

FACULDADE SETE LAGOAS
Curso de especialização em Dentística Restauradora

JORGE HUMBERTO MARINI FILHO

Dentes escurecidos: qual a espessura ideal dos laminados cerâmicos?

Santo André – São Paulo

2019

Jorge Humberto Marini Filho

Dentes escurecidos: qual a espessura ideal dos laminados cerâmicos?

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Dentística Restauradora Lato Sensu da faculdade de Odontologia de Sete Lagoas de Minas Gerais, para obter o título de especialista pelo Programa de Pós Graduação em Dentística Restauradora.

Área de concentração: Dentística Restauradora

Orientador: Prof. Mestre Luiz Fernando Ortega

Coorientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Pena

Santo André – São Paulo

2019

Marini Filho, Jorge Humberto

Dentes escurecidos: qual a espessura ideal dos laminados cerâmicos? /

Jorge Humberto Marini Filho - 2019.

f. : 49

Orientador: Luiz Fernando Ortega

Monografia (especialização) – Faculdade de Odontologia de Sete Lagoas – 2019.

1. Dentes escurecidos
2. Espessura de Laminados
3. Preparo dental

FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada “Dentes escurecidos: qual a espessura ideal dos laminados cerâmicos?” de autoria do aluno Jorge Humberto Marini Filho aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof Mestre Luiz Fernando Ortega – FACSETE – Orientador

SANTO ANDRÉ

2019

DEDICATÓRIA

Para minha amada princesa Amanda.

AGRADECIMENTOS

A minha família, pela confiança e motivação.

Aos amigos e colegas, pela força e amizade nesta jornada.

Aos professores e colegas de Curso de Especialização em Dentística Restauradora, pois juntos alcançamos uma etapa importante de nossas vidas.

A todos que colaboraram para a realização e conclusão deste trabalho.

“Escreva algo que valha a pena ler
ou faça algo que valha a pena
escrever ”

Benjamin Franklin

RESUMO

Os laminados cerâmicos são cada vez mais usados na clínica odontológica, uma vez que podem melhorar a cor, formato e posição dos dentes de forma minimamente invasiva. Um dos grandes desafios neste tipo de tratamento é quando o paciente apresenta um dente escurecido na região anterior, pois há a necessidade de mascarar o substrato escurecido, sem prejudicar a adesão e preservando o máximo de estrutura dental. O objetivo deste trabalho foi avaliar na literatura existente a espessura mínima ideal dos laminados cerâmicos para mascarar substratos escurecidos em dentes anteriores.

Palavras-chave: Dentes escurecidos, Espessura de laminados, Problemas estéticos, Laminados cerâmicos, Preparo dental

ABSTRACT

Ceramic laminates are increasingly used in dental practice as they can improve the color, shape and position of teeth in a minimally invasive manner. One of the major challenges in this type of treatment is when the patient has a darkened tooth in the anterior region, as there is a need to mask the darkened substrate without impairing adhesion and preserving maximum dental structure. The objective of this work was to evaluate in the existing literature the ideal minimum thickness of ceramic laminates to mask darkened substrates in anterior teeth.

Keywords: Darkened teeth, Thickness of laminates, Cosmetic problems, ceramic laminates, dental preparation

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 PREPOSIÇÃO	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
4 DISCUSSÃO	32
5 CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

A popularidade dos laminados cerâmicos decorre de suas propriedades ópticas superiores, translucidez e o preparo ser minimamente invasivo. A cor final da restauração pode ser influenciada pela espessura e translucidez, do laminado e do cimento utilizado, dependendo da quantidade de dispersão e reflexão da luz. Além do tipo, espessura e cor do material de porcelana utilizado, a cor da estrutura de suporte ou do agente de cimentação também pode influenciar a cor final dos laminados.

A dentística restauradora está em um avanço constante e tem sido cada vez mais exercida nos últimos anos em equidade dos métodos adesivos e do incremento de materiais restauradores que procuram a representação das qualidades naturais das estruturas dentais.

Os materiais cerâmicos são mais recomendados do que as restaurações metálicas tradicionais por causa de sua excelente estética e propriedades mecânicas aceitáveis. Como a dentina e o esmalte têm translucidez inerente, restaurações cerâmicas devem ter características estéticas próximas aos dentes naturais adjacentes e não devem envolver apenas forma e textura, mas também a reprodução das características ópticas dos dentes naturais. A translucidez da cerâmica tem sido enfatizada como um dos principais fatores no controle do resultado estético das restaurações cerâmicas. Além disso, a translucidez da cerâmica também está intimamente relacionada à transmissão de luz e à eficiência da polimerização da resina subjacente (cimentos resinosos).

Os sistemas cerâmicos são compostos por diferentes conteúdos cristalinos, que conferem resistência e por uma fase vítrea que confere cor e translucidez à cerâmica. A cerâmica a base de dissilicato de lítio tem boas propriedades mecânicas quando comparadas as cerâmicas convencionais, além de apresentar excelentes propriedades ópticas.

Existem diferentes opções restauradoras para os dentes anteriores. Processos diretos ou indiretos, com resinas compostas ou cerâmicas, são variáveis que muitas vezes impedem o exato diagnóstico de qual técnica e qual material são mais apropriados para cada condição clínica, assim sendo, a

odontologia restauradora preconiza que para qualquer tipo de procedimento, o profissional deve sempre selecionar pelo tratamento mais conservador, isto é, com maior preservação de estrutura dental saudável.

Difícilmente um paciente tem todos os dentes da mesma coloração. São várias as causas desta alteração: traumas, tratamento endodôntico, restaurações extensas, fluorose, entre outras causas. O caso se torna mais desafiador para ser resolvido com laminados cerâmicos quando um dos dentes está escurecido. O grande desafio para o cirurgião dentista é esconder o substrato, sem deixar o dente muito opaco e sem um grande desgaste da estrutura dental. O plano de tratamento deve ser obtido de modo que se permita estabelecer um bom prognóstico a médio e longo prazo, não apenas em termos de estética, como considerando os aspectos biológicos e funcionais.

A cor final de um laminado cerâmico depende de inúmeras variáveis, o que torna o procedimento muito desafiador ao cirurgião-dentista. Estas variáveis estão relacionadas tanto as cerâmicas (grau de opalescência, translucidez, fluorescência, textura de superfície, número de queimas, marca do material e espessura), quanto aos agentes de cimentação e coloração do dente.

O objetivo deste trabalho é encontrar na literatura existente a espessura ideal dos laminados cerâmicos, preservando ao máximo a estrutura dental, para solucionar problemas estéticos em dentes anteriores escurecidos.

2 PREPOSIÇÃO

Através da análise da literatura existente queremos saber se é possível o uso de laminados cerâmicos em dentes escurecidos, qual o material, espessura e tipo de pastilha ideal para estes casos.

A maior preocupação é como preparar a quantidade mínima necessária sem prejudicar de forma demasiada a estrutura dental e, conseqüentemente, atrapalhar na adesão devido a ausência de esmalte. Além disso, esta espessura será suficiente para mascarar o substrato escurecidos e solucionar o problema estético?

3 REVISÃO DE LITERATURA

Os primeiros laminados cerâmicos surgiram em 1938, idealizado pelo Dr. Charles Pincus, mas seus estudos sobre Dentística Restauradora iniciaram 10 anos antes. A indústria cinematográfica dos Estados Unidos passava por grandes mudanças, principalmente devido as produções dos primeiros filmes falados, pois, até então, todos os filmes eram mudos. Este fato gerou enormes alterações na forma como se comportavam os atores e atrizes. Com o aparecimento do áudio nas filmagens, a face e, conseqüentemente, a boca dos atores ganhou maior destaque. Executivos dos grandes estúdios de Hollywood procuraram auxílio do Dr. Charles Pincus, para que os atores melhorassem seus sorrisos sem, contudo, alterar suas pronúncias e de forma que não causasse estranheza ao público. Uma das principais contribuições do Dr. Charles Pincus para a Dentística Restauradora foi o reconhecimento de princípios importantes de como os dentes interpretam um papel na personalidade da boca. Ele também percebeu os papéis essenciais do reflexo da luz, da texturização da superfície do esmalte e dos contornos dos dentes.¹

Charles Pincus, considerado o precursor das facetas laminadas de porcelana, salientara o fato de que, como dentistas, tratamos de órgãos que podem alterar visualmente uma personalidade.¹

Com o tempo, os avanços da técnica de laminados cerâmicos trouxeram muitas vantagens para o dentista e especialmente para o paciente, pois estudos mostram grande longevidade da restauração, não afetando o periodonto, além da excelente estética. Além de tudo isso, a lâmina mantém estabilidade da cor ao longo do tempo, sendo que a resina composta, por exemplo, apresenta alterações de cor e manchas na superfície à longo prazo.²

Os autores³ dizem que a capacidade de substituir o esmalte natural dos dentes deficientes em estrutura, forma ou cor por esmalte artificial, intimamente aderido aos tecidos dentais, é uma longa busca por parte de pesquisadores, clínicos, técnicos dentais e fabricantes. As facetas laminadas seriam as restaurações protéticas que melhor se encaixam nos princípios atuais da Dentística Restauradora. São complacentes com os tecidos moles e com o periodonto adjacente, evitam o uso de estruturas metálicas e possuem

excelente qualidade estética, sendo a única restauração protética capaz de conservar uma proporção significativa de esmalte natural.

Para a nova geração de adesivos dentinários e os materiais de fixação permitem ampliar a indicação das facetas. Não é mais necessário que todas as bordas estejam na região do esmalte. A resistência de ligação da porcelana condicionada e silanizada aos novos materiais de fixação nas superfícies dentais de esmalte e de dentina abrem uma nova era. Dão ênfase ao fato que, a faceta em si é extremamente quebradiça, mas logo que esteja fixada adesivamente no dente, desenvolve uma pronunciada resistência à flexão e ruptura por tração.⁴

Além de propriedades físico mecânicas como módulo de elasticidade e coeficiente de expansão térmica linear similares ao esmalte, as cerâmicas apresentam maior estabilidade de cor, lisura superficial, manutenção de brilho e biocompatibilidade quando comparadas às resinas compostas.⁵

Uma vez que facetas substituem a porção visível do esmalte com um material restaurador, e a remoção do esmalte vestibular afeta sensivelmente a biomecânica do elemento dental, é importante que o material restaurador apresente características similares ao esmalte dental.⁶

Magne e Belser (2002)⁶ classificam as indicações das facetas laminadas cerâmicas em três tipos, seguidos de seus subtipos. No tipo I eles agrupam os dentes resistentes ao clareamento e os subdividem em descoloração por tetraciclina graus III e IV e dentes que não respondem ao clareamento. No tipo II, agrupam os dentes com grandes alterações morfológicas, e os subdividem em dentes conóides, dentes com diademas ou triângulos interdentais e dentes que precisam de aumento do comprimento e proeminência incisal. No tipo III estão os dentes com grandes restaurações, e subdividem em restaurações ocasionadas por fratura dental extensa, grande perda de esmalte por erosão ou desgaste e má-formações congênitas ou adquiridas generalizadas.⁶

O crescente interesse dos pacientes em ter dentes bonitos, brancos e alinhados, acompanhada ao surgimento de novos materiais e a uma ampla divulgação na mídia desse conceito de beleza, propiciou mudanças nos conceitos do tratamento odontológico.⁷

Na tentativa de conseguir um sorriso bonito, alguns procedimentos são recomendados como, por exemplo, clareamento, microabrasão, confecção de facetas diretas e indiretas e restauração.⁷

As queixas de estética dentária são frequentemente relacionadas a dentes descoloridos ou restaurações. A restauração dentária é um aspecto importante que influencia o sucesso do tratamento.⁸

Uma diversidade de sistemas totalmente cerâmicos é atualmente disponível, tentando cobrir distintos cenários combinando força e estética. Outro aspecto importante que diferencia os vários sistemas cerâmicos é sua técnica de fabricação.⁸

Ao se restaurar a espessura do esmalte com porcelana, o dente recupera suas propriedades estruturais, ópticas e biomecânicas originais. Pelo fato do laminado ser extremamente fino e frágil, deve-se tomar muito cuidado na hora da cimentação para não provocar trincas ou fraturas. Outro motivo de falha para os laminados cerâmicos é devido à profundidade inadequada do preparo, oclusão mal ajustada ou parafunção.⁹

O surgimento das técnicas de tratamento e adesão de superfícies cerâmicas ao substrato restaurador, documentado por Horn, possibilitou que cerâmicas vítreas pudessem ser coladas efetivamente a estruturas dentárias através de sistemas adesivos, utilizando assim o próprio preparo dentário com reforço de sua estrutura. Este fato aperfeiçoou a utilização de técnicas como laminados cerâmicos, *inlays*, *onlays* e coroas unitárias. É preconizado pela literatura científica atual que o melhor tratamento para a região anterior deve ser conservador devolvendo função e estética ao paciente. O laminado cerâmico é um procedimento que atinge alto índice de sucesso clínico e de satisfação estética dos pacientes e o grau de expectativa e o nível de exigência com relação ao tratamento a ser realizado.¹⁰

Assim como a descoloração pode ocorrer em vários dentes ou em elementos isolados, o clareamento pode ser executado de acordo com diferentes e inúmeras técnicas, que se dividem entre as para dentes vitais e as para dentes não-vitais. De forma geral, o clareamento é um tratamento não-invasivo, com baixo custo, se comparado aos tratamentos restauradores, e que se mostra eficiente em uma grande parcela dos casos.^{11,12}

De acordo com os autores^{13,14} realizar o mascaramento do fundo escurecido sem tornar a restauração excessivamente opaca é um grande desafio. Existe uma relação inversamente proporcional entre a espessura de um material e seu grau de translucidez. Quanto mais espesso um material translúcido, maior sua capacidade de mascaramento, até que seja atingida uma determinada espessura, chamada de espessura óptica infinita, na qual o fundo não mais exerce influência sobre a cor de superfície, ou seja, o mascaramento é total. Essa afirmação é decorrente da teoria de Kubelka-Munk, que afirma que a espessura óptica infinita de um determinado material varia de acordo com sua espessura e seus índices de difusão e absorção para um determinado comprimento de onda do espectro luminoso.

Analisando os dentes anteriores, alguns adjetivos principais como coloração, formato, tamanho, textura e brilho são bases para a composição de um sorriso suave. A terapêutica adequada das imperfeições no plano estético esta sujeita a conhecimentos relacionados à estética, aos materiais restauradores e às técnicas disponíveis atualmente.¹⁵

O primeiro passo no tratamento da descoloração dental é o diagnóstico do fator causal, o que pode muitas vezes ser difícil, devido à multifatorialidade da etiologia do escurecimento. Entretanto, um resultado previsível do tratamento só será possível com um adequado controle do fator etiológico.¹⁶

Há autores como^{17,2,18,16} que afirmam que o tratamento com facetas laminadas em casos do tipo I são as mais difíceis em relação à obtenção de uma adequada e esteticamente agradável profundidade de cor da restauração.

Uma vez que o esmalte, que é o tecido dental “substituído” pelas facetas, apresenta alta translucidez, os materiais restauradores utilizados para a confecção de laminados são, de maneira geral, também translúcidos. Tal característica de relação com a luz procura mimetizar o comportamento óptico da estrutura dental natural, proporcionando profundidade de cor e naturalidade às restaurações.^{17,2}

Pela sua natureza conservadora pode-se afirmar que o clareamento dental é o primeiro tratamento de escolha quando apenas o escurecimento dental é o motivo que ocasiona a procura por um tratamento.^{16,12}

Não obstante, sempre que possível, deve-se realizar o preparo menos invasivo possível, preservando ao máximo a integridade do esmalte. O sucesso do tratamento com facetas sobre substratos escurecidos parece residir no equilíbrio entre profundidade de preparo e opacidade dos materiais restauradores.¹⁶

Choi em seu trabalho¹⁹ mostrou que o verniz de porcelana tenha sido proposto como o tratamento de escolha em casos de descoloração grave dos dentes e que os dentistas devem considerar uma abordagem multidisciplinar ao tratar casos complexos. Os dentistas também precisam entender a capacidade de mascaramento das restaurações de facetas. O caso em análise do referido autor foi o de uma mulher de 20 anos teve descoloração dentária severa, hipoplasia de esmalte e má oclusão. A paciente foi submetida a tratamento ortodôntico pela primeira vez para corrigir o alinhamento dentário após a autora extrair seus primeiros molares hipoplásicos. O autor então colocou facetas de porcelana com núcleos de alumina de alta densidade nos dentes anteriores da maxila e mandíbula do paciente. As restaurações ficaram em função por sete anos sem complicações. O referido autor conclui que as implicações clínicas, o gerenciamento da descoloração dentária severa requer uma consideração completa de todos os fatores do paciente, o tratamento fornecido em uma sequência lógica e o uso de facetas de porcelana com capacidade de mascaramento adequada.

A cor dos materiais dentários é frequentemente expressa em coordenadas L^* , a^* e b^* ¹⁹. Essas coordenadas, obtidas a partir de medições de refletância espectral com um espectrofotômetro, fornecem uma descrição numérica da posição da cor em um espaço de cores tridimensional. A coordenada de cor L^* varia de 0 a 100 e representa a luminosidade; a coordenada de cor a^* varia de 90 a 70 e representa esverdeamento no eixo positivo e vermelhidão no negativo; a coordenada de cores b^* varia de 80 a 100 e representa o amarelo (positivo b) e o azul (negativo b). A vantagem sobre o sistema Munsell (matiz, croma e valor) é que as unidades CIELAB são igualmente espaçadas em termos de percepção visual, para que as leituras espectrais possam ser correlacionadas com observações subjetivas. A

diferença de cor (ΔE) entre 2 amostras cuja cor é expressa em L^* , a^* e b^* é derivada da seguinte fórmula²⁰:

$$\Delta E(L^*a^*b^*) = [(L^*1 - L^*2)^2 + (L1^* - L2^*)^2 + (L1^*-L2^*)^2]^{1/2}$$

Dozic et al (2003)²¹, com o objetivo de determinar quantitativamente o efeito de diferentes espessuras de camada de porcelana opaca (OP) e translúcida (TP) na tonalidade de amostras de cerâmicas puras, utilizou 5 amostras montadas, cada uma consistindo em 2 ou 3 discos (NÚCLEO 0,70 mm / OP - 0, 0,25, 0,50, 0,75 ou 1,00 mm / TP 1,00, 0,75, 0,50, 0,25 ou 0 mm) e determinou os valores de CIELAB com um espectrofotômetro para os tons Vita A1, A2 e A3. Água destilada foi usada para obter contato óptico entre as camadas. Fundos pretos ou brancos foram usados para avaliar a influência do fundo na tonalidade final. As diferenças de cor (ΔE) entre as amostras em camadas foram determinadas. A correlação entre a razão de espessura e os valores de L^* , a^* e b^* foi calculada pela análise de correlação de Spearman bicaudal. Os resultados indicaram que pequenas alterações na razão de espessura OP / TP podem influenciar de forma perceptível a tonalidade final das amostras em camadas (E 1). A vermelhidão a^* e o amarelecimento b^* aumentaram com a espessura do OP para todos os tons. A vermelhidão a^* ($P < .01$ para todos os tons) correlacionou-se mais fortemente com a espessura do que o amarelecimento b^* ($P < .01$ para A1 e A3; $P < .05$ para A2). A luminosidade (L^*) dependia da tonalidade. A correlação (r) entre a espessura da OP / TP e L^* foi de 0,975 ($P < .01$) para a tonalidade A1, 0,700 (não estatisticamente significativa) para a tonalidade A2 e 0,900 ($P < .05$) para a tonalidade A3. O autor conclui que pequenas alterações na espessura e na tonalidade das camadas de porcelana opacas e translúcidas podem influenciar a tonalidade final da amostra de porcelana em camadas.

Jarad et al (2007)²² testou a hipótese nula de que não há mudança de cor quando a espessura da porcelana do esmalte é alterada e avaliou a capacidade de um guia de tonalidade para prescrever o croma. Utilizou três tons (3M1, 3M2 e 3M3), selecionados a partir de um guia de cores mestre Vitapan 3D. Cinco amostras de disco foram preparadas para cada tonalidade,

consistindo em três camadas (dentina opaca, dentina e esmalte) nas espessuras de 0,6, 0,8 e 0,6 mm, respectivamente. A cor de cada disco foi medida usando um espectrofotômetro. A porcelana de esmalte foi reduzida em espessura para 0,3 mm e os discos de porcelana foram medidos novamente. A redução da espessura do esmalte das amostras de disco de porcelana aumentou significativamente L^* ($p < 0,05$), b^* , croma métrico e ângulo de matiz ($p < 0,001$). Para os três tons estudados (3M1, 3M2 e 3M3), os valores de L^* não foram significativamente diferentes ($p > 0,05$) e o croma aumentou para 3M1 com o croma mais baixo para 3M3 com o croma mais alto, o que está de acordo com as especificações do guia de cores. Embora as mudanças estatisticamente significativas ($p < 0,001$) no ângulo de matiz entre os três tons fossem pequenas (menor que 3 no total). A diferença de croma entre os três tons 3M1, 3M2 e 3M3 foi maior para a camada fina de esmalte do que para a camada espessa de esmalte. Concluiu que uma mudança na espessura do esmalte de 0,6 para 0,3 mm resultou em uma alteração de três unidades em L^* e croma métrico e uma alteração de 4 graus no ângulo da tonalidade. Uma alteração na espessura da porcelana esmaltada terá um efeito maior em tons cromáticos mais altos do que aqueles com menor croma. A capacidade do guia de cores de prescrever croma foi demonstrada, mas isso pode ser compensado por uma espessura anômala do esmalte.

Hilbert et al, (2009)¹⁶ investigou, espectrofotométrica e visualmente, a cor de facetas produzidas com um sistema CAD/CAM, com diferentes níveis de descoloração de substrato, espessuras de material e graus de translucidez das cerâmicas. Para isso, incisivos centrais superiores esquerdos de um modelo dental acrílico foram preparados para facetas com 0,4, 0,7 e 1,00mm de desgaste axial. Esses foram replicados em três diferentes colorações que simulavam substratos normal, escurecido e severamente escurecido. As facetas cerâmicas foram produzidas com o sistema CEREC inLab pelo método de correlação à anatomia hígida para cada tipo de preparo, com blocos dos materiais EmpressCAD HT (HT), EmpressCAD LT (LT) e EmpressCADMulti(MU) e e.maxCAD HT (EH). Todas as restaurações receberam caracterização extrínseca e glazeamento padronizados. A união das facetas aos preparos foi simulada com um gel *try-in* padrão. As diferentes

combinações de profundidade e preparo, coloração do substrato e cerâmica foram estandardizadamente fotografadas e tiveram sua cor mensurada por um espectrofotômetro clínico. As coordenadas de cor (CIELAB) instrumentalmente mensuradas foram comparadas às de uma restauração-referência (pré paranormal, 0,7mm de espessura e cerâmica HT), para a determinação da diferença de cor (ΔE). As fotografias foram analisadas por 7 avaliadores que determinaram se a diferença de cor entre espécimes e restauração-padrão era aceitável ou inaceitável. Os resultados das análises espectrofotométrica e visual permitiram estabelecer um limite de aceitabilidade de diferença de cor para o estudo igual a $\Delta E=3,3$. Substratos normais foram restaurados de maneira aceitável com preparos conservadores (0,4mm) e cerâmicas translúcidas (HT, EH e MU). Substratos escurecidos obtiveram bons resultados com 0,4mm de espessura e cerâmica LT ou 0,7mm e cerâmicas MU e LT. O escurecimento severo só foi mascarado adequadamente com espessura de 1,0mm e cerâmica LT. Cor do substrato, espessura e grau de translucidez da cerâmica afetam significativamente a cor final de facetas laminadas. Cerâmicas menos translúcidas e preparos mais invasivos colaboram no poder de mascaramento dos laminados sobre substratos escurecidos.¹⁶

Chaiyabutr et al (2011)²³, com objetivo de avaliar o efeito cumulativo que a cor do pilar do dente, a cor do cimento e a espessura da cerâmica têm sobre a cor óptica resultante de uma coroa reforçada com dissilicato de lítio e cerâmica de vidro feita pelo processo de CAD / CAM (IPS e.max CAD LT), testou in vitro três possíveis variáveis de restauração da coroa. O estudo examinou 4 cores de dente do pilar preparado (claro, médio claro, médio escuro e escuro), 2 cores de cimento (Variolink II) (translúcidas e opacas) e 4 valores de espessura cerâmica (1,0 mm, 1,5 mm, 2,0 mm e 2,5 mm). A cor de cada combinação foi medida usando um espectrofotômetro e os valores médios da diferença de cor (ΔE) foram calculados. Os dados foram analisados com uma ANOVA de três vias (cor do pilar dentário, espessura cerâmica e agente de cimentação) e teste HSD de Tukey ($\alpha = 0,05$), que avaliou os efeitos da cor do pilar dentário para o ΔE em cada espessura cerâmica. Obteve como resultado que os valores de ΔE de uma coroa reforçada com dissilicato de lítio

de cerâmica de vidro CAD / CAM foram significativamente influenciados pela cor do pilar do dente ($P < 0,001$), cor do cimento ($P < 0,001$) e espessura da cerâmica ($P < 0,001$). Interações significativas estavam presentes entre essas três variáveis ($P < 0,001$). Um dente com pilar de cor escura demonstrou os maiores valores de ΔE em relação a outras variáveis testadas. Um aumento na espessura da cerâmica resultou em uma diminuição significativa nos valores de ΔE ($P < 0,01$). Os valores de ΔE diminuíram ligeiramente quando as coroas foram cimentadas usando o cimento opaco. Concluiu então que a cor do pilar do dente subjacente, a cor do cimento e a espessura da cerâmica influenciam a cor óptica resultante das restaurações reforçadas com dissilicato de lítio e cerâmica de CAD / CAM.

Segundo Andrade et al (2012)²⁸, o estabelecimento da espessura adequada é um passo crítico para a presente técnica. O que determinará a espessura da técnica é a coloração do substrato: quanto mais intensa a coloração maior será o desgaste e a espessura necessária para atenuar este problema. Além disso, os autores ratificaram que o sucesso clínico dos folheados laminados depende da seleção de materiais e da condução dos procedimentos de adesão e da preservação do esmalte adjacente. As relações entre clínico e técnico em prótese dentária ajudam no tocante à melhor preservação do esmalte, que é um dos elementos importantes para o sucesso clínico.

Al Ben Ali et al (2013)²⁹ comparou o efeito de variações na translucidez e o histórico das diferenças de cor (ΔE) para diferentes tons de cerâmica de dissilicato de lítio fabricadas em computador (CAD / CAM). Cilindros de alta translucidez (HT) e de baixa translucidez (LT) (diâmetro de 12 mm; comprimento, 13 mm) foram fabricados em três cores (BL1, A2, C3) usando tecnologia CAD / CAM e foram cortados em discos de amostra (espessura, 1,2 mm; diâmetro, 12 mm) para serem colocados sobre fundos Natural Die (ND1 e ND4). Quatro combinações de translucidez e cor de fundo foram avaliadas em termos de diferenças de cor para as três cores de cerâmica: grupo 1 (HT ND1, referência), grupo 2 (HT ND4), grupo 3 (LT ND1) e grupo 4 (LT ND4). Um espectrofotômetro foi usado para medir as diferenças de coloração (Kruskal-Wallis tests). Além disso, para cada máscara de cerâmica, os grupos HT foram

comparados com os grupos LT. Os resultados mostraram diferenças significativas que estavam presentes entre os grupos testados da mesma cor de cerâmica ($p < 0,001$). Os maiores valores de ΔE foram observados no grupo HT ND4 para BL1, enquanto os menores valores de ΔE foram encontrados no grupo LT ND1 para A2 e C3. Além disso, os grupos HT e os grupos com um fundo mais escuro (ND4) apresentaram valores de ΔE aumentados em comparação com os outros grupos ($p < 0,001$). Dentro do estudo, os resultados sugeriram que a translucidez e a cor de fundo influenciaram significativamente a cor da cerâmica entre as cores BL1, A2 e C3. Alterar a cor subjacente de um plano de fundo mais claro para um plano de fundo mais escuro resultou em maiores diferenças de cores.

Carvalho³⁰ em seu trabalho nos mostra que o objetivo principal do estudo foi reconhecer o efeito da espessura da cerâmica e do agente cimentante em mascarar as variações de cor que podem estar presentes na estrutura dentária subjacente. Foram utilizadas duas cerâmicas prensadas: reforçadas com dissilicato de lítio (IPS e.max-IvoclarVivadent) e reforçadas com Leucite (Cergo-Dentsply). Quinze discos cerâmicos foram confeccionados a partir 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 dental subjacente escura, discos de fundo, cor C3, com 20 mm de diâmetro, foram confeccionados com resina composta. Os discos de cerâmica com diferentes espessuras foram assentados no fundo escuro do compósito de resina com cimento resinoso opaco ou cimento resinoso. Os parâmetros de cor foram determinados pelo sistema de cores CIELAB usando um espectrofotômetro e as diferenças de cor (ΔE) foram calculadas. Os resultados foram analisados estatisticamente, utilizando o teste ANOVA e o teste de Tukey HSD. Os valores de ED dos dois sistemas cerâmicos foram afetados tanto pelo agente cimentante quanto pela espessura da cerâmica ($P \leq 0,05$). A utilização de um agente cimentante opaco resultou num aumento dos valores ΔE para todas as cerâmicas testadas, independentemente da espessura. Para os folheados de 1,5 mm de espessura, valores mais altos nos parâmetros de cor foram obtidos para ambos os materiais cerâmicos. Concluiu-se que a capacidade de mascarar cores pelas cerâmicas usadas para facetas laminadas é

significativamente afetada pela espessura da cerâmica e pela sombra do agente cimentante usado.

Paravina et al³¹ ressaltaram que cor final de um laminado, especialmente um minimamente invasivo e ultrafino, representa uma etapa importante do tratamento. Porém, ressaltaram que a escolha correta é difícil porque o substrato pode afetar a cor final da restauração. Em seus estudos, in vitro, estes autores analisaram o efeito da cor e da espessura do substrato na cor final dos laminados ultrafinos obtidos a partir de cerâmica feldspática. Para a pesquisa lançaram mão da técnica assistida por computador (CAD-CAM). Todos os espécimes foram fabricados cortando-se o material cerâmico feldspáticos CADCAM com um cortador de precisão. As amostras foram cortadas em fatias de 12 × 10 mm, de aproximadamente 0,35, 0,55, 0,75 e 1,55 mm de espessura, com 10 cores diferentes. Com a utilização de um espectrofotômetro, por um único operador experiente, foram calculadas as diferenças de cores. Os valores médios foram calculados e submetidos à análise estatística. O estudo demonstrou que somente as combinações de cores mais leves entre substratos e restaurações, bem como a combinação de substrato e restaurações mais escura mudaram a cor final da restauração minimamente invasiva. Ou seja, a cor final foi afetada pela espessura da restauração, pela cor do substrato e pela cor da cerâmica. As cores de substratos mais claras e mais escuras interferiram mais no resultado estético (relacionado à cor) do tratamento, e laminados finos apresentaram-se ineficazes ao não mascarar a cor do substrato.

Kürklü et al (2013)²⁴ através de um estudo in vitro quiseram avaliar as alterações de cores nas combinações de porcelana feldspática e cimento resultantes de diferentes espessuras de porcelana e diferentes tonalidades cimento, além de avaliar os valores dos parâmetros de translucidez relativa (RTP). Para isso, utilizou 36 discos de porcelana cor A1, com espessuras nominais de 0,5 e 1,0 mm, os quais foram cimentados com cimentos (Clearfil EX, Kuraray, Japan) de três tonalidades (Chroma, Clear e Opaque White), em delineamento fatorial. As cores foram calculadas para o CIE D65 Illuminant e observador humano padrão em preto, cinza e branco. Foi calculada uma diferença de cor (ΔE) de cada par possível de diferentes valores de espessura

de porcelana para a mesma tonalidade de cimento e cada par possível de diferentes tonalidades de cimento para a mesma espessura de porcelana. A RTP foi analisada por ANOVA e comparações selecionadas aos pares. Todos os ΔE estudados foram perceptíveis e os níveis mais altos apresentaram um maior limiar de aceitabilidade clínica, com a exceção notável de que os ΔE s médios e seus limites de confiança estavam abaixo do limiar de aceitabilidade clínica para uma alteração na espessura da porcelana ao utilizar cimento translúcido. A variação da tonalidade do cimento resultará em ΔE s próximos ou além da aceitabilidade clínica. Uma diminuição na espessura da porcelana aumentou significativamente a RTP quando colada às tonalidades de cimento resinoso estudadas. Concluíram que alterações na espessura da porcelana ou na tonalidade do cimento podem afetar adversamente as propriedades estéticas básicas dos laminados. O desenvolvimento de métodos para analisar efeitos estéticos em faixas maiores de espessura para esses materiais melhoraria o prognóstico do uso desses materiais.

Begum et al (2014)⁵⁶ com o objetivo de reconhecer o efeito da espessura da cerâmica e do agente de cimentação mascarar as variações de cores que podem estar presentes na estrutura dental subjacente. Foram utilizadas duas cerâmicas prensadas: reforçado com dissilicato de lítio (IPS e.max-Ivoclar Vivadent) e reforçado com leucita (Cergo- Dentsply). Quinze discos de cerâmica foram fabricados 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 dental subjacente escura, discos de fundo, cor C3, com 20 mm de diâmetro, foram confeccionados com resina composta. Os discos de cerâmica com espessuras variadas estavam assentados no fundo escuro do compósito de resina com cimento opaco resinoso ou cimento resinoso. Os parâmetros de cores foram determinados pelo sistema de cores CIELab, utilizando um espectrofotômetro e as diferenças de cores (ΔE) foram calculadas. Os resultados foram analisados estatisticamente utilizando os testes ANOVA e Tukey HSD. Os valores de ΔE dos dois sistemas cerâmicos foram afetados pelo agente de cimentação e pela espessura da cerâmica ($P < 0,05$). O uso de um agente de cimentação opaco resultou em um aumento dos valores de ΔE para todas as cerâmicas testadas, independentemente da

espessura. Para as facetas de 1,5 mm de espessura, foram obtidos valores mais altos nos parâmetros de cor para ambos os materiais cerâmicos. Concluiu, assim que a capacidade de mascaramento da cor da cerâmica usada para laminados cerâmicos é significativamente afetada pela espessura da cerâmica e pela cor do agente de cimentação usado. A espessura de um material cerâmico pode afetar sua translucidez e cor, apresentando, portanto, maior capacidade de mascarar um substrato escuro quando fabricado com maior espessura. As facetas com tonalidade opaca do agente de cimentação têm maior capacidade de mascarar as variações da cor de fundo em comparação com as facetas de espessuras equivalentes com tonalidade translúcida do agente de cimentação. Uma máscara de cor semelhante, de uma subestrutura dental escura, pode ser obtida usando um verniz de 0,5 mm com tonalidade opaca de agente de cimentação em vez de usar um verniz de 1,0 mm com uma tonalidade translúcida de agente de cimentação, sendo assim mais conservador. Assim, dependendo das variações de cores na subestrutura dental, é importante uma escolha adequada da espessura da cerâmica e da tonalidade do agente de cimentação para obter melhores resultados estéticos.

Oh et al (2015)²⁵ com o objetivo de avaliar o efeito da cor do pilar, da espessura da cerâmica e do tipo de coping na cor final das restaurações em cerâmica de zircônia, utilizaram três tipos diferentes de amostras de coping de zircônia em forma de disco (Lava, Cercon, Zirkozahn: $\varnothing 10$ mm \times 0,4 mm) foram fabricados e folheados com IPS e.max Press Ceram (cor A2), para espessuras totais de 1 e 1,5 mm. Um total de sessenta amostras foram divididas em seis grupos com base em seus tipos e espessuras. As amostras de pilar ($\varnothing 10$ mm \times 7 mm) foram preparadas com liga de ouro, liga de metal base (níquel-cromo) e quatro tonalidades diferentes (A1, A2, A3, A4) de resinas compostas. Os valores médios de L^* , a^* , b^* das amostras de zircônia nas seis amostras de pilar foram medidos com um colorímetro dentário, e a significância estatística nos efeitos de três variáveis foi analisada usando a análise de variância de medidas repetidas ($\alpha = .05$). Os valores médios da diferença de tonalidade (ΔE) das amostras de zircônia entre o pilar de resina composta A2 e outros pilares também foram avaliados. Os efeitos da

espessura da amostra de zircônia ($P < 0,001$), sombra do pilar ($P < 0,001$) e tipo de copings de zircônia ($P < 0,003$) na tonalidade final das restaurações de zircônia foram significativos. O valor médio de ΔE das amostras de Lava (1 mm) entre a resina composta A2 e os pilares de liga de ouro foi maior (próximo ao limiar de aceitabilidade de 5,5 ΔE) do que aquele entre a resina composta A2 e outros pilares. Ao final desse estudo, concluíram que a tonalidade do pilar, a espessura da cerâmica e o tipo de coping afetaram a tonalidade resultante das restaurações de zircônia.

De acordo com Stawarczyk et al (2015)³² a translucidez e opacidade das cerâmicas desempenham um papel significativo na emulação da cor natural dos dentes, mas faltam estudos sobre as propriedades de mascaramento e as limitações das cerâmicas dentárias quando usadas como restaurações em monocamada. Em seu estudo in vitro tinha como objetivo determinar a translucidez de 6 materiais utilizados para restaurações laminadas avaliando seus parâmetros de translucidez (TP), relações de contraste (CRs) e potencial para mascarar as cores dos dentes escuros. Material e métodos. Dez amostras quadradas ou em forma de disco (0,5 mm de espessura, tonalidade A2) foram fabricadas a partir do Vitablocks Mark II (VMII; Vita Zahnfabrik), IPS e.max CAD LT (EMXC LT; IvoclarVivadent AG), IPS e.max CAD HT (EMXC HT; IvoclarVivadent AG), IPS Imperatriz CAD LT (EMP LT; IvoclarVivadent AG), IPS e.max Press LT (EMXP LT; IvoclarVivadent AG) e CZR (CZR; KurarayNoritake Dental Inc). Seus valores de luminescência (Y) sobre azulejos pretos e sobre brancos foram medidos, seguidos de sua cor (CIELAB) sobre azulejos pretos e azulejos brancos e blocos de resina acrílica sombreada A2 (grupo controle), A3.5, A4 e B4. Todas as medidas foram realizadas usando um espectrofotômetro em duas áreas diferentes em cada amostra. Em seguida, CRs, TP e diferenças de cores (fundos sombreados) foram determinadas. Os dados foram submetidos a ANOVA unidirecional e bidirecional ($\alpha = 0,05$) para análise. Os valores médios de CR de EMXP LT foram significativamente mais altos que os dos outros materiais testados, enquanto VMII e EMXC HT apresentaram os menores valores ($P < 0,001$). Os valores médios de TP sobre os fundos preto e branco do VMII e EMXC HT foram significativamente mais altos que os dos outros materiais testados, enquanto o EMXP LT e o EMXC LT

revelaram os valores mais baixos ($P < 0,001$). A cor de fundo A4 apresentou o efeito médio mais alto (expresso em valores DE^*) na cor dos materiais cerâmicos, enquanto a sombra B4 demonstrou o menor efeito de fundo médio ($P < 0,001$). O autor concluiu que ocorreram diferenças significativas na translucidez entre as cerâmicas testadas ($P < 0,001$). Os grupos EMXC LT e EMXP LT foram os menos translúcidos nas condições deste estudo ($P < 0,001$). Todas as cerâmicas testadas exibiram más propriedades de esconder o fundo A4. As diferenças de cor das cerâmicas mais testadas foram mais aceitáveis quando testadas contra o fundo B4 (ΔE menor 3,3).

Skyllouriotis et al (2017)⁵⁵ com o objetivo de determinar a translucidez de 6 materiais utilizados para restaurações de laminados, avaliando seus parâmetros de translucidez (TPs), taxas de contraste (CRs) e potencial para mascarar as cores dos dentes escuros, utilizou 10 amostras quadradas ou em forma de disco (0,5 mm de espessura, tom A2) que foram fabricadas a partir de blocos Vitablocks Mark II (VMII; Vita Zahnfabrik), IPS e.max CAD LT (EMXC LT; Ivoclar Vivadent AG), IPS e.max CAD HT (EMXC HT; Ivoclar Vivadent AG), IPS Empress CAD LT (EMP LT; Ivoclar Vivadent AG), IPS e.max Press LT (EMXP LT; Ivoclar Vivadent AG) e CZR (CZR; Kuraray Noritake Dental Inc). Os valores de luminescência (Y) sobre ladrilhos pretos e brancos foram medidos, seguidos de sua cor (CIELab). Também foram medidas sobre blocos de resina acrílica sombreada A2 (grupo controle), A3.5, A4 e B4. Todas as medições foram realizadas usando um espectrofotômetro em 2 áreas diferentes em cada amostra. Em seguida, as taxas de contraste, a translucidez e diferenças de cores (sobre fundos sombreados) foram determinados. Os dados foram submetidos a ANOVA unidirecional e bidirecional para análise. Os valores médios de taxas de contraste do EMXP LT foram significativamente maiores que os dos outros materiais testados, enquanto o VMII e o EMXC HT apresentaram os menores valores ($P < 0,001$). Os valores médios de TP nos fundos preto e branco de VMII e EMXC HT foram significativamente maiores que os dos outros materiais testados, enquanto o EMXP LT e o EMXC LT revelaram os valores mais baixos ($P < 0,001$). A sombra de fundo A4 exibiu o maior efeito médio (expresso em valores de ΔE^*) na cor dos materiais cerâmicos, enquanto a sombra B4 demonstrou o menor efeito de fundo médio

($P < 0,001$). Diferenças significativas na translucidez entre as cerâmicas testadas foram reveladas ($P < 0,001$). Os grupos EMXC LT e EMXP LT foram os menos translúcidos nas condições deste estudo ($P < 0,001$). Todas as cerâmicas testadas exibiram más propriedades de máscara contra o fundo A4. As diferenças de cor da maioria das cerâmicas testadas foram mais aceitáveis quando testadas no fundo B4 ($\Delta E^* < 3.3$).

Já no trabalho de Basso et al (2018)³³ ao avaliar a capacidade de mascaramento e translucidez de estruturas cerâmicas CAD/CAM monolíticas e bicamadas. Utilizou discos de alta resistência à translucidez (HT) e baixa translucência (LT) à base de dissilicato de lítio (IPS e.max CAD) com diferentes espessuras (0,7, 1, 1,5 e 2 mm) foram avaliados como estrutura monolítica ou combinada (bicamada) com estrutura de zircônia de 0,5 mm de espessura (IPS e.maxZirCAD). A capacidade de mascaramento e translucidez foram calculadas com base nas coordenadas de cores CIELAB, medidas com um espectrofotômetro (SP60, X-Rite). A translucência para o rameter (TP) foi calculado usando coordenadas de cor medidas sobre fundos padrão preto e branco. A capacidade de mascaramento foi calculada pela métrica de diferença de cor CIEDE2000 (DE00) para cada amostra medida sobre um substrato da cor do dente (A2) em comparação com três fundos mais escuros (C4 e dois substratos metálicos). Intervalos de confiança (IC) para as médias (IC95%) foram calculados para TP e DE00. A correlação de Pearson entre DE00 e TP foi investigada para estruturas monolíticas e de bicamada em todas as origens. Nos resultados do referido artigo vemos que quanto mais fina a camada de dissilicato de lítio, maior a translucidez e maiores os valores de DE00. Os efeitos da espessura da cerâmica na translucidez e no mascaramento mostram habilidade mais pronunciada para as estruturas monolíticas. Além disso, as monocamadas sempre apresentaram uma variação de cor maior do que suas contra partes de duas camadas. O fundo metálico produziu maior DE00 do que o substrato sombreado por C4. Os laminados monolíticos foram capazes de mascarar o fundo C4, mas não mascararam os fundos metálicos. Estruturas de bicamada mostraram maior capacidade de mascarar do que estruturas monolíticas.³³

Chu et al. (2009)³⁴ utilizaram discos cerâmicos com 0,7mm de espessura, cor A2, simulando facetas confeccionadas com três diferentes sistemas cerâmicos: (1) Vitadur Alpha (Vita Zahnfanrik, Alemanha) (0,3mm de massa de dentina e 0,4mm de massa de esmalte); (2) Empress2 (IvoclarVivadent, Liechtenstein); e, (3) Procera Laminates (Nobel Biocare, Suécia)(com estrutura de 0,25mm). A razão (ou índice) de contraste (CR) foi mensurada para os materiais utilizando um colorímetro. A cerâmica feldspática Vitadur Alpha apresentou os menores valores de CR ($0,39 \pm 0,020$), demonstrando maior translucidez, seguida da cerâmica vítrea com cristais de dissilicato de lítio Empress2 ($0,46 \pm 0,05$) e da cerâmica óxida a base alumina densamente sinterizada e sobre-estratificada Procera Laminates ($0,50 \pm 0,02$), por sua vez, mais opaca. Os autores concluíram que nenhum dos materiais foi capaz de mascarar o fundo preto utilizado nos testes. A cerâmica feldspática Vitadur Alpha apresentou alta translucidez, o que dificulta sua utilização para a realização de facetas sobre substratos escurecidos. Empress2 e Procera Laminates podem ser alternativas para substratos com certo grau de escurecimento, desde que não demasiadamente intenso.

De acordo com alguns estudos dos autores Shadman et al (2018)³⁶ e Hilbert et al (2009)¹⁶ e, a diferença de cor é a distância numérica entre coordenadas $L^* a^* b^*$ de 2 cores (ΔE). Quando ela é menor que 1, significa que as cores são iguais, quando está entre 1 e 2, a diferença é frequentemente detectada por observadores e ΔE de mais de 2 é detectável por todos os observadores. No entanto, ΔE abaixo de 3,7 no ambiente oral é imperceptível devido à condição clínica não controlada. Os valores de ΔE de <1 unidade foram considerados como não apreciáveis pelo olho humano; Valores $\Delta E > 1$ e $<3,3$ unidades foram considerados apreciáveis por operadores qualificados, mas clinicamente aceitáveis; Valores $\Delta E > 3,3$ foram considerados perceptíveis por observadores não treinados (por exemplo, pacientes) e, por essa razão, foram considerados inaceitáveis.

Wang et al (2013)³⁵ com o objetivo de investigar a relação entre translucidez e espessura de diferentes cerâmicas dentárias utilizou 6 amostras em forma de disco de 8 cerâmicas de vidro (IPS e.max Press HO, MO, LT, HT, IPS e.max CAD LT, MO, AvanteZ Dentin e Trans) e 5 amostras de 5 cerâmicas

de zircônia (Cercon Base, Zenotec A Ponte Zr, o Lava Standard, o Lava Standard FS3 e o Lava Plus High Translucency) foram preparados seguindo as instruções do fabricante e fresados até uma espessura predeterminada com uma retificadora. Utilizou-se um espectrofotômetro para medir os parâmetros de translucidez (TP) da cerâmica de vidro, que variou de 2,0 a 0,6 mm, e da cerâmica de zircônia, que variou de 1,0 a 0,4 mm. A relação entre a espessura e o TP de cada material foi avaliada por meio de uma análise de regressão ($\alpha = 0,05$). Encontrou valores de TP da cerâmica de vidro que variaram de 2,2 a 25,3 e a de zircônia de 5,5 a 15,1. Houve um aumento no TP com uma diminuição na espessura, mas a quantidade de alteração foi dependente do material. Foi encontrada uma relação exponencial com significância estatística ($P < 0,05$) entre o TP e a espessura, tanto para a cerâmica de vidro quanto para a zircônia. WANG conclui que a translucidez da cerâmica foi significativamente influenciada pelo material e pela espessura. A translucidez de todos os materiais aumentou exponencialmente à medida que a espessura diminuiu. Todas as cerâmicas de zircônia avaliadas no presente estudo mostraram algum grau de translucidez, que era menos sensível à espessura em comparação com a cerâmica de vidro.

Monteiro et al (2016)²⁶ afirma que a cor final de uma restauração de cerâmica é influenciada pela espessura da cerâmica e pela tonalidade do cimento. Com o objetivo de avaliar a estabilidade da cor de acordo com o sistema 3D Master, utilizou discos de cerâmica e.max após colagem com diferentes tonalidades de agentes cimentantes. Foram utilizados 120 discos de cerâmica 2 e.max.Press 2M1 HT (60 discos de 1 mm de espessura e 60 discos de 0,5 mm de espessura) e três valores diferentes do cimento Variolink Veneer (-3, 0, +3) para o processo de cimentação. Um dispositivo compacto Easyshade foi usado para medir as abas de cores, de acordo com o 3D Master System, nos discos antes e depois dos protocolos de cimentação. Após a ligação com os diferentes agentes cimentantes, apenas 30% permaneceu como 2M1: especificamente, 22% dos discos mais finos e 37,3% dos discos mais grossos. Em geral, o efeito da ligação aumentou significativamente o valor e o croma da tonalidade. As análises de regressão revelaram que o preditor mais significativo para todos os parâmetros de cores foi a tonalidade do

cimento, o grupo de discos mais finos colado com cimento -3 sendo o subgrupo mais instável. De acordo com o Sistema 3D Master, a tonalidade do agente de cimentação foi o principal preditor da cor final. No entanto, a cor final parece imprevisível, pelo menos de acordo com os fatores moduladores avaliados no presente estudo.

Shadman et al (2018)³⁶ quis em seu estudo saber quanto de redução dos dentes é necessário para mascarar substratos com descoloração grave. Utilizou a cerâmica IPS emax Press em duas camadas, uma de núcleo HO e uma de revestimento translúcido. Utilizou porcelana C4 para simular o dente escurecido. A cimentação foi feita com cimento Panavia F2. Concluiu que espessuras de 0,8mm, 1,2mm e 1,5 mm ($\Delta E_{ab} < 1,5$) foram capazes de mascarar, portanto concluiu que a espessura mínima é de 0,8mm para cobrir descolorações severas.

Zou et al (2012)³⁷ utilizou cerâmica IPS emaxPres HO com espessuras de 0,4, 0,6, 0,8 e 1,0 mm sobre substrato escurecido. Concluiu que só o de 0,4 mm não foi capaz de mascarar o substrato escurecido.

Vichi et al, (2000)³⁸ utilizou IpsEmpress (reforçado de leucita) de espessuras 1, 1,5 e 2 sobre pinos opacos e concluiu que só foi mascarado pela espessura de 2,0 mm.

Shimada et al (2006)³⁹ utilizou a cerâmica IPS Empress 2 , com espessura de 2,0 mm, sobre vários substratos (resina, liga de ouro e liga de paládio de prata) e não obteve diferenças significativas de ΔE_{ab} .

4 DISCUSSÃO

A Odontologia enfrenta o desafio de quantificar, prever e controlar as alterações de cores inerentes ao tratamento com laminados cerâmicos. Isso ocorre porque a cor é um dos fatores mais influentes na aceitação do paciente pela restauração dentária e, ao mesmo tempo, é muito difícil de conseguir. O impacto clínico está no fato de que, se houver um erro ao escolher a cor, muito provavelmente haverá uma diferença de cor inaceitável do ponto de vista clínico. Esse fato causa uma evidente alteração nas restaurações estéticas, que pode resultar na rejeição do paciente.²⁶

Processos e materiais estão em constantes atualizações o que permitem o profissional a realizar terapêuticas mais apropriadas com um saldo que complete as perspectivas do paciente, pois a consonância do sorriso é um fator decisivo para o ser humano que está em regra procurando uma melhora na estética dental

Os laminados cerâmicos proporcionam resultados mais satisfatórios quando vários dentes estão envolvidos, mas isso não significa que não deve ser realizada em um único dente.

Os laminados podem ser indicados para modificar o comprimento e alinhamento de um ou mais dentes tanto superior como inferior; modificar a cor (geralmente o clareamento dental prévio pode ser indicado a fim de otimizar o resultado estético final); modificar a forma (facetamento do canino a fim de “transformá-lo” em incisivo lateral); textura superficial anormal; as anomalias da forma; reduzir ou fechar diastemas; restaurar dentes fraturados; restaurar dentes tratados endodonticamente; restabelecer guias de desocclusão.

A seleção clínica aceitável da tonalidade e a correspondência bem sucedida das cores requerem uma seleção cuidadosa dos materiais restauradores dentários envolvidos. As restaurações em laminados apresentam

um desafio estético significativo, devido às várias interações dos elementos envolvidos, manifestadas na cor e na translucidez definitivas da restauração.²⁴

O resultado final de cor sempre foi uma das preocupações mais recorrentes ao realizar restaurações estéticas. Seghi et al. (1986)⁴⁰ já narravam que há muito tempo a Odontologia se preocupava com a correspondência de cor entre a restauração cerâmica e o dente natural do paciente e, apesar da evolução de técnicas e materiais, essa dificuldade não poderia ser mais atual.^{41,42}

Como a odontologia restauradora tem preconizado técnicas cada vez mais conservadoras, logo, o preparo para laminado cerâmico apresenta-se pouco retentivo e mais dependente do adesivo, sendo assim, obrigatoriamente a utilização de técnicas de cimentação adesiva se fazem necessário para o sucesso longitudinal dessa modalidade restauradora. Devido a isso, é preconizado para o tratamento com facetas de porcelana, sistemas cerâmicos classificados como ácido-sensíveis, ou seja, cerâmicas que permitem ser condicionadas com o ácido fluorídrico 10% e silanizadas, estabelecendo uma união química e micro-mecânica com o substrato dentário. Dentre os sistemas cerâmicos envolvidos como ácido-sensíveis temos as cerâmicas feldspáticas e cerâmicas vítreas de fluorapatita e dissilicato de lítio.^{43,44}

A escolha da cor por comparação é o método mais frequente na clínica odontológica, mas se versa de uma combinação de considerações objetivas e subjetivas. São os fatores individuais os maiores responsáveis pelas falhas na hora da determinação da cor e podem restringir a necessidade da seleção da cor em até 40%, devido a variáveis fisiológicas (idade, incapacidades visuais) e psicológicas (cansaço, habilidade de comunicação) dos observadores, bem como as influências do ambiente (fontes de luz, cor das paredes, roupas e maquiagem do paciente).⁶

Para otimizar a estética, é importante que a translucidez dos materiais restauradores seja previsível para uma determinada restauração dentária.³⁵

Os laminados cerâmicos, em geral, surgiram em substituição aos métodos estéticos mais antigos, a partir de duas necessidades gerais. A primeira, associada à preservação dos tecidos da cavidade oral, por não exigir desgaste de grande quantidade de tecido dentário sadio, além de não provocar

danos à polpa dentária e aos tecidos periodontais. A Segunda necessidade está relacionada à capacidade de reproduzir características dentárias tais como cor, resistência, durabilidade e estabilidade química.⁴⁵

A cor dos dentes é por si importante fator psicológico e possivelmente um dos maiores determinantes da estética. Negligência na escolha da cor compromete o resultado final do trabalho, o qual fatalmente ficará aquém das expectativas do profissional e do paciente. Na odontologia existem basicamente dois métodos empregados na determinação da cor: o visual (comparativo) como, por exemplo, as escalas de cores e o instrumental (tecnológico) com o uso do espectrofotômetro.⁴⁶

Para cada paciente, o dentista ou técnico deve tentar entender e documentar a cor (interações dente-luz) ao invés de escolher a cor. Isso implica, idealmente, na utilização de várias condições luminosas, por exemplo, luz do dia, luz artificial e o flash das câmeras digitais. Registros de cor não devem apenas oferecer dados gerais sobre as cores dentais básicas (por exemplo, dados da escala de cor), mas também informação mais detalhada que apresente características individuais de um dente intacto de referência, geralmente o dente contra lateral ou antagonista.⁴⁶

Alguns estudos demonstraram uma taxa de duração dos laminados de 91% em até 5 anos, sendo que as principais falhas relatadas estavam associadas a: alterações estéticas, complicações mecânicas, alterações no suporte periodontal e perda de retenção material. Essas complicações mecânicas pareceram se relacionar à fratura da restauração cerâmica e a falhas de adesão.¹³

A demanda por tratamentos estéticos é crescente, e diversas opções estão atualmente disponíveis. Durante um longo período, a restauração mais previsível e durável era obtida mediante o preparo para coroas totais. Essas restaurações foram gradualmente sendo substituídas por procedimentos mais conservadores, como as facetas diretas em resina composta ou indiretas de cerâmica. A utilização dos laminados cerâmicos somente foi possível devido à evolução dos sistemas adesivos, e sua consolidação ocorreu após o advento de procedimentos de tratamento de superfície interna das cerâmicas, que propiciavam uma adequada adesão dessas restaurações ao dente e ao agente

cimentante. O sucesso em reabilitação com restaurações indiretas dependem: correto planejamento do caso; execução dos preparos dentais; restaurações provisórias; adequação dos tecidos moles; moldagem; fase laboratorial; cimentação das restaurações.³³

A literatura demonstra que para se conseguir uma boa eficácia e, conseqüentemente, maior longevidade do tratamento, o ideal é que os laminados estejam em contato com a maior área possível de esmalte.⁴⁷

Considerações sobre a seleção de cores, camadas policromáticas e o uso de ilusão de ótica devem ser compreendidas e executadas adequadamente, para melhorar os resultados estéticos. A incorporação com êxito das camadas policromáticas e sua correta localização e espessura requer certo grau de habilidade por parte do Cirurgião-dentista, e o maior desafio consiste em determinar onde colocar os diferentes tons e prever o resultado final antes da inserção das massas.⁴⁸

Em dentes escurecidos por necrose pulpar é recomendado o clareamento endógeno, sendo este um passo precedente à técnica restauradora com propósito de atenuar a cor e evitar o desgaste dental desnecessário, porém, o procedimento clareador pode não ser eficaz em algumas alterações de coloração, devendo-se então ser aliada a restaurações diretas ou indiretas.⁴⁹

Quando há a necessidade de se mascararem fundos escuros, é preciso utilizar uma ou mais das seguintes opções: cerâmicas menos translúcidas^{34,6} maior espessura de material restaurador^{9,49,50,51,5} agentes cimentantes de elevada opacidade, infraestruturas cerâmicas de baixa translucidez recobertas por cerâmicas estratificadas⁴³ entre outras.

Chu et al. (2009)³⁴ sugeriu que o Procera e o Empress 2 tinham CR e habilidades de mascaramento significativamente maiores quando comparados ao Vitadur Alpha. No entanto, quando a descoloração é muito intensa, a aplicação desses dois materiais ainda pode ser limitada.

Um consenso entre os autores é que o estabelecimento da espessura adequada é um passo crítico para a presente técnica. O que determinará a espessura da técnica é a coloração do substrato: quanto mais intensa a coloração maior será o desgaste e a espessura necessária para atenuar este

problema. Além disso, os autores ratificaram que o sucesso clínico dos laminados depende da seleção de materiais e da condução dos procedimentos de adesão e da preservação do esmalte adjacente. As relações entre clínico e técnico em prótese dentária ajudam no tocante à melhor preservação do esmalte, que é um dos elementos importantes para o sucesso clínico.

Al bem Ali et al (2013)²⁹ usou a cerâmica de vidro de dissilicato de lítio que possui uma estrutura cristalina em forma de agulha que oferece excelente durabilidade e resistência, bem como propriedades ópticas excepcionais, e um número de estudos que abordam o efeito de diferentes parâmetros na aparência final.

Nakamura et al (2002)⁵³ e Al bem Ali et al, (2013)²⁹ afirmaram que o pilar afeta a cor da cerâmica quando a espessura da cerâmica é menor que 1,6 mm, enquanto outros estudos sugerem que a cerâmica a espessura deve ser de pelo menos 2,0 mm para mascarar substratos escurecidos. Além disso, Heffernan et al (2002)⁵⁴ e Al bem Ali et al, (2013)²⁹ estudaram o efeito da espessura da cerâmica de núcleo e de recobrimento de núcleo na translucidez resultante e encontraram diferenças significantes na translucidez entre os sistemas cerâmicos testados quando elas foram observadas após o ciclo de resfriamento. De acordo com o tipo de material de cerâmica, a cor das várias combinações de cerâmica e verniz era diferente, embora a espessura da amostra em camadas fosse de 1,5 mm. Os resultados deste estudo mostraram que as diferenças de cor (ΔE) nas cerâmicas de vidro de dissilicato de lítio CAD/CAM são afetadas pelo nível de translucidez da cerâmica e a cor do substrato. Os grupos HT e os grupos com um contexto mais escuro (ND4) apresentaram valores de ΔE aumentados em comparação com os outros grupos. Os maiores valores de ΔE foram observados no grupo BL1 HT ND4, enquanto os valores menores de ΔE foram encontrados nos grupos 7 A2 LT ND1 e 11 C3 LT ND1. A possível razão para os altos valores de ΔE no grupo HT ND4 BL1 pode ser o efeito combinado do HT e do fundo mais escuro. Chaiyabturet et al ²⁹ e Al bem Ali et al ²⁹ mostraram achados semelhantes, uma vez que a cor do vidro de dissilicato de lítio foi afetada por vários fatores, incluindo a cor dentária subjacente. Embora os mesmos efeitos de translucidez

e cor de fundo tenham sido observados para os grupos A2 e C3, eles eram menores que os dos grupos BL1.

Os autores³¹ ressaltaram que cor final de um laminado, especialmente um minimamente invasivo e ultrafino, representa uma etapa importante do tratamento. Porém, ressaltaram que a escolha correta é difícil porque o substrato pode afetar a cor final da restauração. Em seus estudos, in vitro, estes autores analisaram o efeito da cor e da espessura do substrato na cor final dos laminados ultrafinos obtidos a partir de cerâmica feldspática. Para a pesquisa lançaram mão da técnica assistida por computador (CAD-CAM). Todos os espécimes foram fabricados cortando-se o material cerâmico feldspáticos CADCAM com um cortador de precisão. As amostras foram cortadas em fatias de 12 × 10 mm, de aproximadamente 0,35, 0,55, 0,75 e 1,55 mm de espessura, com 10 cores diferentes. Com a utilização de um espectrofotômetro, por um único operador experiente, foram calculadas as diferenças de cores. Os valores médios foram calculados e submetidos à análise estatística. O estudo demonstrou que somente as combinações de cores mais leves entre substratos e restaurações, bem como a combinação de substrato e restaurações mais escura mudaram a cor final da restauração minimamente invasiva. Ou seja, a cor final foi afetada pela espessura da restauração, pela cor do substrato e pela cor da cerâmica. As cores de substratos mais claras e mais escuras interferiram mais no resultado estético (relacionado à cor) do tratamento, e folheados finos apresentaram-se ineficazes ao não mascarar a cor do substrato.

A maioria dos artigos estudados utilizou a cerâmica de dissilicato de lítio para com a finalidade de mascarar o substrato escurecido.^{27,24,22,21,25,28}

Dozic et al (2003) ²¹ demonstrou que alterações na proporção de espessura de um sistema de porcelana opaco / translúcido dentro de 1,00 mm afetam a tonalidade final. Este efeito foi expresso em diferenças de cores visualmente perceptíveis. No entanto, o estudo é limitado a apenas 1 sistema de porcelana (Sintagon Plus, Elephant Dental BV), 3 tons (Vita A1, A2 e A3), proporções de espessura de OP e TP dentro de um espaço de 1,00 mm (0,25mm, 0,5mm, 0,75mm e 1,0mm) e um pequeno tamanho de amostra . Na tentativa de investigar apenas o efeito de pequenas alterações na espessura

opaca e translúcida da porcelana na tonalidade do sistema totalmente em cerâmica, a contribuição de diferentes marcas de porcelana e lotes não foi incluída neste estudo. Além disso, o número de queimadas de porcelana e uma técnica de condensação, que poderiam influenciar a reprodutibilidade da preparação do disco, demonstraram não influenciar a tonalidade final da porcelana. No entanto, os efeitos da rugosidade da superfície e do aumento do volume de poros na transmitância da luz eram difíceis de controlar. Portanto, o tamanho da amostra deve ser maior para obter os dados quantitativos exatos.

Jarad et al (2007) ²², usando cerâmica feldspática, quis testar a hipótese nula de que não há mudança de cor quando a espessura da porcelana esmalte é alterada e avaliar a capacidade de um guia de tonalidade para prescrever o croma. Três tons (3M1, 3M2 e 3M3) foram selecionados no guia de cores 3D (Vitapan 3D-Master VITA Zahnfabrik, Bad Sa Badckingen, Alemanha). em cinco níveis de luminosidade (1–5). Dentro de cada luminosidade, existem três grupos de matizes [L, M, R], com algumas limitações. Para matiz M em um nível de luminosidade específico, as tonalidades diferem apenas no croma. Por exemplo, para a tonalidade 3M2, o primeiro número (3) representa a luminosidade do nível 3, a letra M representa a matiz M e o último número (2) representa o nível 2 de croma. As tonalidades selecionadas foram escolhidas por serem especificadas como representando três níveis de croma da mesma tonalidade e valor. Um total de quinze amostras de disco dos três tons de porcelana dental foram construídas e todas as amostras de disco tinham inicialmente 2 mm de espessura para simular a espessura clínica. Eles consistiam em três camadas de porcelana opaca de 0,6 mm, dentina de 0,8 mm e esmalte de 0,6 mm (Vitadur Alpha, VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha). As camadas foram obtidas com espessura consistente usando um conjunto de padrões principais. Cinco espécimes de disco foram preparados para cada uma das tonalidades para determinar variações de cor entre amostras da mesma tonalidade. Uma mudança na espessura do esmalte de 0,6 para 0,3 mm resultou em uma alteração de três unidades em L^* e croma métrico e uma alteração de 4 graus no ângulo da tonalidade. A capacidade do guia de cores de prescrever croma foi demonstrada, mas isso pode ser compensado por uma espessura anômala do

esmalte. Concluiu que a redução da espessura do esmalte produziu alterações tridimensionais de cor (ângulo da tonalidade da luminosidade e croma métrico), que foram consideradas acima da tolerância de cor aceitável para uma restauração dentária e que uma mudança na espessura da porcelana do esmalte terá um efeito maior em tons cromáticos mais altos do que aqueles com menor croma.

Kürklü et al (2013) ²⁴ , utilizaram discos de cerâmica feldspática cor A1 nas espessuras de 0,5 e 1,00 mm, cimentados com cimentos de 3 diferentes cores, Chroma (CA), Clear (CR) e Opaque White (0) Clearfil EX, Kuraray.o Também concluíram que alterações na espessura da porcelana ou na tonalidade do cimento podem afetar adversamente as propriedades estéticas básicas dos laminados

Bessin, Vich ³⁸ e Shimada ³⁹ utilizaram o dissilicato enriquecido com leucita. Basso et al (2010) ²⁵ utilizou um fundo em zircônia para depois aplicar o dissilicato. Já San utilizou a cerâmica feldspática.

Skyllouritis et al (2017)⁵⁵, com dez amostras em formato de disco, com 0,5 mm de espessura e tonalidade A2, dos materiais Vita blocks Mark II, IPS e.max CAD LT, IPS e.max CAD HT, IPS Imperatriz CAD LT, IPS e.max Press LT e CZR, sobre azulejos brancos e pretos, concluiu que nenhuma das amostras foi capaz de mascarar o fundo escuro. Mesmo resultado encontrado por Chu ³⁴, utilizando facetas confeccionadas com 0,7 mm de espessura com Vitadur Alpha, IPS Empress @ e Procera Laminates, sobre fundo preto, porém encontrou resultados um pouco melhores com a Empress 2 e com o Procera Laminates.

Zhou et al (2012)³⁷, utilizando IPs e.max Press HO sobre substrato escurecido, encontrou bom resultados com a espessura de 0,6, 0,8 e 1,00 mm.

Basso et al (2018)³³ utilizando dissilicato monolíticos e multicamadas(com 0,5mm de zircônia) de espessuras 0,7mm, 1mm, 1,5mm e 2mm, sobre fundos pretos e brancos concluiu que quanto mais fina, maior a translucidez e menor é o mascaramento. Concluiu que todas apresentaram valores aceitáveis, menos a de HT de 0,7mm e as bicamadas e a LT de 2mm apresentaram valores melhores.

Chaiyabutr et al (2011)²³, utilizou também o dissilicato de lítio LT (IPS e.max CAD LT) em seu trabalho com o objetivo de avaliar o efeito cumulativo que a cor do pilar do dente, a cor do cimento e a espessura da cerâmica têm sobre a cor óptica. Utilizou 4 cores de pilar (claro, médio claro, médio escuro e escuro), 2 cores de cimento (translúcido e opaco) e 4 espessuras de cerâmica (1,00mm, 1,50mm, 2,00mm, 2,50mm). Concluiu que a cor do pilar do dente subjacente, a cor do cimento e a espessura da cerâmica influenciaram significativamente a cor óptica resultante de uma coroa reforçada com dissilicato de lítio. A mudança da cor subjacente do dente do pilar de uma cor mais clara para uma mais escura resultou em valores de ΔE aumentados, e quer nos dentes com pilar de cor escura, as coroas com espessura cerâmica de 1,0 mm, cimentadas com cimento translúcido ou cimento opaco, e as coroas com espessura cerâmica de 1,5 mm, cimentadas com cimento translúcido, intervalo de mudança de cor clinicamente inaceitável ($\Delta E > 3,7$).

Oh et al (2015)²⁵, utilizando coping de zircônia de 0,4mm de espessura com dissilicato de lítio aplicados sobre ele (IPS e.max Press Ceram cor A2), na espessura de 1mm a 1,5mm, sobre pilares de ouro, metal níquel cromo e resinas compostas de 4 cores (A1, A2, A3, A4), concluiu que tanto a cor do pilar, quanto a espessura da cerâmica e o tipo de coping influenciam na cor final das restaurações.

Montero et al (2016)²⁶ utilizou o dissilicato de lítio HT e avaliou se a cor final era influenciada pela espessura da cerâmica e cor do cimento. Para isso, utilizou 60 discos de 1mm de espessura, 60 discos de 0,5mm, cimento Variolink Veneer (cores -3, 0 e +3). Concluiu que a cor do cimento interfere na cor final, o que era esperado, pois utilizou cerâmica com grande translucidez, em espessuras pequenas.

Shadman et al (2015)³⁶, concluiu que utilizando IPS e.max Press, com duas camadas, uma de núcleo HO e uma de revestimento translúcido, de espessuras 0,8mm, 1,2mm e 1,5mm e cimentada com cimento Panavia F2, foram capazes de esconder fundos escurecidos de porcelana C4.

Hilbert et al (2009)¹⁶, utilizando dentes de acrílicos em três colorações diferentes (substrato normal, escurecido e severamente escurecido), obteve resultados satisfatórios com a cerâmica EmpressCad LT sobre substratos

escurecidos na espessura mínima de 0,4mm. Quando utilizou a EmpressCad UM, obteve resultados satisfatórios com a espessura mínima de 0,7mm. Já no dente severamente escurecido, somente com a EmpressCad LT nas espessura de 1,0 mm.

Al Ben Ali et al (2013)²⁹, utilizando discos de dissilicato de lítio das cores BL1, A2 e C de 1,2mm sobre fundos Natural Die 1 e Natural Die 4, concluiu que quanto mais translúcido o material, menor o mascaramento e que a diferença de cor menor foi encontrada com dissilicato LT A2 e LTC3.

Wang et al (2013)³⁵ em seu estudo, confirmou as variações na translucidez derivada de cada tipo de cerâmica. Geralmente, a cerâmica de vidro possui maior translucidez do que a cerâmica de zircônia. Além disso, também foi encontrado um aumento significativo da translucidez como resultado da diminuição da espessura.

Vichi et al (2000)³⁸, com IPS Empress de 1,0mm, 1,5mm e 2mm de espessura, concluiu que só a espessura de 2mm foi capaz de mascarar um pino opaco. Mesma espessura encontrada por Shimada³⁹, que utilizou IPS Empress2 sobre substratos de resina, liga de ouro e liga de paládio de prata.

Brix (2007)⁵¹ sugere para fazer uma faceta mais fina possível sobre substratos escurecidos a utilização de um bloqueador sobre o troquel constituído por uma mistura de efeito *opalescence* e *stainessence* branco. Com esta técnica, conseguiu fazer facetas de 1,00 mm cobrirem substratos escurecidos.

5 CONCLUSÃO

Os dentes anteriores têm importância fundamental na estética da face e, por isso, são extremamente valorizados pelos pacientes que desejam clarear, aumentar, melhorar a anatomia ou posição dos mesmos, na busca de um sorriso mais natural e harmônico. A tendência atual é que as modificações no sorriso sejam realizadas de maneira a haver um mínimo desgaste de estrutura dental sadia. Os laminados cerâmicos conseguiram combinar o requisito conservador de seus preparos com suas qualidades de resistência, biocompatibilidade e, principalmente, estética. No entanto, toda essa excelência estética só poderá ser alcançada se houver conhecimento dos princípios básicos da estética dental, assim como o domínio da técnica.

A Odontologia nos apresenta desafios que se tornam cada vez mais complexos em função das necessidades estéticas e nível de detalhamento exigido pelos nossos pacientes. Somos questionados por décimos de milímetros, detalhes sutis em anatomia ou nuances de matiz e valor quase imperceptíveis.

A função do profissional especializado na área de Dentística Restauradora é tentar reproduzir ao máximo as características dos dentes naturais, reproduzindo ao máximo esses pequenos, e não menos importantes, detalhes. Estas mínimas diferenças tornam-se mais visíveis em trabalhos que envolvem elementos unitários em áreas de impacto estético como nos incisivos centrais.

O que pode facilitar o trabalho do especialista é o trabalho estético bilateral em dentes adjacentes. Desta forma, o profissional consegue diminuir as diferenças e favorecer princípios de semelhança e proporcionalidade. Apesar de concordar com a facilidade de solução do caso, o custo biológico é incomparável ao resultado estético, portanto faz-se necessário o conhecimento de técnicas que possam colaborar com a busca de resultados mais adequados esteticamente e biologicamente.

Ao avaliar quais as melhores cerâmicas para resolver este problema vemos que nos procedimentos restauradores utilizando laminados, deve-se levar em consideração indicações e vantagens, assim como contra indicações e desvantagens em sua aplicação, respeitando sempre os limites impostos pela condição dos dentes a serem preparados.

Muitos fatores influenciam o sucesso a longo prazo de laminados cerâmicos, como: a superfície do dente, o tipo e espessura de porcelana, tipo de preparo dental, tratamento da superfícies do dente e do laminado cerâmico, tipo de agente de cimentação, a adaptação marginal, a resposta periodontal, a morfologia dentária e atividades funcionais e parafuncionais. Portanto se faz necessário um minucioso planejamento de cada caso para que se possa determinar a escolha mais adequada dos materiais, além de ter o conhecimento e total domínio da técnica empregada e dos tipos de cerâmicas utilizadas.

Os estudos mais recentes enfatizaram testes de alterações de cor e falhas no procedimento, também no que diz respeito à longevidade e resistência das restaurações;

Os estudos demonstraram que os laminados apresentam boa resistência ao desgaste, propriedades mecânicas consideráveis no desempenho clínico, além de serem a melhor alternativa estética, tendo em vista que causaram mínimo desgaste no dente que recebeu tal preparo.

A escolha do tipo cerâmica depende principalmente da cor do substrato. O preparo deve localizar-se preferencialmente em esmalte com um mínimo desgaste possível. O tratamento da superfície cerâmica é muito importante, pois cria microporosidades e rugosidades que aumentam a adesão, e cada tipo de cerâmica tem seu protocolo de condicionamento diferente. É muito importante ter domínio e conhecimento de todos os diferentes protocolos.

Com a Revisão de literatura, concluo que um dos grandes desafios em reestabelecer a estética com laminados cerâmicos em dentes escurecidos é mascarar o fundo, sem deixar a restauração excessivamente opaca. Existe uma relação inversamente proporcional entre o grau de translucidez e espessura do material.

Todos os autores concordam que é necessária uma espessura maior de cerâmica em laminados para dentes escurecidos, porém se o desgaste for muito grande, a quantidade de esmalte diminuiu ou não existe mais, dificultando a adesão do laminado na estrutura dental.

Materiais menos translúcidos são capazes de mascarar o fundo com uma espessura menor de cerâmica e que, cerâmicas com um revestimento no troquel, tiveram resultados satisfatórios com menor espessura de material.

Resultados com espessura menor foram encontrados utilizando dissilicato de lítio HO (0,6mm), porém uma restauração HO só pode ser utilizada em pacientes com dentes muito opacos. Com uma cerâmica menos opaca (LT) a espessura mínima encontrada foi de 1,00mm. Já com as bicamadas, a espessura mínima capaz de mascarar substratos escurecidos foi de 0,8mm.

As espessuras dos laminados sofrem a influência da habilidade do protético na confecção dos laminados, na habilidade e conhecimento do dentista e na comunicação entre estes dois profissionais. Fotos de qualidade são muito importantes para um sucesso estético.

Todas estas conclusões devem ser reavaliadas em mais trabalhos de pesquisa nesta área.

7 REFERÊNCIAS

- 1) PINCUS, C. L. Building Mouth Personality. Beverly Hills : Alpha Omegan, p. 163-167,1947.
- 2) MEIJERING, A.C.; ROETERS, F.J.M.; MULDER, J.; CREIGUERS, N.H.J. Patients satisfaction with different types of veneer restoration. J Dent., v.25(6), p.493-7, 1997.
- 3) TOUATI,B.; MIARA, P.; NATHANSON, D. Odontologia Estética e Restaurações Cerâmicas, Facetas Laminadas Cerâmicas, São Paulo: Santos. 2000 cap.9, p.161-213.
- 4) SCHMIDSEDER, J. Facetas: do planejamento a manutenção.In: Odontologia Estética. Porto Alegre: Artes Médicas, p.205-224, 2000.
- 5) BARATIERI, L.N. Odontologia Restauradora: Fundamentos e Possibilidades. Ed. Santos 2001.
- 6) MAGNE, P.; BELSER, U. Bonded porcelain restorations in the anterior dentition: a biomimetic approach. Chicago: Quintessence. 2002. 406p.
- 7) ARANHA ACC, MITSUI FHO, MARCHI GM. Facetas diretas em resina composta pós-microabrasão. Relato de caso clínico. J Bras Dent Estet. v.2(5), p.72-8, 2003.
- 8) FERNANDES AS, SHETTY S, & COUTINHO I. Factors determining post selection: A literature review. Journal of Prosthetic Dentistry v.90(6), p. 556-562, 2003.
- 9) BARATIERI, L.N.; GUIMARÃES, J. Laminados cerâmicos. In: BARATIERI, L. N.; MONTEIRO, S. M.; et al. Soluções clínicas: fundamentos e técnicas.Santa Catarina: Ponto; p.314-375, 2008.
- 10) FRADEANI M. Análise Estética: uma abordagem sistemática para o tratamento protético. São Paulo, Quintessence Editora Ltda, 2006.
- 11) HILGERT, L.A. Influência da Cor do Substrato, Espessura e Translucidez da Cerâmica na cor final de facetas laminadas produzidas com o Sistema CEREC InLab. Florianópolis: UFSC, 2009. Tese (Doutorado), UFSC.Florianópolis, 2009.
- 12) JOINER A. The bleaching of teeth: a review of the literature. Journal of dentistry, v.34, p.412-9, 2006.

- 13) GUESS, P. C., STRAPPERT, C. F. J., Midterm results of a 5-year prospective clinical investigation of extended ceramic veneers. *Dent Mater.* v.24 n.6. P.804- 813, jun. 2008.
- 14) PEUMANS, M. Porcelain veneers: a review of literature. *J Dent*, v. 28, n. 3, p. 163-177, Mar. 2000.
- 15) DIETSCHI, D. Optimising aesthetics and facilitating clinical application of free-hand bonding using the “natural layering concept”. *Br Dent J*, v.204, n. 4, p. 181-5, 2008.
- 16) HILGERT, L.A. Clareamento de Dente Não-vital com a Técnica Insideoutside. *Clínica - Int J Braz Dent*, v.5, p.42 - 52, 2009.
- 17) SWIFT JR, E.J. Critical appraisal: immediate dentin sealing for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent*, v.21, p.62-7, 2009.
- 18) MEYER FILHO, A.; BARATIERI, L.N.; LOPES, G.C. Porcelain veneers as an alternative for the esthetic treatment of stained anterior teeth: Clinical report. *Quint Int*, v.36 , p.191-96, 2005.
- 19) Commission internationale de l'éclairage: colorimetry (Official recommendations of the international commission on illumination). Publication CIE No.15 (E-1.3.1). Paris: Bureau Central de la CIE; 1971.
- 20) WYSZECKI, G.; STILES, W.S. Color science: concepts and methods, quantitative data and formulae. 2nd ed. John Wiley; 1982.
- 21) DOZIC, A; KLEVERLAAN, C.J.; MEEGDES, M.; VAN DER ZEL, J.; FEILZER, A.J. The influence of porcelain layer thickness on the final shade of ceramic restorations. *J Prosthet Dent* v.90, p.563-70, 2003.
- 22) JARAD, F.D.; MOSS, B.W; YOUNGSON, C.C.; RUSSEL,M.D. The effect of enamel porcelain thickness on color and the ability of a shade guide to prescribe chroma. *Elsevier Journal* v.23, p.454-60, 2007.
- 23) CHAYABUTR, Y; KOIS, J.C.; LEBEAU, D.; NUNOKAWA, G. Effect of abutment tooth color, cement color, and ceramic thickness on the resulting optical color of a CAD/CAM glass-ceramic lithium disilicate-reinforced crown. *J Prosthet Dent* v.105(2), p.83-90, 2011.
- 24) KÜRKLÜ, D.;AZER, S.S.;YILMAZ, B.; JOHNSTON, W.M. Porcelain thickness and cement shade effects on the colour and translucency of porcelain veneering materials. *J Dent* v.41, p.1043-50, 2013.

25) OH, S; KIM, S. Effect of abutment shade, ceramic thickness, and coping type on the final shade of zirconia all-ceramic restorations: in vitro study of color masking ability. *J Adv Prosthodont* v.7, p.368-74, 2015.

26) MONTEIRO, J.; GÓMEZ-POLO, C. Effect of ceramic thickness and cement shade on the final shade after bonding using the 3D master system: a laboratory study. *Clinical and Experimental Dental Research* v.2, p.57-64, 2016.

27) CHOI, Y.J.; RAZZOOG, M.E. Masking ability of zirconia with and without veneering porcelain *Journal of Prosthodontics-Implant Esthetic and Reconstructive Dentistry* 22(2) 98-104, 2013. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-849X.2012.00915.x>. Acesso em 01 out. 2018

28) ANDRADE, O.S. et al. Ultimate ceramic veneers: a laboratory-guided ultraconservative preparation concept for maximum enamel preservation. *Quintessence Dent.Technol.*, Hanover Park, v.35, p. 29-42, 2012.

29) AL BEN ALI, A. The Effect of Variations in Translucency and Background on Color Differences in CAD/CAM Lithium Disilicate Glass Ceramics. *Journal of Prosthodontics* v.23, 213–220, 2013.

30) CARVALHO, R.F. et al. Influence of silane heat treatment on bond strength of resin cement to a feldspathic ceramic. *Dental Materials Journal*, v.30, n.3, p. 392-397, 2011.

31) PARAVINA, R.D.; POWERS, J.M. *Esthetic Color Training in Dentistry*. St. Louis: Elsevier Mosby. 2004. 245p.

32) STAWARCZYK, B.; LIEBERMANN, A.; EICHBERGER, M.; GÜTH, J. F. Evaluation of mechanical and optical behavior of current esthetic dental restorative CAD/CAM composites. v.55, p.1-11, 2015.

33) BASSO, G.R.; KODAMA, A.B.; PIMENTEL, A.H.; KAIZER, M.R.; DELLA BONA, A; MORAES, R.R.; BOSCATO, N. Masking Colored Substrates Using Monolithic and Bilayer CAD-CAM Ceramic Structures. *Operative Dentistry*. 2018.

34) CHU, F.C. Clinical considerations in managing severe tooth discoloration with porcelain veneers. *J Am Dent Assoc*, v.140, p.442-6, 2009.

35) WANG, F; TAKAHASHI, H.; IWASAKI, N. Translucency of dental ceramics with different thicknesses. *J Prosthet Dent*, v.110, p.14-20, 2013.

36) SHADMAN, N.; KANDI, S.G.; EBRAHIMI, S.F.; SHOU, M.A. The minimum thickness of a multilayer porcelain restoration required for masking severe tooth

discoloration. Dental Research Journal. Published by Wolters Kluwer – Medknow. 2015.

37) ZHOU, S.Y.; SHAO, LQ; WANG, L.L.; YI, Y.F.; DENG, B.; WEN, N. Masking Ability of IPS e.max all-ceramics system of HO series. Key Eng Mater ,v.512, n. 5 ,p.1784-7, 2012.

38) VICHI, A.; FERRARI, M.; DAVIDSON, C.L. Influence of ceramic and cement thickness on the masking of various types of opaque posts. J Prosthet Dent , v. 83, p.412-7, 2000.

39) SHIMADA, K.; NAKAZAWA, M.; KAKEHASHI, Y.; MATSUMURA, H. Influence of abutment materials on the resultant color of heat-pressed lithium disilicate ceramics. Dent Mater J , v.25, p.20-5, 2006.

40) SEGHI, R.R.; JOHNSTON, W.M.; O'BRIEN, W.J.O. Spectrophotometric analysis of color differences between porcelain systems. The Journal of Prosthetic Dentistry, v. 56, n. 01, jul. 1986.

41) ULUDAG, B.; USUMEZ, A.; SAHIN, V.; ESER, K.; Ercoban, E. The effect of ceramic thickness and number of firings on the color of ceramic systems: An in vitro study. The Journal of Prosthetic Dentistry, v. 97, n. 01, p. 25-31, jan. 2007.

42) WEE, A.G.; MONAGHAN, P.; JOHNSTON, W.M. Variation in color between intended matched shade and fabricated shade of dental porcelain. The Journal of Prosthetic Dentistry, v. 87, n. 06, jun. 2002.

43) TINSCHERT, J; ZWEZA, D.; MARXA, R.; ANUSAVICE, K.J. Structural reliability of alumina-, feldspar-, leucite-, mica- and zirconia-based ceramics. J Dent., v.28, n.7, p.529-35, 2000.

44) QUINN, J.B.; SUNDAR, V.; LLOYD, I.K. Influence of microstructure and chemistry on the fracture toughness of dental ceramics. Dent Mater., v.19, n.8, p.603-11,2003.

45) SOARES, C.J.; VALDIVIA, A.D.; DA SILVA, G.R.; SANTANA, F.R.; MENEZES, M de S. Longitudinal clinical evaluation of post systems: A literature review Brazilian Dental Journal. 2012. v.23, n.2, p.135-140, 2012.

46) ROSA, V.; BONA, A. D. Seleção de Cor em Consultório: das Escalas Convencionais ao Espectrofotômetro. Clinica International Journal of Brazilian Dentistry, São José, v.3, n.1, p. 62-68, jan./mar. 2007.

47) AQUINO, A.P.T. et al. Facetas de porcelana: solução estética e funcional. Clínica International Journal of Brazilian Dentistry, Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 142-52, abr./jun. 2009.

- 48) SABATINI, C. Direct resin composite approach to orthodontic relapse: case report. N Y StateDent J., v. 78, n. 2, p. 42-46, 2012.
- 49) GÜREL, G. The science and art of porcelain laminate veneers. Chicago: Quintessence. 2003. 525p.
- 50) EDELHOFF, D.; SORENSEN, J.A. Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. J Prosthet Dent, v.87, p.503-9, 2002.
- 51) BRIX, O. O Fascínio das Restaurações Cerâmicas. Italy: Teamwork Media srl; 2014.
- 52) CHRISTENSEN, G.J. Thick or thin veneers? J Am Dent Assoc, v.139, p. 1541-3, 2008.
- 53) NAKAMURA, T.; SAITO, O.; FUYIKAWA, J.; ISHIGAKI, S. Influence of abutment substrate and ceramic thickness on the colour of heat pressed ceramic crowns. J Oral Rehabil, v.29, p.805-9, 2002.
- 54) HEFFERNAN, M.J.; AQUILINO, S.A.; DIAZ-ARNOLD, A.M.; HASELTON, D.R.; STANFORD, C.M.; VARGAS, M.A. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part II: Core and veneer materials Journal of Prosthetic Dentistry. 2002. 88(1) 10-15.
- 55) SKYLLOURIOTIS, A.L.; YAMAMOTO H.L.; NATHANSON D. Masking properties of ceramics for veneer restorations. J Prosthet Dent, p. 1-7, 2017.
- 56) BEGUM, Z.; CHHEDA, P.; SHRUTHI,C.S.; SONIKA, R. Effect of ceramic thickness and luting agent shade on te color masking ability of laminate veneers. J Indian Prosthodont Soc, v.14, p46-50, 2014.