

Artigo de Revisão de Literatura
Literature Review Article

Alterações cromáticas em laminados cerâmicos: uma revisão literária sobre como ocorrem e as formas de evitá-las

Chromatic changes in ceramic laminates: a literary review on how they occur, and the ways to avoid them

Keller Augustus Tonelli Bielert¹
Gabriella Rodovalho Paiva¹
Cesar Penazzo Lepri¹
Kaio Luca Gimenes Ribeiro¹
Manoela Borges e Souza Marques¹
Denise Tornavoi de Castro¹

Autor para correspondência:

Denise Tornavoi de Castro
Universidade de Uberaba
Graduação e Pós-graduação em Odontologia
Av. Nenê Sabino, n. 1801 – Bairro Universitário, *campus* Aeroporto
CEP 38055-500 – Uberaba – MG – Brasil
E-mails: dctornavoi@hotmail.com / denise.castro@uniube.br

¹ Departamento de Biomateriais, Universidade de Uberaba – Uberaba – MG – Brasil.

Data de recebimento: 15 set. 2022. Data de aceite: 14 out. 2022.

Palavras-chave:

cerâmica; laminados
dentários; estética
dentária.

Resumo

Introdução: O tratamento restaurador possui em seu favor diversos materiais que podem ser aplicados e que são constantemente aperfeiçoados na busca por uma melhor função e estética. Cada vez mais, os pacientes em busca pela melhor estética, principalmente em dentes anteriores, almejam tratamentos odontológicos com laminados cerâmicos. Entretanto, para esse tipo de procedimento, é necessária extrema atenção do cirurgião-dentista que vai realizá-lo. Em virtude da espessura reduzida e translucidez desses laminados, a seleção da cor é um desafio clínico complexo. **Objetivo:** Relatar e discutir dados presentes na literatura científica a respeito dos fatores que podem influenciar na cor final dos laminados cerâmicos, a fim de esclarecer ao clínico a melhor forma de obter o sucesso nesse tipo de tratamento e a satisfação do paciente. **Revisão da**

literatura: Realizou-se uma busca de artigos nas seguintes bases de dados: PubMed, Google Scholar e Periódico Capes, utilizando os descritores: “ceramic veneers”, “resin cement”, “ceramic thickness” e “try in paste”. **Resultados:** A escolha apropriada da espessura da cerâmica, bem como da cor do agente cimentante, é importante para ótimos resultados estéticos. Os materiais restauradores sofrem diversas condições no ambiente bucal, envolvendo variações de temperatura, umidade frequente, corantes alimentares e influência da carga mecânica. Os laminados mais espessos são menos propensos a alterações de cor, uma vez que apresentam uma camada maior de material cerâmico entre o substrato dental e o cimento. Espessuras menores de cerâmica podem afetar a cor geral de uma restauração à medida que os valores de ΔE aumentam. Os cimentos com polimerização dupla sofrem mais alterações de cor, geralmente atribuídas à oxidação de aminas terciárias aromáticas presentes. **Conclusão:** A estabilidade de cor a longo prazo é essencial para alcançar o sucesso no tratamento com laminados cerâmicos, entretanto fatores como a espessura e a opacidade da cerâmica, o tipo de cimento resinoso e o método de polimerização, bem como fatores externos, podem afetar sua estética.

Keywords:

ceramics; resin cements; esthetics dental; dental veneer.

Abstract

Introduction: The restorative treatment has in its favor several materials that can be applied and that are constantly improved in the search for a better function and aesthetics. More and more, patients in search of better aesthetics, especially in anterior teeth, seek dental treatments with ceramic laminates. However, this type of procedure requires extreme attention from the dentist who will perform it. Due to the reduced thickness and translucency of these laminates, color selection is a complex clinical challenge. **Objective:** This study aimed to report and discuss the data present in the scientific literature regarding the factors that can influence the final color of ceramic laminates, in order to clarify to the clinician the best way to obtain success in this type of treatment and the satisfaction of the patient. **Literature review:** A search for articles was carried out in the following databases: PubMed, Google Scholar and Capes Periodical, using the descriptors: “ceramic veneers”, “resin cement”, “ceramic thickness” and “try in paste”. **Results:** The proper choice of ceramic thickness, as well as the color of the luting agent, is important for optimal esthetic results. Restorative materials undergo different conditions in the oral environment, involving temperature variations, frequent humidity, food coloring and the influence of mechanical load. Thicker laminates are less prone to color changes, as they have a larger layer of ceramic material between the dental substrate and the cement. Smaller thicknesses of ceramic can affect the overall color of a restoration as the ΔE values increase. Cements with dual polymerization undergo more color changes, generally attributed to the oxidation of aromatic tertiary amines present. **Conclusion:** Long-term color stability is essential to achieve successful treatment with ceramic laminates, however, factors such as ceramic thickness and opacity, type of resin cement and polymerization method, as well as external factors can affect its aesthetics.

Introdução

Na era moderna, a demanda dos pacientes por tratamentos estéticos está em constante crescimento. Consequentemente, vários materiais e técnicas restauradoras têm sido desenvolvidos [24]. Na Odontologia, a introdução dos sistemas adesivos, juntamente com o desenvolvimento de resinas compostas de alto desempenho, alavancou a aplicação de técnicas mais conservadoras para lidar com a estética dental [4, 43].

Restaurações com resinas compostas podem ser indicadas para mascarar as descolorações dos dentes e/ou para corrigir formas e posições dentárias. No entanto tais restaurações ainda apresentam uma longevidade limitada, pois os compósitos resinosos permanecem suscetíveis a descoloração, desgaste e fraturas marginais, reduzindo assim o sucesso a longo prazo [45].

Em busca de uma estética mais duradoura, os revestimentos de porcelana foram introduzidos. Nesse contexto, os laminados cerâmicos têm sido utilizados em correções e reconstruções dentárias com alta previsibilidade, sobretudo por exigirem menor desgaste ou, em muitos casos, sem desgaste, preservando maior estrutura dentária, o que contribui para a saúde pulpar e periodontal [13]. Além dessas vantagens, o tratamento estético utilizando laminados cerâmicos apresenta biocompatibilidade, estabilidade de cor e boas propriedades ópticas, possibilitando o restabelecimento dentário com características biomecânicas similares aos dentes naturais [2, 18, 30].

Os laminados cerâmicos, portanto, têm sido amplamente empregados para tratar problemas dentários estéticos, incluindo a restauração de dentição traumatizada, fraturada e desgastada, anatomia anormal ou dentes mal posicionados, dentes com descoloração moderada causada por tetraciclina, flúor, envelhecimento e amelogênese imperfeita [18]. O sucesso clínico é atribuído a uma união durável entre dois materiais com módulos de elasticidade semelhantes, ou seja, porcelana e esmalte [12, 33].

Para alcançar estética satisfatória, a harmonia de cores entre o laminado e os dentes adjacentes torna-se essencial. As facetas laminadas de porcelana possuem cerca de 0,5 a 1,0 mm de espessura, sendo mais conservadoras que as restaurações da coroa. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi avaliar, por meio de uma revisão de literatura, quais fatores interferem na cor final dos laminados cerâmicos, a fim de orientar

o cirurgião-dentista para que se obtenha sucesso no mimetismo com os dentes naturais do paciente.

Material e métodos

Para esta revisão de literatura, foram realizadas pesquisas nas bases de dados PubMed, Google Scholar e Periódico Capes utilizando como artifício de busca as palavras-chave “ceramic veneers”, “resin cement”, “ceramic thickness” e “try in paste”. No que se refere ao período de publicação, não houve restrição de data. Dentre os artigos disponíveis para consulta de forma integral, selecionaram-se aqueles que abordam temas relacionados à cor dos laminados cerâmicos.

Critérios de inclusão dos artigos

Incluíram-se estudos do tipo relato de caso, ensaio clínico, revisões da literatura e pesquisas científicas. Não houve restrição quanto à análise temporal.

Revisão de literatura

Conceito

Primeiramente se deve definir o que é faceta; trata-se de um recobrimento da face vestibular de um dente, podendo ser realizada de forma indireta, em que se requer a confecção de um material que propicie características semelhantes ao esmalte dental, ou direta, com o uso de resina composta [11].

O uso da técnica direta é susceptível a alterações multifatoriais, uma vez que o material utilizado sofre mudanças na cor com o passar dos anos e fica propenso aos hábitos funcionais e parafuncionais e conseqüente susceptibilidade a trincas. As facetas cerâmicas são capazes de replicar as características naturais do dente, como a translucidez e reflexão do esmalte, requerendo apenas o preparo dentário, normalmente restrito ao esmalte sem envolvimento da dentina [2, 18], além da capacidade de fácil higienização e possibilidade de polimento após a sua cimentação [11].

Essa solução extremamente estética usa apenas fragmentos cerâmicos finos, mas apresenta excelentes propriedades ópticas. É considerado um dos tratamentos mais conservadores para a reabilitação oral, pois requer um mínimo ou nenhum preparo de dentes [32]. Com espessuras que variam de 0,2 a 0,5 mm, o laminado cerâmico é capaz de proporcionar uma reprodução extremamente

fiel dos dentes naturais com grande estabilidade de cor [30].

Histórico e evolução

A demanda pela estética no mercado odontológico é um fator corriqueiro, e com isso os tratamentos restauradores tendem a evoluir associando materiais desenvolvidos e as exigências da sociedade. Os laminados cerâmicos vêm sendo aprimorados desde a década de 1930, quando Charles Pincus utilizava finas facetas provisórias para melhorar a estética da indústria cinematográfica [36], porém foi apenas no início dos anos 80 que se obteve uma descrição da cobertura completa cerâmica adesiva dos dentes anteriores, uma vez que esta inclui o princípio de adesão, que teve início com Buonocore e Bowen. Entretanto foi Rochete quem propôs restaurações adesivas de cerâmica para dentes anteriores em 1975. Calamia e Simonsen [5] descreveram pela primeira vez o tratamento de porcelana com ácido fluorídrico e silano para criar uma interface adesiva, servindo de base para os laminados cerâmicos [41].

Juntamente com essa inovação, houve melhorias no desenvolvimento das peças cerâmicas produzidas; durante as décadas de 80 e 90, passaram a ser desenvolvidas as cerâmicas prensadas com reforço de leucita na sua composição, o que, com os sistemas adesivos, permitia boa retenção biomecânica da faceta. Todavia, por um período de tempo, a forma mais eficiente de restauração estética para os dentes anteriores eram as coroas totais. Entretanto uma desvantagem comparando-a com as técnicas atuais é que os preparos são muito invasivos e podem prejudicar a saúde periodontal e pulpar; com os avanços das facetas e técnicas adesivas, os laminados cerâmicos têm se tornado a melhor opção. Porém, mesmo na presença desses tratamentos, ainda é importante ressaltar que o objetivo é não somente melhorar a estética, como também reestabelecer a função e saúde bucal [39, 49].

Vantagens e desvantagens

Com novas técnicas e materiais, os tratamentos restauradores vêm evoluindo com os anos. Com a introdução das cerâmicas podem-se observar suas vantagens com relação aos outros métodos: preparo mais conservador; estabilidade de cor, graças à estrutura cerâmica e dos cimentos resinosos e adesivos, além da biocompatibilidade. Portanto, tais restaurações são altamente estéticas, biocompatíveis e resistentes a manchas e desgastes [1, 18].

No entanto também existem fatores desvantajosos para o uso dessa técnica restauradora: preparo minucioso do dente; o fato de as cerâmicas serem um material friável antes de sua cimentação; no processo de fixação deve-se atentar aos vários elementos, como a cor do cimento utilizado e a cor do substrato; confecção e estabilidade da restauração são complexas; custo do procedimento elevado; preparos para os laminados podem ser mais invasivos [39].

Indicações e contraindicações

As indicações para um laminado cerâmico sem preparo ou minimamente invasivo incluem dentes que: apresentam alterações de cor, resistentes a procedimentos convencionais de clareamento; formas ou contornos desagradáveis e/ou tamanho reduzido, requerendo modificações morfológicas; fechamento de diastema; alinhamento dentário; fluorose; dentes com pequenas lascas e fraturas e dentes com malformações [37, 38, 41].

A gravidade e a extensão de qualquer um desses fatores precisam ser avaliadas, pois determinarão os objetivos do tratamento, que têm tanto a ver com a restauração da função adequada quanto com a estética.

Em contrapartida não se indica o tratamento com laminados para pacientes que apresentam redução da distância interoclusal; sobreposição vertical profunda na região anterior; bruxismo grave ou atividade parafuncional [39, 41]. Dentes gravemente mal posicionados, presença de doença dos tecidos moles e dentes com extensas restaurações existentes são outros fatores que impedem a colocação de laminados [37, 38].

Cerâmica

A cerâmica odontológica convencional é uma constituição vítrea associada com outros elementos, mas principalmente o feldspato. Por causa dessa união, podem-se classificar as cerâmicas com relação à sua formação vítrea, ou seja, do que é composta. Ela pode ser mais vítrea (maior presença de feldspato, pode ser reforçada por leucita na sua estrutura ou dissilicato de lítio) ou menos vítrea (tendo sua estrutura reforçada por alumina ou zircônia) [11].

Nas cerâmicas de maior estética, que visam ao mimetismo do elemento dental, utilizam-se as cerâmicas mais vítreas, em virtude de os cristais de vidro não possuírem uma forma definida. Quanto à sua quantidade de matriz, a que possui maior quantidade vítrea são as feldspáticas,

entretanto são mais frágeis e friáveis. Por causa dessas características, seria necessário um material que fornecesse mais resistência e mantivesse as propriedades estéticas fornecidas pelos cristais de feldspato; a leucita foi capaz de realizar esse feito, reduzindo as trincas internas e mantendo níveis aceitáveis de translucidez e cor. Mesmo com a associação de leucita na matriz vítrea, ainda era preciso um material que propiciasse maior resistência em casos mais extremos. Para isso associou-se dissilicato de lítio e obteve-se a mesma resistência a trincas, propiciando refração da luz sem que houvesse alteração de translucidez, além de alto poder de adesão com os cimentos resinosos. Embora as cerâmicas de alumina e o zircônio sejam mais resistentes que os outros materiais, possuem um ponto negativo, são menos estéticos, pois apresentam características opacas e necessitam que o *copping* seja recoberto com cerâmica vítrea, além da compatibilidade ruim com os cimentos resinosos [11].

Cor e luz

A cor é um meio indicativo e caracterizante que compõe estímulos, tais como luz e sensações originadas fisiologicamente, que são encarregadas pelas percepções ao observar um objeto [32].

A análise óptica da cor das restaurações pode ser realizada de duas formas: por meio da abordagem qualitativa, utilizando olhos humanos, ou por métodos quantitativos, como um colorímetro ou espectrofotômetro, sendo este último método considerado o mais efetivo, graças à sua análise espectral [22].

Levando em consideração os aspectos da cor, percebe-se que ela é um elemento significativo no resultado estético final da restauração, que depende da tonalidade do elemento dentário bem como da composição do cimento resinoso. Em consultas a estudos da diferenciação das cores, nota-se que o tipo do material usado interfere na cor final da restauração após a cimentação. Torna-se importante que a cor do cimento resinoso seja escolhida antes da cimentação da restauração [7].

Try-in

Levando em conta a importância da fase de cimentação de restaurações indiretas, os fabricantes oferecem inúmeros tons de cimentos resinosos, permitindo ao clínico escolher uma cor de cimento para atingir a estética desejada. No entanto o impacto da cor do cimento na estética final dos

laminados tem sido descrito como controverso na literatura [48].

Para obter melhor previsibilidade dos resultados estéticos, a pasta de teste *try-in* deve ser utilizada antes da cimentação. Esse material serve para mensurar as alterações de cor que o cimento poderá sofrer, o que torna tal método uma forma eficaz de prevenir efeitos indesejáveis após a cimentação do laminado [8]. Essa pasta é de consistência fluida e também se apresenta em várias cores, uma vez que busca obter todas as possíveis cores de cimento resinoso presentes no mercado atual; outra característica é a sua pouca adesão comparada a sua forma definitiva, uma vez que essa pasta de teste tem enfoque apenas na busca de minimizar os impactos ópticos do cimento definitivo, portanto, ela é apenas provisória. Entretanto, da mesma maneira que favorece no fator de seleção cromática, interfere na junção cimento, cerâmica e dente, já que é um contaminante. Então, é de extrema importância remover completamente a pasta do dente e da cerâmica [46].

Alguns estudos buscaram saber se as pastas *try-in* são confiáveis em relação à cor final de um tratamento com laminado cerâmico. Kampouropoulos *et al.* [19] relatam que, na maioria dos casos, a cor da pasta teste não coincide com a cor do respectivo cimento. Em contraste, os resultados encontrados por Xing *et al.* [48] e Vaz *et al.* [46] demonstram que, em geral, não há diferença entre a cor das pastas *try-in* e seus respectivos cimentos.

Espessura x cor

A espessura e a cor estão amplamente relacionadas com a estética dos laminados, uma vez que, quanto menor a espessura da cerâmica, mais propensa será a exposição das cores do substrato dental e do cimento resinoso utilizado. Laminados mais espessos são menos propensos a alterações de cor, haja vista que apresentam uma camada maior de material cerâmico entre o substrato dental e o cimento. Cerâmicas mais finas possuem menor quantidade de matriz vítrea, requerendo mais precisão e cuidado na seleção do cimento para compensar essa diferença [11, 46].

Sabe-se também que a opacidade da cerâmica aumenta com o aumento da espessura. À medida que a espessura da cerâmica aumenta, os efeitos de reflexão difusa do dente subjacente diminuem [49]. Esse estudo também confirmou que uma espessura menor de cerâmica poderia afetar a cor geral de uma restauração à medida que os valores de ΔE aumentam. Menores valores de ΔE foram

registrados para 1,0 mm de espessura de cerâmica em todos os grupos de teste em comparação com espessuras de 0,5 mm.

Os laminados com tonalidade opaca do agente cimentante têm mais capacidade de mascarar as variações da cor de fundo quando comparados aos laminados de espessuras equivalentes com tonalidade translúcida do agente cimentante. Um mascaramento de cor semelhante, de uma subestrutura dentária escura, pode ser obtido usando um laminado de 0,5 mm com um tom opaco de agente cimentante, em vez de usar um folheado de 1,0 mm com uma cor translúcida de agente cimentante, sendo assim mais conservador. Portanto, dependendo das variações de cor na subestrutura dentária, uma escolha apropriada da espessura da cerâmica, bem como da cor do agente cimentante, é importante para ótimos resultados estéticos [51].

Cimento resinoso x cor

O sucesso clínico dos laminados depende da cimentação das restaurações indiretas, entre outros fatores [40]. Os cimentos resinosos são de essencial importância para que haja adesão dos laminados ao remanescente dental preparado; não somente isso, mas ele também permite variações da cor ao final do tratamento restaurador, uma vez que sua composição e a forma de polimerização podem causar alterações cromáticas.

A matriz orgânica dos cimentos é geralmente composta pelos mesmos monômeros de resina composta, enquanto o componente inorgânico (em menor extensão, para conferir viscosidade e fluidez ao material) contém partículas silanizadas, geralmente de vidro ou sílica [10].

Um dos componentes presentes nos cimentos resinosos fotoativados é a canforoquinona, composto que possui cor amarelada. Esse material requer a luz para que sofra a polimerização, sendo essa de característica física; já os cimentos ativados quimicamente não possuem tal substância em sua composição, dando indícios de sua coloração diferenciada, porém apresentam polimerização química [14], uma vez que não necessita da luz para a junção entre o material e o substrato dental. Por fim, os cimentos de dupla ativação têm em sua estrutura molecular a canforoquinona e aminas terciárias, o que permite que sofram ambas as polimerizações química e física, sendo essa a característica principal do material [39].

Quanto às suas indicações e aplicações nas restaurações cerâmicas, deve-se atentar ao tipo de cerâmica a ser utilizada para escolher o cimento

correto, a fim de evitar alterações na coloração final. Os de característica química não são indicados para as cerâmicas finas, uma vez que eles apresentam coloração branco-opaco e após o procedimento haverá uma evidência de exposição da cor do material. Entretanto podem ser empregados para as cerâmicas de alumina e zircônia, uma vez que esses materiais são espessos e impedem a penetração da luz para que se utilizem os cimentos de ativação física [35]. Os ativados fisicamente possuem como vantagem a ampla variedade de cores, facilitando pequenas correções de contraste. Já os cimentos de ativação dual são os mais recomendados, graças à sua capacidade de polimerização total do material [39].

De acordo com Peumans *et al.* [35], para cimentação de facetas de porcelana, um composto de cimentação fotopolimerizável é preferido. Uma grande vantagem da fotopolimerização é que ela permite um tempo de trabalho mais longo em comparação com materiais de cura dual ou química. Isso facilita a remoção do excesso de cimento pelo cirurgião-dentista antes da cura e reduz consideravelmente o tempo de acabamento necessário para essas restaurações. Além disso, sua estabilidade de cor é superior em comparação com os sistemas de cura dual ou quimicamente curado [29]. No entanto é importante que exista transmitância de luz suficiente em toda a faceta de porcelana para polimerizar o composto de cimentação fotopolimerizável.

A espessura do laminado é o principal fator que determina a transmitância de luz disponível para a polimerização. A cor e a opacidade da porcelana teriam menos influência na quantidade de luz absorvida. No caso de porcelanas com espessura superior a 0,7 mm, cimentos fotopolimerizáveis não atingem sua máxima dureza [25]. Um compósito de cimentação dual, que contém os sistemas de iniciação para compostos quimicamente e fotopolimerizáveis, é aconselhável nessas situações. Com esses últimos agentes de cimentação, uma ligação mais forte pode ser obtida com a cerâmica. Além disso, valores mais altos de dureza foram relatados para os cimentos resinosos de dupla cura do que para os compósitos de cimentação fotopolimerizáveis, em virtude de seu maior grau de polimerização [35].

Outros fatores que interferem na cor

Em situações clínicas, os materiais restauradores são submetidos a numerosas condições dinâmicas no ambiente bucal, incluindo variações de temperatura, umidade contínua, corantes alimentares e carga mecânica [27]. O processo de envelhecimento tem

sido aplicado na avaliação dos efeitos da cor e translucidez desses materiais após a exposição a essas variações [50]. O processo simula condições clínicas, expondo os materiais a luz ultravioleta, calor, umidade contínua e variações de temperatura, para acelerar sua degradação.

Vários estudos investigaram mudanças de cor em laminados após o envelhecimento. Almeida *et al.* [2] relataram baixa estabilidade de cor com dupla polimerização, enquanto Turgut e Bagis [43] não acharam diferença significativa na estabilidade de cor, de acordo com o tipo de polimerização, com observação de longo prazo.

Outros estudos indicaram que cimentos com polimerização dupla sofrem mais alteração de cor, geralmente atribuída à oxidação de amins terciárias aromáticas presentes [3, 26]. A presença de monômeros não reagidos, composição dos monômeros utilizados na matriz, tamanho e conteúdo da carga, absorção de água e fatores ambientais também podem causar instabilidade de cor dos cimentos resinosos [42].

Discussão

Na sociedade contemporânea, a busca por padrões de beleza e a supervalorização da autoimagem refletem nas diversas áreas da saúde, incluindo a Odontologia [34].

Os pacientes desejam um sorriso belo, com dentes brancos e alinhados e gengivas saudáveis; aos cirurgiões-dentistas cabe corresponder e acompanhar os novos desafios [4]. Uma estética indesejável dos elementos dentários que prejudique a harmonia do sorriso, associada à falta de saúde oral, reflete na autoestima e conseqüentemente nos aspectos sociais em que o indivíduo se insere, desencadeando sentimentos de insatisfação, insegurança, não aceitação pessoal e social e falta de autoconfiança [16, 21].

Na atualidade, os materiais cerâmicos representam a melhor forma de restaurações indiretas, por serem materiais extremamente biocompatíveis a possuírem propriedades ópticas semelhantes às do substrato dental, maior resistência aos desgastes e alterações de cor em comparação com outros materiais restauradores [40].

Xing *et al.* [48] e Vaz *et al.* [46] descrevem que a espessura da cerâmica interfere na obtenção de estabilidade cromática, e as cerâmicas mais finas devem ser planejadas com cautela para que, ao se realizar a cimentação definitiva, não sejam observadas alterações de cor. Lee e Choi [24]

informam ainda que materiais de alta translucidez, como o dissilicato de lítio, são mais propensos a alterações de cor. Vaz *et al.* [46] informam que a cerâmica é a variável de maior influência para a alteração de cor, uma vez que apresenta uma gama de fatores que são as responsáveis por essa inconsistência, entre eles a sua espessura. De acordo com os autores, existe uma correspondência das pastas de teste *try-in* com o cimento resinoso a ser utilizado, o que pode auxiliar na obtenção correta dos níveis cromáticos após a cimentação definitiva, pois a pasta serve de base para definir os níveis de luminosidade, cor e saturação.

Chen *et al.* [9] realizaram um estudo *in vitro* para a avaliação das possíveis alterações de cor dos cimentos resinosos usados na cimentação de laminados cerâmicos de espessura de 0,60 mm. Obteve-se a comprovação de que diferentes cimentos e de cores diferentes evidenciam alteração de cor após sua polimerização.

Turgut e Bagis [43] relatam que, em casos de processos de envelhecimento, a descoloração do cimento é clinicamente aceitável e imperceptível. Porém Mina *et al.* [28] fizeram testes *in vitro* simulando os processos de envelhecimento e verificaram que o cimento resinoso utilizado apresentou alterações de cor, sendo as maiores mudanças observadas nas primeiras 24 horas do processo de polimerização; após esse intervalo não houve alterações significantes. Já conforme Lee e Choi [24], que realizaram também testes *in vitro* com processo de envelhecimento acelerado, os cimentos resinosos com cores mais escuras apresentam menos alterações de cor. Os autores dizem ainda que, para cerâmicas de alta translucidez confeccionadas com dissilicato de lítio, é necessário o uso de cimentos translúcidos.

A cor final das restaurações cerâmicas finas é determinada por uma combinação do substrato, da espessura da cerâmica e do material de cimentação [6, 44]. Diante disso, para as restaurações livres de metal, como os laminados cerâmicos, sugere-se para a sua cimentação cimentos à base de resina, pois se aderem adesivamente às estruturas dentárias, têm baixa solubilidade, boas propriedades mecânicas e estética mais favorável [20].

De acordo com Kilinc *et al.* [20], a alteração na estabilidade da cor do cimento parece estar relacionada a sua composição química, tipo de iniciadores e inibidores das reações de polimerização, degradação de amins residuais e oxidação das duplas ligações de carbono que não foram convertidas em polímeros.

Com base nos resultados obtidos, para alcançar resultados estéticos satisfatórios, é de extrema importância que os clínicos estejam cientes dos fatores que influenciam na cor final dos laminados cerâmicos.

Conclusão

Conclui-se que a estabilidade de cor a longo prazo é essencial para alcançar o sucesso no tratamento com laminados cerâmicos. Entretanto fatores como a espessura e a opacidade da cerâmica, o tipo de cimento resinoso e o método de polimerização, bem como fatores externos, podem afetar sua estética. Diante disso, o uso de pastas de avaliação pode ser útil para prever o resultado clínico, de forma que os pacientes e os profissionais possam esperar uma aparência natural.

Referências

- Alhekeir DF, Al-Sarhan RA, Al Mashaan AF. Porcelain laminate veneers: clinical survey for evaluation of failure. *Saudi Dent J.* 2014 Apr;26(2):63-7.
- Almeida JR, Schmitt GU, Kaizer MR, Boscato N, Moraes RR. Resin-based luting agents and color stability of bonded ceramic veneers. *J Prosthet Dent.* 2015 Aug;114(2):272-7.
- Archegas LR, Freire A, Vieira S, Caldas DB, Souza EM. Colour stability and opacity of resin cements and flowable composites for ceramic veneer luting after accelerated ageing. *J Dent.* 2011 Nov;39(11):804-10.
- Arif R, Dennison JB, Garcia D, Yaman P. Gingival health of porcelain laminate veneered teeth: a retrospective assessment. *Oper Dent.* 2019 Sep/Oct;44(5):452-8.
- Calamia JR, Simonsen RJ. Effect of coupling agents on bond strength of etched porcelain. *J Dent Res.* 1984;63:179.
- Calgaro PA, Furuse AY, Correr GM, Ornaghi BP, Gonzaga CC. Post-cementation colorimetric evaluation of the interaction between the thickness of ceramic veneers and the shade of resin cement. *Am J Dent.* 2014;27(4):191-4.
- Cengiz E, Kurtulmus-Yilmaz S, Karakaya I, Aktore H. Color difference of composite resins after cementation with different shades of resin luting cement. *Odontology.* 2018;106(2):181-6.
- Chadwick RG, McCabe JF, Carrick TE. Rheological properties of veneer trial pastes relevant to clinical success. *Br Dent J.* 2008 Mar 22;204(6):E11.
- Chen XD, Hong G, Xing WZ, Wang YN. The influence of resin cements on the final color of ceramic veneers. *J Prosthodont Res.* 2015 Jul;59(3):172-7.
- Della Bona A, Shen C, Anusavice KJ. Work of adhesion of resin on treated lithia disilicate-based ceramic. *Dent Mater.* 2004 May;20(4):338-44.
- FGM. Manual de facetas e lentes de contato. Dentscare. 2015.
- Ge C, Green CC, Sederstrom D, McLaren EA, White SN. Effect of porcelain and enamel thickness on porcelain veneer failure loads in vitro. *J Prosthet Dent.* 2014 May;111(5):380-7.
- Ge C, Green CC, Sederstrom DA, McLaren EA, Chalfant JA, White SN. Effect of tooth substrate and porcelain thickness on porcelain veneer failure loads in vitro. *J Prosthet Dent.* 2018 Jul;120(1):85-91.
- Ghavam M, Amani-Tehran M, Saffarpour M. Effect of accelerated aging on the color and opacity of resin cements. *Oper Dent.* 2010 Nov-Dec;35(6):605-9.
- Giordano R, McLaren EA. Ceramics overview: classification by microstructure and processing methods. *Compend Contin Educ Dent.* 2010; 31:682-4.
- Grzić R, Spalj S, Lajnert V, Glavčić S, Uhac I, Pavčić DK. Factors influencing a patient's decision to choose the type of treatment to improve dental esthetics. *Vojnosanit Pregl.* 2012 Nov;69(11):978-85.
- Jankar AS, Kale Y, Pustake S, Bijjaragi S, Pustake B. Spectrophotometric study of the effect of luting agents on the resultant shade of ceramic veneers: an in vitro study. *J Clin Diagn Res.* 2015 Sep; 9(9): ZC56-ZC60.
- Jordan A. Clinical aspects of porcelain laminate veneers: considerations in treatment planning and preparation design. *J Calif Dent Assoc.* 2015 Apr;43(4):199-202.
- Kampouropoulos D, Gaintantzopoulou M, Papazoglou E, Kakaboura A. Colour matching of composite resin cements with their corresponding try-in pastes. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2014 Jun;22(2):84-8.
- Kilinc E, Antonson SA, Hardigan PC, Kesercioglu A. Resin cement color stability and its influence on the final shade of all-ceramics. *J Dent.* 2011;39 (Suppl 1):e30-6.

21. Klages U, Bruckner A, Zentner A. Dental aesthetics, self-awareness, and oral health-related quality of life in young adults. *Eur J Orthod.* 2004 Oct;26(5):507-14.
22. Korkut B, Yanıkoğlu F, Günday M. Direct composite laminate veneers: three case reports. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2013;7(2):105-11.
23. La Rosa GRM, Pasquale S, Pedullà E, Palermo F, Rapisarda E, Gueli AM. Colorimetric study about the stratification's effect on colour perception of resin composites. *Odontology.* 2020;108(3):479-85.
24. Lee SM, Choi YS. Effect of ceramic material and resin cement systems on the color stability of laminate veneers after accelerated aging. *J Prosthet Dent.* 2018 Jul;120(1):99-106.
25. Linden JJ, Swift Jr EJ, Boyer DB, Davis BK. Photo-activation of resin cements through porcelain veneers. *J Dent Res.* 1991 Feb;70(2):154-7.
26. Lu H, Powers JM. Color stability of resin cements after accelerated aging. *Am J Dent.* 2004 Oct;17(5):354-8.
27. Magalhães AP, Cardoso PC, Souza JB, Fonseca RB, Pires-de-Souza FC, Lopez LG. Influence of activation mode of resin cement on the shade of porcelain veneers. *J Prosthodont.* 2014 Jun;23(4):291-5.
28. Mina NR, Baba NZ, Al-Harbi FA, Elgezawi MF, Daou M. The influence of simulated aging on the color stability of composite resin cements. *J Prosthet Dent.* 2019 Feb;121(2):306-10.
29. Moraes RR, Correr-Sobrinho L, Sinhorette MA, Puppini-Rontani RM, Ogliari FA, Piva E. Light-activation of resin cement through ceramic: relationship between irradiance intensity and bond strength to dentin. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2008 Apr;85(1):160-5.
30. Morita RK, Hayashida MF, Pupo YM, Berger G, Reggiani RD, Betiol EA. Minimally invasive laminate veneers: clinical aspects in treatment planning and cementation procedures. *Case Rep Dent.* 2016;2016:1839793.
31. Nobrega AS, Signoreli AF, Mazzaro JV, Zavanelli RA, Zavanelli AC. Minimally invasive preparations: contact lenses. *J Adv Clin Res Insights.* 2015;2:176-9.
32. Nunes, ACNX. Informação através da cor. A construção simbólica psicodinâmica das cores na concepção do produto. *ModaPalavra.* 2012;5(9):63-72.
33. Öztürk E, Bolay S, Hickel R, Ilie N. Effects of ceramic shade and thickness on the micro-mechanical properties of a light-cured resin cement in different shades. *Acta Odontol Scand.* 2015;73(7):503-7.
34. Palacci P, Nowzari H. Soft tissue enhancement around dental implants. *Periodontol 2000.* 2008;47:113-32.
35. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: a review of the literature. *J Dent.* 2000 Mar;28(3):163-77.
36. Pincus CR. Building mouth personality. *J South Calif Dent Assoc.* 1938;14:125-9.
37. Pini NP, Aguiar FH, Lima DA, Lovadino JR, Terada RS, Pascotto RC. Advances in dental veneers: materials, applications, and techniques. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2012;4:9-16.
38. Radz GM. Minimum thickness anterior porcelain restorations. *Dent Clin North Am.* 2011 Apr;55(2):353-70.
39. 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):122-8.
40. Soares CJ, Soares PV, Pereira JC, Fonseca RB. Surface treatment protocols in the cementation process of ceramic and laboratory-processed composite restorations: a literature review. *J Esthet Restor Dent.* 2005;17(4):224-35.
41. Strassler HE. Minimally invasive porcelain veneers: indications for a conservative esthetic dentistry treatment modality. *Gen Dent.* 2007 Nov;55(7):686-94; quiz 695-6, 712.
42. Tanoue N, Koishi Y, Atsuta M, Matsumura H. Properties of dual-curable luting composites polymerized with single and dual curing modes. *J Oral Rehabil.* 2003 Oct;30(10):1015-21.
43. Turgut S, Bagis B. Color stability of laminate veneers: an in vitro study. *J Dent.* 2011;39:57-64.
44. Turgut S, Bagis B. Effect of resin cement and ceramic thickness on final color of laminate veneers: an in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2013;109(3):179-86.
45. van de Sande FH, Moraes RR, Elias RV, Montagner AF, Rodolpho PA, Demarco FF et al. Is composite repair suitable for anterior restorations? A long-term practice-based clinical study. *Clin Oral Investig.* 2019 Jun;23(6):2795-803.

46. Vaz EC, Vaz MM, Torres ÉM, Souza JB, Barata TJE, Lopes LG. Resin cement: correspondence with try-in paste and influence on the immediate final color of veneers. *J Prosthodont.* 2019 Jan;28(1):e74-e81.
47. Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Influence of ceramic and cement thickness on the masking of various types of opaque posts. *J Prosthet Dent.* 2000 Apr;83(4):412-7.
48. Xing W, Jiang T, Ma X, Liang S, Wang Z, Sa Y et al. Evaluation of the esthetic effect of resin cements and try-in pastes on ceromer veneers. *J Dent.* 2010;38(Suppl 2):e87-94.
49. Xu B, Chen X, Li R, Wang Y, Li Q. Agreement of try-in pastes and the corresponding luting composites on the final color of ceramic veneers. *J Prosthodont.* 2014 Jun;23(4):308-12.
50. Zhang C-Y, Agingu C, Tsoi JKH, Yu H. Effects of aging on the color and translucency of monolithic translucent Y-TZP ceramics: a systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *BioMed Res Inter.* 2021;2021.
51. Zubeda B, Pratik C, Shruthi CS, Radhika S. Effect of ceramic thickness and luting agent shade on the color masking ability of laminate veneers. *J Indian Prosthodont Soc.* 2014 Dec;14(Suppl 1): 46-50.