em ambas as técnicas em cerâmicas vítreas reforçadas por leucita e por dissilicato de lítio quando submetidos a simulação de 12 anos de escovação sendo que em cerâmicas a base de leucita, a aplicação do glaze após a queima dos corantes revelou-se como um agente protetor a perda de tonalidade, porém, nas cerâmicas de dissilicato de lítio, nenhuma diferença foi observada. Dal Piva et al.¹⁸ (2020) trabalharam a combinação da cristalização das amostras de cerâmicas híbridas de silicato de lítio reforçado por zircônia juntamente com a queima dos corantes e obtiveram dados que mostraram menor durabilidade da coloração aos testes de envelhecimento nesse tipo de material restaurador.

2.3 Metodologias utilizadas para simulação do ambiente oral

Três estudos selecionados para essa revisão utilizaram de metodologias distintas para simulação da escovação de cerâmicas monolíticas pigmentadas e avaliaram a degradação da maquiagem. Garza et al.²² (2016) utilizaram escovas macias associadas a creme dental de 70 RDA (Relative Dentin Abrasivity) simulando 12 anos de escovação em cerâmicas vítreas reforçadas por leucita e dissilicato de lítio maquiadas e glazeadas. Os autores observaram mudanças de tonalidade estatisticamente significantes em amostras de dissilicato de lítio maquiadas após o processo de simulação e relataram que apesar desse dado, o processo não gerou

mudanças de tonalidade clinicamente relevantes. Sulaiman et al.²¹ (2020) também utilizaram escovas macias, porém utilizando dois tipos diferentes de cremes dentais, sendo um de 72 RDA e um a base de carvão ativado com RDA >200 para simulação de seis meses, um, três e cinco anos de escovação em espécimes de cerâmicas feldspáticas, dissilicato de lítio e zircônia parcialmente estabilizada com 3 e 5 mol% de Ítria. Nesse estudo, os autores relataram perda significativa de brilho e da coloração com ambos os cremes dentais, sendo que, o creme dental com carvão teve os danos potencializados, apontando uma preocupação clínica. Lee et al.²⁴ (2022) não deixaram claro a dureza da escova e a abrasividade do creme dental utilizado em sua simulação de escovação em curto prazo de zircônia parcialmente estabilizada pigmentadas por corantes ou glazeadas, e relataram que as alterações de cor foram mínimas.

Esta revisão contou com três trabalhos que utilizaram o envelhecimento artificial em cerâmicas monolíticas pigmentadas como metodologia. Habib, Aboushelib & Habib,¹⁹ (2021) submeteram discos de vitrocerâmicas, dissilicato de lítio e de zircônia corados com corantes universais a um protocolo químico de envelhecimento utilizando solução de 4% de ácido acético em banho-maria a 80 °C por 16 horas. Da Silva et al.²³ (2022) utilizou a exposição à luz UV-B (Raios Ultravioleta B) e vapor de água a 50 °C para simular um envelhecimento acelerado de um ano de amostras de zircônia parcialmente estabilizada pigmentadas e/ou glazeadas e/ou polidas. Sasany & Yilmaz,²⁰ (2022) submeteram espécimes de cerâmicas feldspáticas pigmentadas por diferentes cores de pigmentos de diferentes marcas em autoclave por 5h a 134 °C. Em todos os estudos foram apontados degradação dos corantes e mudanças de cor nos diferentes materiais submetidos aos protocolos de envelhecimento independentemente dos procedimentos de acabamento.

Dal Piva et al.¹⁸ (2020) simularam o atrito advindo dos alimentos juntamente com o dente antagonista durante a mastigação utilizando-se de um dispositivo de duas rodas contendo os espécimes de zircônia altamente translúcida, silicato de lítio reforçado por zircônia e cerâmica feldspática, que giravam uma conta outra entremeada de uma mistura de grãos frescos diluídos em água. Os autores concluíram que as cerâmicas feldspáticas apresentaram resultados satisfatórios quanto à manutenção das cores.

Apenas um estudo desta revisão abordou a influência de substâncias clareadoras de uso odontológico nas características ópticas de zircônia monolítica onde foram realizados processos de coloração e overglaze. No estudo de Tavangar; Mousavipour & Ansarifard,²⁵ (2021) um grupo foi submetido ao protocolo de clareamento de consultório utilizando peróxido de hidrogênio a 40% por 20 minutos em duas sessões com intervalo de sete dias entre elas, e outro grupo submetido ao protocolo de clareamento caseiro com peróxido de carbamida 20% por quatro horas repetindo o processo por 14 dias. Os resultados obtidos apontaram pequenas alterações de cores perceptíveis, porém, dentro dos limites clínicos aceitáveis.

3 DISCUSSÃO

Cerâmicas feldspáticas possuem excelentes características ópticas por conta da alta quantidade de fase vítrea em sua composição, o que em contrapartida diminui sua resistência flexural consideravelmente^{9,26}. As cerâmicas vítreas reforçadas por leucita são conhecidas por suas características ópticas e seu desempenho estético, sendo materiais altamente translúcidos, porém, de menor resistência mecânica com números entre 97 e 180 MPa^{9,26}. Cerâmicas vítreas reforçadas por dissilicato de lítio são amplamente utilizadas por possuir maior resistência mecânica, variando entre 300 a 400 MPa, mantendo as características ópticas de uma cerâmica vítrea^{9,27,28}.

As cerâmicas cristalinas a base de zircônia vem sendo amplamente utilizadas em reabilitações orais extensas ou em casos que necessitem de maior resistência a forças mecânicas por possuir pouquíssima fase vítrea⁹. Nos estudos selecionados, foram utilizadas as zircônias parcialmente estabilizadas com 3 mol% de ítria (3Y-PSZ) que apesar de muito resistentes, possuem opacidade elevada, tornando o seu uso em restaurações estéticas um desafio²⁹, e as zircônias parcialmente estabilizada com 5 mol% de ítria (5Y-PSZ), também conhecida como zircônia altamente translúcida (YZHT) que possuem características mecânicas inferiores a outras zircônias e, porém, ganham em translucidez de propriedades ópticas^{30,31}. Com o advento da 5Y-PSZ, foram desenvolvidos blocos de fresagem multicamadas com o objetivo de reproduzir os gradientes de cores observados nos dentes naturais, possibilitando trabalhos mais estéticos na porção anterior³².

A durabilidade e manutenção da tonalidade após o processo de pigmentação extrínseca nas diferentes cerâmicas odontológicas monolíticas quando submetidos a desafios naturais do ambiente oral é de extrema importância para a previsibilidade do tratamento reabilitador com esses materiais. Naturalmente, os materiais restauradores serão submetidos a mudanças de temperatura, forças mecânicas advindas do esforço mastigatório, do atrito com o bolo alimentar e de materiais utilizados para higiene bucal, hábitos parafuncionais, pela ingestão de substâncias ácidas advindas da dieta, além do envelhecimento natural com o passar dos anos³³. A partir desse questionamento clínico, diversas metodologias foram desenvolvidas para simular em laboratório as possíveis agressões do ambiente oral aos materiais restauradores e as técnicas de mimetização das peças cerâmicas. A exposição a bebidas ácidas e outros fatores de diminuição do pH são inerentes a quaisquer materiais restauradores quando colocados em boca, podendo degradar sua superfície e conseqüentemente alterar suas características ópticas a longo prazo³⁴. O envelhecimento acelerado dos materiais foi discutido e testado através de protocolos laboratoriais, utilizando meios químicos¹⁹, térmicos²⁰ e ópticos²³. Estes métodos apresentaram resultados mais significativos em comparação com as outras metodologias abordadas, o que sugere que o envelhecimento dos materiais em boca ainda é o principal fator de desgaste das pigmentações extrínsecas.

Em todos os materiais citados, o uso de pigmentos para reprodução dos detalhes a fim de mimetizar o aspecto natural dos dentes é uma estratégia comumente utilizada por laboratórios de prótese dentária na resolução de casos estéticos³⁵. O corante é aplicado em uma fina camada na porção externa da peça fresada com o auxílio de um pincel delicado variando de acordo com o fabricante do produto utilizado. Geralmente para fixação das cores, o corante deve ser submetido a um processo de queima em temperaturas específicas. A aplicação do glaze se dá posteriormente ao processo de maquiagem, devendo ser queimado também. Cho et al.³⁶ (2012) apontaram em seu estudo que o processo de múltiplas queimas durante o processo de glazeamento e maquiagem ocasionam alterações significativas na integridade marginal de peças cerâmicas. Em alguns trabalhos o processo de queima da pigmentação e do glaze foram feitos simultaneamente ou separadamente, porém, a alteração da ordem das etapas pode gerar peças cerâmicas de diferentes qualidades³⁷. O processo de cristalização de cerâmicas de

silicato de lítio reforçadas por zircônia concomitante queima do glaze e dos pigmentos mostraram-se prejudiciais ao material¹⁸.

A higienização bucal por escovação dental associada a dentifrícios é de extrema importância para o sucesso dos tratamentos restauradores protéticos, por ser um eficiente método de remoção do biofilme bacteriano e consequente prevenir doenças bucais³⁸⁻⁴⁰. A persistência do biofilme bacteriano pode gerar maior rugosidade de superfície o que promove sua maturação, diminuindo a longevidade dos trabalhos protéticos⁴¹⁻⁴³. Alguns autores relataram que a escovação remove significativamente a pigmentação extrínseca de cerâmicas de cobertura em médio-longo prazo^{16,17}. Esta revisão evidenciou que em estudos de escovação simulada, a remoção da pigmentação extrínseca acontece, de maneira mais severa em dentifrícios com alta abrasividade, porém, as alterações de cores e tonalidades após escovação tanto em curto como longo prazo utilizando escovas macias e dentifrícios de menor abrasividade são clinicamente aceitáveis, aparentando ser um problema de menor escala para a longevidade estética de peças cerâmicas monolíticas maquiadas.

Todos os autores dos artigos abordados salientaram que suas metodologias eram passíveis de viés e que de certa forma não caracterizavam fielmente o meio oral e todos seus fatores, indicando que os resultados obtidos em laboratório devem ser analisados cuidadosamente antes de serem aplicados no ambiente clínico. Estudos de acompanhamento clínico de longo e curto prazo de cerâmicas monolíticas pigmentadas se fazem necessários para estabelecer um panorama fiel da durabilidade das pigmentações extrínsecas em cerâmicas monolíticas frente aos desafios do ambiente oral.

4 CONCLUSÃO

A durabilidade da pigmentação extrínseca em cerâmicas monolíticas é de extrema importância para o sucesso e longevidade do tratamento restaurador indireto. Frente aos diferentes processamentos laboratoriais, a durabilidade da pigmentação extrínseca de cerâmicas monolíticas vítreas e cristalinas se mostrou promissora quanto à escovação com dentifrícios de aproximadamente 70 RDA, uso de substâncias clareadoras e movimentos mastigatórios. Dentifrícios à base de carvão ativado potencializam a perda da cor e brilho em restaurações cerâmicas,

evidenciando uma preocupação clínica diante do uso frequente desse tipo de produto pelos pacientes. Os diferentes protocolos de envelhecimento artificial apresentaram maiores alterações de cor e textura em todos os tipos de cerâmicas. Estudos de acompanhamento clínico são necessários para maiores esclarecimentos sobre o tema.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao Curso de Especialização de Prótese Dentária Personalité – Araçatuba – SP.

REFERÊNCIAS

1. Tomita S, Shin-Ya A, Gomi H, Matsuda T, Katagiri S, Shin-Ya A et al. Machining accuracy of CAD/CAM ceramic crowns fabricated with repeated machining using the same diamond bur. *Dent Mater J.* 2005 Mar;24(1):123-33.
2. Tomita S, Shin-ya A, Gomi H, Shin-ya A, Yokoyama D. Machining accuracy of crowns by CAD/CAM system using TCP/IP: influence of restorative material and scanning condition. *Dent Mater J.* 2007 Jul;26(4):549-60.
3. Odman P, Andersson B. Procera AllCeram crowns followed for 5 to 10.5 years: a prospective clinical study. *Int J Prosthodont.* 2001 Nov-Dec;14(6):504-09.
4. Sjögren G, Lantto R, Granberg A, Sundström BO, Tillberg A. Clinical examination of leucite-reinforced glass-ceramic crowns (Empress) in general practice: a retrospective study. *Int J Prosthodont.* 1999 Mar-Apr;12(2):122-28.
5. Herrguth M, Wichmann M, Reich S. The aesthetics of all-ceramic veneered and monolithic CAD/CAM crowns. *J Oral Rehabil.* 2005 Oct;32(10):747-52.
6. Johansson C, Kmet G, Rivera J, Larsson C, Vult Von Steyern P. Fracture strength of monolithic all-ceramic crowns made of high translucent yttrium oxide-stabilized zirconium dioxide compared to porcelain-veneered crowns and lithium disilicate crowns. *Acta Odontol Scand.* 2014 Feb;72(2):145-53.
7. Zhang Y, Lee JJ, Srikanth R, Lawn BR. Edge chipping and flexural resistance of monolithic ceramics. *Dent Mater.* 2013 Dec;29(12):1201-08.

8. Silva LHD, Lima E, Miranda RBP, Favero SS, Lohbauer U, Cesar PF. Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. *Braz Oral Res.* 2017 Aug 28;31(suppl 1):e58.
9. Junior WS, et al. Restaurações cerâmicas multicamadas e monolíticas: uma revisão de literatura. *Rev Fac Odontol UPF.* 2018 Dec 18;23(3):353-60.
10. Sulaiman TA, Delgado AJ, Donovan TE. Survival rate of lithium disilicate restorations at 4 years: A retrospective study. *J Prosthet Dent.* 2015 Sep;114(3):364-6.
11. Ozturk O, Uludag B, Usumez A, Sahin V, Celik G. The effect of ceramic thickness and number of firings on the color of two all-ceramic systems. *J Prosthet Dent.* 2008 Aug;100(2):99-106.
12. Pecho Yataco OE, Ghinea RI, Della Bona A. Color management and communication in dentistry. In: Della Bona A, editor. *Color and appearance in dentistry.* Cham: Springer; 2020. p. 99-114.
13. Kim MJ, Oh SH, Kim JH, Ju SW, Seo DG, Jun SH, Ahn JS, Ryu JJ. Wear evaluation of the human enamel opposing different Y-TZP dental ceramics and other porcelains. *J Dent.* 2012 Nov;40(11):979-88.
14. Preis V, Weiser F, Handel G, Rosentritt M. Wear performance of monolithic dental ceramics with different surface treatments. *Quintessence Int.* 2013 May;44(5):393-405.
15. Rosentritt M, Preis V, Behr M, Hahnel S, Handel G, Kolbeck C. Two-body wear of dental porcelain and substructure oxide ceramics. *Clin Oral Investig.* 2012 Jun;16(3):935-43.
16. Aker DA, Aker JR, Sorensen SE. Toothbrush abrasion of color-corrective porcelain stains applied to porcelain-fused-to-metal restorations. *J Prosthet Dent.* 1980 Aug;44(2):161-63.
17. Anil N, Bolay S. Effect of toothbrushing on the material loss, roughness, and color of intrinsically and extrinsically stained porcelain used in metal-ceramic restorations: an in vitro study. *Int J Prosthodont.* 2002 Sep-Oct;15(5):483-7.
18. Dal Piva AMO, Tribst JPM, Werner A, Anami LC, Bottino MA, Kleverlaan CJ. Three-body wear effect on different CAD/CAM ceramics staining durability. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2020 Mar;103:103579.
19. Habib AW, Aboushelib MN, Habib NA. Effect of chemical aging on color stability and surface properties of stained all-ceramic restorations. *J Esthet Restor Dent.* 2021 Jun;33(4):636-47.
20. Sasany R, Yilmaz B. Effect of stain brand and shade on color stability of stains applied on a CAD-CAM feldspathic ceramic. *Odontology.* 2022 Jul;110(3):452-59.

21. Sulaiman TA, Camino RN, Cook R, Delgado AJ, Roulet JF, Clark WA. Time-lasting ceramic stains and glaze: A toothbrush simulation study. *J Esthet Restor Dent*. 2020 Sep;32(6):581-85.
22. Garza LA, Thompson G, Cho SH, Berzins DW. Effect of toothbrushing on shade and surface roughness of extrinsically stained pressable ceramics. *J Prosthet Dent*. 2016 Apr;115(4):489-94.
23. da Silva AO, Fiorin L, Faria ACL, Ribeiro RF, Rodrigues RCS. Translucency and mechanical behavior of partially stabilized monolithic zirconia after staining, finishing procedures and artificial aging. *Sci Rep*. 2022 Sep 27;12(1):16094.
24. Lee WF, Iwasaki N, Peng PW, Takahashi H. Effect of toothbrushing on the optical properties and surface roughness of extrinsically stained high-translucency zirconia. *Clin Oral Investig*. 2022 Mar;26(3):3041-48.
25. Tavangar MS, Mousavipour E, Ansarifard E. The effect of bleaching on the optical and physical properties of externally stained monolithic zirconia. *Clin Exp Dent Res*. 2021 Oct;7(5):861-67.
26. Gomes EA, Assunção WG, Rocha EP, Santos PH. Cerâmicas odontológicas: o estado atual. *Cerâmica*. 2008 Set;54:319-25.
27. Kang SH, Chang J, Son HH. Flexural strength and microstructure of two lithium disilicate glass ceramics for CAD/CAM restoration in the dental clinic. *Restor Dent Endod*. 2013 Aug;38(3):134-40.
28. Schwartzman A, Zweig AE. Improved communication with the laboratory for the fabrication of labial veneers. *J Calif Dent Assoc*. 2015 Apr;43(4):203-08.
29. Zhang F, Inokoshi M, Batuk M, Hadermann J, Naert I, Van Meerbeek B, Vleugels J. Strength, toughness and aging stability of highly-translucent Y-TZP ceramics for dental restorations. *Dent Mater*. 2016 Dec;32(12):e327-e337.
30. Alghazzawi TF, Lemons J, Liu PR, Essig ME, Janowski GM. Evaluation of the optical properties of CAD-CAM generated yttria-stabilized zirconia and glass-ceramic laminate veneers. *J Prosthet Dent*. 2012 May;107(5):300-08.
31. Tabatabaian F, Javadi Sharif M, Massoumi F, Namdari M. The color masking ability of a zirconia ceramic on the substrates with different values. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2017 Winter;11(1):7-13.
32. Daneshpooy M, Pournaghi Azar F, Alizade Oskoei P, Bahari M, Asdagh S, Khosravani SR. Color agreement between try-in paste and resin cement: Effect of thickness and regions of ultra-translucent multilayered zirconia veneers. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2019 Winter;13(1):61-67.

33. de Pinho Barcellos AS, Marinho CC, Miranda JS, Amaral M, Shiino MY, Kimpara ET. Effect of fatigue protocols on flexural strength of lithium disilicate bars with clamped-ends. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2018 May;81:173-177.
34. Jakovac M, Živko-Babić J, Ćurković L, Aurer A. Measurement of ion elution from dental ceramics. *J Eur Ceram Soc.* 2006 Jan;26(9):1695-700.
35. Kuroda S, Shinya A, Yokoyama D, Gomi H, Shinya A. Effects of coloring agents applied during sintering on bending strength and hardness of zirconia ceramics. *Dent Mater J.* 2013;32(5):793-800.
36. Cho SH, Nagy WW, Goodman JT, Solomon E, Koike M. The effect of multiple firings on the marginal integrity of pressable ceramic single crowns. *J Prosthet Dent.* 2012 Jan;107(1):17-23.
37. Fraga S, Valandro LF, Bottino MA, May LG. Hard machining, glaze firing and hydrofluoric acid etching: Do these procedures affect the flexural strength of a leucite glass-ceramic? *Dent Mater.* 2015 Jul;31(7):e131-40.
38. Arai T, Kinoshita S. A comparison of plaque removal by different toothbrushes and toothbrushing methods. *Bull Tokyo Med Dent Univ.* 1977 Jun;24(2):177-88
39. McCracken GI, Janssen J, Swan M, Steen N, de Jager M, Heasman PA. Effect of brushing force and time on plaque removal using a powered toothbrush. *J Clin Periodontol.* 2003 May;30(5):409-13
40. Van der Weijden GA, Timmerman MF, Danser MM, Van der Velden U. Relationship between the plaque removal efficacy of a manual toothbrush and brushing force. *J Clin Periodontol.* 1998 May;25(5):413-16.
41. Bourbia M, Ma D, Cvitkovitch DG, Santerre JP, Finer Y. Cariogenic bacteria degrade dental resin composites and adhesives. *J Dent Res.* 2013 Nov;92(11):989-94.
42. Fúcio SB, Carvalho FG, Sobrinho LC, Sinhoreti MA, Puppim-Rontani RM. The influence of 30-day-old *Streptococcus mutans* biofilm on the surface of esthetic restorative materials--an in vitro study. *J Dent.* 2008 Oct;36(10):833-39.
43. Quirynen M, Bollen CM. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man. A review of the literature. *J Clin Periodontol.* 1995 Jan;22(1):1-14.