

Luciana Neves Salgueiro

**MASCARAR SUBSTRATOS ESCURECIDOS: INFLUÊNCIA DA ESPESSURA
E COR DA CERÂMICA – REVISÃO NARRATIVA**

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2021

Luciana Neves Salgueiro

**MASCARAR SUBSTRATOS ESCURECIDOS: INFLUÊNCIA DA ESPESSURA
E COR DA CERÂMICA – REVISÃO NARRATIVA**

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2021

Luciana Neves Salgueiro

**MASCARAR SUBSTRATOS ESCURECIDOS: INFLUÊNCIA DA ESPESSURA
E COR DA CERÂMICA – REVISÃO NARRATIVA**

*Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para a obtenção do grau de
Mestre em Medicina Dentária.
Atesto a originalidade do trabalho,*

(Luciana Neves Salgueiro)

Porto, 2021

RESUMO

O escurecimento dentário pode afetar significativamente a autoestima do paciente. Existem atualmente diferentes tratamentos para essa condição, sendo um deles o mascaramento através de laminados cerâmicos. Este é um procedimento recorrente por apresentar elevada previsibilidade, longevidade e excelentes resultados estéticos.

Esta revisão bibliográfica pretende analisar de que forma diferentes parâmetros como espessura, cor e tipo de material cerâmico utilizado podem auxiliar o Médico Dentista a obter uma neutralização eficaz da descoloração, devolvendo harmonia ao sorriso. Foi executada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados *PubMed/Medline* e *Cochrane*.

Quanto maior a espessura do laminado, maior é a sua capacidade de mascaramento, no entanto, mais invasivo é o preparo e menor se torna a sua estabilidade de cor ao longo do tempo. Atualmente, com recurso a agentes de cimentação de maior opacidade e com um preparo minimamente invasivo, é possível promover o mascaramento de substratos escurecidos.

Palavras-Chave: Substrato escurecido; Reabilitação oral; Cor; Espessura; Cerâmica; Estética dentária.

ABSTRACT

Dental pigmentation can deeply affect a person's self-esteem. There are currently different types of treatments for this condition, one of them is masking through laminate veneers. This is a recurrent procedure due to its high predictability, longevity and excellent aesthetic results.

This literature review aims to analyze how different parameters such as thickness, color and type of ceramic material can help the clinician obtain an effective neutralization of discoloration, restoring the smile's harmony. An electronic research was conducted in PubMed/Medline and Cochrane databases.

The increase in laminate thickness also increases its masking ability, however, more tooth structure is removed which worsens the color stability over time. Nowadays, with higher opacity cements and minimally invasive preparations, it is possible to obtain an effective discoloration masking.

Keywords: Dark substrate; Oral rehabilitation; Color; Thickness; Ceramic; Dental Aesthetics.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha maior inspiração, à pessoa que fez de mim quem eu sou, que me ensinou tudo o que sei. Você não está presente fisicamente para comemorar comigo essa grande vitória, mas tenho certeza que está muito feliz aí em cima. É tudo para você Mãe.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me permitido chegar até aqui e ter me dado forças para continuar em todos os momentos em que eu pedi.

Agradeço ao meu maior anjo da guarda que esteve comigo em toda a minha jornada. Você não teve tempo de me ensinar nada da nossa profissão mãe, mas tenho certeza que irá sempre guiar as minhas mãos para eu fazer o meu melhor em cada paciente.

Agradeço igualmente a todos os outros anjos que eu tenho lá em cima. Não tenho dúvidas que vocês fizeram parte dessa conquista.

Agradeço profundamente a toda a minha família por, mesmo de longe, me apoiarem incondicionalmente e terem me ajudado a tornar esse sonho realidade.

Agradeço ao Rúben por toda a paciência, companheirismo e apoio durante esses anos. Obrigada por estar sempre ao meu lado, saiba que você foi parte essencial dessa vitória.

Agradeço a minha família emprestada por tudo o que sempre fizeram para me ajudar. Espero de coração um dia poder retribuir todo esse carinho.

Agradeço imensamente a toda a equipa da Sorriso Natural, que me formou e ensinou tudo o que sei. Lá tive a oportunidade de conhecer pessoas incríveis que irão marcar a minha vida para sempre.

Agradeço igualmente a toda a equipa da Carla Pinho Dental Clinic e a equipa Zenha pelo acolhimento e carinho que me foi dado.

Agradeço de coração aos meus colegas de curso pelo apoio mútuo durante esses 5 anos, por todos os momentos que vivemos. Foram muitas noites mal dormidas, muitos domingos inteiros a estudar, mas valeu a pena! Tivemos sempre o apoio e motivação uns dos outros. Agradeço igualmente a todos os meus amigos/as que sempre me motivaram.

Agradeço a Hachi por ter sido a minha companheira de estudo durante muitas noites.

Não posso deixar de agradecer a minha querida orientadora, Professora Lígia, por toda a paciência e prontidão demonstradas para me auxiliar neste trabalho final.

Por fim, agradeço a Deus por me ter feito acreditar que eu iria conseguir. Eu não sabia como, mas tinha a certeza que ia conseguir. Obrigada por colocar sempre no meu caminho pessoas tão incríveis. Que o senhor continue a me encher de fé e força para eu alcançar tudo o que desejo! Que se inicie um novo ciclo cheio de luz, paz, saúde, sucesso, prosperidade e principalmente felicidade!

Gratidão imensa.

ÍNDICE GERAL

RESUMO.....	V
ABSTRACT.....	VI
DEDICATÓRIA.....	VII
AGRADECIMENTOS.....	VIII
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	XI
I. INTRODUÇÃO.....	1
1. Materiais e Métodos.....	2
II. DESENVOLVIMENTO.....	3
1. Escurecimento Dentário – considerações relativas à etiologia.....	3
i. Impacto na vida social.....	3
2. Reabilitação com Laminados Cerâmicos.....	4
i. Tipos de cerâmicas, suas características e indicações	4
ii. Diferentes procedimentos relacionados com o processamento das cerâmicas.....	7
iii. Facetas cerâmicas <i>versus</i> Facetas em compósito.....	8
iv. Vantagens e desvantagens associadas ao uso da cerâmica.....	8
3. Preparos dentários para facetas.....	9
i. Preparo dentário de acordo com o objetivo do tratamento.....	9
ii. Tipo de preparo e a sua relação com a espessura da peça.....	9
iii. Relação entre a espessura e cor da peça e a capacidade de mascarar o substrato.....	10
iv. Parâmetros que influenciam a cor final da cerâmica.....	11
4. Longevidade de reabilitações orais com cerâmica.....	11
i. Principais causas de insucesso a longo prazo.....	12
III. DISCUSSÃO.....	13
IV. CONCLUSÃO.....	15
V. BIBLIOGRAFIA.....	16
VI. ANEXOS.....	19

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

CAD-CAM – *Computer-Aided Design e Computer-Aided Manufacturing*

mm – Milímetros

MPa – Megapascal

TENC – Tratamento Endodôntico Não-Cirúrgico

I. INTRODUÇÃO

A alteração da cor dentária é uma queixa comum por parte dos pacientes, apresentando uma etiologia extrínseca ou intrínseca multifatorial. (Begum *et al.*, 2014) Atualmente, as principais queixas relacionadas com a estética dentária referem-se a restaurações ou peças dentárias escurecidas. (Basso *et al.*, 2017)

As elevadas expectativas dos pacientes por alcançarem resultados satisfatórios na aparência e estética do setor anterior requerem materiais restauradores com propriedades óticas semelhantes às dos dentes naturais. (Daneshpooy *et al.*, 2019) Por outro lado, é igualmente relevante o conhecimento por parte do Médico Dentista dos princípios básicos e das propriedades restauradoras, bem como das indicações e limitações, associadas aos materiais reabilitadores disponíveis no mercado. (Tuncdemir, Gulbahce e Aykent, 2020) A obtenção de uma restauração biomimética, natural e enquadrada com os dentes adjacentes é um aspeto essencial no sucesso do tratamento. (Basso *et al.*, 2017)

Apesar das diversas inovações que surgem constantemente nas diferentes áreas da Medicina Dentária, reproduzir um trabalho esteticamente aceitável continua a ser um dos maiores desafios. As restaurações estéticas devem mimetizar de forma exímia a cor e a translucidez dos dentes adjacentes para que não seja perceptível nenhuma discrepância entre eles. Os laminados cerâmicos são considerados uma abordagem estética e conservadora, com adequadas propriedades óticas associadas a uma boa resistência mecânica e elevada biocompatibilidade. A utilização deste material é considerada uma das melhores opções de tratamento visando a modificação de cor e forma de dentes anteriores com estética comprometida como são exemplo os dentes escurecidos, fraturados ou mal posicionados na arcada. (Kandil *et al.*, 2019)

Os laminados cerâmicos são restaurações indiretas consideradas previsíveis e bem-sucedidas devido às elevadas taxas de sobrevivência que apresentam, que rondam os 100% aos 3 anos e os 93,5% aos 10 anos. Estes resultados favoráveis estão relacionados com a sua elevada resistência mecânica, biocompatibilidade, estabilidade de cor e excelentes propriedades óticas. As características referidas mostram-se relevantes aquando da reabilitação de um dente anterior escurecido, pelo facto do comportamento ótico resultante ser afetado pela combinação da cor do substrato dentário remanescente,

da cor do agente de cimentação e da espessura e opacidade do material cerâmico escolhido. (Calgaro *et al.*, 2014)

Devido à grande demanda por este tipo de tratamento reabilitador é imprescindível que o Médico Dentista se mantenha constantemente atualizado, relativamente às técnicas restauradoras disponíveis e à evolução dos diversos materiais dentários, para que possa estar habilitado a adaptar planos de tratamento de acordo com as diferentes situações clínicas que diariamente lhe possam surgir no consultório e, assim, minimizar possíveis falhas a longo prazo. (Edelhoff *et al.*, 2018)

O principal objetivo desta revisão narrativa é analisar de que forma diferentes fatores como a espessura, cor e tipo de cerâmica podem atuar a favor do Médico Dentista auxiliando no mascaramento de dentes escurecidos, proporcionando um tratamento duradouro e devolvendo estética e harmonia ao sorriso. A influência do tipo de preparo e do agente de cimentação selecionados serão igualmente abordados, embora com menor profundidade.

1. Materiais e Métodos

Para a elaboração deste trabalho de revisão narrativa foi executada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados *PubMed/Medline* e *Cochrane*, recorrendo às seguintes palavras-chave em múltiplas combinações: “*Dark substrate color*”, “*Oral rehabilitation*”, “*Color*”, “*Thickness*”, “*Ceramic*” e “*Dental Esthetics*”. Foram incluídos artigos publicados nos últimos 11 anos (2010 – 2021), em língua inglesa e portuguesa. A pesquisa englobou artigos de revisão narrativa e sistemática e casos clínicos. Foram excluídos os artigos que não atendiam ao objetivo do trabalho.

Ao todo foram selecionados 30 artigos que se mostraram mais pertinentes para o desenvolvimento do tema.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Escurecimento Dentário – considerações sobre a etiologia

A coloração dentária é influenciada por diversos fatores, tais como a morfologia e espessura do esmalte, presença de pigmentação e quantidade de dentina eventualmente exposta. A pigmentação dentária apresenta uma etiologia multifatorial, podendo ser do tipo extrínseca – fatores comportamentais ou ambientais como consumo excessivo de café, chá, vinho tinto e tabaco – ou intrínseca – resultante de alterações a nível estrutural e composicional dos tecidos duros, nomeadamente fluorose e manchas causadas pela ingestão prolongada de tetraciclinas. À medida que o dente sofre o processo de envelhecimento, a redução do tamanho da câmara pulpar, característica deste processo, leva à deposição de dentina secundária e terciária, alterando a cor do dente para uma tonalidade mais escura. Além disso, a combinação de processos de abrasão e erosão causam uma diminuição da quantidade de esmalte, tornando-se gradualmente mais evidente a cor da dentina subjacente. (Begum *et al.*, 2014)

O escurecimento dentário é considerado um problema estético que resulta frequentemente de lesões de trauma, remoção incompleta de tecido pulpar durante um Tratamento Endodôntico Não-Cirúrgico (TENC) ou do uso prolongado de alguns materiais endodônticos introduzidos nos canais, como medicamentos intracanales utilizados entre sessões. (Oliveira *et al.*, 2019) A alteração de cor após um trauma ou TENC também pode ocorrer devido ao facto de o sulfato férrico ser um subproduto da oxidação dos íons de ferro presentes na hemoglobina do sangue. (Chu e Mieszko, 2014) A rutura de vasos sanguíneos e a consequente hemorragia na câmara pulpar podem levar a uma alteração cromática da porção coronária devido à penetração dos componentes sanguíneos nos túbulos dentinários. (Oliveira *et al.*, 2019)

i. Impacto na vida social

Sendo a cor uma propriedade importante na Medicina Dentária estética, especialmente no que se refere aos dentes anteriores (Bosenbecker *et al.*, 2020), o escurecimento visível de uma peça dentária pode ter um impacto significativamente negativo na qualidade de vida. (Fagogeni *et al.*, 2019)

Tempo de cadeira e dinheiro são investidos na tentativa de melhorar a aparência de um dente escurecido. (Bosenbecker *et al.*, 2020) Os pacientes desejam um resultado estético e bem-sucedido, principalmente quando os dentes afetados são dentes anteriores. (Fagogeni *et al.*, 2019) O conhecimento aprofundado dos fatores associados aos diferentes graus de descoloração dentária podem levar a elaboração de *guidelines* para o planejamento de intervenções prévias ao tratamento principal que possam prevenir ou reduzir o risco de alterações cromáticas. (Bosenbecker *et al.*, 2020)

O branqueamento dentário e a reabilitação com laminados cerâmicos são métodos frequentemente utilizados para tratar a descoloração. Apesar de considerado um procedimento seguro, o branqueamento tem diversos efeitos secundários descritos amplamente na literatura, além do resultado final ser imprevisível. (Begum *et al.*, 2014) Outra opção de tratamento baseia-se na preparação dentária adequada e em técnicas de estratificação cerâmica. (Chu e Mielezsko, 2014) Atualmente, os Médicos Dentistas juntamente com os ceramistas empenham-se para obter resultados de alto nível utilizando os laminados cerâmicos. (Daneshpooy *et al.*, 2019)

2. Reabilitação com Laminados Cerâmicos

i. Tipos de cerâmicas, suas características e indicações

Uma grande variedade de sistemas cerâmicos encontra-se atualmente disponível no mercado visando a aplicação em diferentes cenários clínicos combinando resistência e estética. (Basso *et al.*, 2017) Pelo facto de cada cerâmica diferir em termos de composição, a escolha do tipo mais adequado para cada situação clínica pode ser desafiadora. (Vargas, Bergeron e Diaz-Arnold, 2011) Com o avanço tecnológico na área das cerâmicas e dos agentes de cimentação, é possível obter restaurações com propriedades óticas muito semelhantes às dos dentes naturais. (Turgut e Bagis, 2013)

Com a busca de melhores resultados estéticos a longo prazo, os sistemas cerâmicos foram introduzidos durante a última década (Begum *et al.*, 2014), apresentando características muito desejáveis como estabilidade de cor, diferentes graus de translucidez, resistência mecânica, durabilidade e biocompatibilidade. (Marchionatti *et al.*, 2017) Este material permite restabelecer a biomecânica da dentição, função adequada, mascarar dentes

escurecidos, além de outras aplicações. (Edelhoff *et al.*, 2018) Os sistemas cerâmicos classificam-se, de acordo com a composição da sua matriz, em: (Vargas, Bergeron e Diaz-Arnold, 2011)

- **Cerâmicas vítreas:** matriz composta por partículas de vidro, derivadas de minerais de feldspato, sílica e óxidos de alumínio. Elevada estética e translucidez, biocompatibilidade, resistência a abrasão e a forças compressivas. Contudo apresenta uma reduzida resistência mecânica. (Vargas, Bergeron e Diaz-Arnold, 2011) Exemplos:
 - Cerâmica **Feldspática:** a sua reduzida espessura permite uma elevada translucidez e uma aparência natural da restauração, requer um preparo dentário mínimo e é ácido-sensível (é passível de ser condicionada com ácido hidrofluorídrico, aumentando a adesão ao esmalte remanescente). No entanto, apresenta também alguns inconvenientes: técnica de fabricação sensível e dependente do ceramista, dificuldade em mascarar substratos escurecidos devido à sua espessura reduzida (Alothman e Bamasoud, 2018) e propriedades mecânicas reduzidas, traduzindo-se numa baixa resistência à tração e flexão e elevada dureza. Indicações clínicas: coroas unitárias anteriores em situações de pequeno *stress* oclusal, facetas, *inlays* e *onlays*. (Andrade *et al.*, 2017)
- **Cerâmicas vítreas infiltradas por partículas cristalinas:** caracterizam-se pela inclusão de partículas que aumentam a resistência mecânica da cerâmica vítrea. À medida que o número de partículas aumenta, há uma melhoria da resistência do material, com diminuição da estética. (Vargas, Bergeron e Diaz-Arnold, 2011) Exemplos:
 - Cerâmica reforçada por **Leucita:** a leucita pode ser incorporada sem comprometer significativamente a translucidez devido ao facto de o seu índice de refração ser semelhante ao do feldspato. (Zhang e Kelly, 2017) Requer cimentação adesiva para otimizar a resistência. Indicações clínicas: facetas, *inlays*, *onlays* (Vargas, Bergeron e Diaz-Arnold, 2011) e coroas anteriores. (Andrade *et al.*, 2017)

- Cerâmica reforçada por **Dissilicato de lítio**: é considerada uma cerâmica vítrea com conteúdo cristalino aumentado (aproximadamente 70%). Pode ser produzida com espessura reduzida sem comprometer a resistência da peça e apresenta resultados altamente estéticos, tornando viável a confecção de laminados com espessura reduzida (com até 0.2 milímetros (mm)) sem sacrificar a sua resistência. (Tuncdemir, Gulbahce e Aykent, 2020) Indicações clínicas: *inlays*, *onlays*, laminados, coroas unitárias, próteses parciais fixas de 3 elementos até ao 2º pré-molar, infraestrutura para próteses unitárias – com recobrimento com cerâmica feldspática. (Andrade *et al.*, 2017)
- **Cerâmicas cristalinas/policristalinas**: são materiais com ótimas propriedades mecânicas e resistentes à propagação de fissuras. (Vargas, Bergeron e Diaz-Arnold, 2011) São as que apresentam melhores propriedades mecânicas, porém, são as que possuem menor translucidez. (Andrade *et al.*, 2017) Exemplos:
 - Cerâmicas policristalinas reforçadas por **alumina**: a alumina eleva a resistência flexural do material (450-700 MegaPascals (MPa)), preservando a biocompatibilidade. Existem limitações na sua utilização, relacionadas com a adesão (tratamentos de superfície convencionais podem não ser eficazes nestas cerâmicas devido ao seu reduzido conteúdo vítreo). Assim, tratamentos de superfície alternativos são necessários. Indicações clínicas: infraestruturas para coroas unitárias anteriores e posteriores, infraestruturas de próteses parciais fixas de 3 elementos com extensão até o 1º molar. (Andrade *et al.*, 2017)
 - Cerâmicas policristalinas reforçadas por **zircônia**: a zircônia é o material mais forte e resistente dentro das cerâmicas dentárias (resistência flexural de aproximadamente 750 MPa). No entanto, não é esteticamente agradável devido à sua elevada opacidade e, por isso, é muitas vezes utilizada para a confecção de infraestruturas posteriormente recobertas por cerâmicas mais estéticas. (Basso *et al.*, 2017) É quimicamente inerte, o que sugere uma adesão menos eficaz comparativamente às cerâmicas ácido-sensíveis. (Kusaba *et al.*, 2018)

ii. Diferentes procedimentos relacionados com o processamento das cerâmicas

As cerâmicas podem ser categorizadas de acordo com as diferentes formas de processamento empregues durante a sua confeção, sendo as principais técnicas as seguintes:

- Método de **estratificação**: consiste na aplicação da cerâmica de diferentes opacidades e saturações de cor em camadas sucessivas sobre o troquel refratário ou infraestrutura. Nesta técnica modela-se o pó com líquido aglutinador para manter as partículas do pó cerâmico unidas. (Andrade *et al.*, 2017) Este método apresenta um desajuste marginal maior do que as outras técnicas, devido à alta contração de sinterização da cerâmica. (Park *et al.*, 2014)
- Método de **infiltração**: a infraestrutura cerâmica, composta somente pela fase cristalina, é esculpida num troquel através da técnica do pó e do líquido, sofrendo posteriormente uma sinterização parcial. Seguidamente, por meio da técnica de infiltração de vidro, uma matriz vítrea é adicionada e sinterizada sobre a estrutura ainda porosa. Essas infraestruturas requerem o recobrimento com cerâmicas feldspáticas para aplicação do *glaze* e finalização da peça. (Andrade *et al.*, 2017)
- Método de **injeção**: baseia-se na técnica da cera perdida, na qual cera com o formato da restauração é incluída em revestimento refratário e, em seguida, é eliminada num forno a alta temperatura, deixando o espaço adequado no revestimento para receber a cerâmica. Esta é posicionada na forma de pastilhas, submetida à alta temperatura e prensada de modo a ser injetada no molde, preenchendo assim o espaço existente no interior do revestimento e dando forma à restauração indireta. (Andrade *et al.*, 2017)
- Método *Computer-Aided Design e Computer-Aided Manufacturing (CAD-CAM)*: é um projeto assistido por computador, seguido de fabricação assistida por computador. Todos os sistemas CAD-CAM levam em consideração 3 etapas principais: digitalização, conceção da restauração e usinagem. (Arao, Yoshida e Sawase, 2015) A digitalização pode ser feita diretamente da cavidade oral ou a

partir do modelo de gesso recorrendo a um *scanner*. A imagem é processada pela unidade CAD, responsável pelo planeamento e conceção da restauração e enviada a uma unidade fresadora, onde é executada a produção da restauração por usinagem de blocos cerâmicos pré-fabricados. Por fim, as restaurações cerâmicas produzidas devem passar pelo processo de sinterização seguida de maquilhagem, de forma de melhorar as suas propriedades óticas e estéticas. (Andrade *et al.*, 2017)

iii. Facetas cerâmicas versus Facetas em compósito

As facetas em compósito podem ser utilizadas para mascarar descolorações e para corrigir formas e/ou posições dentárias. No entanto, apresentam longevidade limitada por serem suscetíveis a pigmentação, desgaste oclusal e fratura marginal, o que acarreta uma diminuição da estética da restauração a médio/longo prazo. (Begum *et al.*, 2014)

Por outro lado, as facetas cerâmicas têm a capacidade de manter a cor e a textura por períodos prolongados, apresentando alta estabilidade química e alta resistência à abrasão, aumentando assim a durabilidade estética da restauração. (Andrade *et al.*, 2017)

iv. Vantagens e desvantagens associadas ao uso da cerâmica

Além das características já citadas, podem ser ainda destacadas como vantagens das cerâmicas a alta resistência mecânica, durabilidade, baixa acumulação de biofilme – devido ao seu excelente polimento superficial –, coeficiente de expansão térmica próximo ao do dente e rigidez compatível com o remanescente dentário. (Andrade *et al.*, 2017)

Contudo, os materiais cerâmicos possuem também características indesejáveis, como a sua baixa tenacidade à fratura, o que resulta num elevado risco de fratura quando utilizadas em estruturas de prótese fixa. Outra vulnerabilidade relacionada a estes materiais é o alto potencial de desgaste do dente antagonista, principalmente quando a superfície da restauração se encontra rugosa e/ou quando o paciente apresenta hábitos parafuncionais como o bruxismo. O elevado investimento financeiro é também uma característica limitante. (Andrade *et al.*, 2017)

3. Preparos dentários para facetas

i. Preparo dentário de acordo com o objetivo do tratamento

O tipo de preparo realizado influencia de forma significativa a durabilidade da reabilitação e varia de acordo com cada caso clínico. (Alothman e Bamasoud, 2018) Preparos dentários para laminados cerâmicos costumam ser bastante conservadores, mantendo a preparação em esmalte, o que diminui o risco de dano pulpar e permite uma técnica adesiva mais previsível. (Begum *et al.*, 2014) A espessura dessas preparações minimamente invasivas normalmente não excede os 0.3-0.5 mm. (Tuncdemir, Gulbahce e Aykent, 2020)

A espessura da peça cerâmica não é uniforme em toda a sua extensão, variando de acordo com a área de dente preparada. Apresenta-se assim mais volumosa no bordo incisal e mais delgada no terço cervical. A literatura refere que uma preparação ideal para laminados cerâmicos deve rondar os 0.7 mm com uma redução de 0.4 mm na margem gengival. No entanto, na prática clínica, muitas vezes estes valores não se aplicam. Quando é necessário mascarar um substrato escurecido, as preparações podem chegar e até mesmo ultrapassar 1 mm de espessura. (Calgaro *et al.*, 2014) Nestas situações, em que se verifica um maior desgaste dentário, a adesão da peça ao substrato é afetada negativamente, podendo comprometer também a saúde pulpar. (Kandil *et al.*, 2019)

É recomendado que a terminação marginal, quando possível, se mantenha a nível justa ou supragengival. Esta última apresenta diversas vantagens, nomeadamente manutenção da saúde periodontal devido ao facto de diminuir a acumulação de placa bacteriana infra-gengival e facilitar a higienização. Além disso, torna mais simples a obtenção de uma boa impressão, apresentando também uma maior garantia de adesão. O preparo infra-gengival é recomendado para alterações morfológicas mais extensas como o encerramento de espaços interdentários ou para o recobrimento radicular. (Morita *et al.*, 2016)

ii. Tipo de preparo e a sua relação com a espessura da peça

A extensão interproximal do preparo pode ser mais ou menos invasiva, dependendo da situação inicial e do objetivo restaurador. A abordagem interproximal pode ser

classificada por ordem crescente de preparação dentária: *short-wrap design* (atuação apenas na face vestibular, com interface adesiva dente-cerâmica visível), *medium-wrap design* (há conservação do ponto de contato, porém com interface dente-cerâmica não visível – atravessando 50% da face interproximal) e *long-wrap design* (há rompimento do ponto de contato e o laminado cobre toda a área interproximal) (Anexos – Figura 1). Esta última abordagem é mais invasiva, contudo, oferece ao técnico de prótese maior margem para alteração de formas e posições dentárias. (Edelhoff *et al.*, 2018)

Relativamente à preparação vestibulo-incisal estão mencionados na literatura 4 tipos de *design* distintos: *window* – há preservação do bordo incisal; *feathered* – o bordo incisal é preparado no sentido vestibulo-palatino sem redução do seu comprimento; *bevel* – o bordo incisal é preparado no sentido vestibulo-palatino e também reduzido cerca de 0.5-1 mm em altura; *incisal overlap* – o bordo incisal é preparado no sentido vestibulo-palatino e reduzido cerca de 2 mm em altura, havendo uma extensão do laminado para a face palatina (Anexos – Figura 2). Pesquisas demonstraram também ser benéfica a manutenção dos pontos de contato para uma maior preservação da estrutura dentária. Contudo, em casos de desalinhamento ou diastema, o rompimento do ponto de contato permite a obtenção de resultados mais estéticos. (Allothman e Bamasoud, 2018)

iii. Relação entre a espessura e cor da peça e a capacidade de mascarar o substrato

A cor dentária é influenciada por diversos fatores, nomeadamente: distribuição espectral da luz ambiente, sensibilidade ocular do observador e cor do substrato dentário – todos estes aspetos têm impacto sobre a absorção, reflexão e transmissão da luz. (Pires *et al.*, 2017) Existem 2 limiares utilizados no estudo da cor – percepção e aceitação. O primeiro define o nível no qual 50% dos observadores conseguem notar diferença entre duas amostras de cor e os restantes 50% não. O segundo define um limite máximo para uma diferença de cor entre duas amostras que é reconhecida pela maioria dos visualizadores como uma diferença aceitável. (Sari *et al.*, 2018) A reprodução clínica da cor torna-se um desafio devido à interação da cor do material reabilitador com o elemento subjacente, seja ele estrutura dentária ou material restaurador. (Azer *et al.*, 2011)

A literatura demonstra que a estrutura dentária subjacente desempenha um papel primário na aparência da restauração definitiva, podendo escurecê-la. (Turgut e Bagis, 2013) Quando a cor do remanescente está escurecida devido à deposição de sulfato férrico nos túbulos dentinários, é essencial que a cerâmica que tenha a capacidade de neutralizar essa discrepância. O técnico deve estar consciente do equilíbrio entre opacidade e translucidez que irá conferir vitalidade e naturalidade ao laminado. (Chu e Mielezsko, 2014)

A espessura da peça interfere no resultado estético final, visto que um laminado mais espesso será menos translúcido, mais opaco e reduzirá os efeitos de reflexão difusa do dente subjacente, melhorando a habilidade de mascaramento. Por outro lado, quanto mais delgado, mais desafiador será anular colorações marcantes. (Sari *et al.*, 2018) Restaurações cerâmicas pouco espessas e com elevado grau de translucidez têm indicação restrita para situações em que a cor do substrato é semelhante a cor final desejada. (Basso *et al.*, 2017) Deve ser avaliada e quantificada, de acordo com cada caso clínico, a translucidez e mascaramento necessários para que possa ser selecionada a cerâmica mais apropriada, garantindo a obtenção de um resultado harmonioso. (Kandil *et al.*, 2019)

iv. Parâmetros que influenciam a cor final da cerâmica

São diversas as características que afetam a cor final do laminado, entre elas o grau de opacidade, a espessura, a cor do substrato dentário subjacente e o tipo de cimento utilizado. A natureza química da cerâmica, o tamanho das partículas e propriedades óticas como opalescência e fluorescência – intrínsecas ao material – desempenham igualmente um papel essencial. (Pires *et al.*, 2017) A opacidade do agente de cimentação assume grande relevância na cor final da peça – dependendo da espessura desta – enquanto que o croma e matiz têm menor influência. (Perroni *et al.*, 2016) O grau de translucidez da cerâmica é outro aspeto crítico que intervém na quantidade de luz transmitida e refletida, afetando a habilidade de neutralização de infraestruturas escurecidas e intervindo diretamente na cor da restauração definitiva. (Kandil *et al.*, 2019)

4. Longevidade de reabilitações orais com cerâmica

Encontra-se disponível no mercado uma enorme variedade de materiais utilizados para confecção de próteses fixas restauradoras da estética e função. Os mais comuns são a resina

composta e a cerâmica. Cada tipo de material apresenta composição, características óticas e processo de fabricação únicos, sendo por isso distintos os resultados a longo prazo obtidos com cada um deles. (Alothman e Bamasoud, 2018)

O sucesso e longevidade das restaurações indiretas são influenciados diretamente pelo paciente e operador. O paciente, por um lado, dita a higiene oral, dieta e hábitos funcionais, enquanto o operador é o responsável pela preparação dentária, toma de impressão e cimentação do trabalho final. De forma a ser bem-sucedido, o Médico Dentista deve compreender o tipo de cerâmica que está a utilizar, o tratamento de superfície necessário, o material e protocolo de cimentação. (Vargas, Bergeron e Diaz-Arnold, 2011)

Alguns estudos acerca das taxas de sobrevivência dos laminados cerâmicos em diferentes períodos de tempo encontram-se mencionados na Tabela 1.

É essencial ressaltar que, os estudos que reportaram elevadas taxas de sobrevivência de laminados cerâmicos, contavam com uma quantidade de esmalte remanescente considerável assim como bons sistemas adesivos. O tipo de material cerâmico utilizado não foi citado. Além disso, os estudos avaliaram laminados confeccionados por clínicos generalistas, assim, é possível que os preparos dentários não tenham cumprido todos os critérios dos especialistas. (Alothman e Bamasoud, 2018)

i. Principais causas de insucesso a longo prazo

Devido à sua matriz essencialmente vítrea, os laminados cerâmicos são mais suscetíveis à fratura sobre *stress* mecânico. (Pascotto *et al.*, 2012) Cerâmicas feldspáticas apresentaram percentagens de fraturas significativamente elevadas. (Sailer *et al.*, 2015) A principal razão de fracasso é a fratura da cerâmica que pode ocorrer, entre diversas outras causas, devido ao condicionamento ácido da superfície interna do laminado que pode levar ao aparecimento de microfissuras, provocando uma diminuição da resistência flexural da cerâmica e eventualmente conduzindo à sua fratura. (Alothman e Bamasoud, 2018)

Camadas espessas de cimento utilizadas para compensar a inadequada adaptação da peça causam um movimento protrusivo, podendo interferir na correção estética, apesar da

espessura do laminado ser reduzida. A má-adaptação conduz igualmente ao aumento da solubilidade do agente de cimentação, retenção de placa bacteriana, microinfiltração e instabilidade de cor. (Tuncdemir, Gulbahce e Aykent, 2020) A pigmentação do cimento resinoso pode ser causada por fatores intrínsecos ao material, como a sua composição e tipo de ativação, ou por fatores extrínsecos, como componentes presentes em bebidas e alimentos. (Espíndola-Castro *et al.*, 2020)

A combinação entre porcelana rígida e dentina flexível pode apresentar-se também como fator de risco a longo prazo para a fratura do laminado, devido ao reduzido módulo de elasticidade da dentina. A exposição dentinária é mais comum no terço cervical, assim, o procedimento de cimentação torna-se ainda mais crítico, pois elevadas taxas de insucesso têm sido relacionadas à cimentação sobre áreas extensas de dentina exposta, tendo sido por isso, a região cervical, considerada uma área problemática para atingir uma perfeita adaptação marginal. (Karagözoğlu, Toksavul e Toman, 2016) Estudos indicam que laminados com margens em dentina ou cimentados sobre dentina exposta têm maior tendência a fracassar do que aqueles completamente aderidos a esmalte. (Gurel *et al.*, 2013)

Tanto o condicionamento ácido como a silanização da peça são recomendados. Há evidências de que a probabilidade de insucesso aumenta quando a cerâmica é sujeita à abrasão por óxido de alumínio e silanizada, mas não condicionada com ácido hidrofúorídrico. Outro fator essencial para o sucesso é o controlo do campo operatório. É fundamental que o clínico obtenha um isolamento eficiente de modo a manter o campo livre de fluído salivar e outros contaminantes. (Vargas, Bergeron e Diaz-Arnold, 2011)

III. DISCUSSÃO

A cor final de uma reabilitação é afetada pela espessura e cor da cerâmica e pelo tom do substrato subjacente. Tons muito claros ou muito escuros levam a uma alteração de cor mais evidente e laminados cerâmicos de reduzida espessura muitas vezes não são capazes de a mascarar. O efeito de translucidez da cerâmica eleva o nível de complexidade do processo de *color matching*, pois, apesar de fornecer um efeito natural, aumenta a influência do substrato na cor final. A literatura refere que cerâmicas com 0.5 a 1 mm de espessura sofrem grande influência da cor do substrato. Entre 1 e 1.5 mm, a alteração de cor é significativamente visível, enquanto que, com 2 mm, há mascaramento total do substrato. (Sari *et al.*, 2018) Segundo Azer e colaboradores, o mascaramento total é

conseguido com uma espessura de 1 mm, sofrendo influência da cor do substrato apenas laminados com 0.5 mm, independentemente da sua cor. (Azer *et al.*, 2011) Basso e colaboradores defendem também que laminados estratificados apresentam uma melhor capacidade de mascaramento, além de permitirem maior preservação da estrutura dentária em comparação com os monolíticos. (Basso *et al.*, 2017)

Oh e Kim comprovaram que a cor final é influenciada pelos seguintes parâmetros, por ordem decrescente: espessura do laminado, cor do substrato e tipo de cerâmica. Kandil e colaboradores afirmaram que o grau de translucidez da peça influencia mais no mascaramento de descolorações do que a cor do agente de cimentação, devido ao facto da espessura de cimento utilizada não ultrapassar os 0.1 mm, que fica muito abaixo da espessura mínima da cerâmica (0.5 mm). (Kandil *et al.*, 2019) Omar e colaboradores afirmam que a cor final de laminados com 0.5 a 0.7 mm de espessura não é influenciada pela cor do cimento resinoso, ao contrário do que acontece aos que apresentam 0.3 mm. (Calgaro *et al.*, 2014) Begum e colegas afirmam que a neutralização eficaz de um substrato escurecido pode ser também alcançada através da cimentação de um laminado de 0.5 mm com um cimento opaco, ao invés de um laminado de 1 mm com um cimento transparente, permitindo uma maior preservação da estrutura dentária. (Begum *et al.*, 2014)

Relativamente à preparação dentária, de acordo com Sulikowski e Yoshida, o ideal é realizar um preparo mais invasivo, de modo a proporcionar ao ceramista maior espessura para alcançar mais facilmente o correto croma, brilho e fluorescência da restauração. (Chu e Miesleszko, 2014) Em contrapartida, segundo Burke, os preparos em dentina afetam negativamente a taxa de sobrevivência dos laminados, sendo mais favorável a terminação ocorrer em esmalte. A confecção de cerâmicas sem qualquer tipo de preparo dentário pode apresentar vantagens significativas na prevenção de complicações, evitando exposição dentinária e todos os riscos que a acompanham, como micro-infiltração, sensibilidade pós-operatória e descimentação do laminado. (Tuncdemir, Gulbahce e Aykent, 2020) Contrariamente, Alothman e Bamasoud afirmam que a adesão a esmalte aprismático é consideravelmente mais fraca do que à esmalte preparado. (Alothman e Bamasoud, 2018) Por essa razão, Pascotto e colaboradores defendem que alguma preparação deve ser contemplada, de modo a evitar superfícies aprismáticas, que são conhecidas pela sua reduzida capacidade de retenção. (Pascotto *et al.*, 2012)

No que concerne às principais causas de insucesso, Alhekier e colaboradores afirmam que o principal motivo de alteração de cor ao longo do tempo é a má-prática do Médico Dentista quando, por exemplo, remove a camada de *glaze* durante a fase do acabamento/polimento ou quando não realiza a limpeza da gutta-percha da câmara pulpar de dentes endodunciados. (Tuncdemir, Gulbahce e Aykent, 2020)

IV. CONCLUSÃO

Com o avanço da tecnologia e dos materiais restauradores, é atualmente viável a produção de laminados de espessura extremamente reduzida – 0.1 a 0.3 mm –, aderidos à superfície dentária com um preparo conservador.

O tom da restauração final pode ser afetado pela combinação de cor, espessura e opacidade da cerâmica juntamente com a cor do agente de cimentação e do substrato dentário. Quanto maior a espessura, maior a capacidade de mascaramento, porém, mais invasivo é o preparo e menos estética se torna a restauração, apresentando um elevado grau de opacidade – considerado inestético na região anterior. A espessura da cerâmica é o fator decisivo na capacidade de mascaramento de uma descoloração.

Desta forma, torna-se impossível neutralizar um escurecimento significativo com um laminado de apenas 0.3 mm. A influência da cor do agente cimentador diminui à medida que a espessura da peça aumenta. Laminados com 2 mm não sofrem influência do tom da estrutura dentária subjacente. Já com peças restauradoras de 1.5 mm, a diferença de cor é detetada, porém apenas com o auxílio de aparelhos específicos. Enquanto que, com espessuras inferiores a 1 mm, a disparidade é notada facilmente pelo olho humano.

A quantidade de esmalte remanescente influencia a alteração de cor da restauração ao longo do tempo – quanto menor a sua quantidade, maior a probabilidade de ocorrência de descolorações.

São diversos os fatores que podem afetar a qualidade da restauração final, é fundamental um maior aprofundamento na investigação de como esses parâmetros atuam, para que o Médico Dentista tenha um conhecimento expandido e possa oferecer o melhor tratamento possível.

V. BIBLIOGRAFIA

Alothman, Y. and Bamasoud, M. S. (2018). The success of dental veneers according to preparation design and material type. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 6(12), pp. 2402–2408.

Andrade, A. *et al.* (2017). Cerâmicas Odontológicas: Considerações Clínicas, pp. 1129–1152.

Arao, N., Yoshida, K. and Sawase, T. (2015). Effects of air abrasion with alumina or glass beads on surface characteristics of CAD/CAM composite materials and the bond strength of resin cements. *Journal of Applied Oral Science*, 23(6), pp. 629–636.

Azer, S. S. *et al.* (2011). Effect of substrate shades on the color of ceramic laminate veneers. *Journal of Prosthetic Dentistry*. The Editorial Council of the Journal of Prosthetic Dentistry, 106(3), pp. 179–183.

Basso, G. R. *et al.* (2017). Masking colored substrates using monolithic and bilayer CAD-CAM ceramic structures. *Operative Dentistry*, 42(4), pp. 387–395.

Begum, Z. *et al.* (2014). Effect of Ceramic Thickness and Luting Agent Shade on the Color Masking Ability of Laminate Veneers. *Journal of Indian Prosthodontist Society*, 14, pp. 46–50.

Bosenbecker, J. *et al.* (2020). Tooth discoloration caused by endodontic treatment: A cross-sectional study. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 32(6), pp. 569–574.

Calgaro, P. A. M. *et al.* (2014). Post-cementation colorimetric evaluation of the interaction between the thickness of ceramic veneers and the shade of resin cement. *American Journal of Dentistry*, 27(4), pp. 191–194.

Chu, S. J. and Mieszko, A. J. (2014). Color-matching strategies for non-vital discolored teeth: Part 1. Laboratory ceramic veneer fabrication solutions. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 26(4), pp. 240–246.

Daneshpooy, M. *et al.* (2019). Color agreement between try-in paste and resin cement: Effect of thickness and regions of ultra-translucent multilayered zirconia veneers. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 13(1), pp. 61–67.

Edelhoff, D. *et al.* (2018). Anterior restorations: The performance of ceramic veneers. *Quintessence International*, 49(2), pp. 89–101.

Espíndola-Castro, L. F. *et al.* (2020). In Vitro Evaluation of Physical and Mechanical Properties of Light-Curing Resin Cement: A Comparative Study. *European Journal of Dentistry*, 14(1), pp. 152–156.

Fagogeni, I. *et al.* (2019). Materials used in regenerative endodontic procedures and their impact on tooth discoloration. *Journal of Oral Science*, 61(3), pp. 379–385.

Gurel, G. *et al.* (2013). Influence of Enamel Preservation on Failures Rates of Porcelain Laminate Veneers. *The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 33(1), pp. 31–39.

Kandil, B. S. M. *et al.* (2019). Effect of ceramic translucency and luting cement shade on the color masking ability of laminate veneers. *Dental Research Journal*, 16(3), pp. 193–199.

Karagözoğlu, I., Toksavul, S. and Toman, M. (2016). 3D quantification of clinical marginal and internal gap of porcelain laminate veneers with minimal and without tooth preparation and 2-year clinical evaluation. *Quintessence International*, 47(6), pp. 461–471.

Kusaba, K. *et al.* (2018). Effect of preparation design on marginal and internal adaptation of translucent zirconia laminate veneers. *European Journal of Oral Sciences*, 126(6), pp. 507–511.

Marchionatti, A. M. E. *et al.* (2017). Color stability of ceramic laminate veneers cemented with light-polymerizing and dual-polymerizing luting agent: A split-mouth randomized clinical trial. *Journal of Prosthetic Dentistry*. Editorial Council for the Journal of Prosthetic Dentistry, 118(5), pp. 604–610.

Morita, R. K. *et al.* (2016). Minimally Invasive Laminate Veneers: Clinical Aspects in Treatment Planning and Cementation Procedures. *Case Reports in Dentistry*, 2016.

Oliveira, L. S. de J. *et al.* (2019). In vitro evaluation of tooth discoloration induced by regenerative endodontic therapy and the effectiveness of the walking bleach technique. *The international journal of esthetic dentistry*, 14(3), pp. 300–309.

Park, J. M. *et al.* (2014). A comparative study of gold UCLA-type and CAD/CAM titanium implant abutments. *Journal of Advanced Prosthodontics*, 6(1), pp. 46–52.

Pascotto, R. *et al.* (2012). Advances in dental veneers: materials, applications, and techniques. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, p. 9.

Perroni, A. P. *et al.* (2016). Shade of Resin-Based Luting Agents and Final Color of Porcelain Veneers. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 28(5), pp. 295–303.

Pires, L. A. *et al.* (2017). Effects of the type and thickness of ceramic, substrate, and cement on the optical color of a lithium disilicate ceramic. *Journal of Prosthetic Dentistry*. Editorial Council for the Journal of Prosthetic Dentistry, 117(1), pp. 144–149.

Sailer, I. *et al.* (2015). All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: Single crowns (SCs). *Dental Materials*. The Academy of Dental Materials, 31(6), pp. 603–623.

Sari, T. *et al.* (2018). Color match of a feldspathic ceramic CAD-CAM material for ultrathin laminate veneers as a function of substrate shade, restoration color, and thickness. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 119(3), pp. 455–460.

Tuncdemir, M., Gulbahce, N. and Aykent, F. (2020). Comparison of color stability of two laminate veneers cemented to tooth surfaces with and without preparation. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 32(6), pp. 554–559.

Turgut, S. and Bagis, B. (2013). Effect of resin cement and ceramic thickness on final color of laminate veneers: An in vitro study. *Journal of Prosthetic Dentistry*. The Editorial Council of the Journal of Prosthetic Dentistry, 109(3), pp. 179–186.

Vargas, M. A., Bergeron, C. and Diaz-Arnold, A. (2011). Cementing all-ceramic restorations: Recommendations for success. *Journal of the American Dental Association*. American Dental Association, 142(April), pp. 20S-24S.

Zhang, Y. and Kelly, J. R. (2017). Dental Ceramics for Restoration and Metal Veneering. *Dental Clinics of North America*. Elsevier Inc, 61(4), pp. 797–819.

VI. ANEXOS

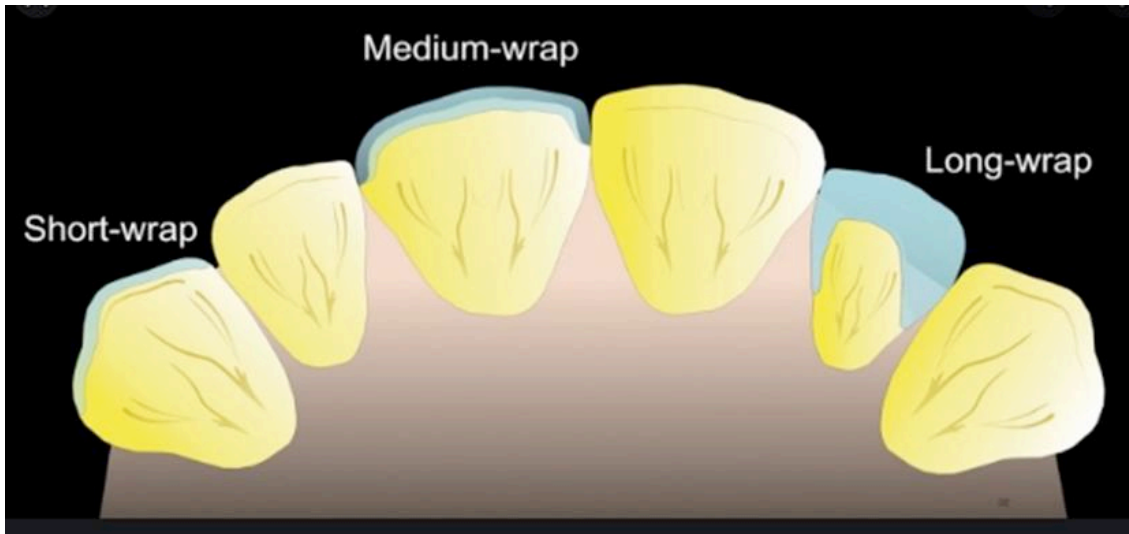


Figura 1: Tipos de preparo para laminados cerâmicos e a sua extensão interproximal. Da esquerda para a direita estão identificados diferentes níveis de preparo dentário, organizados de forma crescente: *Short-wrap design* – de fácil confecção, mas com interface adesiva visível; *Medium-wrap design* – ponto de contato conservado, mas com interface dente-cerâmica introduzida no espaço interproximal; *Long-wrap design* – remoção do ponto de contato e preparação de cerca de 2/3 da zona interproximal. (Edelhoff *et al.*, 2018)

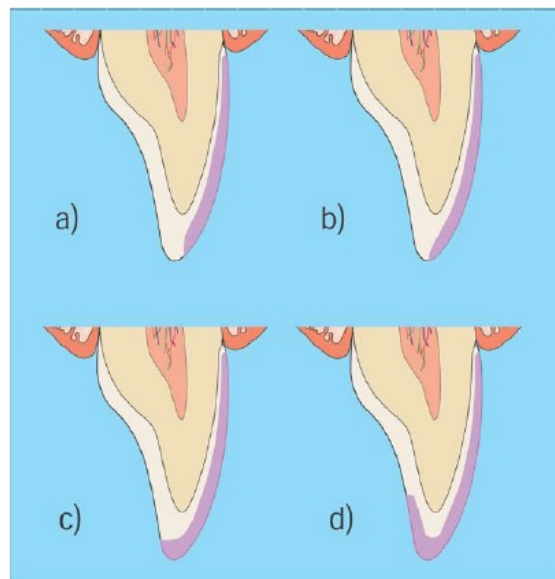


Figura 2: Diferentes *designs* da preparação vestibulo-incisal – a) preparo *window*; b) preparo *feather*; c) preparo *bevel*; d) *incisal overlap*. (Alothman e Bamasoud, 2018)

Tabela 1: Taxas de sobrevivência de laminados cerâmicos (Adaptada de Alothman e Bamasoud, 2018).

Bibliografia	Aos 5 anos	Aos 7 anos	Aos 10 anos	Aos 20 anos
Shaini <i>et al.</i> , (1997)		47%		
Smales e Etemadi (2003)		95%		
Burke e Lucarotti (2009)			53%	
Beier <i>et al.</i> , (2011)	94.4%		93.5%	
Layton e Walton (2012)			96%	91%
Begum <i>et al.</i> , (2014)				96%