



FACULDADE DE
MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Artigo de investigação Medico Dentária

Mestrado integrado de Medicina Dentária

**AVALIAÇÃO DA TRANSLUCIDEZ E DA FLUORESCÊNCIA DE
DIFERENTES RESINAS COMPOSTAS COMERCIALIZADAS EM
PORTUGAL**

Jorge Miguel Cardoso Ferreira

Porto 2017



Artigo de investigação Medico Dentária
Mestrado integrado de Medicina Dentária

**AVALIAÇÃO DA TRANSLUCIDEZ E DA FLUORESCÊNCIA DE
DIFERENTES RESINAS COMPOSTAS COMERCIALIZADAS EM
PORTUGAL**

Jorge Miguel Cardoso Ferreira

Orientadora

Professora Doutora Ana Isabel Pereira Portela

Professora Auxiliar da FMDUP

Coorientador

Professor Mário Ramalho de Vasconcelos

Professor Associado da FMDUP com agregação

Porto 2017

1. Índice Geral

Índice

2. Resumo.....	5
3. Palavras-Chave	8
4. Introdução	8
5. Material E Métodos.....	10
6. Resultados	14
7. Discussão	16
8. Conclusão	20
9. Referências.....	21
11. Anexos.....	24

Índice de Imagens

Imagem 1.....	10
Imagem 2.....	10
Imagem 3.....	10
Imagem 4.....	10
Imagem 5.....	10
Imagem 6.....	Erro! Marcador não definido.
Imagem 7.....	Erro! Marcador não definido.1
Imagem 8.....	11
Imagem 9.....	11
Imagem 10.....	22
Imagem 11.....	22
Imagem 12.....	23
Imagem 13.....	23
Imagem 14.....	24

Índice de Tabelas

Tabela 1	12
Tabela 2	12
Tabela 3	13
Tabela 4	13

2. Resumo

Introdução

No mundo da medicina dentária, vários fabricantes tentam primar pela qualidade dos seus produtos, principalmente quando a componente estética se junta na equação. As resinas compostas têm sido, regularmente, alvo de estudo, acarretando constantes modificações para poder corresponder à alta procura de uma maior semelhança ao dente natural.

Objetivos

Esta investigação visa averiguar a relação entre resinas compostas de várias marcas comercializadas em Portugal, comparando-as em fluorescência e translucidez. Também saber a diferença entre resinas compostas de esmalte e dentina, nos mesmos aspetos.

Metodologia

Para a realização desta investigação foram realizadas amostras de resinas compostas em forma de disco providenciadas por várias marcas comercializadas em Portugal nas cores A3, B3, D3 de dentina, esmaltes e um *bulk fill*. Foi testada a translucidez com recurso a um espectrofotómetro e a fluorescência através de análise fotográfica em histograma de cada grupo de amostras.

Resultados

Os resultados da investigação sugerem que tanto a fluorescência como a translucidez variam de forma significativa consoante a marca, sendo que o esmalte atinge a melhor fluorescência com 2 mm de espessura, por outro lado a dentina não apresenta grandes alterações de fluorescência ou translucidez com a mudança na espessura da restauração.

Conclusões

Os resultados do presente estudo permitem concluir que, tanto a translucidez, como a fluorescência apresentam uma maior variação quando comparadas as diferentes marcas, e não com a variação de espessura da resina composta.

Abstract

Introduction

Innumerous manufacturers, within the world of dentistry, spare no efforts on improving the quality of their products, especially when the term aesthetic takes central stage in this equation. Composite resins have been regularly a subject of study, in order to adapt to an ever rising demands for a closer emulation to the teeth natural characteristics.

Objectives

This research aims to investigate the relationship between composite resins from several brands commercialized in Portugal, comparing them in fluorescence and translucency. Also it aims in knowing the difference between composite resins of enamel and dentin in the same aspects.

Methods

For this investigation, samples were made in the form of composite resin discs of different brands commercialized in Portugal, focusing our tests on the following color pallet: A3, B3, D3 of dentin, enamels and a bulk fill.. A spectrophotometer was used to test the translucency of each sample group and photographic histogram analysis for the fluorescence test.

Results

The research's result suggests that both fluorescence and translucency differ quite significantly depending on the brand. The enamel samples achieved the higher levels of fluorescence at 2 mm in thickness, on the other hand the dentin resin presented almost imperceptible changes in fluorescence or translucency even with all the variation in thickness that were tested.

Conclusions

The results of the present study allow us to conclude that both the translucency and fluorescence have greater variation comparing the different brands and not on the variation of thickness from the composite resins.

3. Palavras-Chave

- Resina Composta, Fluorescência, Translucidez, Luz Ultravioleta, Restauração

4. Introdução

Atualmente, a estética tem uma importância enorme na prática de um médico dentista, levando a que haja procura de técnicas de reabilitação oral com melhor resistência, adaptação, e biomimética. Posto isto, os fabricantes de resinas compostas estão sempre a tentar corresponder com a qualidade dos seus produtos, pois existe muita concorrência que acaba por ser de grande benefício para o mundo da medicina dentária estética, levando a investimentos e investigações para que os seus produtos consigam corresponder o mais possível à semelhança do dente natural.⁽¹⁾

Os requisitos estéticos das resinas compostas, estão intimamente relacionados com as interações óticas da luz com a matéria. A luz é a forma de energia eletromagnética que é visível para o olho humano. É igualmente o elemento principal que permite a perceção da cor de um objeto.⁽²⁾

As resinas compostas são a linha de atuação mais direta e económica aplicada em reabilitação oral podendo, se bem usadas, permitir o tratamento com melhor rácio qualidade/preço que se encontra atualmente no mercado. O que torna a resina composta, para além do preço, um material bastante procurado; é a facilidade de utilização, a grande variedade de formas de apresentação e os ótimos resultados do tratamento.⁽³⁾

Os elementos mais importantes das resinas compostas são; a matriz resinosa (consistindo num monómero fluido (Bis-GMA)) que é convertido em polímero através de uma reação de adição após aplicação de radiação na banda azul do espectro eletromagnético, sendo a carga sílica, amorfa e quartzo, que fornecem a resistência á resina composta e fazem variar a sua viscosidade, e por último o pigmento, que vai dar a cor á resina.^(4, 5)

Os resultados finais do tratamento estão diretamente relacionados com as características visuais das resinas compostas que são: matiz, valor, croma, translucidez e fluorescência, sendo as três primeiras características muito estudadas. A primeira, refere-se à dimensão da cor, variando sob um eixo vertical, o valor é a medida de luminosidade da cor, sendo a quantidade de luz

refletida pelo objeto, dando também um contorno espacial, e por fim a corma debruça-se sobre a força da cor, refletindo-se na dominância da matiz, com a variação dos tons de cinza da própria cor. ^(6, 7)

A translucidez das resinas compostas deriva da sua espessura, da carga, da concentração do pigmento e até da própria matriz da resina composta, isto varia consoante o tipo de partículas de carga, sendo macro, micro, nano particulado, ou híbrido, visto que o BIS-GMA, é um composto líquido e incolor. A fluorescência depende, não só da composição das resinas compostas, dos materiais fluorescentes presentes (európio, o cério e o itérbio), mas também da duração do estímulo ultra violeta sendo este artificial ou luz do dia. ^(8, 9)

Os dentes naturais apresentam translucidez, opalescência e fluorescência, os quais devem ser replicados pelos materiais restauradores, a fim de alcançar o sucesso clínico. A expressão da cor do dente natural é dinâmica e depende da interação do esmalte, dentina e polpa com a luz durante os fenómenos de reflexão e refração. ^(8,10)

Considerando estas variáveis, pretende-se com este estudo fazer uma avaliação da translucidez e da fluorescência de diferentes resinas compostas comercializadas em Portugal, de forma melhorar o desempenho do médico dentista na reabilitação dentária estética, e poder servir de alguma ajuda para perceber o que é necessário melhorar nos produtos dos diversos fabricantes.

5. Material E Métodos

Nesta investigação foram utilizados os seguintes materiais:

- Câmara fotográfica Canontm 500d
- Espectrofotómetro VITAtm Easyshade Compact
- Lâmpada UV Phillipstm TL-D 18V BLB (340nm-400nm)
- Suporte de câmara fotográfica
- Suporte para a lâmpada
- Suporte de amostras
- Contra-ângulo
- Brocas de polimento
- Molde para confeção de amostras standard
- Fotopolimerizador TECHNOFLUXtm
- Vaselina
- Resinas compostas das seguintes marcas comerciais
 - VOCOtm -
 - Amaris O3
 - GrandioSO A3, A3.5, B3, OA3.5
 - COLTENEtm
 - Brilliant Everglow A3/D3, A3.5/B3
 - Synergy D6 A3/D3, A3.5/B3, Enamel Universal
 - WP Dentaltm
 - Competence universal A3
 - 3Mtm
 - Filtek Supreme A3B, Enamel A3
 - DENSPLYtm
 - Ceram X A3, SDR U (Bulk Fill)
 - KURARAYtm
 - Clearfil Magesty A3, AE3

Utilizou-se um espectrofotômetro (ilustração I) para análise da cor de cada resina avaliando-se a translucidez das resinas, recorrendo a amostras padronizadas em forma de disco com 5 mm de diâmetro e 1 mm de espessura, com posterior polimento com brocas montadas em contra-ângulo. Com o espectrofotômetro mediu-se a cor de cada amostra, assim como da translucidez das resinas, comparando-as entre si, numa sala escura tendo apenas iluminação de uma lâmpada de luz negra. A experiência consistiu na colocação das amostras no suporte, com três discos de esmalte e três discos de dentina alinhados e juntos, onde os esmaltes corresponde à mesma marca de dentina e da mesma gama, com a exceção do esmalte Amaris O3, que foi conjugado com a dentina A3 GrandioSO. Mediu-se com o espectrofotômetro e tirou-se uma fotografia, retirando depois um disco de resina, repetindo o processo até só estar um disco de dentina no suporte. No caso do CeramX SDRU, foi estudado em separado por se tratar de uma resina composta bulk fill para despiste de erros no protocolo do estudo dos resultados.

Para avaliação da fluorescência também foi utilizado o método da escala dos cinzas onde se fez um status fotográfico das amostras, seguindo determinados padrões, nomeadamente uma distância de 20 cm da amostra, ambiente escuro, tendo apenas iluminação de uma lâmpada de luz negra colocada perpendicularmente ao plano da câmara fotográfica. As fotografias obtidas foram alvo de transposição para a escala de cinza. Para o estudo da fluorescência, utilizou-se o programa Photoshop CS3 para tratamento de imagens, onde se modificou cada imagem para preto e branco, e inverteu-se a cor. Depois, selecionou-se a região correspondente à amostra, que transmite os resultados instantaneamente para o histograma, sendo que os resultados variam entre 0 e 255, onde 0 é branco e 255 é negro, portanto quanto menor o valor, maior é a fluorescência da amostra. O outro parâmetro analisado para o estudo da translucidez das resinas compostas foi o ΔE (variação da translucidez), que é obtido através da seguinte fórmula:

$$\Delta E^* = \{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\}^{1/2}$$

- Onde “L” é a luminosidade (100 é completamente branco e 0 completamente preto), “a” e “b” correspondem à croma vermelho-verde e amarelo-azul respetivamente (valor positivo para “a” ou “b” representa uma tonalidade vermelha ou amarela respetivamente).

Protocolo

-Utilizou-se uma forma com 1 mm de espessura e 5 mm de diâmetro conforme ilustrado na imagem 1;



Imagem 1 Forma *standard*

-Colocou-se resina composta e compactou-se contra a forma (Imagem 2), e fotopolimerizou-se durante 20 segundos (Imagem 3);



Imagem 2 Forma com resina compactada antes da fotopolimerização



Imagem 3 Fotopolimerização da resina composta

-Obteve-se uma amostra com os bordos irregulares (Imagem 4), procedeu-se ao polimento da amostra (Imagem 5);



Imagem 4 Amostra irregular



Imagem 5 Amostra após polimento

-Colocou-se as amostras num suporte próprio num local estático onde era iluminado de frontalmente e superiormente pela lâmpada a 10 cm da amostra, onde a câmara fotográfica montada num suporte estático, a 20cm das amostras, numa posição também estática, com a parede oposta coberta com um pano preto (imagens 6, 7):



Imagem 6 Ilustração da experiência visão frontal



Imagem 7 Ilustração da experiência visão lateral

-Com a sala escura iluminou-se apenas com a luz ultravioleta, mediu-se com o espectrofotómetro o nível de translucidez da amostra e depois tirou-se uma fotografia (imagens 8 e 9);



Imagem 8 Ilustração da experiência com a lâmpada UV ativa

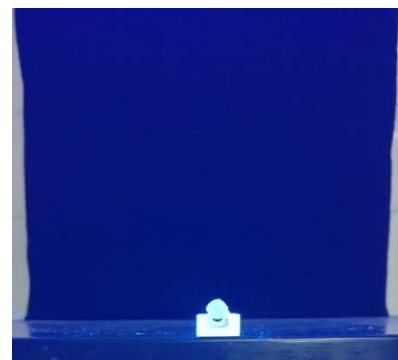


Imagem 9 Exemplo de uma fotografia final sem tratamento de imagem

6. Resultados

Os resultados obtidos no presente estudo, de acordo com os diferentes grupos de amostras, são apresentados nas respetivas tabelas (I a IV)

Resultados do estudo da translucidez

ΔE	1 camada	2 camadas	3 camadas
Synergy D6 Enamel	3.0	2.7	3.0
CeramX SDR U	2.9	3.7	4.3
Magesty AE3	6.2	2.2	3.4
3M Filtek E A3	8.6	10.7	8.3
Amaris O3	8.1	10.4	12.4

Tabela 1: média das medições do ΔE das amostras de esmalte com o espectrofotómetro + bulk fill

ΔE	1 camada	2 camadas	3 camadas
Everglow A3.5	14.3	14.0	14.2
Everglow A3	16.3	16.2	16.3
WP Competence A3	11.8	11.3	11.7
GrandioSO OA3.5	18.8	18.1	17.9
GrandioSO A3	6.5	6.9	7.1
GrandioSO B3	5.9	6.2	5.8
GrandioSO A3.5	6.3	6.7	6.1
CeramX A3	11.7	11.2	11.5
3M Filtek A3	6.6	6.1	7.2
Magesty A3	16.4	15.8	16.5
Synergy D6 A3.5	13.4	13.1	13.6
Synergy A3	11.7	11.2	12.0

Tabela 2: média das medições do ΔE das amostras de dentina com o espectrofotómetro

Resultados da Fluorescência

Valor histograma (0-255)	1 camada	2 camadas	3 camadas
Synergy D6 Enamel	215.15	214.36	215.43
CeramX SDR U	228.95	225.36	228.7
Magesty AE3	231.21	225.28	228.28
3M Filtek E A3	245.23	244.23	243.83
Amaris O3	228.07	226.57	229.3

Tabela 3: Resultados do histograma das fotografias das amostras de esmalte + bulk fill

Valor histograma (0-255)	1 camada	2 camadas	3 camadas
Everglow A3.5	231.5	230.6	232.6
Everglow A3	233.01	233.20	233.25
WP Competence A3	216.20	216.42	216.62
GrandioSO OA3.5	238.21	238.30	238.26
GrandioSO A3	238.40	238.52	238.6
GrandioSO B3	237.41	237.91	238.5
GrandioSO A3.5	237.60	237.55	237.41
CeramX A3	239.20	239.46	239.33
3M Filtek A3	234.24	234.22	234.24
Magesty A3	238.93	239.12	239.33
Synergy D6 A3.5	225.03	225.43	225.68
Synergy A3	222.10	221.91	221.81

Tabela 4: Resultados do histograma das fotografias das amostras de dentina

Os resultados das tabelas I e II foram obtidos com o recurso ao espectrofotômetro, do qual foi retirado o ΔE de cada medição, foram realizadas 3 medições de cada amostra e colocou-se, devido à pequena discrepância de valores entre medições, a média dos valores nas tabelas nos lugares respetivos, onde cada camada corresponde a 1mm de resina composta

Para as tabelas III e IV, apenas se obteve um resultado por amostra, porque o histograma avalia os pixéis individuais da fotografia e o valor resultante é a média da cor dos mesmos. Tirando várias fotografias das amostras, os valores seriam sempre iguais, portanto os resultados apresentados nas tabelas referem-se a uma fotografia em cada parcela.

7. Discussão

A natureza da luz incidente desempenha um papel importante na determinação da quantidade de luz transmitida ou refletida, assim como na forma como um objeto é percebido, sendo que essa percepção da luz ocorre não só por causa da cor, mas também pelas propriedades físicas que são inerentes às ondas eletromagnéticas. Essas propriedades estão diretamente relacionadas com o meio ambiente e a quantidade de luz que incide sobre o objeto. Considerando que cada substância constituída por matéria é capaz de transmitir luz, as estruturas presentes na cavidade oral, tal como os dentes transmitem luz através de fenômenos como reflexão, refração e fluorescência.^(12, 11)

Durante a vida de um indivíduo, os dentes sofrem mudanças notáveis, marcadas pelo seu uso funcional ou até parafuncional. O esmalte torna-se cada vez mais mineralizado, mais suave e mais fino. Este aumento no teor mineral do esmalte, juntamente com a sua menor espessura, torna-o mais translúcido. Além disso, a dentina torna-se menos permeável como resultado da deposição de dentina peritubular, o que aumenta a sua saturação cromática e reduz a sua opacidade.^(10, 13, 14, 15, 16)

O comportamento da estrutura dentária face à luz constituiu desde sempre um desafio para uma correta restauração dentária, uma vez que o policromatismo apresentado pelos dentes faz com que esta estrutura apresente diferentes tonalidades quando exposta a diferentes fontes de luz. Também vai alterando as suas propriedades óticas com o tempo, mudando de cor, devido à formação constante de dentina.^(17, 18)

Tendo em conta que a luz ultravioleta pode iluminar um objeto, causando a excitação dele e conseqüente fluorescência do mesmo quando num ambiente escuro, e devido à alta capacidade fluorescente dentária, tornou-se de extrema relevância dar atenção ao desempenho dos materiais estéticos utilizados para restaurações dentárias.^(7, 18) Desta forma, torna-se fulcral a utilização de resinas compostas que se comportem de forma semelhante à estrutura dentária, quando sob diferentes fontes luminosas.⁽¹⁹⁾ A radiação eletromagnética na região visível interage com um objeto através de reflexão a partir de sua superfície absorção, refração ou transmissão. Esses fenômenos determinam a opacidade, translucidez ou transparência de um objeto. O dente natural absorve luz de comprimentos de onda muito curtos para serem visíveis ao olho humano. A energia que o dente absorve é convertida em luz de comprimento mais longo. Este fenômeno é chamado de fluorescência.⁽¹⁹⁾

A fluorescência dentária está ligada aos pigmentos fotossensíveis presentes na matriz orgânica da dentina, que compõe cerca de 30% da sua totalidade, sendo portanto mais fluorescente que o esmalte, que possui uma menor componente orgânica, Assim, o dente, após a absorção de radiação ultravioleta, emite luz visível aproximada à cor azul e violeta.^(19, 20)

A fluorescência depende da duração do estímulo ultra violeta, sendo este artificial ou da luz solar. Os materiais fluorescentes constituintes das resinas compostas são o európio, cério e itérbio. Antigamente o urânio também era um dos constituintes com o propósito de gerar fluorescência, mas foi descontinuado devido à sua radioatividade.^(20, 21)

Os dentes apresentam uma maior intensidade de poder de excitação do que todas as resinas compostas. Estas apresentam mais ou menos a mesma intensidade, mas dependendo da cor, dentro da mesma marca de resina, apresentam diferenças de fluorescência, sendo possível afirmar que a cor também influencia a fluorescência de cada resina. Por norma, as resinas compostas foto polimerizáveis são mais utilizadas pelas suas superiores propriedades mecânicas e estéticas.^(20, 21)

Se o material é totalmente transparente, o valor de ΔE é zero. Quanto maior o valor ΔE , maior vai ser a opacidade real do material.^(22, 23)

Sendo uma propriedade ótica, com elevada relevância na área da Medicina Dentária, esta propriedade permite a passagem da luz e ao mesmo tempo, que esta seja dispersa de modo a que os objetos não sejam vistos claramente através desse mesmo material. Consequentemente poderia ser descrito como um estado entre transparência e opacidade completa. A translucidez é afetada por diferentes fatores como a espessura, as partículas de filtro, os compostos opacos e até a própria matriz da resina composta. Com o aumento da espessura das camadas de resina composta utilizadas numa restauração estética, a translucidez aumenta exponencialmente.⁽²²⁾

Quando a cor da restauração é combinada com uma translucidez e fluorescência adequadas, a restauração pode ser realizada de forma quase idêntica à estrutura dentária circundante. Consequentemente, considerando a crescente procura por restaurações estéticas, as restaurações dentárias devem reproduzir não só a cor, mas também a translucidez e fluorescência dos dentes naturais. A agradável aparência dentária passa pela apreciação da sombra, da forma e do arranjo dos dentes e da sua relação com as características faciais.⁽²⁴⁾

Após a análise dos resultados da tabela 1 não se verifica uma relação entre a espessura da camada de esmalte e a translucidez, reagindo todos de maneira diferente à variação da espessura, sendo mais notório uma variação de marca para marca. Posto isto o CeramX SDR U é a resina composta mais translúcida, provavelmente por ser apenas um bulk fill, diminuindo com o aumento da espessura, como era de esperar por ser um material de alta carga. Por outro lado o Clearfil Majesty A3, aumenta a translucidez com o aumento da espessura de 1mm para 2mm de forma drástica e depois diminui de 2mm para 3mm ligeiramente, ou simplesmente como a resina Filteck Supreme Enamel A3, que diminui a translucidez com 2 mm de espessura e volta a aumentar com 3 mm com variações mínimas. Não se verificou nenhum padrão com as amostras de esmalte.

Relativamente às amostras de dentina, na generalidade são claramente mais opacas que as amostras de esmalte, como se verifica na tabela 2. No entanto as resinas da gama GrandioSO, nomeadamente as cores A3, B3 e A3.5, são mais translúcidas que as restantes, chegando a ser mais translúcidas que alguns esmaltes, por exemplo comparando com a resina Amaris O3. Estes resultados também demonstraram que a variação de espessura das camadas de dentina não varia muito no valor de ΔE , ou seja, tendo diferentes espessuras a translucidez será a mesma, havendo variações significativas apenas de marca para marca como se constatou na Tabela 1. Este resultado não é compatível com o descrito na literatura ⁽²¹⁾, podendo isto ter sido o resultado da utilização de uma amostra diferente, com variáveis diferentes.

Nas tabelas 3 e 4 relativamente à fluorescência emitida pelas amostras, os valores variam de 0 a 255, sendo que quanto maior o valor, mais escuro, ou seja menos fluorescente vai ser, apenas visa comparar emissão entre resinas e não entre resinas e dentes naturais. Verificou-se que todos os esmaltes atingem um pico de maior fluorescência com 2mm de espessura e depois perdem fluorescência com 3mm, onde a Filtek Supreme A3B obteve os resultados mais baixos de fluorescência, ao contrário da Synergy D6 Enamel que atingiu os níveis mais altos de fluorescência. No entanto para as amostras de dentina, as variações de espessura não vão alterar significativamente a fluorescência emitida, apenas se pode referir que de todas as amostras a WP Competence possui a maior fluorescência das amostras de dentina, contrastando com a resina CeramX A3, que possui menor fluorescência.

Esta investigação teve os seus obstáculos, nomeadamente a pouca informação disponível, pouco interesse de alguns fabricantes/distribuidores em fornecer amostras viáveis para o estudo, o que culminou em um número reduzido de amostras disponíveis para a realização do mesmo,

bem como apenas uma fonte de iluminação ultravioleta, nomeadamente entre os 340nm e os 400nm de comprimento de onda.

Atualmente a translucidez e a fluorescência são fenómenos pouco estudados no ramo da medicina dentária estética, sendo subvalorizados relativamente a outras características visuais, e deviam ser mais clarificados. Existem poucos artigos relativamente a esta temática o que prova o seu pioneirismo e pouca exploração. É pertinente que estes temas sejam mais desenvolvidos, mais estudados para o bem da componente estética da Medicina Dentária, que ainda pode crescer mais e ter maior impacto na comunidade, sendo a estética um dos temas mais importantes no dia-a-dia do médico dentista e o ponto mais falado pelos próprios pacientes, mesmo do ponto de vista publicitário para as clínicas privadas.

8. Conclusão

Comparando os resultados obtidos, pode-se concluir que o grau de variação, dos valores de translucidez e fluorescência, difere maioritariamente consoante as marcas comerciais em si e não entre as variáveis das resinas compostas, principalmente porque resinas compostas da mesma cor reagem de forma diferente aos estímulos externos, dependendo da marca a que pertencem. Relativamente à técnica restauradora, a espessura de 2mm de esmalte é muito importante, e para ter uma fluorescência homogênea a camada deve ter essa mesma espessura por toda a área da restauração. O mesmo não se verifica na camada de dentina, que não vai influenciar na translucidez, nem na fluorescência, apenas vai ter o seu papel nas outras características visuais como o valor, a croma e a matiz, sendo também a união entre o esmalte e a dentina que vão proporcionar à restauração o melhor resultado estético possível.

Contudo, este estudo possui espaço para melhorar, avaliando a influência que aumento o tipo de iluminação fluorescente poderá ter, alargando o espectro de radiação eletromagnética, comparando apenas os esmaltes em separado, aumentando o número de amostras de outros fabricantes, assim como utilizando mais cores na escala VITA. O estudo de outras variáveis, de forma a poder fazer uma ponte entre a restauração e a reabilitação oral protética, estudando o comportamento das cerâmicas e dos zircónios face aos vários tipos de iluminação. Também se poderia fazer a comparação entre resinas compostas e dentes naturais, *in vitro*, ou até mesmo efetuar medições nos próprios pacientes, *in vivo*.

9. Referências

1. Tani K, Watari F, Uo M, Morita M. Discrimination between composite resin and teeth using fluorescence properties. *Dent Mater J*. 2003;22(4): 569-80
2. CAL, E, GÜNERI, P, KOSE, T. Comparison of digital and spectrophotometric measurements of color shade guides. *Journal of Oral Rehabilitation*. Oxford, v. 33, p. 221-228.
3. Hilgert LA1, Leal SC1, Freire GML3-year survival rates of retained composite resin and ART sealants using two assessment criteria. 2017 May 4;31:e35
4. Reichheld T, Monfette G, Perry R. Clinical Significance of Bis-GMA and HEMA Orthodontic Resins Bonding to Enamel and Ceramic Materials. 2016 Nov/Dec;37(10):e5-e8.
5. Price RB, Felix CA, Andreou P. Evaluation of a dualpeak third generation LED curing light. *Compend. Contin. Educ. Dent*. v.26, n.5, 331-2, 2005.
6. Griffith JR, Cannon RW. The properties and clinical application of the modern composite resin. 1973 Feb;18(1):26-31.
7. Teuta Pustina-Krasniqi,1 Kujtim Shala,1 Gloria StakaLightness, chroma, and hue distributions in natural teeth measured by a spectrophotometer *Eur J Dent*. 2017 Jan-Mar; 11(1): 36–40.
8. . HILGERT, L. A. Influência da Cor do Substrato, Espessura e Translucidez da Cerâmica na cor final de Facetas Laminadas produzidas com o Sistema CEREC InLab. Florianópolis: UFSC, 2009. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina-SC, Florianópolis, 2009
9. MACEDO, Manoel; ESPEJO, Luciana; BURGER, Renato; et al. Comparação da fluorescência de diversas marcas de resina composta. Universidade de São Paulo; 2005 !
10. BUSATO, Adair; REICHERT, Leandro; et al. Comparação de fluorescência entre resinas compostas restauradoras e a estrutura dental hígida – In Vivo; *Revista Odontológica de Araçatuba*, v.27, n.2, p.142-147, Julho/ Dezembro, 2006 !
11. Lee YK, Yu B, Lim HN. Vitapan 3D-master shade guide showed no fluorescence emission. *Indian J Dent Res* 2012;23:742-6
12. VILLARROEL, M., FAHL, N., DE SOUSA, A. M. and DE OLIVEIRA, O. B. (2011), Direct Esthetic Restorations Based on Translucency and Opacity of Composite Resins. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 23: 73–87. doi: 10.1111/j.1708-8240.2010.00392.x

13. VILLARROEL, M., FAHL, N., DE SOUSA, A. M. and DE OLIVEIRA, O. B. (2011), Direct Esthetic Restorations Based on Translucency and Opacity of Composite Resins. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 23: 73–87. doi: 10.1111/j.1708-8240.2010.00392.x
14. H. N. Akbar, K. Mohorazadeh, D. J. Wood, R. V. Noort, Relationship between color and translucency of Multishaded Dental Composites, Outubro 2011
15. Silva RD, da Silva MA, de Oliveira OB, Melo AC, de Oliveira RN. Dental fluorescence: potential forensic use. *Forensic Sci Int*. 2013 Sep 10;231(1-3):167-71. doi: 10.1016/j.forsciint.2013.05.001. Epub 2013 Jun 5. PubMed PMID: 23890632.
16. Tabatabaei MH1, Farahat F2, Ahmadi E Effect of Accelerated Aging on Color Change of Direct and Indirect Fiber-Reinforced Composite Restorations. 2016 Jun;13(3)
17. Lee YK, Lu H, Powers JM. Influence of fluorescent and opalescent properties of resin composites on the masking effect. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2006 Jan;76(1):26-32. PubMed PMID: 16193484
18. Busato ALS et al. Fluorescence Comparision among composite resins and sound dental structure – in vivo. *Revista Odontológica de Araçatuba* 2006; 27 (2): 142-147
19. MELLER, Christian ; KLEIN, Christian; Fluorescence properties of commercial composite resin restorative materials in denstistry; *Dental Materials Journal*; 2012; 31(6); 916-923 !
20. PHILLIPS, 2013 *Materiais Dentários*, 12ªedição, Saunders Elsevier, pg.35, 38
21. N. GOUGH AND C. W. SHOPPEE, *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: Evaluation of Sources and Effects* 1956, pg. 632-638
22. NAKATA, Toru N, Masaomi I., Relationship between fluorescence loss of QLF and depth of demineralization in an enamel erosion model *Keiko Dental Materials Journal* 2009; 28(5): 523–529
23. Bin Yu, Yong-Keun Lee; Differences in color, translucency and fluorescence between flowable and universal resin composites; *journal of dentistry* 36 (2008) 840–846
24. Darabi F, et al. Translucency and Masking Ability of Various Composite Resins at Different Thicknesses. *J Dent Shiraz Univ Med Sci*. September 2014; 15(3): 117-122

10. Agradecimentos

O agradecimento primordial vai para a minha família pelo apoio incondicional e carinho principalmente da minha avó, pelos bons conselhos que foram importantes para seguir o bom caminho neste percurso académico.

Os mais sinceros agradecimentos, tanto à minha orientadora Dra. Ana Portela, como ao meu coorientador Dr. Mário Vasconcelos, por me auxiliarem nesta investigação, também aos fornecedores que me cederam amostras.

Não podia deixar de agradecer à Sofia Monteiro, pelo amor, companheirismo o meu pilar que me ajudou a ser mais responsável e mais objetivo.

Finalmente queria agradecer a todas as amigas que foram importantes e fulcrais durante o período da faculdade, algumas delas seguramente ficaram como os meus grandes amigos para o resto da vida, uma delas agradecer pela ajuda direta neste trabalho Luís Ferreira, que me acompanhou nesta aventura da escrita de esta monografia.

11. Anexos

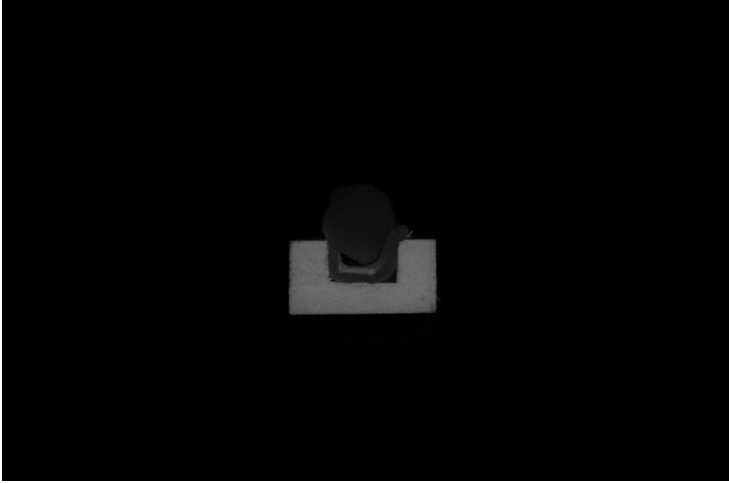


Imagem 10: Exemplo das fotografias a preto e branco dentina

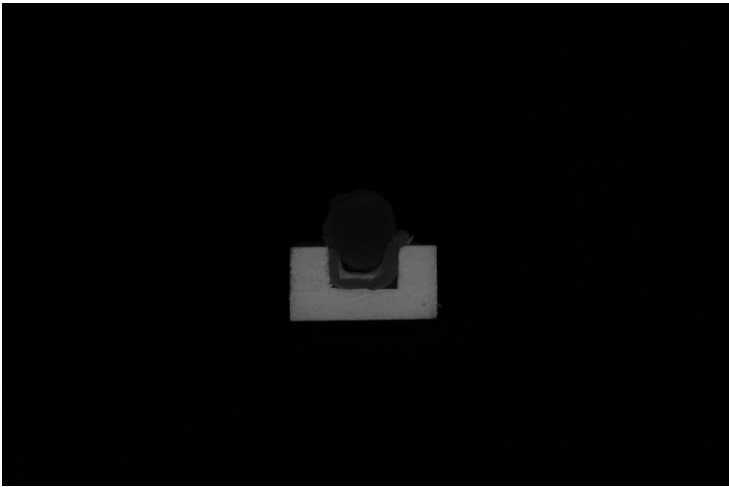


Ilustração 11: Exemplo das fotografias a preto e branco com 1 mm de esmalte

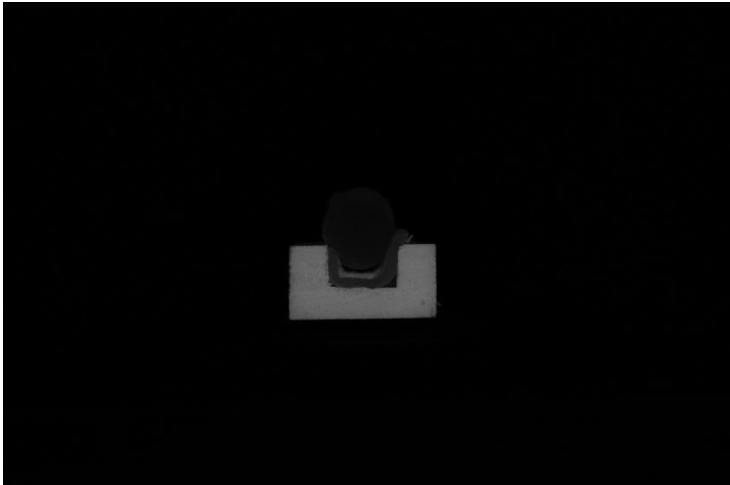


Ilustração 12: Exemplo das fotografias a preto e branco com 2 mm de esmalte

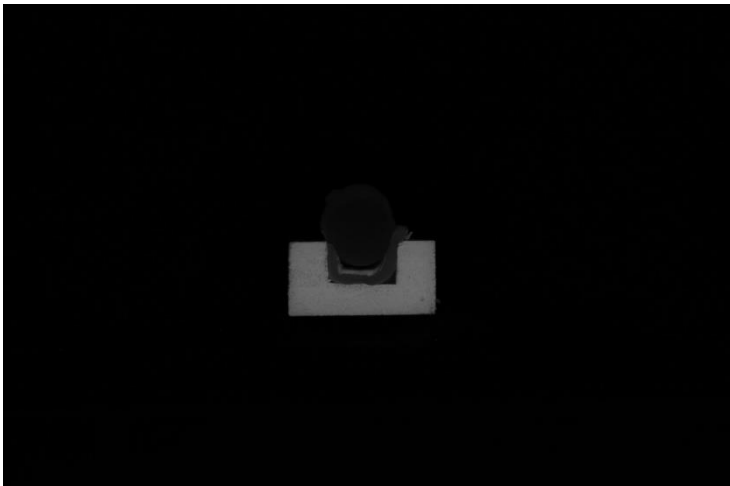


Ilustração 13: Exemplo das fotografias a preto e branco com 3 mm de esmalte

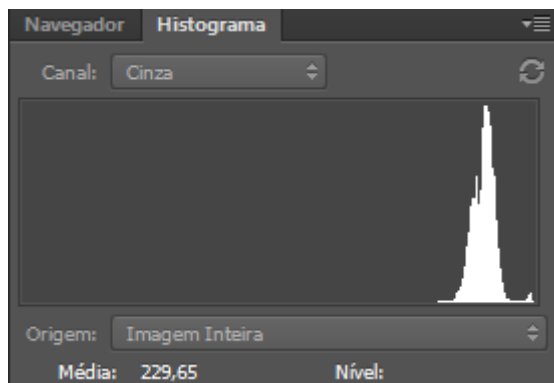


Ilustração 14: Exemplo do histograma, e o resultado assinalado na "Média"

DECLARAÇÃO

Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica

Declaro que o presente trabalho, no âmbito da Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica, integrado no MIMD, da FMDUP, é da minha autoria e todas as fontes foram devidamente referenciadas.

24 / 05 / 2017

Moisés Miguel Costa Ferreira
O / A investigador(a)

PARECER

(Entrega do trabalho final de Monografia)

Informo que o Trabalho de Monografia desenvolvido pelo Estudante Jorge Miguel Cardoso Ferreira com o título: “Avaliação da translucidez e da fluorescência de diferentes resinas compostas comercializadas em Portugal”, está de acordo com as regras estipuladas na FMDUP, foi por mim conferido e encontra-se em condições de ser apresentado em provas públicas.

24/05/2017

A Orientadora

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and strokes, positioned below the text 'A Orientadora'.