

**FACULDADE IMED**  
**CURSO DE ODONTOLOGIA**

**NATÁLIA LUZA MIGLIORINI**

**AVALIAÇÃO DO MASCARAMENTO DE COR EM RESTAURAÇÕES DE  
ZIRCÔNIA MONOLÍTICA OU BICAMADA**

**PASSO FUNDO**

**2018**

**NATÁLIA LUZA MIGLIORINI**

**AVALIAÇÃO DO MASCARAMENTO DE COR EM RESTAURAÇÕES DE  
ZIRCÔNIA MONOLÍTICA OU BICAMADA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pela acadêmica de Odontologia Natália Luza Migliorini, da FaculdadeIMED como requisito indispensável para obtenção de grau em Odontologia.

**PASSO FUNDO**

**2018**

**NATÁLIA LUZA MIGLIORINI**

**AVALIAÇÃO DO MASCARAMENTO DE COR EM RESTAURAÇÕES DE  
ZIRCÔNIA MONOLÍTICA OU BICAMADA**

Professor orientador:

Prof.Dr. Ataís Bacchi

**PASSO FUNDO**

**2018**

*Às pessoas que procuram doar o melhor de si ao próximo.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço a Deus pela vida, por me conceder a chance de evoluir diariamente como pessoa e profissional.*

*À toda minha família pelo apoio que recebi. Aos meus irmãos, ao meu pai Edilson Migliorini e minha mãe Sirley Luza que, por muitas vezes, deixaram de realizar seus sonhos, para ver-se concretizar o meu. Sou imensamente grata à minha tia Ledi Luza que sempre acreditou e apostou no meu potencial.*

*Sou grata aos meus avós Euclides Migliorini e Nair Pagnussat Migliorini, pessoas que admiro grandiosamente. Vocês me acolheram durante toda minha vida e sempre me apoiaram nos momentos decisivos. Prometo a vocês que sempre darei meu melhor a quem precisar de meus cuidados.*

*Agradeço aos Cirurgiões Dentistas Edilson Migliorini e Eduardo Pagnussat Migliorini que me inspiraram à profissão e ensinam-me diariamente muito mais que Odontologia. À Dra. Karina Lima Migliorini por me mostrar diariamente que a vida não tem sentido se não doarmos nosso melhor ao próximo.*

*Agradeço meu namorado Felipe Guilherme Timbola por todo incentivo, por acreditar e enfatizar que sou capaz de realizar todos os meus sonhos, por todo amor, todo apoio, paciência e dedicação.*

*Aos Mestres que colaboraram na realização de minha caminhada, especialmente ao meu orientador Prof. Dr. Ataís Bacchi por todo conhecimento passado, paciência e dedicação. És um profissional admirável.*

*Meu agradecimento especial ao Prof. Dr. Gabriel Kalil R. Pereira por participar deste trabalho e enriquecê-lo. Agradeço minha banca examinadora pelas observações e por estar presente neste momento tão importante e esperado.*

*Agradeço aos amigos que fiz e aos que participaram, de uma forma ou outra, desse período decisivo de minha vida. Especialmente à minha dupla Roberta Scariot e minha amiga Uily Crisy Porto Alegre que dividiram comigo esses momentos singulares de minha trajetória. Com certeza eu não estive sozinha.*

*Agradeço aos pacientes que confiaram sua saúde em minhas mãos, assim contribuindo para meu engrandecimento pessoal e profissional.*

*.... Vocês fazem parte dessa vitória.*

*“A simplicidade é o último grau de sofisticação”.*

*(Leonardo da Vinci)*

## RESUMO

Mascaramento de substratos escurecidos é um desafio na prática clínica diária. Este estudo avaliou a capacidade de mascaramento de substratos escurecidos com restaurações a base de zircônia. Foram utilizados os substratos de cor A1 (referência/controle), A3,5, C4, metal amarelo e metal cinza. Como material restaurador foram utilizadas zircônia monolítica ou infraestrutura de zircônia coberta por porcelana. Cada amostra foi sobreposta a cada substrato e uma tomada de cor realizada em um espectrofotômetro para obtenção dos parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ . Foi então avaliada a diferença de cor entre cada material sobreposto no substrato A1 em relação a cada um dos outros substratos. A diferença de cor foi considerada não perceptível quando abaixo de 0.81 e perceptível, porém aceitável abaixo de 1.77. Como resultado, as restaurações de zircônia monolítica não foram capazes de mascarar nenhum substrato escurecido. As restaurações bicamada mascararam todos os substratos, em um nível aceitável para metais e em um nível não perceptível para A3,5 e C4. Como conclusão, a infraestrutura de zircônia coberta por porcelana é adequada para restaurar substratos escurecidos.

**Palavras-chave:** Mascaramento de substrato. Cor de restaurações indiretas.



## ABSTRACT

Masking of darkened substrates is a challenge in daily clinical practice. This study evaluated the masking ability of darkened substrates with zirconia-based restorations. The color substrates A1 (reference / control), A3,5, C4, yellow metal and gray metal were used. As restorative material was used monolithic zirconia or porcelain covered zirconia infrastructure. Each sample was superimposed on each substrate and a color image taken in a spectrophotometer to obtain L \*, a \* and b \* parameters. The color difference between each superimposed material on the substrate A1 in relation to each of the other substrates was then evaluated. The color difference was considered non-noticeable when below 0.81 and perceptible, but acceptable below 1.77. As a result, monolithic zirconia restorations were not able to mask any darkened substrates. The bilayer restorations masked all substrates, at a level acceptable for metals and at a level not perceptible to A3.5 and C4. In conclusion, the porcelain-covered zirconia infrastructure is suitable for restoring darkened substrates.

**Key Words:** Substrate masking. Color indirect restorations. Cerâmica.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Zircônia utilizada como infraestrutura.....	21
<b>Figura 2.</b> Porcelana de cobertura.....	21
<b>Figura 3.</b> Zircônia utilizada como monolítica.....	22
<b>Figura 4.</b> Resultados da variação de cor das restaurações adotadas sobre o respectivo substrato quando comparadas ao controle A1.....	24

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3	OBJETIVOS.....	20
4	METODOLOGIA.....	21
4.1	MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
4.1.1	MATERIAIS.....	21
4.1.2	CONFECÇÃO DAS AMOSTRAS.....	22
4.1.3	AVALIAÇÃO DAS AMOSTRAS.....	23
4.1.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	24
5	RESULTADOS.....	24
6	DISCUSSÃO.....	26
7	CONCLUSÃO.....	28
	REFERÊNCIAS.....	29

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a introdução da cerâmica no início de 1980, restaurações de porcelana têm sido amplamente utilizadas na odontologia. A capacidade da cerâmica para coincidir com a dentição natural, devido às suas propriedades físicas e ópticas, tornou-a um material de escolha para pacientes com altas expectativas estéticas. Resultados de estudos clínicos têm mostrado altas taxas de sucesso para este tipo de restauração, que suporta previsibilidade clínica excelente (BARIZON et al., 2014).

A evolução dos sistemas cerâmicos tem permitido a fabricação de coroas com melhor estética em comparação com as coroas metalo-cerâmica, apesar da dificuldade de conciliar as propriedades ópticas dos dentes naturais. (TURGUT; BAGIS; AYZAZ, 2014).

A cor do dente é influenciada por fatores como a distribuição da energia espectral da luz ambiente, a sensibilidade dos olhos do observador, e também a cor do substrato dentário, os quais influenciam de absorção da luz, reflexão e transmissão. Juntas, elas produzem uma cor final que depende do seu grau de opacidade, espessura, e cor do substrato e do cimento (TURGUT; BAGIS; AYZAZ, 2014).

O sucesso da zircônia como um material de prótese dentária está relacionado com sua boa biocompatibilidade, estabilidade química, resistência à ruptura e resistência ao desgaste (VOLPATO; CESAR; BOTTINO, 2016).

Estruturas de zircônia são esbranquiçadas, mas seu comportamento óptico ainda é controverso em relação à aplicação. A zircônia é atualmente considerada um material semi-translúcido, recomendado para estruturas de próteses, no entanto, costumava ser considerado um material altamente opaco devido ao seu alto índice de refração, baixo coeficiente de absorção e elevada opacidade. A cor esbranquiçada e relativamente baixa translucidez não permite que a zircônia seja utilizada isoladamente para resolver todas as situações estéticas. Portanto, em muitas situações clínicas, um material de revestimento mais estético como um material vidro-cerâmico, tem de ser aplicado sobre a zircônia a fim de alcançar estética aceitável. Como resultado, líquidos de coloração e blocos CAD/CAM coloridos foram introduzidos no mercado dentário a fim

de oferecer mais opções aos dentistas e técnicos para resolver casos clínicos difíceis.(VOLPATO; CESAR; BOTTINO, 2016).

Desse modo a relevância do presente estudo está no fato de que corresponder cor de restaurações cerâmicas aos dentes adjacentes é considerada a parte mais difícil na construção de um verniz, quando informações sobre as diferenças de translucidez entre os novos sistemas cerâmicos relacionando ao substrato estão em falta.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A reprodução de cores clínicas representa um desafio devido à interação de cor com o substrato, quer seja a estrutura do dente ou um material restaurador estético. Dessa forma, o estudo realizado por Azer et al. (2011) teve por objetivo medir o efeito da mudança de cor resultada da aplicação de dois tons de materiais cerâmicos, translúcido (T1) e opaco (O2), para dois tons de material de compósitos resinosos em substrato de resina. Foram fabricados quarenta discos cerâmicos. Vinte discos de 15 x 0,5 mm foram cortados, 10 discos para cada cor, transparentes e opacos. Além disso, 20 discos de 15 x 4,0 mm que foram medidos com um paquímetro digital e foram fabricadas a partir de compósitos, 10 discos para cada cor, claros e escuros. Os 20 discos de resina composta, condicionados com gel a 37% ácido fosfórico e revestidos com um agente de ligação de um único componente. Os 20 discos cerâmicos foram condicionados com ácido fluorídrico 9% esilanados. Os discos cerâmicos foram cimentados aos discos de resina composta por meio de um cimento de resina clara e luz polimerizada durante 20 segundos. Para fins de normalização foram utilizadas as amostras de disco de resina composta de 4,0 mm espessura neste estudo para representar as bases clínicas fundamentais de diferentes tons de apoio às facetas de cerâmica de 0,5 mm. As combinações de amostra foram divididas em 4 grupos. Medições de cor foram feitas com um colorímetro. Uma análise de variância (ANOVA) foi utilizada para comparar as médias e desvios-padrão entre as diferentes combinações de cores, seguida do teste HSD post de Tukey para interações significativas. Os resultados mostraram que houve diferenças significativas percebidas nos folheados mais finos. A diferença de cor final diminuiu nos folheados de 4,0 mm de espessura. A cor selecionada de um disco de laminado cerâmico de 0,5 milímetros foi significativamente afetada pela mudança de cor do substrato de suporte. O tipo e tom de cimento resinoso e a espessura e sombra da cerâmica, são todos influenciados pela cor óptica resultante das restaurações dos laminados.

Barizon et al. (2014) realizaram um estudo que teve por objetivo comparar a translucidez relativa dos diferentes tipos de sistemas cerâmicos indicados para facetas

de porcelana e avaliar o efeito de sombra e espessura de translucidez. Para isso, 90 discos com 13 mm de diâmetro e 0,7 mm de espessura foram fabricados para os 9 materiais seguintes: VITA VM9, IPS EmpressEsthetic, VITA PM 9, Vitablocks Mark II, Kavo Everest G-branco, IPS Empress CAD, e.max IPS CAD, IPS e.maxPress e Lava Zirconia(LZ). VITA VM9 serviu como o controle positivo e a LZ como o controle negativo. Os discos foram fabricados com a sombra A1 no Guia Sombra clássica Vita Zahnfabrik. Para IPS e.maxPress, discos adicionais foram feitos com diferentes tons (BL2, BL4, A1, B1, O1, O2, V1, V2, V3), espessuras diferentes, de 0,3 mm, e translucidez (alta e baixa translucidez). A cor foi medida com um calorímetro. O parâmetro de translucidez foi calculado a partir da diferença de cor do material em um fundo preto contra um fundo branco. Vários sistemas cerâmicos projetados para facetas de porcelana apresentam vários graus de translucidez, sendo a porcelana feldspática convencional a mais translúcida. No entanto, a espessura tem o efeito mais significativo sob o material.

Um estudo feito por Chen et al. (2015) teve como objetivo determinar o efeito da espessura de facetas de porcelana feitas em CAD-CAM em sua cor final, quando foram utilizados dois cimentos resinosos. Como método utilizou-se superfícies vestibulares de molares humanos extraídos, reduzidos de modo a expor a superfície de esmalte plana. Foi utilizada uma sombra 3M2 e verificada utilizando um espectrofotômetro digital (Vita Easyshade-Vident). Blocos de cerâmica CAD-CAM (Vitablocks Mark II) do mesmo tom foram seccionados em três grupos de 0,3, 0,5 e 0,7 mm. Cada grupo foi subdividido em dois subgrupos; um subgrupo foi cimentado ao esmalte usando um cimento resinoso e o outro foi cimentado ao esmalte usando uma resina auto-condicionante (Panavia-F, Kuraray). A sombra resultante foi medida para cada espécime usando um espectrofotômetro digital. Meios e SDs foram calculadas e os dados foram analisados estatisticamente usando ANOVA e post hoc Tukey. Os resultados mostraram mudança de cor (DE) entre o selecionado e a sombra produzida para o subgrupo calibra. Os subgrupos de 0,7 mm mostraram que não houve diferença significativa na mudança de cor entre os dois cimentos, no entanto, Calibra apresentou maior alteração de cor nas amostras de 0,5 mm, no entanto foi considerada como estando dentro do intervalo clinicamente aceitável. Os grupos de 0,3 mm mostraram alta diferença para os dois

cimentos testados. O aumento da espessura do folheado cerâmico de 0,5 mm para 0,7 mm não afetou significativamente a cor final de folheados cimentados. Embora a cor foi significativamente afetada nos folhados de 0,3 mm de espessura.

O estudo de Pires et al. (2016) teve por objetivo avaliar o efeito do substrato, o cimento, o tipo e espessura do material cerâmico sobre a cor resultante de uma cerâmica de dissilicato de lítio. Foram feitos quarenta discos cerâmicos que foram preparados a partir de IPS e.max Press LT (baixa translucidez) e HO (alta opacidade) em duas espessuras diferentes, equivalentes à 1,5 e 2 mm. Os grupos LT eram compostos de discos cerâmicos monolíticos, e os grupos OH compostos de discos fabricados com uma espessura de 0,5 mm combinada com uma espessura de revestimento de cerâmica de 1 ou 1,5 mm. Discos feitos de resina (R) e liga (A) foram usadas como estruturas de substrato. O cimento resinoso utilizado foi Variolink II. A cor foi medida com um espectrofotômetro. Diferenças de cor (DE) foram calculadas. Os dados foram analisados com análise de variância e teste de Tukey HSD ( $\alpha = 0,05$ ). Os resultados demonstraram que quando as diferenças de cor de discos de cerâmica, com ambos os substratos, com e sem cimento, foram comparados, o valor mais baixo (3) foi obtido por HO cerâmica com uma espessura de substrato com liga de 2 mm sem cimento; o valor mais elevado (10) foi obtido para LT cerâmica com substrato espessura de liga A1.5-mm com cimento. Esta diferença foi estatisticamente significativa. Quando o efeito do cimento na diferença de cor de cerâmica em ambos os substratos foi comparado, o valor mais baixo (1.1) ocorreu com HO com um substrato de espessura de 1,5 mm, e o mais alto foi observado para LT de cerâmica com uma espessura de 1,5 milímetro, substrato de liga (6.4). Esta diferença foi estatisticamente significativa para se chegar à conclusão de que a cor do substrato, tipo e espessura de cerâmica, e da presença do cimento influenciou significativamente a cor óptica resultante. Os valores de diferença de cor de cerâmica HO cimentadas foram menores do que o da LT de cerâmica.

Shiozawa et al. (2015) realizou o presente estudo com o objetivo de avaliar a cor e estabilidade de cimentos adesivos resinosos atuais após imersão em café. Foram preparados dois tipos de solução de imersão: água destilada e solução de café. A solução de imersão foi trocada a cada dia e as medições de cor foram realizadas após



1 dia e outra após 1 semana de imersão. Quatro cimentos resinosos dual (Clearfil SA cimento Automix Universal, Maxcem Elite laras, Maxcem Elite amarelo, e RelyX Unicem2 AutomixA2) e mais dois (Super-Bond C & B clara e Super-Bond C & B Esthetic) foram examinados. As diferenças de cor após 1 dia e 1 semana de imersão em 37 ° C de água ou café foram analisados por teste ANOVA de duas vias, selecionando solução de imersão e produto na forma de fatores principais. Espécimes em forma de disco de 4 mm de diâmetro e 2 mm de espessura foram preparados e medidos utilizando um espectrofotômetro a um fundo branco. As superfícies polidas dos espécimes foram observadas utilizando um microscópio eletrônico de varrimento (SEM) para avaliar o material. As amostras foram embebidas em resina acrílica (Palapress Vario, HeraeusKulzer, Hanau, Alemanha). Os espécimes foram limpos com ultrassom, secou-se, as peças montadas em bases de alumínio, e em seguida foram revestidos com carbono. Três áreas escolhidas ao acaso da superfície da amostra foram observadas usando um microscópio eletrônico de varredura. Os resultados mostraram que os cimentos resinosos adesivos avaliados após imersão de café durante 1 semana, apresentaram uma grande mudança de cor. Portanto, a descoloração de cimentos resinosos adesivos com o tempo seria um problema clínico. As diferenças de cor após a imersão de café foram significativamente maiores do que aqueles imersos em água e as diferenças de cor após imersão em água não eram significativamente diferente entre os produtos. Os valores AEdemey e MEC após imersão de café foram significativamente maiores do que os dos outros; a AE do MECfoi significativamente maior do que a de Mey. As diferenças de cor após imersão de café durante 1 semana foram consideradas clinicamente aceitáveis.

Um estudo realizado por Shonoe Nanedh. (2012) objetivou comparar a capacidade de mascaramento de três diferentes tipos de revestimentos de cerâmica com duas espessuras, medindo as diferenças de cor sobre fundos brancos e pretos. Foram avaliadas correlações entre razão de contraste, e capacidade de mascaramento de revestimentos cerâmicos em 30 discos com tamanhos de 12 mm de diâmetro, 1,0 milímetros e 1,5 mm de espessura. Três tipos de sistemas cerâmicos foram fabricados na sombra A2. A relação de contraste definido como a proporção de luminância do material testado quando colocado sobre o fundo preto para a iluminação do mesmo

material quando colocado sobre um fundo branco, foi determinada por relação de contraste = fundo preto / fundo branco. A cor e a luminosidade de cada amostra foram medidas sobre fundos brancos e pretos padrão utilizando um espectrofotômetro. Foram determinadas habilidades de mascaramento dos espécimes através da medição da diferença de cor (DE) sobre os fundos brancos e pretos. Ambos, relações de contraste e dados foram analisados utilizando diferença de cor, análise bidirecional de variância (ANOVA). ANOVA foi utilizado para comparar os valores médios de relação de contraste entre os três materiais, seguido pelo teste de comparação múltiplo, Duncan. As correlações entre relação de contraste e diferença de cor foram determinadas comparando valores de R<sup>2</sup> obtido a partir de uma análise linear de regressão. O teste t de Student, para amostras independentes, foi utilizado para comparar o significado de relação de contraste e diferença de cor e valores para as duas espessuras. Os resultados do estudo mostraram que relações de contraste e capacidade de mascarar são afetados pelo tipo, bem como a espessura da cerâmica usada. Nenhum dos materiais testado foi capaz de mascarar completamente o fundo preto.

O objetivo do estudo feito por Turgut e Bagis. (2011) foi avaliar o efeito do envelhecimento de diferentes sistemas de cimento e resina UV sobre a cor de cerâmica em laminados de diferentes tons. Foram feitos 392 discos de IPS e.max Press com tons A1, A3, Ho e HT com espessura de 0,5 mm. Diferentes tons de cimento fotopolimerizáveis como Variolink Veneer, Ivoclar Vivadent Rely X Veneer, 3M ESPE (A1, A3, branco opaco, translúcido); e dual cure Maxcem Elite, Kerr (branco, amarelo, branco opaco, claro); e Variolink II, Ivoclar Vivadent (Branco opaco, translúcido) de resina foram aplicadas sobre os discos de porcelana com um espessura de 0,1 mm. Diferenças de cor das subestruturas de porcelana após a cimentação e 300 h (150 kJ / m<sup>2</sup>) de UV teste de envelhecimento, foram examinados com um colorímetro (Sombra ExEye, Shofu, Japão). Os resultados foram analisados estatisticamente. Os valores médios de L\*, a\*, e b\* foram também comparados usando testes pareados. Um teste de correlação foi utilizado para analisar a correlação entre a cerâmica com cerâmica cimentada de resina após o envelhecimento. As análises de dados avaliaram todos os testes individuais, sem qualquer ajuste. O envelhecimento UV causou a mudança de cor significativa em cerâmicas cimentadas enquanto L\* diminuiu, os valores de b\*

aumentou após o envelhecimento. A descoloração foi entre 0,8-1,2 para discos de cerâmica e para cerâmicas cimentadas. Não há diferença significativa na mudança de cor dos cimentos resinosos duais ou light-cure, que eram polimerizados sob a subestrutura porcelana com espessura de 0,5 mm, embora estatisticamente foram observadas diferenças significativas para todos os espécimes. As diferenças de cor da média estavam em um nível de percepção aceitável e foram considerados clinicamente aceitáveis. Portanto, cimentos de resina e processo de envelhecimento influenciam na cor do laminado de porcelana. Cimentação dos laminados, com cimentos resinosos duais ou light-cure não afetam a estabilidade de cor à longo prazo de forma diferente.

O estudo realizado por Turgut, Bagis e Ayaz. (2013) objetivou determinar o efeito de diferentes tipos e tons de cimento resinoso e diferentes espessuras e tons de cerâmica sobre a cor final de restaurações de laminados cerâmicos. Foi utilizado um total de 392 discos cerâmicos com espessuras de 0,5 mm e 1 mm. Foi utilizado um paquímetro digital para medir a espessura dos discos. Todas as amostras foram limpas por ultrassom durante 10 minutos antes da cimentação. Dois sistemas de cimentos resinosos de diferentes fabricantes foram escolhidos, com um total de 13 tons para cimentação. Da mesma forma, com tons porcelana A1 e A3, foram selecionados tons opacos e translúcidos de cimentos resinosos. As alterações de cor nas subestruturas de porcelana após a cimentação foram examinadas com um colorímetro, e as diferenças de cor foram calculadas. Os resultados foram analisados com WilcoxonSigned-Rank e testes de Kruskal-Wallis. A cor dos discos de porcelana mudou significativamente após a cimentação. A maior diferença de cor foi percebida em folheados mais finos. A diferença de cor final de folheados cimentados diminuiu quando a espessura de cerâmica aumentou. O tipo e tom de cimento resinoso e a espessura e sombra da cerâmica são todos influenciados pela cor óptica resultante de restaurações dos laminados.

O estudo de Turgut, Bagis e Ayaz(2014) teve como objetivo avaliar o efeito da cor cumulativa do cimento resinoso nas propriedades ópticas de facetas e laminados de porcelana, fabricadas em leucita, baseado em blocos CAD/CAM com diferentes tonalidades e espessuras. Foi utilizado um total de 224 corpos cerâmicos com quatro tons diferentes: HT-A1 (alta translucidez A1), LT-A1 (baixa translucidez A1), MT-A1

(multi translucidez A1) e BI-1 (lixívia). Discos de resina composta foram preparadas com sombra A3.5. Para a cimentação, 4 tons diferentes de cimentos resinosos foram escolhidos. Foram registrados valores de cada cimentação, assim como a croma (C) e coloração (h) cerâmica, e a tabela A1 de sombras. Os resultados do estudo demonstraram que os valores das cerâmicas cimentadas foram influenciados pela sombra de cerâmica, espessura de cerâmica, sombra de cimento, e termos de interação das três variáveis. Havia diferenças significativas entre as facetas de cerâmica de 1 mm de espessura e valores inferiores em comparação com lâminas que foram de 0,5 mm de espessura. A cor selecionada de uma restauração de laminado é significativamente afetada pela máscara de cerâmica, espessura de cerâmica e sombra do cimento resinoso escolhido.

O estudo realizado por Volpato, Cesar e Bottino. (2016) teve como objetivo avaliar a influência de diferentes tempos de envelhecimento sobre a estabilidade de cor em discos de zircônia folheados ou não por cerâmica. Foram produzidos 15 discos de zircônia com 12 mm de diâmetro e 1,0 mm de espessura, sua espessura foi controlada com a utilização de um micrômetro. Os discos foram distribuídos em 3 grupos (G1, G2 e G3). 5 discos (G1) não receberam folheados cerâmicos, 5 discos (G2) receberam folheados cerâmicos de 1 mm de espessura e 5 discos (G3) foram revestidos com uma camada de cerâmica de 1,5 mm de espessura. Os discos foram submetidos a um protocolo acelerador de agente escurecedor durante 1 hora (T2), 2 horas (T3) e 4 horas (T4). As medições foram feitas após cada tempo de envelhecimento. Diferenças de cor, luminosidade, croma, e matiz foram calculados por uma fórmula de diferenças de cor padrão. O Teste ANOVA foi realizado para o G1, G2 e G3. Comparações múltiplas foram realizadas. Os resultados do estudo mostraram que foram encontradas diferenças estatísticas de luminosidade, croma e matiz para G1. Diferenças de cores discretas foram observados especialmente após 4 horas de envelhecimento (T4) para G2 e G3. Quando submetido ao envelhecimento, as diferenças de cores foram presentes, com exceção do G2 onde a diferença de cor foi menor, demonstrando que a zircônia manteve suas propriedades colorimétricas após protocolo de envelhecimento.

### **3 OBJETIVOS**

Avaliar a capacidade de mascaramento de substratos escurecidos com restaurações de cerâmica a base de zircônia monolítica ou bicamada.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 4.1.1 Materiais

Como material restaurador, o primeiro grupo utilizou a zircônia para infraestrutura (IPS ZirCAD) na espessura de 0,8 mm. A mesma foi coberta com 1 mm de porcelana (IPS e.max Ceram, cor A1). O segundo grupo utilizou zircônia monolítica (Prettau Anterior) na espessura de 1,8 mm (Figura 1).



**Figura 1** - Zircônia utilizada como infraestrutura.



**Figura 2** - Porcelana de cobertura.



**Figura 3** - Zircônia utilizada como monolítica.

Foram utilizados diferentes substratos: resina composta de cor A1 (referência/control), resina composta de cor A3,5, resina composta de cor C4, metal amarelo (cobre-alumínio), metal cinza (cobalto-cromo).

#### **4.1.2 Confeção das amostras**

Todas as amostras tiveram dimensões de 8 mm de diâmetro. As bases possuíam 2 mm de espessura. Os substratos de resina foram confeccionados através da condensação do material em moldes de silicone prensado entre duas placas de vidro,

seguido de fotoativação. Os substratos metálicos foram confeccionados em matrizes de resina acrílica e enviados para a fundição no respectivo material.

As cerâmicas bicamadas foram confeccionadas anteriormente pela obtenção da infraestrutura padronizada (1,0 mm) com discos de corte e sinterizada. A porcelana foi aplicada pela técnica da estratificação e posteriormente polida para que a superfície ficasse plana.

As amostras monolíticas foram obtidas em espessura padronizada (2,3 mm) por cortadeira e posteriormente sinterizadas.

#### **4.1.3 Avaliação das amostras**

Cada amostra de cerâmica foi posicionada sobre os respectivos substratos e foram obtidos os parâmetros colorimétricos  $L^*$  (luminosidade),  $a^*$  (cor na escala vermelho-verde) e  $b^*$  (cor na escala azul-amarelo).

Com os parâmetros  $a^*$  e  $b^*$  são calculados:

$$\text{Croma (C)} = (a^*)^2 + (b^*)^2$$

$$\text{Matiz (H)} = \tan^{-1} (b^* / a^*)$$

A partir desses parâmetros é calculada a diferença de cor entre a mensuração referência (sobre substrato A1) e entre a mensuração utilizando substrato escurecido:

$$\Delta E_{00} = \left[ \left( \frac{\Delta L'}{K_L S_L} \right)^2 + \left( \frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right)^2 + \left( \frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right)^2 + R_T \left( \frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right) \left( \frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right) \right]^{1/2}$$

Onde  $\Delta L$ ,  $\Delta C$  e  $\Delta H$  são as diferenças de luminosidade, croma e matriz, respectivamente, entre as duas amostras.  $S_L$ ,  $S_C$ , e  $S_H$  correspondem a funções ponderadas.  $K_L$ ,  $K_C$  e  $K_H$  são termos de correção.  $R_T$  representa um fator de rotação.



De acordo com a literatura, a diferença de cor será perceptível quando  $\Delta E$  for superior a 0,81 e será ainda aceitável quando o valor máximo for  $\Delta E = 1,77$ . Acima desse último valor, a variação de cor é considerada perceptível em um nível não aceitável esteticamente.

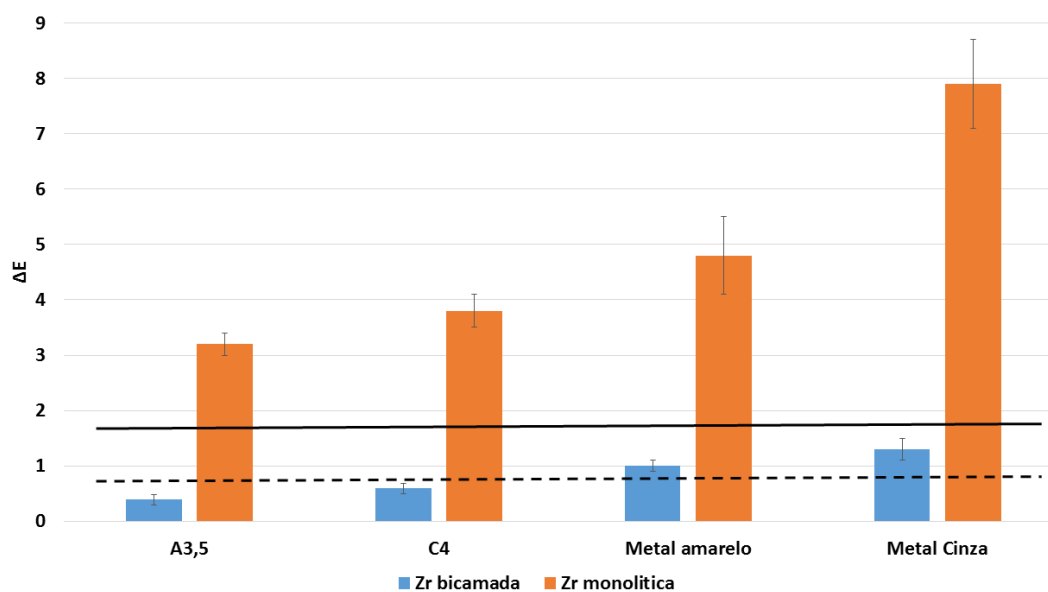
#### **4.1.4 Análise estatística**

As variações de cor obtidas das duas configurações de materiais restauradores foram comparadas entre si dentro de cada tipo de substrato utilizando análise de variância de um fator seguido do teste Tukey a uma significância de 95%.

## **5 RESULTADOS**

Em todos os casos, a zircônia bicamada levou a uma significativa menor variação de cor em comparação com a monolítica.

Todas as variações de cor apresentadas pela zircônia monolítica foram acima do nível clinicamente aceitável. Para a restauração bicamada, as variações foram imperceptíveis para A3,5 e C4 e foram perceptíveis em nível aceitável para metal amarelo e cinza (Figura 4).



**Figura4-** Resultados da variação de cor das restaurações adotadas sobre o respectivo substrato quando comparadas ao controle A1. Linha pontilhada representa o limite perceptível e a linha contínua representa o limite aceitável.

## 6 DISCUSSÃO

Este trabalho avaliou a capacidade de mascaramento de substratos escurecidos por meio de restaurações a base de zircônia. A hipótese foi aceita uma vez que a cor foi influenciada pelo tipo de cerâmica usada e pelo substrato. Os resultados mostraram que zircônias utilizadas para bicamadas foram eficazes no mascaramento usada a uma espessura de infraestrutura de 0,8 mm recobertas com 1 mm de porcelana, o que está em concordância com um estudo prévio. (TABATABAIAN. F; TAGHIZADE. F; NAMDARI, 2018).

Por outro lado, a zircônia monolítica não foi capaz de mascarar os substratos. Isso pode ser explicado pelo fato de que a zircônia monolítica ou transluzente, é produzida com o uso de cristais de zircônia mais finos para permitir uma maior translucidez, a fim de mimetizar a passagem de luz que ocorre na estrutura dentária, o que levou a produção de um material que permite que a luz que reflete do substrato influencie na aparência de cor final. (ZHANG. Y, 2014).

Conforme estudo de Silva et al. (2017) uma das mudanças mais importantes foi a introdução de restaurações monolíticas produzidas a partir de cerâmicas de alta resistência, como a zircônia, onde ao oferecer próteses monolíticas, os clínicos são

capazes de superar um dos principais problemas associados às restaurações multicamadas, que é a fratura da camada de revestimento de baixa resistência, geralmente feita de cerâmica dentária feldspática. No entanto, ao usar uma restauração de zircônia monolítica, outros problemas clínicos podem surgir e precisam ser atendidos, como o desgaste da dentição antagonista e a correspondência das características estéticas da dentição natural.

Coroas de cerâmica pura com infraestruturas de zircônia têm sido preferidas em relação às coroas tradicionais metalo-cerâmicas, principalmente por causa da melhora significativa na estética. Porém, a cor esbranquiçada e a relativa baixa translucidez não permitem que a zircônia seja utilizada isoladamente para resolver todas as situações estéticas. Assim, em muitas situações clínicas, um material de revestimento mais estético, como uma vidro-cerâmica, deve ser aplicado sobre a zircônia a fim de alcançar estética aceitável (Volpato; César; Botino, 2016).

Sabe-se que o agente de cimentação é um dos fatores que influenciam nas propriedades ópticas finais de uma restauração, conforme estudo de Rodrigues et al. (2017) de tal forma que Shahmiri et al. (2018) descrevem que a cor e a aparência das restaurações dentárias de zircônia monolítica são afetadas por parâmetros intrínsecos e extrínsecos, por materiais utilizados, características e arredores.

## **7 CONCLUSÃO**

O uso de zircônia monolítica não é indicado para casos de substrato escurecido testado no presente estudo. Por outro lado, a restauração com zircônia bicamada pode ser utilizada sobre todos os substratos escurecidos testados.

## REFERÊNCIAS

AZER, S. S. et al. Effect of substrate shades on the color of ceramic laminate veneers. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis. V. 106, n.2, p.179-183, 2011.

BARIZON, K. T. L. et al. Ceramic materials for porcelain veneers: Part II. Effect of material, shade, and thickness on translucency. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis. V. 112, p. 864-870, 2014.

CHEN, X. D. et al. The influence of resin cements on the final color of ceramic veneers. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis. V. 59, n.3, p.172-177, 2015.

PIRES, L. A., et al. Effects of the type and thickness of ceramic, substrate, and cement on the optical color of a lithium disilicate ceramic. **The Journal of prosthetic Dentistry**, St. Louis. V.35, n.4, p.152-170, 2016.

RODRIGUES, R. B. et al. Influence of Resin Cements on Color Stability of Different Ceramic Systems. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto. V. 28, n. 2, p. 191-195, 2017.

SHAHMIRI, R. et al. Optical properties of zirconia ceramics for esthetic dental restorations: A systematic review. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, St Louis. V. 119, n. 1, p. 36-46, 2018.

SHIOZAWA, M., et al. Color stability of adhesive resin cements after immersion in coffee. **Clin Oral Invest**, Berlin. V.19, n.6, p.309-317, 2015.

SHONO, N.N.; NAHEDH, H. N. A. Contrast Ratio and Masking Ability of Three Ceramic Veneering Materials. **Operative Dentistry**, Seattle. V. 37, n.4, p. 406-416, 2012.

TABATABAIBIAN, F.; DALIRANI, S.; NAMDARI, M. Effect of Thickness of Zirconia Ceramic on Its Masking Ability: Na In Vitro Study. **Journal of Prosthodontics**, Philadelphia. P. 1-6, 2017.

TABATABAIBIAN, F; TAGHIZADE, F; NAMDARI, M.  
Effect of coping thickness and background type on the masking ability of a zirconia ceramic. **J Prosthet Dent**, St Louis. V. 119. n. 1, p.159-165, 2018.

TURGUT, S.; BAGIS, B.; Color et ability of laminate veneers: An in vitro study. **Journal of dentistry**, Guildford. V.39, n.2, p.57-64, 2011.

TURGUT, S., BAGIS, B. Effect of resin cement and ceramic thickness on final color of laminate veneers: An in vitro study. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis. V. 109, n.3, p. 179-186, 2013.

TURGUT, S., BAGIS, B., AYZAZ, E. A. Achieving the desired colour in discoloured teeth, using leucite-based cad-cam laminate Systems. **Journal of dentistry**, Guildford. V.115, n.42, p. 68-74, 2014.

VOLPATO, C. A. M.; CESAR, P. F.; BOTTINO, M. A. Influence of Accelerated Aging on the Color Stability of Dental Zirconia. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, Hamilton. 2016.

ZHANG. Y. Making yttria-stabilized tetragonal zirconia translucent. **Dent Mater**, V.30, n.10, p. 1195-203, 2014.

**ARTIGO CIENTÍFICO**

**AVALIAÇÃO DE COR EM RESTAURAÇÕES DE CERÂMICA MONOLÍTICA OU  
BICAMADA**

**EVALUATION OF COLOR IN RESTORATIONS OF MONOLITHIC  
OR BASIC POTTERY**

Natália Luza Migliorini<sup>1</sup>, Ataís Bacchi<sup>2</sup>

1. Acadêmica do Curso de Odontologia da Faculdade Meridional (IMED), Passo Fundo/RS, Brasil.

2. Doutor, docente do Curso de Odontologia da Faculdade Meridional (IMED), Passo Fundo/RS, Brasil.

Natália Luza Migliorini – n.migliorini@hotmail.com  
(54)9 9998-8469



## RESUMO

Mascaramento de substratos escurecidos é um desafio na prática clínica diária. Este estudo avaliou a capacidade de mascaramento de substratos escurecidos com restaurações a base de zircônia. Foram utilizados os substratos de cor A1 (referência/control), A3,5, C4, metal amarelo e metal cinza. Como material restaurador foram utilizadas zircônia monolítica ou infraestrutura de zircônia coberta por porcelana. Cada amostra foi sobreposta a cada substrato e uma tomada de cor realizada em um espectrofotômetro para obtenção dos parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ . Foi então avaliada a diferença de cor entre cada material sobreposto no substrato A1 em relação a cada um dos outros substratos. A diferença de cor foi considerada não perceptível quando abaixo de 0.88 e perceptível, porém aceitável abaixo de 1.77. Como resultado, as restaurações de zircônia monolítica não foram capazes de mascarar nenhum substrato escurecido. As restaurações bicamada mascararam todos os substratos, em um nível aceitável para metais e em um nível não perceptível para A3,5 e C4. Como conclusão, a infraestrutura de zircônia coberta por porcelana é adequada para restaurar substratos escurecidos.

**Palavras-chave:** Mascaramento de substrato. Cor de restaurações indiretas

## ABSTRACT

Masking of darkened substrates is a challenge in daily clinical practice. This study evaluated the masking ability of darkened substrates with zirconia-based restorations. The color substrates A1 (reference / control), A3,5, C4, yellow metal and gray metal were used. As restorative material was used monolithic zirconia or porcelain covered zirconia infrastructure. Each sample was superimposed on each substrate and a color image taken in a spectrophotometer to obtain  $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$  parameters. The color difference between each superimposed material on the substrate A1 in relation to each of the other substrates was then evaluated. The color difference was considered non-noticeable when below 0.88 and perceptible, but acceptable below 1.77. As a result, monolithic zirconia restorations were not able to mask any darkened substrates. The bilayer restorations masked all substrates, at a level acceptable for metals and at a level not perceptible to A3.5 and C4. In conclusion, the porcelain-covered zirconia infrastructure is suitable for restoring darkened substrates.

**Key Words:** Substrate masking. Color indirect restorations. Cerâmica

## INTRODUÇÃO

Desde a introdução da cerâmica no início de 1980, restaurações de porcelana têm sido amplamente utilizadas na odontologia. A capacidade da cerâmica para coincidir com a dentição natural, devido às suas propriedades físicas e ópticas, tornou-a um material de escolha para pacientes com altas expectativas estéticas. Resultados de estudos clínicos têm mostrado altas taxas de sucesso para este tipo de restauração, que suporta previsibilidade clínica excelente (BARIZON et al., 2014).

A evolução dos sistemas cerâmicos tem permitido a fabricação de coroas com melhor estética em comparação as coroas metalo-cerâmica, apesar da dificuldade de conciliar as propriedades ópticas dos dentes naturais. (TURGUT; BAGIS; AYZ, 2014).

A cor do dente é influenciada por fatores como a distribuição da energia espectral da luz ambiente, a sensibilidade dos olhos do observador, e também a cor do substrato dentário, os quais influenciam de absorção da luz, reflexão e transmissão. Juntas, elas produzem uma cor final que depende do seu grau de opacidade, espessura, e cor do substrato e do cimento (TURGUT; BAGIS; AYZ, 2014).

O sucesso da zircônia como um material de prótese dentária está relacionado com sua boa biocompatibilidade, estabilidade química, resistência à ruptura e resistência ao desgaste (VOLPATO; CESAR; BOTTINO, 2016).

Estruturas de zircônia são esbranquiçadas, mas seu comportamento óptico ainda é controverso em relação a aplicação. A zircônia é atualmente considerada um material semi-translúcido, recomendado para estruturas de próteses, no entanto, costumava ser considerado um material altamente opaco devido ao seu alto índice de refração, baixo coeficiente de absorção e elevada opacidade. A cor esbranquiçada e relativamente baixa translucidez não permite que a zircônia seja utilizada isoladamente para resolver todas as situações estéticas. Portanto, em muitas situações clínicas, um material de revestimento mais estético como um material vidro-cerâmico, tem de ser aplicado sobre a zircônia a fim de alcançar estética aceitável. Como resultado, líquidos de coloração e

blocos CAD/CAM coloridos foram introduzidos no mercado dentário a fim de oferecer mais opções aos dentistas e técnicos para resolver casos clínicos difíceis. (VOLPATO; CESAR; BOTTINO, 2016).

Desse modo a relevância do presente estudo está no fato de que corresponder cor de restaurações cerâmicas aos dentes adjacentes é considerada a parte mais difícil na construção de um verniz, quando informações sobre as diferenças de translucidez entre os novos sistemas cerâmicos relacionando ao substrato estão em falta.

O objetivo do presente estudo foi avaliar parâmetros de cor final de restaurações de cerâmica a base de zircônia frente a variados substratos.

## **METODOLOGIA**

### **4.1 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **4.1.1 Materiais**

Como material restaurador, o primeiro grupo utilizou a zircônia para infraestrutura (IPS ZirCAD) na espessura de 0,8 mm. A mesma foi coberta com 1 mm de porcelana (IPS e.max Ceram, cor A1). O segundo grupo utilizou zircônia monolítica (Prettau Anterior) na espessura de 1,8 mm (Figura 1).



**Figura 1-** Zircônia utilizada como infraestrutura.



**Figura 2** - Porcelana de cobertura.



**Figura 3** - Zircônia utilizada como monolítica.

Foram utilizados diferentes substratos: resina composta de cor A1 (referência/controle), resina composta de cor A3,5, resina composta de cor C4, metal amarelo (cobre-alumínio), metal cinza (cobalto-cromo).

#### **4.1.2 Confeção das amostras**

Todas as amostras tiveram dimensões de 8 mm de diâmetro. As bases possuíam 2 mm de espessura. Os substratos de resina foram confeccionados através da condensação do material em moldes de silicone prensado entre duas placas de vidro, seguido de fotoativação. Os substratos metálicos foram confeccionados em matrizes de resina acrílica e enviados para a fundição no respectivo material.

As cerâmicas bicamadas foram confeccionadas anteriormente pela obtenção da infraestrutura padronizada (1,0 mm) com discos de corte e sinterizada. A porcelana foi

aplicada pela técnica da estratificação e posteriormente polida para que a superfície ficasse plana.

As amostras monolíticas foram obtidas em espessura padronizada (2,3 mm) por cortadeira e posteriormente sinterizadas.

#### **4.1.3 Avaliação das amostras**

Cada amostra de cerâmica foi posicionada sobre os respectivos substratos e foram obtidos os parâmetros colorimétricos  $L^*$  (luminosidade),  $a^*$  (cor na escala vermelho-verde) e  $b^*$  (cor na escala azul-amarelo).

Com os parâmetros  $a^*$  e  $b^*$  são calculados:

$$\text{Croma (C)} = (a^*)^2 + (b^*)^2$$

$$\text{Matiz (H)} = \tan^{-1} (b^* / a^*)$$

A partir desses parâmetros é calculada a diferença de cor entre a mensuração referência (sobre substrato A1) e entre a mensuração utilizando substrato escurecido:

$$\Delta E_{00} = \left[ \left( \frac{\Delta L'}{K_L S_L} \right)^2 + \left( \frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right)^2 + \left( \frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right)^2 + R_T \left( \frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right) \left( \frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right) \right]^{1/2}$$

Onde  $\Delta L$ ,  $\Delta C$  e  $\Delta H$  são as diferenças de luminosidade, croma e matriz, respectivamente, entre as duas amostras.  $S_L$ ,  $S_C$ , e  $S_H$  correspondem a funções ponderadas.  $K_L$ ,  $K_C$  e  $K_H$  são termos de correção.  $R_T$  representa um fator de rotação.

De acordo com a literatura, a diferença de cor será perceptível quando  $\Delta E$  for superior a 0,88 e será ainda aceitável quando o valor máximo for  $\Delta E = 1,77$ . Acima desse último

valor, a variação de cor é considerada perceptível em um nível não aceitável esteticamente.

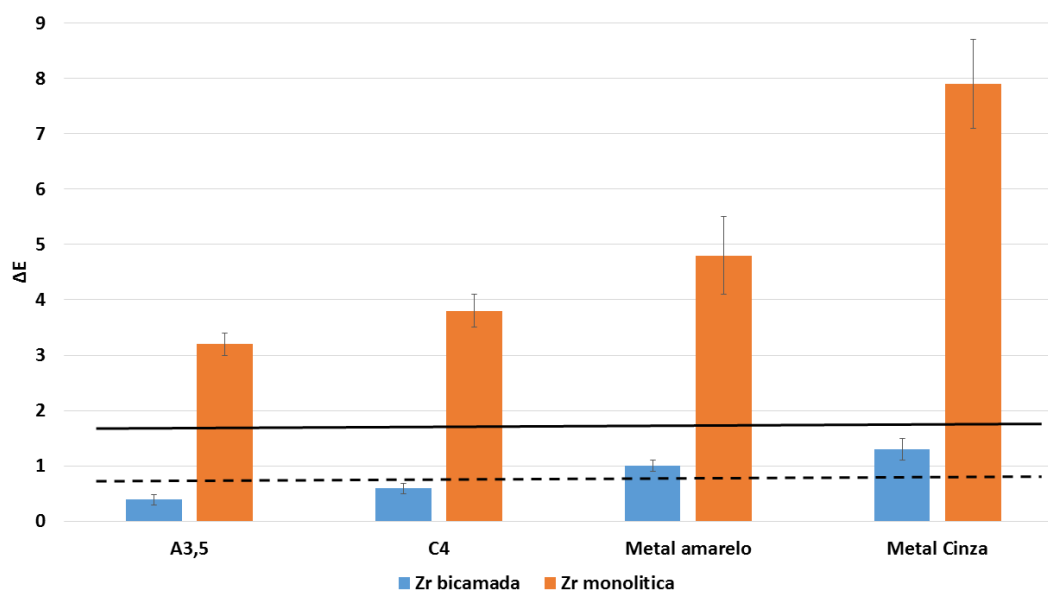
#### **4.1.4 Análise estatística**

As variações de cor obtidas das duas configurações de materiais restauradores foram comparadas entre si dentro de cada tipo de substrato utilizando análise de variância de um fator seguido do teste Tukey a uma significância de 95%.

## **RESULTADOS**

Em todos os casos, a zircônia bicamada levou a significante inferior variação de cor em comparação com a monolítica.

Todas as variações de cor apresentadas pela zircônia monolítica foram acima do nível clinicamente aceitável. Para a restauração bicamada, as variações foram imperceptíveis para A3,5 e C4 e foram perceptíveis em nível aceitável para metal amarelo e cinza (Figura 4).



**Figura4-** Resultados da variação de cor das restaurações adotadas sobre o respectivo substrato quando comparadas ao controle A1. Linha pontilhada representa o limite perceptível e a linha contínua representa o limite aceitável.

## DISCUSSÃO

Este trabalho avaliou a capacidade de mascaramento de substratos escurecidos por meio de restaurações a base de zircônia. A hipótese foi aceita uma vez que a cor foi influenciada pelo tipo de cerâmica usada e pelo substrato. Os resultados mostraram que zircônias utilizadas para bicamadas foram eficazes no mascaramento usada a uma espessura de infraestrutura de 0,8 mm recobertas com 1 mm de porcelana, o que está em concordância com um estudo prévio. (TABATABAIAN. F; TAGHIZADE. F; NAMDARI, 2018).

Por outro lado, a zircônia monolítica não foi capaz de mascarar os substratos. Isso pode ser explicado pelo fato de que a zircônia monolítica ou transluzente, é produzida com o uso de cristais de zircônia mais finos para permitir uma maior translucidez, a fim de mimetizar a passagem de luz que ocorre na estrutura dentária, o que levou a produção de um material que permite que a luz que reflete do substrato influencie na aparência de cor final. (ZHANG. Y, 2014).

Conforme estudo de Silva et al. (2017) uma das mudanças mais importantes foi a introdução de restaurações monolíticas produzidas a partir de cerâmicas de alta resistência, como a zircônia, onde ao oferecer próteses monolíticas, os clínicos são capazes de superar um dos principais problemas associados às restaurações multicamadas, que é a fratura da camada de revestimento de baixa resistência, geralmente feita de cerâmica dentária feldspática. No entanto, ao usar uma restauração de zircônia monolítica, outros problemas clínicos podem surgir e precisam ser atendidos, como o desgaste da dentição antagonista e a correspondência das características estéticas da dentição natural.

Coroas de cerâmica pura com infraestruturas de zircônia têm sido preferidas em relação às coroas tradicionais metalo-cerâmicas, principalmente por causa da melhora significativa na estética. Porém, a cor esbranquiçada e a relativa baixa translucidez não permitem que a zircônia seja utilizada isoladamente para resolver todas as situações estéticas. Assim, em muitas situações clínicas, um material de revestimento mais estético, como uma vidro-cerâmica, deve ser aplicado sobre a zircônia a fim de alcançar estética aceitável (Volpato; César; Botino, 2016).

Sabe-se que o agente de cimentação é um dos fatores que influenciam nas propriedades ópticas finais de uma restauração, conforme estudo de Rodrigues et al. (2017) de tal forma que Shahmiri et al. (2018) descrevem que a cor e a aparência das restaurações dentárias de zircônia monolítica são afetadas por parâmetros intrínsecos e extrínsecos, por materiais utilizados, características e arredores.

## **CONCLUSÃO**



O uso de zircônia monolítica não é indicado para casos de substrato escurecido testado no presente estudo. Por outro lado, a restauração com zircônia bicamada pode ser utilizada sobre todos os substratos escurecidos testados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Azer SS, Rosenstiel SF, Seghi RR e Johnston WM. Effect of substrate shades on the color of ceramic laminate veneers. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2011; 106 (3): 179-83.
2. Barizon KT, Bergeron C, Vargas MA, Qian F, Cobb DS, Gratton DG, et al. Ceramic materials for porcelain veneers: Part II. Effect of material, shade, and thickness on translucency. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2014;112 (4): 864-70.
3. Chen XD, Hong G, Xing WZ, Wang YN. The influence of resin cements on the final color of ceramic veneers. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2015;59 (3): 172-7.
4. Pires LA, Novais PM, Araújo VD, Pegoraro LF. Effects of the type and thickness of ceramic, substrate, and cement on the optical color of a lithium disilicate ceramic. *The Journal of prosthetic Dentistry*. 2016; 35 (4): 152-70.
5. Shono NN, Nahedh HNA. Contrast Ratio and Masking Ability of Three Ceramic Veneering Materials. *Operative Dentistry*. 2012; 37 (4): 406-16.
6. Shiozawa M, Takahashi H, Asakawa Y, N Iwasaki. Color stability of adhesive resin cements after immersion in coffee. *Clin Oral Invest*. 2015; 19 (6): 309-17.
7. Turgut S, Bagis B. Color et ability of laminate veneers: An in vitro study. *Journal of dentistry*. 2011; 39 (2): 57-64.
8. Turgut S, Bagis B. Effect of resin cement and ceramic thickness on final color of laminate veneers: An in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2013; 109 (3): 179-86.
9. Turgut S, Bagis B, Ayaz EA. Achieving the desired colour in discoloured teeth, using leucite-based cad-cam laminate Systems. *Journal of dentistry*. 2014; 115, (42): 68-74.

10. Volpato CAM, Cesar PF, Bottino MA. Influence of Accelerated Aging on the Color Stability of Dental Zirconia. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2016; 28 (5): 304-12.
11. Zhang Y. Making yttria-stabilized tetragonal zirconia translucent. *Dent Mater*. 2014; 30 (10): 1195-203.
12. Tabatabaiaian F, Dalirani S, Namdari M. Effect of Thickness of Zirconia Ceramic on Its Masking Ability: Na In Vitro Study. *Journal of Prosthodontics*. 2017; 1-6, 2017.
13. Tabatabaiaian F, Taghizade F, Namdari. Effect of coping thickness and background type on the masking ability of a zirconia ceramic. *J ProsthetDent*. 2018; 119 (1): 159-65
14. Rodrigues RB, Erick L, Marina RG, Carlos SJ, Paulo FC, Veridiana NR. Influence of Resin Cements on Color Stability of Different Ceramic Systems. *Brazilian Dental Journal*. 2017; 28 (2): 191-95.
15. Shahmiri R, OC padrão, Hart JN, Sorrell CC. Optical properties of zirconia ceramics for esthetic dental restorations: A systematic review. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2018; 119 (1): 36-46.