



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Influência da espessura das facetas dentárias em Zirconia na cor final da restauração

Raquel Monteiro

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

Gandra, 5 de junho de 2020



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Raquel Monteiro

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

Influência da espessura das facetas dentárias em Zirconia na cor final da restauração

Trabalho realizado sob a Orientação de Professor Doutor Arnaldo Sousa e Professor
Doutor Mário Barbosa

Declaração de Integridade

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



Declaração do Orientador

Eu, **Arnaldo Barbosa Alves de Sousa**, com a categoria profissional de “Professor auxiliar do IUCS” do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador da Dissertação intitulada “*Influência da espessura das facetas dentárias em Zirconia na cor final da restauração*” da Aluna do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, **Raquel Monteiro**, declaro que sou de parecer favorável para que a Dissertação possa ser depositada para análise do Arguente do Júri nomeado para o efeito para Admissão a provas públicas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, _____ de _____ de 2020

O orientador

(Prof. Dr. Arnaldo Sousa)

Agradecimentos

Quero agradecer a Deus, tal como agradeço todos os dias da minha vida, por toda a sorte que me proporciona, pela minha fé e por ser o meu melhor amigo.

Aos meus pais, que muito além de me permitirem realizar o sonho da minha vida, estão cá para mim todos os dias, apoiam-me incondicionalmente e são as pessoas que festejam comigo todas as minhas vitórias, mas ainda mais importante que isso, estão cá para mim quando eu fracasso. E não tenho dúvidas de que são quem mais me quer ver bem e feliz. Tudo o que sou é a vocês que devo, mãe e pai. Espero poder continuar a deixar-vos orgulhosos de mim e de tudo o que conquisto com o meu trabalho, e acima de tudo, espero um dia ser metade dos seres humanos maravilhosos que vocês são.

Aos meus irmãos, Diogo e Gonçalo que são tudo para mim e que me motivam a ser uma pessoa melhor todos os dias para que eu possa ser um exemplo que eles querem seguir. E que são o que tenho de mais valioso na minha vida.

A todos os meus familiares, especialmente aos meus padrinhos e avós, Margarida e Horácio que são os meus segundos pais e nenhuma palavra seria suficiente para lhes agradecer e mostrar o que sinto por eles.

Ao meu namorado, João, que é o meu pilar, é quem me apoia, quem me dá força e também aquele em quem descarrego tudo. A ele agradeço toda a paciência, motivação, companheirismo e confiança, ingredientes essenciais para me ajudarem a terminar tão orgulhosamente este percurso. Uma pessoa com um coração do tamanho do mundo, que me faz ver a vida positivamente todos os dias.

Ao meu Orientador, o Prof. Dr. Arnaldo Sousa, por todo o tempo, paciência, dedicação e pela ajuda preciosa que sempre me deu para realizar esta dissertação. Obrigada por toda a sabedoria que me transmitiu e por se mostrar sempre incansável para me ajudar em tudo o que fosse necessário. O meu mais sincero obrigada.

A todos os professores que ao longo de 5 anos fizeram os possíveis para me tornarem numa profissional e uma pessoa com muito mais sabedoria e conhecimento.

À minha binómia, Cecília, por toda a paciência, confiança e companheirismo nesta nossa etapa tão importante. Tu sabes o quanto este agradecimento é especial.

Por fim, agradeço a mim mesma, que sempre acreditei que a palavra impossível só existe em dicionários, e por nunca ter desistido do meu grande sonho.

Resumo

Introdução: A representação da cor desejada e das características naturais dos dentes através dos materiais, são fundamentais para a obtenção de uma estética excelente na medicina dentária. Os materiais têm sido melhorados com o intuito de reproduzir com fidelidade as características das estruturas dentárias: dentina e esmalte. A Zirconia é um material que apresenta elevada resistência à fratura, porém, apresenta menor translucidez do que os dentes naturais. É importante avaliar a espessura necessária das facetas dentárias em Zirconia para atingir a cor pretendida e que apresente boa capacidade de mascaramento da cor do substrato.

Objetivos: O objetivo principal desta dissertação é, através de uma revisão sistemática integrativa, avaliar a influência da espessura das facetas dentárias em Zirconia na cor final das mesmas, com a finalidade de estudar a espessura necessária para obter uma boa capacidade de mascaramento da cor do substrato.

Métodos: A pesquisa foi efetuada na base de dados PubMed, selecionando artigos de interesse para o tema de acordo com os critérios de inclusão e exclusão.

Hipótese/Resultados previstos: Dadas as características da Zirconia, pretendemos, nesta revisão sistemática integrativa, verificar a influência de diferentes espessuras de facetas dentárias em Zirconia na cor final da restauração e na capacidade de mascaramento da tonalidade do substrato.

Conclusão: Conclui-se que, há influência da espessura das facetas dentárias em Zirconia na sua capacidade de mascaramento e no alcance da cor final desejada. No entanto, mais estudos devem ser realizados, dadas as informações limitadas relativas a este tema.

Palavras-Chave: "faceta dentária"; "cor"; "espessura"; "Zirconia"; "faceta em Zirconia".

Abstract

Introduction: The materials used in the representation of the desired colour and of the natural characteristics of teeth are fundamental for the obtaining of a natural aesthetic (bio mimicry) in dentistry. The materials have been improved with the intention of faithfully reproducing the characteristics of the dental structures: dentine and enamel. Zirconia is a material that has a high resistance to fracture, although has less translucence than natural teeth. It is important to evaluate the thickness of the Zirconia veneers in order to achieve the intended colour and present a good capacity of masking the substrate colour.

Objectives: The objective of this dissertation is to evaluate the influence of the thickness of the Zirconia veneers on the final colour of the same through a systematic integrative revision, with the aim of studying the thickness necessary to obtain a good capacity of masking the substrate colour.

Methods: The research was done using the PubMed data base, selecting articles of interest to the theme in accordance with the criteria of inclusion and exclusion.

Hypothesis/Expected Results: Given the characteristics of Zirconia, we intend in this revision to verify the influence of different thicknesses of Zirconia veneers on the final colour and their capacity of masking the tonality of the substrate.

Conclusion: It was concluded that the thickness of Zirconia veneers has an influence on their capacity to mask and on the achievement of the desired final colour. However, more studies should be done given the limited information related to this theme.

Key Words: "dental veneer"; "colour"; "thickness"; "Zirconia"; "Zirconia veneers".



Índice

| | |
|---|----|
| 1. Introdução..... | 1 |
| 2. Objetivos e Hipóteses..... | 2 |
| 3. Materiais e Métodos | 2 |
| 4. Resultados | 4 |
| 5. Discussão | 6 |
| 5.1. Restaurações estéticas | 6 |
| 5.2. Seleção da cor | 7 |
| 5.3. Facetas dentárias com coping de Zirconia e revestimento cerâmico | 8 |
| 5.4. Espessura das facetas dentárias e influência na cor..... | 9 |
| 5.5. Influência do cimento na espessura e cor das facetas dentárias..... | 14 |
| 6. Conclusão..... | 15 |
| Referências Bibliográficas..... | 17 |

1. Introdução

Cada vez mais tem aumentado a procura de restaurações e tratamentos estéticos por parte dos pacientes. Foram desenvolvidas várias opções de tratamento de forma a obter restaurações estéticas.^{1,2} Durante muitos anos, essas propostas de tratamento consistiam apenas em coroas dentárias totais. Posteriormente surgiram as facetas dentárias, consideradas uma proposta de tratamento mais conservadora.¹ É muito importante antes do tratamento com facetas dentárias a realização de todos os tratamentos dentários necessários para a obtenção de saúde oral. Neste sentido, é fundamental informar e motivar o paciente para a conservação da saúde oral, que juntamente com controlos regulares pelo médico dentista, contribuem para o êxito a longo prazo da restauração funcional e estética com facetas dentárias.³

O resultado estético das facetas dentárias é um dos fatores fulcrais para garantir o seu sucesso. Depois da forma, a cor é determinante na aceitação dos pacientes para a reabilitação estética.^{1,4,5} A seleção da cor é considerado um dos processos mais difíceis do tratamento com facetas dentárias, visto que deve existir uma harmonia da sua cor com a dos dentes adjacentes.¹ Para isto, é necessário uma compreensão das propriedades óticas dos dentes naturais, que devido à sua elevada complexidade tornam a tentativa de obter restaurações com aparência natural num grande desafio para o médico dentista.^{4,6}

Para a realização de uma restauração natural são necessários dois passos: seleção da cor mais semelhante e a sua reprodução. O processo de seleção de cor é realizado através de escalas visuais ou instrumentos eletrónicos de deteção e registo de cor, como colorímetros e espectrofotómetros que usam o sistema *CIELab* para expressar uma cor através de números e calcular através de uma fórmula matemática a diferença de cores entre dois objetos (ΔE), oferecendo medidas mais objetivas.^{1,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14} Contudo, é aconselhado pelos autores, sempre que possível, o uso de ambas as formas em simultâneo visto que se complementam.¹⁵

Devido à dificuldade do processo de seleção de cor, vários autores não o consideram puramente científico, mas sim, uma forma de arte. É da responsabilidade dos Médicos Dentistas detetar e controlar alterações de cor nas restaurações estéticas.^{5,6,15}

Esta grande necessidade de reproduzir as características naturais dos dentes nas restaurações dentárias, levou ao desenvolvimento e utilização de materiais como a Zirconia,

devido às suas propriedades mecânicas adequadas, como a alta resistência à fratura, e a excelente estética.^{7,10,11,15} A Zirconia é um material branco e semi-translúcido. A translucidez é uma característica importante para o alcance do aspeto natural da dentição nos materiais restauradores.¹⁵ Translucidez é a característica dum material em que a maior parte da luz que por ele passa é transmitida, se pelo contrário, a maior parte da luz é dispersada o material aparecerá mais opaco. Quanto mais translucido for o material, mais facilmente permitirá que a cor do substrato influencie a cor da restauração. A utilização da cerâmica de revestimento permite a diminuição da translucidez, e ajuste da cor final desejada, consoante a espessura da faceta dentária.¹⁵

2. Objetivos e Hipóteses

O objetivo desta revisão sistemática integrativa, é avaliar a influência da espessura das facetas dentárias em Zirconia, para obter uma boa capacidade de mascaramento do substrato e alcance da cor final planeada.

3. Materiais e Métodos

Este trabalho consistiu na realização de uma revisão sistemática integrativa com base numa pesquisa bibliográfica inerente ao tema a desenvolver “Influência da espessura das facetas dentárias em Zirconia na cor final da restauração”, realizada na base de dados “PubMed” (via National Library of Medicine) usando as seguintes combinações de termos de pesquisa: “dental veneer” AND “thickness” AND “color”; “dental veneer” AND “zirconia” AND “color”; “Zirconia veneer” AND “color” AND “thickness”.

Os critérios de inclusão envolveram artigos publicados no idioma Inglês, entre 2007 e 2019, e artigos de download gratuito, relacionados com a espessura das facetas em Zirconia e a sua influência na cor final, os artigos duplicados foram removidos com recurso ao motor de citação *Mendeley*, como mostra na Figura 1.

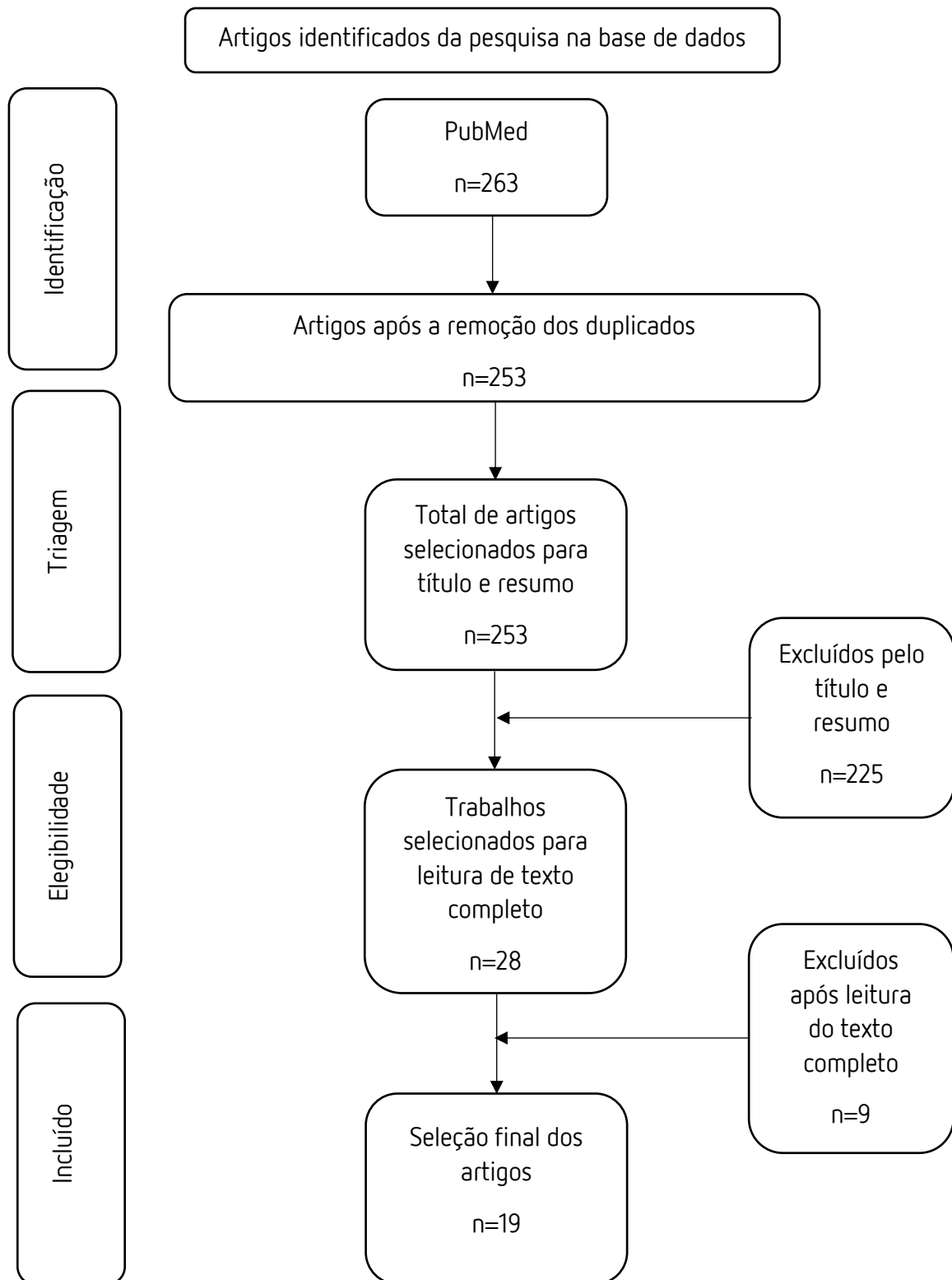


Figura 1: Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa usada neste estudo.

Foram selecionados 19 artigos. Foi realizada uma avaliação preliminar e individual dos títulos e resumos dos artigos para verificar a sua relevância para o tema. Os artigos

selecionados foram lidos e avaliados individualmente tendo em conta o objetivo deste estudo. Os seguintes fatores foram também tidos em conta para esta revisão: nomes dos autores, jornal, ano de publicação, objetivo, espessura das facetas em Zirconia, cor final das facetas em Zirconia, influência da espessura do material no atingimento da cor final desejada e na sua capacidade de mascaramento da cor do substrato.

4. Resultados

Da pesquisa bibliográfica foram encontrados 263 artigos na base de dados PubMed, como representado na Figura 1. Posteriormente à leitura dos títulos e resumos de todos os artigos, foram rejeitados 235 por não se enquadrarem nos critérios de inclusão. Após avaliação dos 28 artigos possivelmente importantes, 9 foram excluídos por não apresentarem informações relevantes tendo em conta o objetivo deste estudo. Portanto, foram incluídos 19 artigos para a realização da presente revisão sistemática.

Dos 19 artigos selecionados, 10 avaliaram a influência da espessura das facetas na sua capacidade de mascaramento da cor do substrato. Oito investigaram a influência da espessura das facetas, de Zirconia, da cerâmica de revestimento, ou da espessura total, na cor final atingida. Um artigo estuda diferentes características das restaurações em Zirconia e em cerâmica. Um relata a importância da avaliação, atingimento e manutenção da saúde periodontal e controlos periódicos para alcançar o sucesso das restaurações. Destes 19 artigos, 5 ainda investigam a influência do cimento utilizado para a cimentação das facetas na cor final de facetas com várias espessuras.

Os principais resultados são apresentados a seguir:

- A espessura da faceta afeta a cor final, uma vez que, com o aumento da espessura da faceta há uma alteração do comportamento do material perante a luz, mais luz é absorvida e dispersa e menos é refletida, ou seja, com o aumento da espessura ocorre uma diminuição da translucidez do material, aumento da opacidade e diminuição do efeito da cor do substrato por diminuição da quantidade de luz que passa através do material.^{1,7,12,13,14,16}

- Devido à semi-translucidez da Zirconia, a cor do substrato pode afetar a cor da restauração devido à capacidade comprometida de mascaramento da Zirconia ou por insuficiente revestimento. Quanto mais escuro o fundo, maior a espessura necessária. O aumento da espessura, melhora a capacidade de mascaramento da tonalidade do substrato. Quanto menor a espessura da faceta dentária, maior a influência da tonalidade do substrato. Do mesmo modo, quanto maior for a diferença de cores entre o substrato e a cor final desejada, maior a espessura.^{5,7,8,10,11}
- Alguns estudos concordam que, a Zirconia é insuficiente para reproduzir uma cor aceitável e apresenta melhor capacidade de mascaramento quando se utiliza um revestimento de cerâmica, facultando deste modo, a possibilidade de ajustar com mais facilidade a cor final.^{7,11,17}
- A correspondência de cores bem como, o aumento da capacidade de mascaramento, parecem mais facilmente alcançáveis com o aumento da espessura do revestimento de cerâmica do que, com o aumento da espessura da Zirconia, no entanto existe alguma controvérsia relativamente a este aspeto, uma vez que, no mesmo artigo há referência de que poderá ser mais vantajoso aumentar a espessura da Zirconia devido às suas características mecânicas e estéticas.^{7,11}
- O aumento da espessura diminui a translucidez, aumenta os valores das coordenadas a^* e b^* e diminui o valor da coordenada L^* , do sistema CIE_{lab} , ou seja, à medida que a espessura aumenta, as facetas tornam-se mais amarelas, vermelhas e menos luminosas.^{14,16} O valor da diferença de cores (ΔE) diminui à medida que a espessura das facetas dentárias aumenta.^{10,11,12}
- A diferença de cor (ΔE) é menor no 1/3 médio do que no 1/3 incisal e no 1/3 cervical do dente. O 1/3 incisal é afetado pelo ambiente escuro da cavidade oral, por ser a zona mais translúcida do dente. No 1/3 cervical há menos luminosidade e a espessura das facetas é menor nesta zona, visto que a profundidade da preparação do dente é menor,

logo pode haver influência da cor do substrato na cor da faceta dentária nesta zona do dente.^{7,13}

- No que diz respeito à influência do cimento, facetas cimentadas com cimento opaco apresentam maior capacidade de mascaramento do substrato quando comparadas com facetas com a mesma espessura, mas cimentadas com cimento translúcido. Uma faceta com 0,5mm de espessura cimentada com um cimento opaco, tem uma capacidade de mascaramento similar à de uma faceta com 1mm de espessura cimentada com um cimento translúcido.²

5. Discussão

5.1. Restaurações estéticas

Como resultado da crescente procura de restaurações estéticas por parte dos pacientes, desenvolveram-se várias propostas de tratamento.

As coroas dentárias totais necessitam de grande preparação, reduzindo assim a estrutura remanescente, sendo consideradas por este motivo, invasivas. Podem originar consequências negativas na polpa e tecidos periodontais, mesmo sendo plausíveis do ponto de vista estético e apresentarem elevada durabilidade.^{1,2}

As facetas dentárias são consideradas uma proposta de tratamento mais conservadora. A preparação dos dentes para receber as facetas dentárias foi-se alterando. Praticou-se uma reduzida ou mesmo ausente preparação dos dentes. Mais tarde, usou-se uma preparação com desgaste oscilante de esmalte, uma vez que a característica de superfície externa aprismática do esmalte sem preparação não fornece a retenção ideal.¹ Alguns autores sugerem que esta preparação deverá ter uma profundidade entre 0,4mm a 0,7mm. Em contrapartida alguns estudos revelam que no terço cervical de dentes anteriores, preparações com essa profundidade atingem a dentina, assim, nesta região a espessura da faceta dentária terá que ser menor.^{1,13}

É muito importante, antes do início do tratamento com facetas dentárias, a obtenção de saúde oral. Devem ser realizados todos os tratamentos dentários necessários, bem como

tratamentos dos tecidos de suporte periodontais. Uma das vantagens das facetas dentárias é o facto de apresentarem margens gengivais adequadas que levam à não acumulação de placa bacteriana favorecendo a saúde periodontal. O sucesso final do tratamento com facetas dentárias, funcional e estético, só é alcançado, se houver boa motivação do paciente de forma a manter a sua saúde oral, juntamente com controlos periódicos pelo Médico Dentista, de forma a assegurar a longevidade do tratamento com facetas dentárias.³

A maior valorização do uso das facetas dentárias como restauração estética deve-se ao facto de apresentarem grande potencial estético, elevada aceitação dos pacientes e exigirem preparação dentária conservadora.⁵

5.2. Seleção da cor

A estética das facetas dentárias é um dos fatores mais importantes que influencia o seu sucesso.¹ A cor das facetas dentárias é uma característica importante da estética, juntamente com os seus elementos (valor, que é determinado pela quantidade de branco ou preto, ou seja, corresponde à luminosidade; croma, que define a quantidade de saturação de uma determinada cor; matiz, corresponde ao comprimento de onda dominante de uma cor), translucidez, opacidade, transmissão e dispersão de luz, metamerismo e fluorescência. A cor é um fator com muito peso na aceitação dos pacientes.^{4,5}

Para executar uma restauração estética é necessário o cumprimento de dois passos fundamentais: a seleção da cor mais aproximada do natural e a sua reprodução.¹⁵ Para a seleção da cor, é necessária uma compreensão das propriedades óticas dos dentes naturais, para que exista harmonia entre as restaurações estéticas e os dentes remanescentes na cavidade oral. Devido à sua elevada complexidade tornam a tentativa de obter restaurações com aparência natural num dos maiores desafios da Medicina Dentária. Mesmo quando uma cor é adequadamente selecionada, a sua reprodução e fabricação em laboratório são ainda procedimentos complexos.^{4,6}

Como a seleção da cor não é um processo simples, vários autores não o consideram puramente científico, mas sim uma forma de arte.^{5,6,15}

A seleção da cor pode ser feita de várias formas: visualmente através de guias de tonalidades dentárias, como a *Vitapan Classical*, que apesar de ser usada em todo o mundo,

e ser de fácil utilização não tem maior precisão que o sistema *CIElab**. Foi através deste sistema que foi pela primeira vez possível expressar uma cor através de números e o cálculo da diferença de cores (ΔE) entre dois objetos através de uma fórmula matemática $E_{ab} = [(L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2]^{1/2}$. Neste sistema a cor é expressa por 3 coordenadas: L^* que corresponde à luminosidade de um objeto, que varia do 0 (preto) a 100 (branco); a coordenada a^* que simboliza o eixo vermelho (+) – verde (-); a coordenada b^* que representa o eixo amarelo (+) – azul (-). São usados aparelhos eletrônicos como colorímetros e espectrofotômetros para medir cores e diferenças de cor (ΔE). Os espectrofotômetros podem detetar pequenas diferenças de cor (ΔE) a um nível não detetável pelo olho humano. Quanto menor for o valor de ΔE mais semelhantes serão as cores entre dois objetos. Esta medida, ΔE , é então comparada com limiares de aceitabilidade e perceptibilidade da diferença de cor, se o valor ΔE é inferior ao limiar, é confirmada uma apropriada reprodução de cor.^{1,10,11} O limiar de perceptibilidade determina um limite de ΔE que é detetada por médicos especialistas, já o limiar de aceitabilidade é definido pela capacidade de um observador não treinado determinar as diferenças de cor. Assim, o limiar de perceptibilidade é sempre menor do que o limiar de aceitabilidade.¹⁷

No entanto, estes valores são subjetivos e por isso são de difícil estabelecimento.¹⁵

É de ter em conta que, a capacidade de apreciar cores pelo olho humano varia de indivíduo para indivíduo e pode ser influenciado por vários fatores como: daltonismo, defeito na percepção de cores, gênero, experiência do operador, bem como variações no tipo e qualidade de luz.¹⁵ Na análise visual da cor, fatores não controlados podem originar uma alteração na percepção da cor. Uma vantagem da avaliação com uso de instrumentos é o fornecimento de medidas objetivas e o facto de aumentarem a precisão de comunicação entre o médico dentista e o técnico de laboratório.^{1,15} Contudo, os autores recomendam que, sempre que possível, as duas formas devem ser utilizadas simultaneamente, visto que se complementam.¹⁵

5.3. Facetas dentárias com coping de Zirconia e revestimento cerâmico

A crescente procura de restaurações estéticas, a necessidade de reprodução da beleza, das características dos dentes naturais através dos materiais dentários, conduziu ao

desenvolvimento de materiais como a Zircônia, devido às suas propriedades mecânicas e físicas, excelente estética, elevada resistência à fratura, e biocompatibilidade ideal.^{10,11,15} A Zirconia distingue-se das estruturas dentárias por duas características: primeiro, a cor da Zirconia natural é branca diferenciando-se assim das estruturas dentárias, e é um material semi-translúcido.¹⁵ A translucidez é o fenómeno em que a maior parte de luz que passa através do material é difusamente transmitida e apenas uma parte sofre dispersão, se pelo contrário, apenas uma parte da luz for transmitida e a maior parte da luz for intensamente dispersa e difusa, o material aparecerá mais opaco. Este fenómeno é responsável por combinar a cor e características dos dentes naturais com os materiais restauradores.¹⁵

A translucidez nem sempre apresenta efeitos positivos, uma vez que, devido a este fenómeno a Zirconia pode manifestar a cor do substrato comprometendo a cor desejada da faceta dentária. Por este motivo, os autores relataram que, o revestimento cerâmico da Zirconia resulta numa reprodução precisa da cor final planeada, revestindo a cor branca da Zirconia permitindo a redução da translucidez melhorando a capacidade de mascaramento da faceta.^{7,10,11,15}

Assim, restaurações à base de Zirconia incluem: um coping de Zirconia e um revestimento cerâmico que cria a aparência natural das facetas dentárias, dada a sua semelhança às características do dente.^{7,10} Estas restaurações são ainda conhecidas por apresentarem alta resistência.¹¹

5.4. Espessura das facetas dentárias e influência na cor

Pela análise rigorosa dos artigos selecionados, foi possível constatar que a espessura da faceta dentária influencia o alcance da cor alvo, uma vez que, o aumento da espessura induz uma alteração do comportamento do material perante a luz. A maior parte da luz é absorvida e dispersa e uma menor parte é refletida e passa pelo material, observando-se desta forma uma diminuição da translucidez e conseqüente aumento da opacidade.^{1,9,10,12,13,14,16}

Da mesma forma, quanto menor for a espessura da faceta dentária, maior será a influência da tonalidade subjacente.⁸

Assim, quanto mais escuro ou descolorido for o substrato, maior terá que ser a espessura da faceta dentária. Quanto menos espesso for o coping de Zirconia e a cerâmica de revestimento, maior será a influência da cor subjacente.⁵

Portanto, quanto maior a diferença entre a cor do substrato e a cor pretendida, maior a necessidade de aumentar a espessura da faceta dentária com a finalidade de atingir a correspondência de cores.⁷ É, por este motivo aconselhado o uso de um substrato com uma tonalidade próxima à que se pretende atingir.⁷

A correspondência de cores, a capacidade de mascaramento, e a possibilidade de melhorar o ajuste da cor final planeada, são, ao que os estudos indicam, aparentemente mais facilmente atingíveis com o aumento da espessura do revestimento cerâmico, do que com o aumento da espessura da Zirconia.^{7,11}

No entanto, este aspeto apresenta alguma controvérsia, uma vez que, no mesmo artigo, há referência de que poderá ser mais vantajoso o aumento da espessura da Zirconia devido às suas características mecânicas e estéticas e ao facto de que o aumento da espessura do revestimento em cerâmica pode aumentar o risco de cisalhamento.⁷

Relativamente à relação da espessura das facetas dentárias com os valores das coordenadas do sistema *CIElab*, com o aumento da espessura da faceta dentária, menor o valor do parâmetro L^* (luminosidade), e maiores os valores das coordenadas a^* e b^* , eixo vermelho-verde e eixo amarelo-azul, respetivamente, ou seja, quanto maior a espessura das facetas, menor a sua luminosidade, assim como, maior a sua aparência amarela e vermelha.^{14,16} No que se refere ao valor da diferença de cores, ΔE , será menor com o aumento da espessura da faceta, ou seja, verifica-se uma melhoria na correspondência de cores, já que, permite o ajuste da cor para alcançar a cor pretendida.^{10,11,12,14}

Tabatabaian et al, num estudo in vitro, avaliaram a influência do tipo de substrato (resina composta A1, A2, A3,5, zirconia A3, liga de Níquel-cromo, liga de ouro não preciosa, amálgama, fundo preto e fundo branco) em diferentes espessuras da Zirconia, 0,4 mm, 0,6 mm e 0,8 mm de tonalidade A2. Os resultados mostram que a espessura da Zirconia, o tipo de substrato e a sua interação afetam os valores do sistema *CIElab* e da diferença de cores ΔE . Para obter capacidade de mascaramento ideal seria necessária uma espessura de 0,4 mm para os fundos de resina composta A1, A3,5, Zirconia A3 e liga de ouro não preciosa;

0,6 mm para o fundo em amálgama; 0,8 mm para liga níquel-cromo e a espessura para mascarar idealmente fundos pretos e brancos deveria ser maior que 0,8 mm. Estes resultados seriam explicados pela semi-translúcidez da Zirconia que dependendo do substrato e da espessura, poderá ocorrer manifestação da cor do fundo e afetar a cor resultante, visto que esta é o produto da cor do substrato e da cerâmica de Zirconia.

Assim, a espessura necessária para mascarar os fundos de resina composta e de Zirconia é menor devida à menor diferença de cor para a cor pretendida no final. O presente estudo mostra que o aumento da espessura de 0,4 mm para 0,8 mm diminui o valor da diferença de cor, ΔE , devido à diminuição da translucidez e conseqüentemente do efeito da cor do substrato. Concluíram perante os resultados, que a espessura da Zirconia e a tonalidade do substrato influenciam a cor final da restauração.¹¹

Tabatabaian et al com o objetivo de avaliar o efeito da espessura da cerâmica de Zirconia na sua capacidade de mascaramento, realizaram um estudo in vitro com discos de Zirconia A2 com espessuras 0,4 mm, 0,6 mm, 0,8 mm, 1 mm, 1,2 mm, 1,4 mm, 1,8 mm e 2 mm cada um colocado num substrato preto e num substrato branco, utilizando um espectrofotômetro para realizar as medições de cor, constataram que com o aumento da espessura se verifica uma diminuição da diferença de cor ΔE , e logicamente aumenta a capacidade de mascaramento da cor do substrato, este resultado é explicado pela diminuição da translucidez da Zirconia à medida que a espessura é aumentada. Concluíram ainda que a cerâmica de Zirconia testada apresenta capacidade de mascaramento aceitável com a espessura mínima de 1 mm e capacidade de mascaramento ideal com a espessura mínima de 1,6 mm e que há possibilidade de ocorrer incompatibilidade de cores com a espessura de 0,4 mm.¹⁰

Tabatabaian et al com a finalidade de avaliarem a influência da espessura da Zirconia, do revestimento cerâmico, da cor do substrato e da sua interação na cor resultante, combinaram três diferentes espessuras de Zirconia A2 0,4 mm, 0,6 mm e 0,8 mm, três diferentes espessuras da cerâmica de revestimento A2 0,8 mm, 1 mm e 1,2 mm, em fundos de titânio, metal, e cerâmica de Zirconia, para atingir a cor alvo A1-D4. Descobriram que a combinação de Zirconia 0,6 mm com revestimento cerâmico 1,2 mm e Zirconia 0,8 mm com revestimento cerâmico de 1,2 mm não afetaram a cor resultante independentemente do fundo, ou seja, para atingir a cor pretendida é necessária uma espessura mínima de Zirconia

de 0,6 mm e 1,2 mm da cerâmica de revestimento, os autores explicam estes resultados pelas propriedades óticas da cerâmica de Zirconia, que por ser semi-translúcida é recomendado um aumento da espessura para compensar o efeito da cor do substrato. Constataram também que a espessura de Zirconia de 0,4 mm é insuficiente para produzir capacidade de mascarar a cor do fundo. A Zirconia não é suficiente para reproduzir uma cor aceitável mesmo aumentando a espessura para 0,8 mm, devido à diferença ótica da dentina humana e da cerâmica de Zirconia pela sua microestrutura policromática não homogênea, que causa maior dispersão de luz interna originando uma diminuição da translucidez. A dispersão de luz é influenciada pelo tamanho dos grãos e os seus limites, fase cristalina, porosidade, aditivos, defeitos e espessura da cerâmica de Zirconia. Os autores relataram que através do revestimento cerâmico replicar a cor-alvo e a translucidez era mais facilmente conseguido devido às suas propriedades óticas semelhantes à dentina. Concluíram então que a espessura da Zirconia e a espessura do revestimento cerâmico afetam a cor das restaurações à base de Zirconia nos diferentes fundos.¹⁷

Fathi et al, estudaram dois grupos de Zirconia, de elevada translucidez e de reduzida translucidez com 1 mm de espessura subdividiram-se em três grupos consoante a espessura do revestimento cerâmico 0,5 mm, 1 mm e 1,5 mm, constataram que, em ambos os grupos de Zirconia, a espessura de revestimento cerâmico de 1,5 mm apresenta aumento significativo dos valores das coordenadas a^* e b^* , logo as facetas dentárias apresentavam-se mais vermelhas e amarelas e que a espessura de 0,5 mm de revestimento cerâmico era a que apresentava maior translucidez. Concluíram então que as diferentes espessuras afetam quer a translucidez, quer a cor final das restaurações à base de Zirconia, uma vez que o aumento da espessura modifica o comportamento do material perante a luz, verificando-se maior absorção e dispersão de luz.¹⁶

Tabatabaian et al avaliaram a influência de quatro diferentes espessuras do revestimento cerâmico A2 1,6 mm, 1,8 mm, 2 mm, 2,2 mm, em discos de Zirconia A2 com espessura de 0,4 mm em três substratos diferentes: resina composta A2, liga de níquel-cromo, amálgama na cor resultante das facetas dentárias à base de Zirconia. Demonstraram que com a espessura de 0,4 mm de Zirconia, era necessária espessura de 2 mm do revestimento cerâmico para mascarar a liga de níquel-cromo, 1,8 mm para mascarar o substrato de amálgama e todas as espessuras de revestimento estudadas conseguiam mascarar o

substrato de resina composta A2. Concluindo assim, que a espessura do revestimento da Zirconia e a cor do substrato afetam a correspondência de tonalidades em restaurações à base de Zirconia. Os autores recomendaram o uso de substratos com cor semelhante à dos dentes naturais, uma vez que para mascarar fundos mais escuros é necessário aumentar a espessura da faceta dentária.⁷

Tabatabaian et al, com o objetivo de avaliarem o efeito da espessura da cerâmica de Zirconia monolítica na cor final, testaram três espessuras de Zirconia monolítica altamente translúcida em discos com três espessuras diferentes: 0,7 mm, 0,9 mm e 1,1 mm de tonalidade A2 sobre um substrato cerâmico A4 com a finalidade de obter uma cor final A2. Verificaram que a correspondência de cores só foi possível com o aumento da espessura da Zirconia de 0,7 mm para 0,9 mm, visto que, para mascararem o efeito da tonalidade A4 do substrato a espessura da cerâmica de Zirconia monolítica de alta translucidez com tonalidade A2 deveria ser aumentada para alcançar a tonalidade A2 final. Desta forma, demonstraram que há uma relação inversa entre a translucidez e a espessura da Zirconia. Adicionalmente definiram que 0,9 mm seria a espessura mínima necessária para obter uma cor final aceitável e estética ideal.¹⁸

Shamseddine et al estudaram um tipo de Zirconia ultra-translúcida em multicamada com cromagem gradativa que reproduz efeitos óticos e estéticos semelhantes à dentina e esmalte de dentes naturais, este material foi planeado para apresentar espessura de 0,4 mm para facetas dentárias, 0,8 mm para coroas dentárias anteriores e 1 mm de espessura para coroas dentárias totais posteriores, inlays e onlays. O objetivo do estudo era de avaliar a translucidez desta Zirconia nas diferentes camadas e verificar se há influência da espessura do material na translucidez. Foram estudados retângulos de Zirconia com quatro espessuras: 0,4 mm, 0,6 mm, 0,8 mm e 1 mm, com quatro camadas: a camada de dentina, primeira camada de transição, segunda camada de transição e camada de esmalte. Os autores concluíram que a Zirconia ultra-translúcida de multicamadas não manifesta alterações da translucidez da camada de dentina para a camada de esmalte independentemente da espessura, no entanto a translucidez das duas primeiras camadas (camada de dentina e primeira camada de transição) foi afetada pela espessura apresentando melhor translucidez com espessura de 0,4 mm, o que pode ser explicado pelo facto destas camadas apresentarem menos luminosidade do que as camadas mais

superficiais, o que aumenta a suscetibilidade da espessura afetar a sua translucidez. Através deste estudo, os autores constataram que, uma vez que, a translucidez relativa não apresenta diferenças significativas entre as camadas, há possibilidade de alterar a ordem das camadas apicocoronalmente das restaurações com esta Zirconia de acordo com a cor pretendida sem que ocorra perceptibilidade clínica de diferenças na translucidez. Assim, facetas de 0,4 mm devido à sua maior translucidez poderão ser sugeridas para facetas estéticas anteriores e espessuras de 0,6 mm a 1 mm poderão ser usadas para mascarar dentes descoloridos em restaurações de contorno completo.¹⁹

No entanto existem informações limitadas quanto à espessura mínima do coping de Zirconia necessária para mascarar fundos específicos.¹¹

Outro aspeto importante relacionado com a espessura das facetas dentárias é a região do dente, sendo necessário ter em consideração e avaliar detalhadamente este aspeto, uma vez que, a diferença de cor, ΔE , é menor no 1/3 médio do dente do que no 1/3 incisal e cervical, ou seja é mais fácil atingir a correspondência de cores na região média do dente, porque, o 1/3 incisal corresponde à região mais translúcida do dente e é mais afetado pelo ambiente escuro da cavidade oral, no 1/3 cervical quer a luminosidade quer a espessura das facetas dentárias estão diminuídas, uma vez que nesta região nem sempre é possível haver preparo da profundidade necessária do dente para a restauração com a faceta dentária devido à menor espessura de esmalte desta região, assim, pode verificar-se maior influência do substrato na cor da faceta dentária no 1/3 cervical do dente, devido ao aumento da translucidez dos materiais.^{7,13}

5.5. Influência do cimento na espessura e cor das facetas dentárias.

É necessário fazer uma avaliação cuidadosa quando se pretende restaurar esteticamente um dente ou um conjunto de dentes com facetas dentárias, devemos ter em conta a cor do substrato dentário para se obter uma escolha adequada da espessura da faceta dentária e do cimento utilizado para a sua cimentação com o objetivo de alcançar os melhores resultados estéticos e correspondência da cor planeada inicialmente.²

Facetas dentárias cimentadas com cimento opaco apresentam maior capacidade de mascaramento de fundos do que facetas dentárias com a mesma espessura cimentadas

com cimentos translúcidos.² Zubeda et al constataram que se obtém uma capacidade de mascaramento de um substrato escuro similar, quando se usa um cimento opaco numa faceta dentária com espessura de 0,5mm e quando se cimenta uma faceta dentária com 1mm de espessura com cimento translúcido.²

Nesta revisão sistemática integrativa, através da análise e estudo dos artigos selecionados, foram encontradas informações importantes sobre o efeito da espessura das facetas dentárias em Zirconia no alcance da cor final desejada, bem como na capacidade de mascaramento da cor do substrato.

6. Conclusão

As principais conclusões deste estudo podem ser apresentadas da seguinte forma:

- A espessura das facetas dentárias em Zirconia afeta a cor final da restauração, uma vez que, a Zirconia apresenta uma translucidez relativa classificando-se como um material semi-translucido, esta característica poderá ter um impacto negativo.
- Quanto maior for a diferença de cor do substrato para a cor pretendida, maior terá que ser a espessura da faceta dentária. Por esta razão os autores recomendam que a tonalidade do substrato seja semelhante à cor que se pretende alcançar no final da restauração;
- Existem ainda informações limitadas e falta de informação específica sobre a reprodução de determinada cor em restaurações à base de Zirconia e mais estudos devem ser realizados com o objetivo de descrever com precisão como obter uma cor-alvo no final da restauração.

Referências Bibliográficas

1. Omar H, Atta O, El-Mowafy O, Khan SA. Effect of CAD-CAM porcelain veneers thickness on their cemented color. *J Dent* [Internet]. 2010;38(SUPPL. 2):e95–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2010.05.006>
2. Begum Z, Chheda P, Shruthi CS, Sonika R. Effect of Ceramic Thickness and Luting Agent Shade on the Color Masking Ability of Laminate Veneers. *J Indian Prosthodont Soc*. 2014;14:46–50.
3. Da Cunha LF, Pedroche LO, Gonzaga CC, Furuse AY. Esthetic, occlusal, and periodontal rehabilitation of anterior teeth with minimum thickness porcelain laminate veneers. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2014;112(6):1315–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2014.05.028>
4. Lee Y-K, Cha H-S, Ahn J-S. Layered color of all-ceramic core and veneer ceramics. *J Prosthet Dent*. 2007 May;97(5):279–86.
5. Montero 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. *Clin Exp Dent Res*. 2016;2(1):57–64.
6. Corciolani G, Vichi A, Louca C, Ferrari M. Influence of layering thickness on the color parameters of a ceramic system. *Dent Mater* [Internet]. 2010;26(8):737–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2010.03.018>
7. Tabatabaian F, Aflatoonian K, Namdari M. Effects of veneering porcelain thickness and background shade on the shade match of zirconia-based restorations. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2019;13(1):68–74.
8. Oh S-H, Kim S-G. 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*. 2015 Oct;7(5):368–74.
9. Pires LA, Novais PMR, Araujo VD, Pegoraro LF. Effects of the type and thickness of ceramic, substrate, and cement on the optical color of a lithium disilicate ceramic. *J Prosthet Dent*. 2017 Jan;117(1):144–9.
10. Tabatabaian F, Dalirani S, Namdari M. Effect of Thickness of Zirconia Ceramic on Its

- Masking Ability: An In Vitro Study. *J Prosthodont*. 2019;28(6):666–71.
11. Tabatabaian F, Taghizade F, Namdari M. Effect of coping thickness and background type on the masking ability of a zirconia ceramic. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2018;119(1):159–65. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.03.009>
 12. Turgut S, Bagis B. Effect of resin cement and ceramic thickness on final color of laminate veneers: an in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2013 Mar;109(3):179–86.
 13. Xing W, Chen X, Ren D, Zhan K, Wang Y. The effect of ceramic thickness and resin cement shades on the color matching of ceramic veneers in discolored teeth. *Odontology*. 2017 Oct;105(4):460–6.
 14. Bayindir F, Ozbayram O. Effect of number of firings on the color and translucency of ceramic core materials with veneer ceramic of different thicknesses. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2018;119(1):152–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.02.011>
 15. Vichi A, Louca C, Corciolani G, Ferrari M. Color related to ceramic and zirconia restorations: A review. *Dent Mater* [Internet]. 2011;27(1):97–108. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2010.10.018>
 16. Fathi A, Farzin M, Giti R, Kalantari MH. Effects of number of firings and veneer thickness on the color and translucency of 2 different zirconia-based ceramic systems. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2019;122(6):565.e1-565.e7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.08.020>
 17. Tabatabaian F, Jafari A, Namdari M, Mahshid M. Influence of coping and veneer thickness on the color of zirconia-based restorations on different implant abutment backgrounds. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2019;121(2):327–32. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.02.022>
 18. Tabatabaian F, Motamedi E, Sahabi M, Torabzadeh H, Namdari M. Effect of thickness of monolithic zirconia ceramic on final color. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2018;120(2):257–62. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.10.007>

19. Shamseddine L, Majzoub Z. Relative translucency of a multilayered ultratranslucent zirconia material. *J Contemp Dent Pract.* 2017;18(12):1099–106.