

**“Influência de cimentos resinosos na
estabilidade de cor de facetas cerâmicas”:
Revisão sistemática**

Carolina Almeida Varela

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

Gandra, 27 de setembro de 2022

Carolina Almeida Varela

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

**“Influência de cimentos resinosos na
estabilidade de cor de facetas
cerâmicas”: Revisão sistemática**

**Trabalho realizado sob a Orientação de Professor Doutor Fausto
Tadeu**

Declaração de Integridade

Eu, Carolina Almeida Varela, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Agradecimentos

Quero começar por agradecer aos meus pais pelo apoio incondicional, pelo incentivo e por sempre estarem presentes em momentos bons e menos bons desta fase da minha vida. Espero continuar a deixar-vos orgulhosos com o meu trabalho e um dia poder retribuir tudo o que fizeram por mim.

À minha irmã, que é o meu pilar, aquela que me apoia em tudo, que me dá força para seguir em frente, que me dá muito na cabeça mas que me abraça quando preciso, um obrigado nunca irá ser suficiente. És o meu ídolo e a minha mais que tudo. Só espero vir a ser metade do ser humano fantástico que és.

Aos meus avós e a minha tia, obrigado por me criarem e por serem uns segundos pais. Nenhuma palavra é suficiente para descrever o quanto gosto de vocês. Sei que terei sempre um anjo ao meu lado em tudo aquilo que fizer.

À minha binómia, Bruna, por toda a paciência, pelas gargalhadas, as conversas, o companheirismo e tudo mais, um obrigada mais do que especial.

Não posso deixar de agradecer aos meus amigos, vocês são o melhor deste mundo.

Ao meu orientador, o Prof. Fausto Tadeu, pelo tempo, paciência, dedicação e ajuda que me deu para realizar esta dissertação, o meu sincero obrigada.



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

RESUMO

Introdução: A cor final das facetas cerâmicas depende do tipo de cerâmica utilizado, da espessura, do grau de translucidez, do cimento e da cor da estrutura do dente. As alterações de cor com o passar do tempo são um problema comum, principalmente devido aos cimentos resinosos. Esta descoloração é especialmente importante nas margens das facetas.

Objetivos: Analisar a influência dos cimentos resinosos na estabilidade de cor das facetas cerâmicas.

Material e métodos: Efetuou-se uma pesquisa bibliográfica na base de dados Pubmed, utilizando as seguintes palavras-chaves: "*Ceramic veneers*", "*Color stability*", "*Resin Cements*", "*Aesthetic*".

Resultados: Foram obtidos 464 artigos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Destes, apenas 13 foram escolhidos para esta revisão, dos quais 6 abordam vários tipos de cimentos na estabilidade de cor das facetas, 2 sobre a influência da espessura das facetas na cor final, 3 estudam o efeito do processo de envelhecimento dos cimentos resinosos e por fim, 2 analisam o efeito da translucidez na cor final das facetas. Foram adicionados, ainda da mesma pesquisa, mais 6 artigos, 5 de revisões sistemáticas e 1 caso clínico, com o objetivo de sustentar a introdução teórica.

Discussão: As facetas cerâmicas estão entre os tratamentos estéticos mais procurados na atualidade. Os artigos referem que, os cimentos resinosos têm propriedades ótimas para a cimentação de facetas cerâmicas anteriores, como por exemplo: estética favorável, baixa solubilidade, alta força de ligação com as estruturas do dente e ótimas propriedades mecânicas. A cor da estrutura juntamente com o cimento, são fatores que condicionam o resultado final das facetas devido à sua translucidez e espessura, o que pode levar a descolorações e assim afetar o resultado estético.

Conclusão: Os cimentos resinosos são os eleitos para a cimentação de facetas cerâmicas, no entanto afetam a estabilidade de cor ao longo do tempo.

Palavras-chave: "*Ceramic veneers*", "*Color stability*", "*resin cements*", "*Aesthetic*".



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

ABSTRACT

Introduction: The final color of ceramic veneers depends on the type of ceramic used, the thickness, the degree of translucency, the cement and the color of the natural tooth structure. Color changes over time are a common problem, mainly due to resin cements. This discoloration is especially important at the edges of the veneers.

Objectives: Analyze the influence of resin cements on the color stability of ceramic veneers.

Material and methods: A bibliographic search was carried out in the Pubmed database, using the following keywords: "*Ceramic veneers*", "*Color stability*", "*Resin Cemets*", "*Aesthetic*".

Results: A total of 464 articles were obtained according to the inclusion and exclusion criteria. Of these, only 13 were chosen for this review, of which 6 address various types of cements on the color stability of veneers, 2 on the influence of veneer thickness on the final color, 3 study the effect of the aging process of resin cements and finally, 2 analyze the effect of translucency on the final color of the veneers. Still from the same research, 6 more articles were added, 5 of systematic reviews and 1 of case report, in order to support the theoretical introduction.

Discussion: Ceramic veneers are among the most sought after aesthetic treatments today. The articles mention that resin cements have optimal properties for cementing anterior ceramic veneers, such as: favorable aesthetics, low solubility, high bond strength with tooth structures and excellent mechanical properties. The color of the structure, together with the cement, are factors that affect the final result of the veneers due to their translucency and thickness, which can lead to discoloration and thus affect the aesthetic result.

Conclusion: Resin cements are chosen for cementing ceramic veneers, however they affect color stability over time.

Keywords: "*Ceramic veneers*", "*Color stability*", "*resin cements*", "*Aesthetic*".



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	iv
RESUMO	vi
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE GERAL	x
ÍNDICE DAS TABELAS	xii
ÍNDICE DAS FIGURAS	xiv
LISTA DE SIGLAS	xviii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS E HIPÓTESE.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	3
3.1 Protocolo e registo	3
3.2 Critérios de elegibilidade	3
3.3 Critérios de Inclusão e exclusão	4
3.4 Fontes de informação.....	4
4. RESULTADOS	5
4.1 Seleção de estudos	5
4.2 Características dos estudos incluídos	7
4.3 Lista dos dados.....	8
5. DISCUSSÃO	17
5.1 DEFINIÇÃO DE CONCEITOS.....	17
5.2 CIMENTOS RESINOS NA ESTABILIDADE DE COR.....	18
6. CONCLUSÃO	22
7. BIBLIOGRAFIA.....	23

ÍNDICE DAS TABELAS

Tabela 1 - Estratégia PICOS.....	3
Tabela 2- Critérios de inclusão e exclusão	4



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

ÍNDICE DAS FIGURAS

Figura 1 - Diagrama de fluxo PRISMA 6



CESPU
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISTA DE SIGLAS

PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

PICOS – Patient, Intervention, comparison, outcome, study design

CIE -Commission International de l’Eclairag

TEGDMA- Dimetacrilato de trietilenoglicol,

UEDMA- Dimetacrilato de uretano

Bis-GMA- Bisfenol-glicidil-metacrilato

HEMA- hidroxietilmetacrilato

1. INTRODUÇÃO

A procura por um sorriso harmonioso tem vindo a ser mais solicitado na sociedade atual, onde a valorização de um estado saudável é cada vez mais uma preocupação individual ¹. Assim, o recurso a tratamentos que permitam atingir este equilíbrio entre a saúde e a estética levam à procura de procedimentos que maximizem este resultado. Entre estes, entendemos que, as facetas dentárias são consideradas um dos tratamentos adequados a esta necessidade.

Hoje em dia, as facetas estão a ser utilizadas como alternativa para modificar características como o tamanho, contorno e tonalidade. Garantindo o mínimo de desgaste dentário, ou até sem desgaste, durante a fase de preparação e estabelecendo o equilíbrio no sorriso do paciente. O desenvolvimento das técnicas e materiais procuram obter a maior semelhança com os dentes naturais, uma melhor resistência à flexão e ótimas propriedades óticas ¹. As facetas são restaurações parciais que têm como objetivo recobrir superfícies vestibulares e proximais. Em determinados casos recobrem também as faces incisais de dentes anteriores, superiores e inferiores ². Uma vasta gama de materiais está disponível no mercado para restaurar complicações como dentes fraturados, malformações ou com descolorações, por meio de facetas dentárias. Cada tipo de material tem a sua composição, características óticas e processo de fabrico único sendo o tipo de material mais utilizado a cerâmica ³.

Os cimentos resinosos são materiais compostos, formados por uma matriz de resina com cargas inorgânicas tratadas com silano (Bis-GMA ou o metacrilato de uretano) e por um excipiente constituído por pequenas partículas inorgânicas. No caso de cimentação de facetas cerâmicas o cimento preferencial é o cimento resinoso *light-cure* (fotopolimerização). Sendo esta uma restauração relativamente fina e translúcida, quando lhe é incidida luz ocorre a completa conversão dos monómeros, conferindo-lhe a estabilidade de cor do cimento. Os cimentos resinosos auto-adesivos são contraindicados em áreas que possuem uma quantidade considerável de esmalte devido à sua adesão não ser tão efetiva no mesmo, sendo a sua utilização também contraindicada em facetas, inlays e coroas parciais ^{4,5}.

Devido às complexas características óticas da cor do dente, obter uma correspondência da dentição natural é um processo difícil. As restaurações estéticas bem-sucedidas requerem a integração de vários fatores críticos, incluindo a percepção individual da cor, a fonte de luz usada para avaliação da cor, as características superficiais e estruturais do dente, características dos materiais restauradores usados e o conhecimento de alguns princípios básicos de percepção de cores. Para serem bem-sucedidos, os clínicos necessitam de conhecer as características da cor, luz, cerâmica e a resina, bem como a capacidade de comunicar claramente as instruções aos técnicos quando um procedimento indireto é realizado ⁶.

São necessários dois passos para a realização de uma restauração natural: seleção da cor mais semelhante e a sua reprodução. O processo de seleção de cor é realizado através de escalas visuais ou instrumentos eletrónicos de deteção e registo de cor, como colorímetros e espectrofotómetros. Estes usam o sistema *CIE Lab**, criado pela *CIE* (Commission International de l'Eclairag), para expressar uma cor através de números e calcular através de uma fórmula matemática a diferença de cores entre dois objetos (ΔE), oferecendo medidas mais objetivas. Contudo, é aconselhado pelos autores, sempre que possível, o uso de ambas visto que se complementam ⁶⁻¹⁰.

A cor do cimento é conhecida por desempenhar um papel significativo na aparência final das facetas cerâmicas, permitindo melhor tonalidade quando combinado com os dentes adjacentes. Para além disso, a influência da tonalidade de fundo subjacente, a espessura, a composição, a tonalidade do sistema cerâmico e o envelhecimento das restaurações, têm sido investigadas em vários estudos *in vitro*. Existe uma grande heterogeneidade de resultados publicados principalmente devido a diferenças de materiais e métodos usados ⁵.

Mudanças de cor dos cimentos resinosos podem ser vistas através das facetas cerâmicas e afetar a aparência estética da restauração. Estas alterações na cor dos cimentos e das cerâmicas (principalmente nas margens) na cavidade oral é um problema estético importante que deve ser considerado no uso de facetas ⁹.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESE

O objetivo da presente revisão sistemática integrativa é analisar a influência dos cimentos resinosos na estabilidade de cor das facetas cerâmicas.

A hipótese que se coloca é que os cimentos resinosos vão ter influência na estabilidade de cor nas facetas cerâmicas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Protocolo e registo

O protocolo de revisão utilizado foi o descrito segundo as recomendações PRISMA (PRISMA *Statement*), recorrendo à *checklist* com 27 itens do PRISMA, disponível em <http://www.prismastatement.org/PRISMAStatement/Checklist>.

3.2 Critérios de elegibilidade

Os estudos incluídos na presente revisão sistemática integrativa, foram selecionados de acordo com os seguintes critérios, seguindo a estratégia PICOS (PICOS *Strategy*):

População (<i>Population</i>)	Estudos clínicos na área de medicina dentária
Intervenção (<i>Intervention</i>)	Análise da influência dos cimentos resinosos na estabilidade das facetas cerâmicas.
Comparação (<i>Comparison</i>)	Comparação dos resultados dos vários estudos sobre os cimentos e a sua influência.
Resultados (<i>Outcomes</i>)	Cimentos resinosos <i>light-cure</i> tem melhor estabilidade de cor, não deixando de haver alguma alteração na cor final das facetas cerâmicas ao longo do tempo.
Desenho dos estudos (<i>Study design</i>)	Caso clínico, estudos transversais, estudos randomizados, estudos não randomizados, estudos <i>in vitro</i> e pesquisas originais.

Tabela 1 - Estratégia PICOS

3.3 Critérios de Inclusão e exclusão

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Artigos gratuitos e completos	Artigos não acessíveis ou incompletos
Casos clínicos, estudos transversais, estudos randomizados, estudos não randomizados, estudos <i>in vitro</i> e pesquisas originais.	Teses, Dissertação, revisões sistemáticas, Estudos com mais de 11 anos
Estudos em humanos, estudos <i>in vitro</i>	Estudos em animais
Artigos em inglês, português	Artigos com idioma diferente do inglês, português
Artigos publicados desde 2011 até setembro 2022	Artigos publicados antes do ano 2011
Estudos feitos na área da medicina dentária	Estudos em outras áreas da saúde

Tabela 2- Critérios de inclusão e exclusão

3.4 Fontes de informação

Estratégia de pesquisa – Nesta revisão bibliográfica e para a sua contextualização teórica foi realizada uma revisão sistematizada da literatura tendo em conta os objetivos deste estudo, na base de dados: Pubmed, com as seguintes palavras-chaves: “*Ceramic veneers*”, “*Color stability*”, “*resin cements*”, “*Aesthetic*”.

Utilizando a pesquisa avançada com a palavra **AND**, fez-se as seguintes combinações de palavras-chave “*(ceramic veneers) AND (color stability)*”, “*(color stability) AND (resin cements)*”, “*(resin cements) AND (ceramic veneers)*”, “*(ceramic veneers) AND (aesthetic)*”.

Foram utilizados artigos publicados entre 2011 e setembro de 2022, em inglês, proveniente da base de dados Pubmed com as seguintes palavras-chaves: “*Ceramic veneers*”, “*Color stability*”, “*resin cements*”, “*Aesthetic*”, tendo sido identificados 464

artigos dos quais selecionei 13. Foram adicionados, ainda da mesma pesquisa, mais 6 artigos com o objetivo de sustentar a introdução teórica.

4. RESULTADOS

4.1 Seleção de estudos

Etapa I – Resultados da base de dados

As pesquisas foram realizadas na base de dados Pubmed e apenas foram pesquisados artigos publicados entre 2011 e setembro de 2022. Foi utilizado o *software* Mendeley para auxiliar na organização dos artigos e a gestão das referências bibliográficas, o que permitiu a remoção dos duplicados nas diferentes bases de dados.

A pesquisa bibliográfica dos últimos 11 anos, identificou um total de 1098 artigos. Após a seleção de artigos grátis e completos ficaram 464 artigos. Após leitura dos títulos e resumos foram reduzidos a 74, dos quais 61 foram excluídos por não atenderem aos objetivos desta revisão sistemática integrativa ficando com 13 artigos finais. Foram adicionados, ainda da mesma pesquisa, mais 6 artigos de revisão sistemática e casos clínicos com o objetivo de sustentar a introdução teórica.

Etapa II - Artigos revistos

Nesta fase, 464 artigos foram revistos para avaliar a qualidade e o tipo de estudo envolvido.

Etapa III - Artigos para inclusão

Desses 464 artigos, 451 foram excluídos por não apresentar dados suficientemente relevantes, considerando os objetivos deste trabalho concentrado sobre os dentes anteriores maxilares.

Finalmente, 13 estudos foram incluídos na presente revisão sistemática integrativa.

Assim, a tabela foi elaborada com os nomes dos autores de cada estudo, o ano de publicação, o objetivo principal, os métodos e principais resultados encontrados e as conclusões.

O processo da seleção dos artigos é ilustrado no fluxograma. (Figura 1)

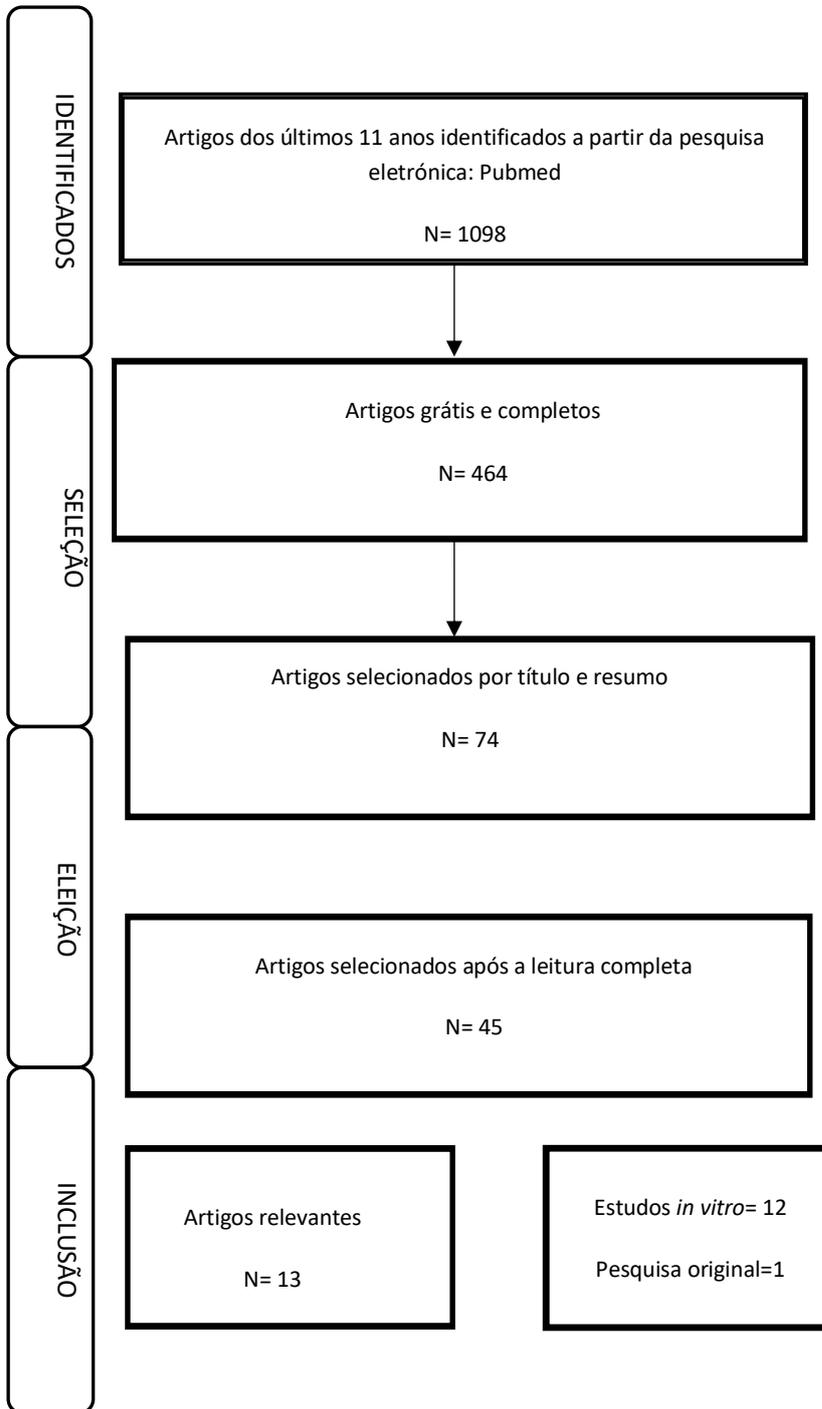


Figura 1 - Diagrama de fluxo PRISMA

4.2 Características dos estudos incluídos

As seguintes informações foram retiradas a partir dos artigos selecionados: nomes dos autores, ano de publicação, título do artigo, objetivos dos artigos, métodos, resultados obtidos e conclusões.

Foram incluídos estudos *in vitro* e pesquisas originais.

4.3 Lista dos dados

Tabela 3- Autor, Ano, Título do artigo, Objetivos do estudo, Resultados do estudo, Conclusões do estudo

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	Objetivo	Métodos	Resultados	Conclusões
<p>Kilinc E, Antonson SA, Hardigan PC, Kesercioglu A.</p> <p>2011</p>	<p>Resin cement color stability and its influence on the final shade of all-ceramics</p>	<p>Avaliar a mudança de cor do cimento resinoso e os seus efeitos na cor final da cerâmica.</p>	<p>3 cimentos resinosos diferentes em forma de <i>light</i> e <i>dual-cure</i> foram incluídos no estudo in vitro (<i>Nexus-2/Kerr; Appeal/Ivoclar Vivadent; Calibra/Dentsply</i>). Todos os cimentos resinosos continham grupos laminados e não revestidos (n = 10/grupo), todos cimentados em fundo branco (<i>acetalpolioximetileno/Delrin1</i>). A fotopolimerização foi realizada de acordo com os padrões ISO com uma luz de cura LED calibrada (<i>Flashlite 1401</i>). As amostras foram armazenadas em água destilada 37°C no escuro. As medições de cores de linha de base espectrofotométricas (<i>Color Eye 7000A</i>) foram realizadas a partir das superfícies superiores das amostras em 24 h (iluminador D65). As amostras foram submetidas a 65 h de envelhecimento acelerado (<i>Atlas Ci4000</i>). Outras medições de cor das mesmas áreas foram registradas em coordenadas <i>CIEL *a*b*</i>. A análise estatística foi realizada usando um modelo de efeitos aleatórios aninhados e a análise <i>post hoc</i> de <i>Tukey</i>.</p>	<p>Os grupos <i>light-cure</i> apresentaram melhor estabilidade de cor em todas as três resinas, mas apenas no cimento resinoso <i>Appeal</i>, o grupo <i>dual-cure</i> obteve uma maior descoloração significativa (p < 0,001). Foi registrada descoloração em grupos de cimento sem cerâmica que representavam o cimento exposto nas margens. Não houve mudança de cor visível ($\Delta E > 3$) através da superfície cerâmica em nenhum grupo com facetas.</p>	<p>Todos os cimentos resinosos apresentaram vários graus de descoloração após processo de envelhecimento, contudo a sua mudança de cor real foi parcialmente disfarçada pela cerâmica. Os cimentos resinosos <i>Dual-cure</i> podem afetar a estética das margens da restauração se expostos diretamente.</p>

<p>Turgut S, Bagis B. 2013</p>	<p>Effect of resin cement and ceramic thickness on final color of laminate veneers: an <i>in vitro</i> study</p>	<p>Determinar o efeito de diferentes tipos e cores de cimentos resinosos, e diferentes espessuras e cores de blocos de cerâmicas <i>IPS Empress Esthetic</i>, na cor final das facetas.</p>	<p>Um total de 392 discos foram confeccionados com as cores A1, A3, EO e ET de <i>IPS Empress Esthetic</i> com espessuras de 0,5 mm e de 1 mm. Dois sistemas de cimento resinoso <i>dual-cure</i> e dois de <i>light-cure</i> de diferentes fabricantes (total de 13 cores) foram selecionados para cimentação (n=7). Da mesma forma, com as cores de <i>Ingot</i> de cerâmica A1 e A3, cores opacas e translúcidas foram selecionadas dos sistemas de cimento <i>Rely X Veneer</i> e <i>Maxcem Elite</i>. Para as cores opacas e translúcidas do sistema de cimento resinoso <i>Variolink II</i>, as cores mais altas e mais baixas (+3 e -3) e médias (0) do cimento <i>Variolink Veneer</i> foram incluídas no estudo. As mudanças de cor nas estruturas de cerâmica após as cimentações foram examinadas com um colorímetro e as diferenças de cor (ΔE) foram calculadas. Os resultados foram analisados com os testes <i>Wilcoxon signed-ranks</i> e <i>Kruskal-Wallis</i> ($\alpha=.05$).</p>	<p>Os resultados indicaram que as cores dos discos de cerâmica mudaram significativamente após a cimentação ($P<0,001$). A maioria das mudanças de cor apareceram após a cimentação com <i>Variolink 3 Veneer</i> em todas as cores da cerâmica. A menor mudança de cor foi obtida do <i>Variolink II Tr</i> na cor <i>EO</i> da cerâmica. As cores das mesmas tonalidades de diferentes sistemas de cimento resinoso foram encontradas em diferentes coordenadas no sistema <i>CIE L*a*b*</i>. a diferença de cor final (ΔE) das facetas cimentadas diminuiu quando a espessura da cerâmica aumentou.</p>	<p>O tipo e a cor do cimento resinoso, e a espessura e a cor da cerâmica influenciam o resultado ótico da cor de facetas laminadas.</p>
<p>Begum Z, Chheda P, Shruthi CS, Sonika R. 2014</p>	<p>Effect of Ceramic Thickness and Luting Agent Shade on the Color Masking Ability of Laminate Veneers</p>	<p>O principal objetivo do estudo foi reconhecer o efeito da espessura da cerâmica e do cimento na extensão em que ponto a restauração mascara as variações de cor que podem estar</p>	<p>Foram utilizadas duas cerâmicas prensadas: Reforçada com dissilicato de lítio (<i>IPS e.max- Ivoclar Vivadent</i>) e Reforçada com Leucita (<i>Cergo- Dentsply</i>). Quinze discos cerâmicos foram confeccionados de cada cerâmica e divididos em três grupos, de acordo com a espessura (0,5, 1, 1,5 mm). Para simular a cor de uma estrutura dentária subjacente escura, foram confeccionados discos de fundo, cor C3, com 20 mm de diâmetro, utilizando resina composta. Os discos cerâmicos com espessuras variadas foram assentados no fundo escuro da resina composta com cimento resinoso opaco ou cimento</p>	<p>Os valores de ΔE de ambos os sistemas cerâmicos foram afetados tanto pelo cimento quanto pela espessura da cerâmica ($P < 0,05$). O uso de um cimento opaco resultou no aumento dos valores de ΔE^* para todas as cerâmicas testadas, independente da espessura. Para as facetas de 1,5 mm de espessura, foram obtidos maiores</p>	<p>A capacidade de disfarce de cor das cerâmicas usadas para facetas laminadas é significativamente afetada pela espessura da cerâmica e pela cor do agente de cimentação utilizado.</p>

		presentes na estrutura dentária subjacente.	resinoso. Os parâmetros de cor foram determinados pelo sistema de cores $CIEL_{ab}$ usando um espectrofotômetro e as diferenças de cor (ΔE) foram calculadas. Os resultados foram então analisados estatisticamente, utilizando-se o teste <i>ANOVA</i> e o teste <i>Tukey HSD</i> .	valores nos parâmetros de cor para ambos os materiais cerâmicos.	
Chen XD, Hong G, Xing WZ, Wang YN. 2015	The influence of resin cements on the final color of ceramic veneers	Avaliar o efeito de 3 marcas de cimento resinoso na cor final de facetas cerâmicas.	50 espécimes cerâmicos em forma de disco (<i>IPS e.Max</i> , 0,6 mm 8,0 mm de diâmetro) e espécimes de resina composta em forma de disco (4,0 mm 8,0 mm de diâmetro) foram preparados e divididos em 10 grupos (n = 5). Esses espécimes, em pares, foram colados usando dez tons de cimento resinoso (<i>Variolink Veneer</i> , tons LV-3, LV-2, MV, HV + 2, HV + 3; <i>Panavia F</i> , tons claro e escuro; e <i>RelyXTM Veneer</i> , tons WO, TR , A3). Um espectrofotômetro (<i>VITA Easysshade</i>) foi usado para medir os parâmetros de cor (valores $CIE L^*a^*b^*$) dos discos, em pares, antes e após a cimentação. As diferenças de cor (valores de ΔE) após a cimentação foram calculadas e analisadas estatisticamente pela <i>One-way ANOVA</i> (no nível de significância $p < 0,05$).	Os parâmetros de cor dos discos cerâmicos foram medidos em função do aumento do valor de L^* e da diminuição do valor de C^*_{ab} após a colagem com o cimento resinoso. Os valores de ΔE dos discos cerâmicos após cimentação variaram de 1,38 a 7,16. Os valores de ΔE foram superiores a 3,3 quando os discos cerâmicos foram cimentados com cimentos resinosos na cor HV + 3 (4,90) e na cor WO (7,16). <i>One-way ANOVA</i> dos valores de ΔE revelou diferenças significativas nas cores do cimento resinoso.	Os cimentos resinosos podem afetar a cor final das restaurações de facetas cerâmicas, e a extensão desse efeito varia de acordo com as cores do cimento resinoso.
Silami FD, Tonani R, Alandia-Román CC, Pires-De-Souza F.	Influence of different types of resin luting agents on color stability of ceramic laminate	O objetivo deste estudo foi avaliar a influencia do processo de envelhecimento	As superfícies oclusais de 80 humanos saudáveis foram achatadas. Facetas cerâmicas laminadas (<i>IPS e.max Ceram</i>) de duas espessuras (0.5 e 1.0mm) foram cimentadas com 3 tipos de cimentos: <i>light-cure</i> , <i>dual-cure</i> e <i>self-adhesive</i> dual. Dentes sem restaurações e	As maiores mudanças de cor ($p < 0,05$) ocorreram quando as facetas de 0,5mm foram cimentadas com cimento <i>light-cure</i> e as menores com o <i>dual-cure</i> . Não há influencia na espessura da	A espessura da restauração influencia nas alterações de cor e luminosidade para cimentos <i>dual-cure</i> e <i>light-cure</i> . As alterações no cimento <i>self-</i>

2016	veneers subjected to accelerated artificial aging.	(AAA) na estabilidade de cor de cimentos resinosos para a cimentação de facetas cerâmicas de diferentes espessuras.	amostras de cimentos (0.5mm) foram usados como controlo. Após as avaliações iniciais de cor, as amostras foram submetidas a AAA por 580h. Após este processo novas leituras de cores foram feitas e os dados de estabilidade de cor (ΔE) e luminosidade (ΔL) foram analisados.	restauração quando foi usado o <i>self-adhesive dual</i> . Quando as facetas foram comparadas com o grupo controlo verificou-se que as amostras de cimento apresentaram maior alteração ($p < 0,5$) em comparação com ambos os substratos e dentes restaurados.	<i>adhesive</i> não dependem da espessura da restauração.
Perroni AP, Bergoli CD, Dos Santos MB, Moraes RR, Boscato N. 2016	Spectrophotometric analysis of clinical factors related to the color of ceramic restorations: a pilot study	O objetivo deste estudo clínico prospetivo foi avaliar a influência de fatores relacionados à cor na variação de cor de restaurações cerâmicas com base na análise espectrofotométrica.	Registros de cores foram obtidos de 11 participantes que receberam 38 restaurações de dissilicato de lítio. As coordenadas de cor $CIEL_{ab}$ foram medidas com um espectrofotômetro na restauração cerâmica, dente (linha de base), dente preparado e cerâmica cimentada. A variação de cor (ΔE_{00}) foi calculada para cada variável (agente de cimentação e tipo de restauração, cor do substrato do dente, espessura da cerâmica e parâmetros de translucidez) medidos na linha de base no dente preparado e após a cimentação das restaurações. Os intervalos de confiança (IC) para as médias (IC 95%) foram calculados, e os valores de ΔE_{00} e as coordenadas de cores individuais $CIEL_{ab}$ foram comparados para cada par de variável usando o teste t de <i>Student</i> ou <i>teste de Welch</i> ($\alpha = 0,05$)	Maiores valores de variação de cor foram observados entre as medidas obtidas no dente preparado e na restauração cimentada. Os valores mais baixos de ΔE_{00} foram observados sobre substrato de dente mais escuro medido na linha de base e após cimentação ($P = 0,007$).	As 3 condições avaliadas apresentaram diferenças de cor clinicamente visíveis, destacando a importância de avaliações clínicas sobre os limites de aceitabilidade visual de cor para restaurações, que geralmente são definidos em estudos laboratoriais. A cerâmica de dissilicato de lítio apresentou menor capacidade de disfarce sobre substrato de dente mais escuro, enquanto as coordenadas L^* , a^* e b^* foram dependentes da cimentação.
Haralur SB, Alfaiji M, Almuaddi A, Al-Yazeedi	The Effect of Accelerated Aging on the Color Stability of	Avaliar a estabilidade de cor das diferentes técnicas de	Um total de quarenta dentes íntegros e não cariados foram preparados para receber facetas cerâmicas. As cerâmicas de dissilicato de lítio foram confeccionadas e a superfície de encaixe foi condicionada com ácido	A maior média de mudança de cor foi observada na amostra do Grupo I (<i>etch wash dual-cure</i>) com valor de ΔE de 2,491. O valor de ΔE para o Grupo II	Os cimentos <i>self-adhesive</i> e <i>etch-wash light-cure</i> mostraram-se menos suscetíveis a alterações

<p>M, Al-Ahmari A. 2017</p>	<p>Composite Resin Luting Cements using Different Bonding Techniques.</p>	<p>cimentação na dentina em cimentos de resina composta.</p>	<p>fluorídrico a 5% e aplicação de silano. As amostras do Grupo I e do Grupo II foram condicionadas com condicionamento e lavagem; a polimerização da resina foi realizada com <i>dual-cure</i> para o Grupo I e <i>light-cure</i> para o Grupo II. As amostras do Grupo III e do Grupo IV foram condicionadas com a técnica <i>self-etch</i> e <i>self-adhesive</i> respetivamente. A cor dos dentes foi registrada em locais semelhantes com um espectrofotômetro antes e após submetê-los ao processo de envelhecimento acelerado. O processo de envelhecimento incluiu o processo de termociclagem em água entre 5°C e 55°C por 5000 ciclos seguido de 100 horas de exposição à luz de xénon. Os dados foram analisados com SPSS 19.0 por ANOVA e comparação LSD <i>post-hoc</i>.</p>	<p>(<i>etch wash light-cure</i>) e Grupo III (<i>self-etch</i>) foi de 1,110 e 2,357, respetivamente. A menor média de mudança de cor foi observada no Grupo IV (<i>self-adhesive</i>) com ΔE em 0,614. A análise estatística mostrou diferenças significativas entre o Grupo IV e o Grupo I; Grupo IV e Grupo III com $p < 0,05$.</p>	<p>de cor devido ao envelhecimento acelerado.</p>
<p>Kandil BS, Hamdy AM, Aboelfadl AK, El-Anwar MI. 2019</p>	<p>Effect of ceramic translucency and luting cement shade on the color masking ability of laminate veneers</p>	<p>Avaliar o efeito dos tipos de materiais cerâmicos, grau de translucidez da faceta e cores do cimento no disfarce do substrato dentário escuro subjacente para obter a melhor estética.</p>	<p>Neste estudo <i>in vitro</i>, 56 espécimes de 0,5 mm de espessura cada foram fabricados a partir de dois materiais de faceta estética <i>Vita Enamic</i> e <i>Vita Suprinity</i>, com duas translucências diferentes, ou seja, HT e T. Para simular a cor de uma estrutura dentária subjacente escura, discos com cor C3 foram confeccionados com resina composta. Os discos cerâmicos com translucidez variada foram cimentados no fundo escuro da resina composta com A1 e tons brancos opacos de cimento resinoso. Os valores de diferença de cor (ΔE) de uma cor de referência (tonalidade A1) foram calculados usando um espectrofotômetro. Os resultados foram então</p>	<p>os valores de ΔE de ambos os sistemas cerâmicos foram afetados tanto pelo grau de translucidez da faceta ($P = 0,00$) quanto pela cor do agente de cimentação ($P = 0,016$). O uso de agente de cimentação opaco e translucidez T resultou em diminuição dos valores de ΔE^* para todas as cerâmicas testadas, independentemente do tipo de material. <i>Suprinity</i> e <i>Enamic</i> mostraram similaridade na capacidade de disfarce do substrato escuro após a cimentação.</p>	<p>Nenhuma das facetas de 0,5 mm dos dois sistemas cerâmicos conseguiu atingir a cor A1 sem uma diferença de cor detetável após a cimentação. A mudança no grau de translucidez da faceta foi mais eficaz do que a mudança na cor do agente de cimentação para disfarçar o substrato escuro subjacente.</p>

			analisados estatisticamente usando o teste ANOVA de três vias ($\alpha = 0,05$).		
Pissaia JF, Guanaes BK, Kintopp CC, Correr GM, Da Cunha LF, Gonzaga CC. 2019	Color stability of ceramic veneers as a function of resin cemet curing mode and shade: 3-year follow-up	O objetivo deste estudo foi avaliar a influencia da polimerização e da cor dos cimentos resinosos na estabilidade de cor de facetas cerâmicas com espessura mínima após 3 anos de armazenamento. em água destilada.	96 facetas cerâmicas feldspáticas de 0,5 mm de espessura (<i>Mark II</i>) foram cimentadas em substratos de resina composta (<i>Filtek Z350 XT</i> , cor A2E) com dois cimentos resinosos light-cure (<i>NX3 Light-cure</i> e <i>AllCem Veneer</i>) e dual-cure (<i>NX3 Dual-cure</i> e <i>AllCem Veneer</i>) em diversas tonalidades. Os espécimes foram armazenados em água destilada 37°C. medidas de cor foram realizadas com espectrofotômetro nos seguintes horários: 1h e 24h; 7,30 e 180 dias; 1, 2 e 3 anos. Os dados para a diferença de cor (ΔE_{ab}) de cimentos resinosos light-cure e dual-cure foram analisados pela <i>two ways ANOVA</i> com medidas repetidas e teste de <i>Tukey</i> ($\alpha=0,05$).	Para os cimentos light-cure, os valores de ΔE_{ab} foram os seguintes: <i>NX3-Amarelo</i> ($2,37 \pm 1,35$) = <i>ACV-A1</i> ($2,40 \pm 1,21$) = <i>ACV-Trans</i> ($2,52 \pm 1,46$) = <i>ACV-E-Bleach M</i> ($2,56 \pm 1,42$) = <i>NX3-Branco</i> ($2,69 \pm 1,49$) = <i>NX3-Claro</i> ($2,98 \pm 1,68$). Os menores valores de ΔE foram encontrados para 1 h ($0,61 \pm 0,36$)a, seguido por 24 h ($1,15 \pm 0,55$)b e 30 dias ($2,48 \pm 1,11$)c. Um ano, 180 dias, e 2 e 3 anos apresentaram maiores valores de ΔE_{ab} ($3,34 \pm 0,94$, $3,52 \pm 1,04$, $3,52 \pm 0,95$ e $3,55 \pm 1,14$, respetivamente) d. Para os cimentos de <i>dual-cure</i> , os valores de ΔE_{ab} variaram da seguinte forma: <i>NX3-Clear</i> ($2,32 \pm 1,24$)a = <i>NX3-Amarelo</i> ($2,37 \pm 1,32$)a = <i>NX3 Branco</i> ($2,76 \pm 1,43$)a < <i>AC-Trans</i> ($3,77 \pm 1,91$)b = <i>AC-A3</i> ($4,13 \pm 2,11$)b < <i>AC-A1</i> ($5,38 \pm 2,92$)c. Considerando o tempo, os valores mais baixos de ΔE_{ab} foram encontrados para 1 h ($0,48 \pm 0,25$)a, seguido por 24 h ($2,13 \pm 0,83$)b, 30 dias ($3,54 \pm 1,31$)c, e 180 dias ($3,70 \pm 1,73$)c. Os tempos de seguimento	Este estudo demonstrou que a <i>light-cure</i> os cimentos resinosos foram menos suscetíveis à mudança de cor do que os cimentos de <i>dual-cure</i> . Depois de 2 anos de seguimento, todos os cimentos apresentaram valores de ΔE_{ab} acima do limite de aceitabilidade.

				de 1 (4,43±2,15)d, 2 (5,02±1,74)e e 3 anos (4,90±2,12)e apresentaram maiores valores de ΔE_{ab} .	
Tabatabaei MH, Matinfard F, Ahmadi E, Omrani LR, Mahounak FS. 2019	Color stability of ceramic veneers cemented with self-adhesive cements after accelerated aging	Avaliar a estabilidade de cor de facetas cerâmicas cimentadas com cimentos resinosos <i>self-adhesive</i> após processo de envelhecimento.	Neste estudo, 21 discos de cerâmica <i>IPS e.max</i> , com 8 mm de diâmetro e 0,7 mm de espessura, foram fabricados e divididos em três grupos (n=7) para aplicação do cimento resinoso <i>light-cure Choice 2, RelyX Cimento resinoso self-adhesive U200 de dual-cure</i> e cimento resinoso <i>self-cure self-adhesive SpeedCEM</i> . Os discos cerâmicos de cada grupo foram cimentados na superfície vestibular preparada de dentes bovinos. Os parâmetros de cor foram avaliados usando um espectrofotômetro. Posteriormente, as amostras foram submetidas a envelhecimento acelerado por 100 horas, e os parâmetros de cor foram medidos novamente. Os dados foram analisados usando análise de variância de medidas repetidas <i>two-ways(ANOVA)</i> e teste <i>post-hoc de Tamhane</i> (P <0,05).	O envelhecimento afetou significativamente os parâmetros de cor das facetas cerâmicas em todos os três grupos (P<0,05). O cimento <i>SpeedCEM</i> apresentou a menor estabilidade de cor ($\Delta E=4,2$) após o envelhecimento, e a sua mudança de cor foi clinicamente inaceitável ($\Delta E>3,5$). A mudança de cor dos outros dois grupos foi clinicamente aceitável ($1<\Delta E<3,5$).	O cimento <i>self-adhesive dual-cure</i> apresentou estabilidade de cor comparável à do cimento <i>light-cure total-etch</i> para cimentação de facetas cerâmicas <i>IPS e.max</i> . A estabilidade de cor de ambos foi superior à do cimento <i>self-adhesive self-cure</i> .
Gugelmin BP, Miguel LC, Baratto Filho F, Cunha LF, Correr GM, Gonzaga CC. 2020	Color Stability of Ceramic Veneers Luted With Resin Cements and Pre-Heated Composites: 12 Months Follow-Up	O objetivo foi avaliar a estabilidade de cor de facetas cerâmicas de espessura fina, após a cimentação com cimentos resinosos e resinas compostas	Foram utilizados dois cimentos resinosos [<i>AllCem Veneer</i> , cimento resinoso <i>light-cure</i> (LRC) e <i>AllCem</i> , cimento resinoso <i>dual-cure</i> (DRC)] e três resinas compostas [<i>Z100</i> (MNCR - resina composta <i>minifilled</i> (partículas finas)), <i>Herculite Classic</i> (MHCR - resina composta micro-híbrida) e <i>Durafill</i> (MCCR - resina composta microparticulada)] para cimentação de facetas cerâmicas a base de silicato de lítio (<i>Suprinity</i> , cor B2-HT, <i>Vita Zahnfabrik</i>) com 0,8 mm de espessura,	Para ΔE_{ab} e ΔE_{00} , houve diferenças estatisticamente significantes para o material de cimentação (p<0,001), tempo (p<0,001) e interação dupla (p<0,001). Os grupos cimentados com o MHCR (1 ano), MCCR (90 dias e 1 ano) e MCCR-PH (1 ano) foram os únicos com valores de ΔE maiores que o limite de aceitabilidade. Todos os demais grupos	Pode concluir-se que os diferentes agentes de cimentação utilizados nas facetas cerâmicas de espessura fina tiveram influência na cor final das restaurações. O aquecimento das resinas

		em temperatura ambiente e aquecida (60°C), durante 12 meses; bem como determinar o grau de conversão dos diferentes materiais para cimentação.	sobre esmalte bovino. Oitenta espécimes foram distribuídos aleatoriamente em 8 grupos de acordo com o material para cimentar (n=10). Os espécimes foram armazenados a 37°C em água destilada. Os parâmetros do <i>CIELab</i> foram determinados 24h após a cimentação (<i>baseline</i>), 7, 30, 90, 180 dias e 12 meses. Outros três espécimes foram preparados para avaliação de grau de conversão, realizada por espectroscopia <i>micro-Raman</i> . Os dados foram analisados por ANOVA e teste de <i>Tukey</i> ($\alpha=5\%$).	mantiveram seu ΔE menor que o limite de aceitabilidade ao final de 1 ano de armazenamento em água destilada. Em relação ao grau de conversão, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os materiais para cimentação avaliados ($p=0,127$). O grau de conversão variou entre 64,0% (MNCR-PH) e 85,1% (DRC). Correlações negativas moderadas a fortes não significativas foram observadas entre a média ΔE_{ab} e grau de conversão ($R=-0,65$) e ΔE_{00} e grau de conversão ($R=-0,64$). Observou-se uma correlação positiva forte significativa nos valores médios de ΔE_{ab} e ΔE_{00} ($R=0,99$).	compostas não implicou em alteração do grau de conversão.
Saati K, Valizadeh S, Anaraki SN, Moosavi N. 2021	Effect of aging on color stability of amine-free resin cement through the ceramic laminate veneer	Avaliar a mudança de cor de dois cimentos resinosos dual-cure isentos de aminas após o envelhecimento em comparação com um cimento resinoso <i>light-cure</i> .	Este estudo experimental in vitro avaliou 6 grupos (n = 10), incluindo três grupos de cimentos usados em cerâmica feldspática e três grupos de cimentos resinosos isolados. Os cimentos resinosos de <i>dual-cure Panavia V5 (Kuraray)</i> e <i>G-CEM LinkForce (GC)</i> e os cimentos resinosos <i>light-cure Choice 2 (Bisco)</i> foram cimentados à cerâmica de acordo com as instruções dos fabricantes. Os parâmetros de cor dos grupos foram medidos antes e após 5000 ciclos térmicos por	A mudança de cor (ΔE) dos grupos de apenas cimento foi significativamente maior do que a dos cimentos em cerâmica. O ΔE do grupo de cimento <i>G-CEM LinkForce</i> foi significativamente maior do que o do grupo <i>Panavia V5</i> ($P = 0,020$), e o ΔE do último grupo foi significativamente maior do que o do grupo de cimento <i>Choice 2</i> ($P = 0,021$).	Considerando a mudança de cor dos cimentos avaliados neste estudo, os cimentos <i>Choice 2</i> e <i>Panavia V5</i> cimentados à cerâmica apresentaram mudança de cor aceitável, o que indica que são adequados para cimentação de restaurações dentárias estéticas. As facetas cerâmicas tornaram-se um tratamento estético ideal para

			espectrofotometria. Os dados foram analisados por <i>two-way ANOVA</i> e teste <i>post hoc de Tukey</i> ($\alpha = 0,05$).		restaurações anteriores. A descoloração do cimento resinoso pode afetar a aparência final dessas restaurações. Além disso, a linha de cimento resinoso exposta pode levar a um problema estético ao longo do tempo.
Hoorizad M, Valizadeh S, Heshmat H, Tabatabaei SF, Shakeri T. 2021	Influence of resin cement on color stability of ceramic veneers: <i>in vitro</i> study	Este estudo teve como objetivo comparar a mudança de cor de dois cimentos resinosos e sua visibilidade através das facetas cerâmicas após envelhecimento artificial acelerado.	Neste estudo <i>in vitro</i> , a mudança de cor (ΔE) foi medida nos seguintes grupos ($n = 10$) antes e após envelhecimento artificial acelerado: grupo 1, discos cerâmicos altamente translúcidos <i>IPS e.max press</i> ; grupos 2, discos de cimento resinoso <i>Variolink NLC</i> ; grupo 3, Discos de cimento resinoso <i>Choice 2</i> ; grupos 4, discos <i>Variolink NLC</i> cimentados a discos cerâmicos <i>e.max</i> ; grupo 5, disco <i>Choice 2</i> cimentados a discos cerâmicos <i>e.max</i> . A mudança de cor foi medida usando um espectrofotômetro de acordo com o <i>International Commission on Illumination Lab (CIELab)</i> . Os dados foram analisados por <i>ANOVA</i> de uma via e teste <i>post-hoc de Tukey</i> .	O grupo 2 apresentou a maior ($\Delta E = 10,4 \pm 0,9$) e o grupo 1 a menor ($\Delta E = 0,9 \pm 0,4$) alteração de cor. A mudança de cor do <i>Variolink</i> foi significativamente maior do que a <i>Choice 2</i> , isoladamente ($p < 0,001$) ou através dos discos cerâmicos ($p < 0,004$). A mudança de cor de ambos os cimentos foi menor através do revestimento cerâmico e esta redução foi estatisticamente significativa ($p < 0,001$).	Mudança de cor perceptível pode ser esperada em áreas de exposição de cimento para ambos os cimentos estudados. Além disso, no caso de uso do cimento <i>Variolink</i> , a mudança de cor pode ser observada através das facetas cerâmicas.



5. DISCUSSÃO

5.1 DEFINIÇÃO DE CONCEITOS

Atualmente, o tratamento de peças dentárias está em constante evolução o que se traduz numa melhoria de resultados para o paciente ¹¹. Assim, várias opções de tratamento têm sido propostas para restaurar/melhorar a aparência estética dos dentes. As facetas dentárias são peças de recobrimento muito finas das faces vestibular, palatina ou proximais do esmalte, fabricadas por vários materiais restauradores, aderidas no dente por um sistema adesivo. Um dos materiais mais utilizados para o fabrico de facetas são as cerâmicas e são confeccionadas em laboratório. As facetas em cerâmica são um dos procedimentos terapêuticos que requerem o menor sacrifício do tecido dentário, procurando o resultado estético e funcional ideal ¹¹. São tratamentos que permitem resolver problemas de tamanho, forma, cor e textura. Estes elementos deverão ser escolhidos pelo médico dentista conforme a situação clínica de cada paciente.

Como referido anteriormente, selecionar a cor é um dos passos mais significativos na colocação de facetas. A cor da estrutura juntamente com o cimento, são fatores que condicionam o resultado final das facetas. Existem três dimensões na cor: matiz, croma e valor. Um dos maiores desafios da medicina dentária atual é encontrar um material com propriedades óticas que sejam mais próximas à dos dentes naturais ¹². O comportamento ótico é uma combinação da cor das estruturas dentárias subjacentes, da espessura da camada cerâmica e da cor do cimento. A camada de cimento é quimicamente menos estável e pode sofrer alterações de cor com o tempo quando comparada aos materiais cerâmicos. Poderá haver uma alteração de cor devido ao envelhecimento do cimento resinoso, que pode ser diferente de acordo com a translucidez da cerâmica ¹².

Em 1976 e 1978 a *CIE* (Commission International de l'Eclairag) desenvolveu um novo sistema, chamado *CIELab**, no qual pela primeira vez foi possível expressar a cor por números e calcular as diferenças entre duas cores de forma que correspondesse à



percepção visual. Neste sistema, que é considerado referência para fins científicos, a cor é expressa por três coordenadas: o valor L^* é o grau de luminosidade de um objeto, que varia do 0 (preto) a 100 (branco), o valor a^* que simboliza o eixo vermelho (+) – verde (-), e o valor b^* que simboliza o eixo amarelo (+) - azul (-). Aparelhos eletrônicos como colorímetros e espectrofotômetros utilizam-se para medir cores e diferenças de cor (ΔE). Quanto menor for o valor de ΔE mais semelhantes serão as cores entre dois objetos. Esta medida, ΔE , é então comparada com limiares de aceitabilidade (detetada por um observador não treinado) e perceptibilidade (detetada por especialistas) da diferença de cor, se o valor ΔE é inferior ao limiar, é confirmada uma apropriada reprodução de cor^{7, 12, 13}. A fórmula então utilizada é $\Delta E_{ab} = [(L1 - L2)^2 + (a1 - a2)^2 + (b1 - b2)^2]^{1/2}$. A grande vantagem no uso destes instrumentos é o facto de considerar medidas objetivas e com isto ajudar na comunicação entre o médico dentista e o técnico de laboratório.

5.2 CIMENTOS RESINOS NA ESTABILIDADE DE COR

O desenvolvimento da tecnologia minimamente invasiva e o progresso dos materiais ofereceram ao tratamento com facetas cerâmicas uma perspetiva mais ampla e com mais opções. A descoloração da camada de cimento é um aspeto muito importante e que deve ser considerado na cimentação de restaurações cerâmicas¹².

Os artigos estudados referem que os cimentos resinosos são os que têm propriedades ótimas como por exemplo: estética favorável, baixa solubilidade, alta força de ligação com as estruturas do dente e ótimas propriedades mecânicas^{7, 12, 13}.

Os cimentos resinosos *light-cure* mostram ser os materiais de escolha para cimentação de facetas de dentes anteriores, com espessuras finas, pela sua estabilidade de cor^{7, 10, 13, 14, 15}. Contudo, os estudos revelam poucas diferenças estatisticamente significativas entre o cimento *light-cure* e o *dual-cure*. Saati K. et al., 2021, conclui no seu estudo que o cimento resinoso *light-cure* tem uma alteração de cor mínima e a sua descoloração é abaixo do limite detetável pelo olho humano, assim como o *dual-cure* mostrou uma alteração de cor aceitável quando usado em cerâmica, o que o coloca

admissível para zonas onde as margens não são visíveis ¹⁴. Entre os dois modos de polimerização, a descoloração é maior no *dual-cure* e por isso a sua aplicação em zonas estéticas deve ser feita com precaução.

O cimento *light-cure* contém aminas alifáticas na sua composição química o que o torna menos suscetível à mudança de cor. No entanto, também apresenta canforquinona, um fotoiniciador, que é responsável pelo amarelecimento pois não sendo um composto completamente consumido, degrada-se e causa esta mudança de cor a longo prazo ^{7, 9, 15}. Nos cimentos resinosos *dual-cure* há uma maior diferença na cor com o passar do tempo que se deve a fatores como a degradação de aminas residuais e a oxidação das ligações duplas de carbono, resultando num composto mais amarelado ^{7, 9, 13, 14, 15}. Kilinc E. et al., 2011, concluiu que todos os cimentos *dual-cure* do seu estudo apresentam descolorações. No seu estudo haviam grupos de facetas cerâmicas cimentadas com cimento resinoso e outros grupos apenas com cimentos em fundo branco. O autor evidencia que as cerâmicas cimentadas com *dual-cure* tem uma maior alteração de cor do que os *light-cure* em fundo branco. No entanto, não são valores alarmantes pois são abaixo dos níveis de percepção ¹⁰. Tabatabaei MH. et al., 2019, confronta-nos com resultados contraditórios dizendo que o cimento resinoso *dual-cure* é mais estável a nível de cor pois contém maior concentração de componente sensíveis à luz comparada aos componentes químicos na sua composição ⁸. Hoorizad M. et al., 2021, também apresenta um estudo em que o cimento resinoso *light-cure* após o processo de envelhecimento é clinicamente inaceitável. No entanto, todas as resinas que experienciaram uma alteração de cor após o processo de envelhecimento, na maioria a alteração foi mascarada pelas facetas cerâmicas. A alteração de cor do cimento continuou a ser visível nas margens das facetas ⁹. Concluindo, os estudos mostram resultados diferentes para este assunto, contudo, as mudanças de cor entre o cimento *light-cure* e *dual-cure* são pouco diferenciadas o que nos leva a necessitar de mais estudos neste âmbito.

A cor do próprio cimento também é um fator importante na estabilidade de cor das cerâmicas. No estudo de Pissaiá JF. et al., 2019, duas tonalidades claras (*Clear* e *White*), de uma marca de cimento resinoso *light* e *dual-cure*, apresentaram um valor ΔE_{ab} alto,

acima do limite de aceitabilidade, após 30 dias de seguimento. Em contraste, o tom mais escuro (amarelo) desse cimento, mostrou um valor acima do limite de aceitabilidade apenas 1 ou 2 anos depois ⁷. Chen XD. et al., 2015, no seu estudo expôs que a cor do cimento resinoso afeta a cor final das facetas cerâmicas. As cores mais translúcidas aumentaram ligeiramente a luminosidade e diminuíram o croma das cerâmicas ¹⁶. De encontro com este estudo, Begum Z. et al., 2014, relatou que um cimento opaco resultou num valor maior de ΔE quando comparado com um cimento translúcido ¹⁷. O aumento da espessura diminui a translucidez, aumenta os valores das coordenadas a^* e b^* e diminui o valor da coordenada L^* , do sistema *CIElab*, ou seja, à medida que a espessura aumenta, as facetas tornam-se mais amarelas e menos luminosas ¹¹. Concluindo, as cores mais claras têm tendência a ter menos estabilidade do que as mais escuras produzindo mudanças mais visíveis e maiores valores ΔE_{ab} .

As mudanças de cor também são atribuídas às propriedades da matriz de resina. A absorção de água é influenciada principalmente pela polaridade de monómeros como metacrilato, TEGDMA (Dimetacrilato de trietilenoglicol) e UEDMA (Dimetacrilato de uretano) com grupos funcionais polares como carboxilo, fosfato, hidroxilo em Bis-GMA (Bisfenol-glicidil-metacrilato) e HEMA (hidroxietilmetacrilato). A descoloração mais amarelada pode ser devida há presença de Bis-GMA no cimento sujeito a luz UV e ao calor. Por outro lado, a presença de UDMA na composição do cimento pode estar associada a uma baixa percentagem de TEGMA e leva a uma menor absorção de água e consequentemente menor descoloração ^{9, 15}. A absorção de água resulta na rutura da ligação de hidrogénio da matriz polimérica e esta resulta no índice de refração alterado, pois a sua velocidade diminui devido as diferenças das estruturas das substâncias, ou das suas densidades óticas. A superfície de união da dentina adjacente às margens das restaurações é exposta à saliva e outros fluidos orais. O fluido dentro dos túbulos dentinários também pode interagir com os agentes adesivos. Tanto a absorção de água quanto a degradação do adesivo levam à descoloração da área cimentada. O procedimento de condicionamento total e lavagem remove todo o conteúdo inorgânico da matriz e produz a tensão superficial mais baixa na superfície dentária. Assim, pode levar a uma maior absorção de água durante o processo de envelhecimento ^{9, 13, 18}.

Quando falamos em estabilidade de cor nas facetas cerâmicas, temos que referir a importância da espessura das mesmas. A espessura da faceta afeta a cor final, uma vez que, com o aumento da mesma há uma alteração do comportamento do material perante a luz. Mais luz é absorvida e dispersa e menos é refletida, portanto, com o aumento da espessura ocorre uma diminuição da translucidez do material, aumento da opacidade e diminuição do efeito da cor do substrato por diminuição da quantidade de luz que passa através do material ^{11, 17, 19}. Turgut S. et al., 2013, e Begum Z. et al., 2014, confirmaram que uma espessura cerâmica mais fina pode afetar a cor geral de uma restauração à medida que os valores ΔE aumentam, logo, maior valor de ΔE é obtido quando facetas com menos espessura são utilizadas. Nesse sentido, o efeito de mudança de cor do cimento resinoso diminui quando a espessura da cerâmica aumenta ^{17, 19}.



6. CONCLUSÃO

Na presente revisão sistemática integrativa dos diferentes artigos considerados, concluiu-se que os cimentos resinosos são os eleitos para a cimentação de facetas cerâmicas, no entanto afetam a estabilidade de cor ao longo do tempo.

Ao nível da polimerização, os cimentos *light-cure* e *dual-cure* não tem muita diferença na mudança de cor, apesar de os *light-cure* serem preferíveis, na maioria dos estudos, para dentes anteriores por terem menos descolorações. Contudo são necessários mais estudos para avaliar este aspeto.

Os diferentes tons nos cimentos resinosos influenciam na cor final das facetas cerâmicas concluindo-se que cimentos mais claros tem mais alterações de cor do que os mais escuros.

Desta forma, a hipótese que colocamos para este estudo, vem a ser confirmada, uma vez que, os cimentos resinosos influenciam a estabilidade de cor das facetas cerâmicas.



7. BIBLIOGRAFIA

1. E Silva Neto JM, Rocha AL, Cruz KS, Duarte IK, Medeiros ML. Facetas estéticas de porcelanas na odontologia: uma revisão de literatura. *Rev Eletrônica Acervo Saúde*. 2019;33:e1326. doi:10.25248/reas.e1326.2019
2. Vanlioglu BA, Kulak-Ozkan Y. Minimally invasive veneers: current state of the art. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2014;6:101-7. doi:10.2147/CCIDE.S53209
3. Kamble VD, Parkhedkar RD. Esthetic rehabilitation of discolored anterior teeth with porcelain veneers. *Contemp Clin Dent*. 2013;4(1):124-6. doi:10.4103/0976-237X.111635
4. Kelly JR, Benetti P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. *Aust Dent J*. 2011;56(1 Suppl):84-96. doi:10.1111/j.1834-7819.2010.01299.x
5. Perroni AP, Kaizer MR, Della Bona A, Moraes RR, Boscato N. Influence of light-cured luting agents and associated factors on the color of ceramic laminate veneers: a systematic review of in vitro studies. *Dent Mater*. 2018;34(11):1610-24. doi:10.1016/j.dental.2018.08.298
6. Vichi A, Louca C, Corciolani G, Ferrari M. Color related to ceramic and zirconia restorations: a review. *Dent Mater*. 2011;27(1):97-108. doi:https://doi.org/10.1016/j.dental.2010.10.018
7. Pissaia JF, Guanaes BK, Kintopp CC, Correr GM, Da Cunha LF, Gonzaga CC. Color stability of ceramic veneers as a function of resin cement curing mode and shade: 3-year follow-up. *PLoS One*. 2019;14(7):e0219183. doi:10.1371/journal.pone.0219183
8. Tabatabaei MH, Matinfard F, Ahmadi E, Omrani LR, Mahounak FS. Color stability of ceramic veneers cemented with self-adhesive cements after accelerated aging. *Front Dent*. 2019;16(5):393-401. doi:10.18502/ffd.v16i5.2288
9. Hoorizad M, Valizadeh S, Heshmat H, Tabatabaei SF, Shakeri T. Influence of resin cement on color stability of ceramic veneers: in vitro study. *Biomater Investig Dent*. 2021;8(1):11-7. doi:10.1080/26415275.2020.1855077
10. 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. doi:10.1016/j.jdent.2011.01.005



11. Kandil BS, Hamdy AM, Aboelfadl AK, El-Anwar MI. Effect of ceramic translucency and luting cement shade on the color masking ability of laminate veneers. *Dent Res J.* 2019;16(3):193-9.
12. Gugelmin BP, Miguel LC, Baratto Filho F, Cunha LF, Correr GM, Gonzaga CC. Color stability of ceramic veneers luted with resin cements and pre-heated composites: 12 months follow-up. *Braz Dent J* 2020;31(1):69-77. doi:10.1590/0103-6440202002842
13. Haralur SB, Alfaifi M, Almuaddi A, Al-Yazeedi M, Al-Ahmari A. The effect of accelerated aging on the colour stability of composite resin luting cements using different bonding techniques. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(4):Zc57-zc60. doi:10.7860/jcdr/2017/25491.9681
14. Saati K, Valizadeh S, Anaraki SN, Moosavi N. Effect of aging on color stability of amine-free resin cement through the ceramic laminate veneer. *Dent Res J.* 2021;18:99. doi:10.4103/1735-3327.330880
15. Silami FD, Tonani R, Alandia-Román CC, Pires-De-Souza F. Influence of different types of resin luting agents on color stability of ceramic laminate veneers subjected to accelerated artificial aging. *Braz Dent J.* 2016;27(1):95-100. doi:10.1590/0103-6440201600348
16. Chen XD, Hong G, Xing WZ, Wang YN. The influence of resin cements on the final color of ceramic veneers. *J Prosthodont Res.* 2015;59(3):172-7. doi:10.1016/j.jpor.2015.03.001
17. Begum Z, Chheda P, Shruthi CS, Sonika R. Effect of ceramic thickness and luting agent shade on the color masking ability of laminate veneers. *J Indian Prosthodont Soc.* 2014;14(Suppl 1):46-50. doi:10.1007/s13191-014-0362-2
18. Perroni AP, Bergoli CD, Dos Santos MB, Moraes RR, Boscato N. Spectrophotometric analysis of clinical factors related to the color of ceramic restorations: a pilot study. *J Prosthet Dent.* 2016;118(5):611-6. doi:10.1016/j.prosdent.2016.12.010
19. 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. doi:10.1016/s0022-3913(13)60039-6