

Avaliação da propriedade óptica de fluorescência em diferentes espessuras da resina de esmalte

João Lucas Vaz Corrêa¹, Sabrina Medeiros Pereira³, Leonardo Bíscaro Pereira²



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n11p2628-2644>

Artigo recebido em 30 de Setembro e publicado em 20 de Novembro

PESQUISA EXPERIMENTAL QUALITATIVA

RESUMO

A evolução das resinas compostas na odontologia proporcionou materiais com maior durabilidade e estética, podendo ser utilizadas tanto para pequenas quanto para grandes restaurações. A utilização das resinas compostas, mantendo as particularidades de cada paciente e também aliadas a técnica de estratificação, nos assegura de que o resultado final seja cada vez mais estético e próximo ao dente natural. A fluorescência é a capacidade dos materiais, de absorverem luz ultravioleta e emitirem luz visível, conferindo brilho e vitalidade. Na odontologia, essa propriedade é essencial para restaurar a estética dos dentes, já que simula o comportamento óptico natural da dentição, tornando restaurações mais imperceptíveis e naturais. Este estudo experimental utilizou 12 corpos de prova de resina composta nanohíbrida de esmalte (Lis FGM Dental Group, Joinville-SC, Brasil) nas cores EA1 e DA2. As amostras foram preparadas com espessuras de 1,0 mm, 1,5 mm e 2,0 mm em matrizes de aço. A fotopolimerização foi realizada com um fotopolimerizador (Radii-cal SDI) (Victoria-Austrália) em ambas as faces das amostras. Para a avaliação, os corpos de prova foram iluminados por lâmpada UV em câmara escura, e um avaliador simples-cego analisou a fluorescência relativa. A análise subjetiva resultou em um ranking das amostras quanto ao grau de fluorescência, permitindo a comparação entre diferentes espessuras de resina de esmalte. Os dados foram tabulados e fluorescência os resultados obtidos após uma análise cuidadosa das amostras de resina de esmalte, avaliadas cada uma três vezes em três posições diferentes, não apresentaram diferenças visuais significativas na fluorescência ao variar a espessura da resina de esmalte. Após 7 dias, foi realizado uma nova análise que constatou que não houve diferenças visíveis das amostras, mostrando que a espessura da resina de esmalte, não influencia significativamente na fluorescência da resina de dentina.

Palavras-chave: Resinas Compostas, Esmalte, Fluorescência.

Evaluation of the Optical Fluorescence Property in Different Thicknesses of Enamel Resin

ABSTRACT

The evolution of composite resins in dentistry has provided materials with greater durability and aesthetics, and can be used for both small and large restorations. The use of composite resins, while maintaining the particularities of each patient and also combined with the layering technique, ensures that the final result is increasingly aesthetic and close to the natural tooth. Fluorescence is the ability of materials to absorb ultraviolet light and emit visible light, providing brightness and vitality. In dentistry, this property is essential for restoring the aesthetics of teeth, since it simulates the natural optical behavior of the dentition, making restorations more imperceptible and natural. This experimental study used 12 test specimens of nanohybrid enamel composite resin (Llis FGM Dental Group, Joinville-SC, Brazil) in shades EA1 and DA2. The samples were prepared with thicknesses of 1.0 mm, 1.5 mm and 2.0 mm in steel matrices. Photopolymerization was performed with a photopolymerizer (Ratii-cal SDI) (Victoria, Australia) on both sides of the samples. For evaluation, the specimens were illuminated by a UV lamp in a darkroom, and a single-blind evaluator analyzed the relative fluorescence. The subjective analysis resulted in a ranking of the samples according to the degree of fluorescence, allowing comparison between different thicknesses of enamel resin. The data were tabulated and fluorescence results obtained after a careful analysis of the enamel resin samples, each evaluated three times in three different positions, showed no significant visual differences in fluorescence when varying the thickness of the enamel resin. After 7 days, a new analysis was performed which found that there were no visible differences in the samples, showing that the thickness of the enamel resin does not significantly influence the fluorescence of the dentin resin.

Keywords: Composite Resins, Enamel, Fluorescence.

Instituição afiliada – CURSO DE ODONTOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS

Autor correspondente: João Lucas Vaz Corrêa joaolvc@unipam.edu.br

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





INTRODUÇÃO

A evolução da composição das resinas compostas tem sido significativa desde quando os materiais foram introduzidos pela primeira vez à odontologia, a mais de 50 anos. Até pouco tempo as modificações mais importantes estavam envolvidas na porção inorgânica, no sentido de reduzir o tamanho das partículas e aumentar sua porcentagem na composição do material para produzir materiais mais eficazes no polimento e com maior resistência ao desgaste (Fernandes *et al.*, 2014).

A resina composta é o material restaurador direto mais popular entre os profissionais da atualidade e o mais requisitado pelos pacientes, tanto em dentes anteriores quanto em posteriores. Seu principal diferencial é a estética, por apresentar cor compatível com a estrutura dental remanescente. Em dentes anteriores, é a melhor alternativa para restaurar a forma, função e estética perdidas. Outra grande vantagem é a sua adesão à estrutura dental, que é capaz, além de proporcionar adesão, também possibilitar o reforço do remanescente (Torres, 2013).

As resinas translúcidas são uma espécie de esmalte artificial, enquanto as resinas opacas simulam dentina artificial. Assim é possível determinar a região de aplicação de cada tipo de resina composta adotando características de comportamento óptico e mecânico, bem como a espessura destas camadas, a fim de potencializar o resultado estético (Diegues *et al.*, 2017)

A inserção dos diferentes tipos de resina, bem como das cores, deve ser feita por técnica que permita a restauração do esmalte e da dentina separadamente. Esta abordagem incremental permite o perfeito mascaramento dos limites entre o dente e a restauração, reproduzindo com maior precisão as características ópticas e físico-mecânicas de cada substrato dentário, fazendo assim, com que a estética da restauração esteja mais harmônica (Nahsan *et al.*, 2012). 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 fotopolimerizáveis são mais utilizadas pelas suas superiores propriedades mecânicas e estéticas (Ferreira, 2017).



De acordo com Montenegro et al. (2016), a fluorescência é caracterizada pela absorção de luz ultravioleta, seguida pela emissão de luz visível em comprimento de onda curto. É ela quem faz com que os dentes se tornem mais branco e brilhantes durante o dia.

A importância da fluorescência, que é a capacidade de um material emitir luz quando exposto à radiação ultravioleta (UV), raios catódicos ou raios X se deve à sua relação com a reprodução óptica de um dente vital. Materiais restauradores com fluorescência semelhante à do dente natural ajudam a reproduzir fielmente o comportamento natural das estruturas dentárias. (Lopes et al., 2021)

A fluorescência em resinas compostas é essencial para reproduzir as características estéticas dos dentes, pois possibilita que os trabalhos restauradores se tornem imperceptíveis quando expostos a radiação ultravioleta. É considerada uma propriedade óptica indispensável dos materiais restauradores quando se deseja obter resultados estéticos que simulem as características policromáticas e a vitalidade dos dentes naturais (Hoshino, 2019).

Apesar do fato de que a fluorescência é uma das propriedades ópticas mais difíceis de replicar artificialmente, os fabricantes de materiais odontológicos incorporaram metais de terras raras em compósitos de resina para produzir esse efeito e diferentes compósitos foram testados. No entanto, os principais componentes fluorescentes dos compósitos de resina modernos e o método de incorporação ainda são desconhecidos (Garrido et al., 2020).

Percebeu-se que, principalmente nos últimos anos, houve uma maior preocupação com a forma como a luz passa através das cerâmicas dentais. Isso se tornou necessário, pelo fato de que as restaurações necessitam promover a perfeição desejada pelo paciente e, porque não, pelo cirurgião-dentista. A busca e preocupação pela estética estão intimamente ligadas à forma e a cor do dente. Assim, é fundamental um alto grau de conhecimento sobre fluorescência, tanto pelo cirurgião-dentista quanto pelo técnico de laboratório, de modo que os objetivos funcionais e estéticos sejam alcançados, assim como os anseios do paciente (Borges, 2015).

Em alguns estudos, os resultados indicaram que há uma variação

considerável na fluorescência entre os materiais restauradores e a estrutura dentária. Alguns autores encontraram que a transmissão de luz foi menor do que a dos tecidos dentais. Outros autores encontraram que a intensidade de fluorescência do material restaurador foi maior, o que comprometia a qualidade da restauração, afetando o sucesso ou fracasso estético do tratamento restaurador (Silva et al., 2014).

Uma vez que se tornaram altamente procurados pelos pacientes, os procedimentos estéticos vêm se tornando cada vez mais populares. Com base nisso, as restaurações estéticas estão cada vez mais em alta nesse meio, uma vez que, a maioria das pessoas, buscam um sorriso bem natural e que cause uma boa impressão às outras pessoas.

Na odontologia o fator estético é um grande pilar considerado durante o planejamento e a execução do tratamento reabilitador, e esta demanda está correlacionada com a expectativa do paciente durante os tratamentos odontológico onde o sorriso “branco” é uma característica tida como padrão estético ideal. (Araújo, 2021).

A técnica direta de resina composta se destaca devido ao seu excelente potencial para devolver função e longevidade. O emprego destes materiais com diferentes graus de translucidez, o conhecimento da técnica de estratificação e de suas indicações, possibilitou o desenvolvimento de técnicas restauradoras que proporcionam resultados estéticos muito próximos às características naturais da estrutura dental. (Berwanger *et al.*, 2016)

Mesmo que os materiais estéticos que imitem a dentição natural em cor, textura permitam ao clínico obter resultados estéticos e funcionais excepcionais, eles também requerem fortes habilidades artísticas. Por exemplo, o conhecimento dos princípios científicos subjacentes à cor e a outros efeitos ópticos na aparência do material restaurador é essencial para dominar os resultados estéticos. Além disso, a comunicação eficaz entre o clínico, o técnico e o paciente é importante para atingir o objetivo proposto e evitar expectativas irrealistas (Shen et. al., 2023).

As restaurações estéticas atualmente visam devolver a estética e função de dentes anteriores e posteriores. Em consideração a isso, há a evolução das resinas compostas, onde foram feitas modificações físicas e ópticas para a melhora de seu desempenho. Dessa forma, as restaurações se tornaram o mais semelhante possível aos dentes

adjacentes, e para que um sorriso esteja harmônico, é necessária uma análise crítica quando se diz respeito à cor da resina que será utilizada (Araújo, 2021; Busato *et al.*, 2015).

Para que o profissional da odontologia estética consiga a excelência no ato de restaurar dentes e atingir a grande expectativa do paciente, é necessário que esteja totalmente inteirado à gama de materiais restauradores, técnicas restauradoras já existentes e, principalmente, saber interpretar a natureza, no caso, a dos dentes (Gaião, 2010).

Este trabalho tem como objetivo avaliar a propriedade óptica de fluorescência, em função da variação da espessura da camada de resina de esmalte.

METODOLOGIA

Este estudo é um trabalho experimental com variável qualitativa ordinal. Foram confeccionados 12 corpos de prova de resina composta nanohíbrida de esmalte Llis(FGM Dental Group, Joinville-SC, Brasil) nas cores EA1 e DA2. As amostras foram preparadas com o auxílio de matrizes de aço redondas com um orifício em formato circular com 5 mm de diâmetro e altura variando de 1,0 – 1,5 – 2,0 milímetros de espessura. Cada grupo foi composto por 3 amostras confeccionada com uma base de resina DA2 de 2,0mm de espessura e sobre esta foi adicionado uma camada de resina EA1 com espessura variando entre 1,0 – 1,5 e 2,0 mm. Uma lâmina de microscópio foi utilizada como base de apoio para a matriz de aço e realizado a inserção, em incremento único, de resina composta com auxílio de espátula para resina, diminuindo assim a formação de bolhas de ar. Sobre a matriz de aço, foi colocada outra lâmina com a realização de uma leve pressão manual, com o objetivo de planificar as amostras e extravasar o excesso de resina composta.

A fotoativação dos corpos de prova foi realizada com o uso de um fotopolimerizador Ralii-cal(SDI, Victoria, Austrália) com 1200 mW/cm² de irradiância pelo período de 20 segundos de cada lado com a lâmina de vidro e 20 segundos de cada lado sem a lâmina de vidro com a ponta ativadora em contato direto com a resina. A cada 3 amostras fotoativadas, o fotopolimerizador foi testado com o radiômetro



instalado em sua base para verificar potência do mesmo.

Foram confeccionadas primeiro as amostras de dentina sobre as matrizes de aço e após fotopolimerizado, foi utilizado adesivo universal para a união dos corpos de provas de esmalte sobre os corpos de dentina.

Após a fotoativação, os corpos de prova foram armazenados secos e em temperatura ambiente até o momento da avaliação.

A avaliação foi realizada com auxílio de uma caixa em MDF, com as seguintes medidas: 15 cm de largura, 10 cm de altura e 25 cm de comprimento, com uma tampa sobreposta possuindo uma abertura retangular com 10 cm de comprimento por 2 cm de largura distante 1 cm da borda da caixa para observação das amostras, sendo esta revestida internamente por tinta preta fosca para não haver interferência de luz externa. Esse experimento foi realizado em câmara escura com os corpos de prova iluminados apenas pela lâmpada emissora de radiação ultravioleta, sendo usada uma lâmpada fluorescente (Ourolux/20W/127V/50-60Hz) (Paraíso-São Paulo-Brasil) com 151 mm de comprimento, posicionada a 10 cm dos corpos de prova.

Nesse experimento foi realizada uma análise subjetiva em que o avaliador foi instruído a avaliar o grau de fluorescência dos corpos de prova. Os corpos de prova foram dispostos de maneira aleatoriamente dentro da caixa por outro pesquisador. O teste foi de avaliador simples-cego. O observador não teve a informação a respeito de qual amostras estava avaliando sob o efeito da iluminação de raios ultravioleta. Foi realizado uma leitura em duplicata com diferença de 7 dias de forma pareada, em que as amostras foram colocadas no interior da caixa sempre na mesma posição, de forma que o observador tivesse uma visão padronizada dos corpos de prova. O avaliador foi instruído a fornecer uma das seguintes respostas após a avaliação de cada par de amostras. Amostra 1 mais fluorescente, Amostra 2 mais fluorescente ou Amostras iguais. Desta forma foi possível estabelecer um ranking em ordem crescente identificando as espessuras de resina mais ou menos fluorescentes. Os resultados foram tabulados e analisados estatisticamente.

Foi realizado o treinamento com os avaliadores, para aprender a utilizar a caixa, após o treinamento, foi realizado o teste piloto, onde foi verificado a funcionalidade da caixa e também a possibilidade de avaliação das pastilhas de resina

composta. Realizamos a montagem dos corpos de prova, utilizando os padrões de 1,0 – 1,5 – 2,0 mm de espessura nas matrizes de aço e nos próprios corpos de prova em resina composta, fizemos o teste da caixa em MDF e testes dos corpos de provas para analisar a funcionalidade da pesquisa (figuras 1, 2, 3 e 4).

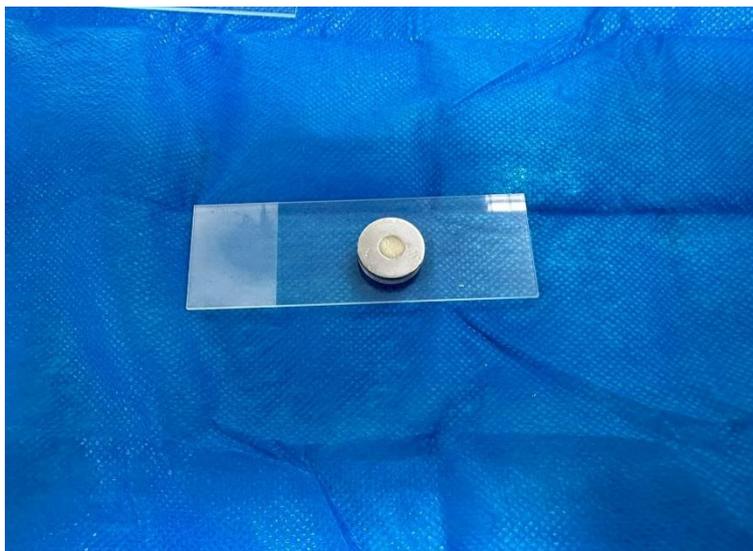
De acordo com as análises feitas, foi possível comparar a fluorescência da resina composta, em diferentes espessuras da resina de esmalte.

Figura 1: Caixa de MDF utilizada para análise de fluorescência



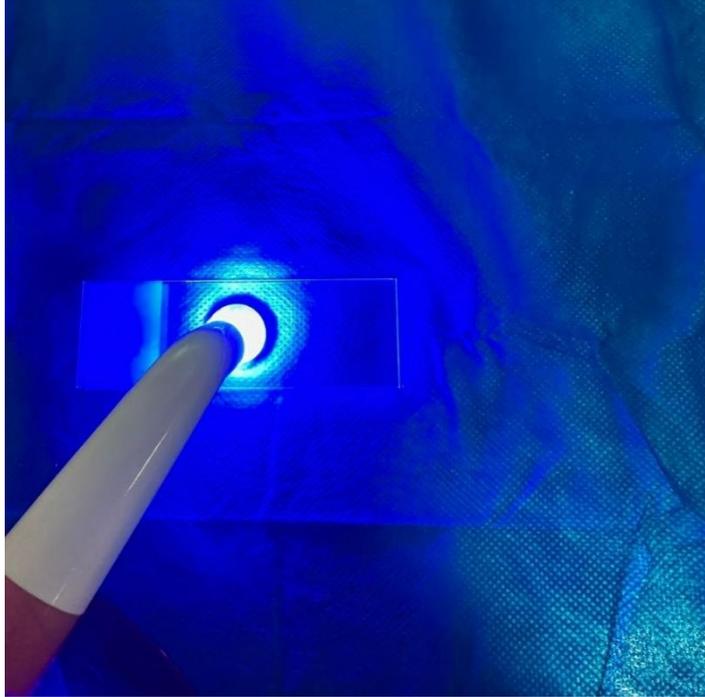
Fonte: Próprio autor.

Figura 2: Corpos de prova de Resina sendo confeccionados



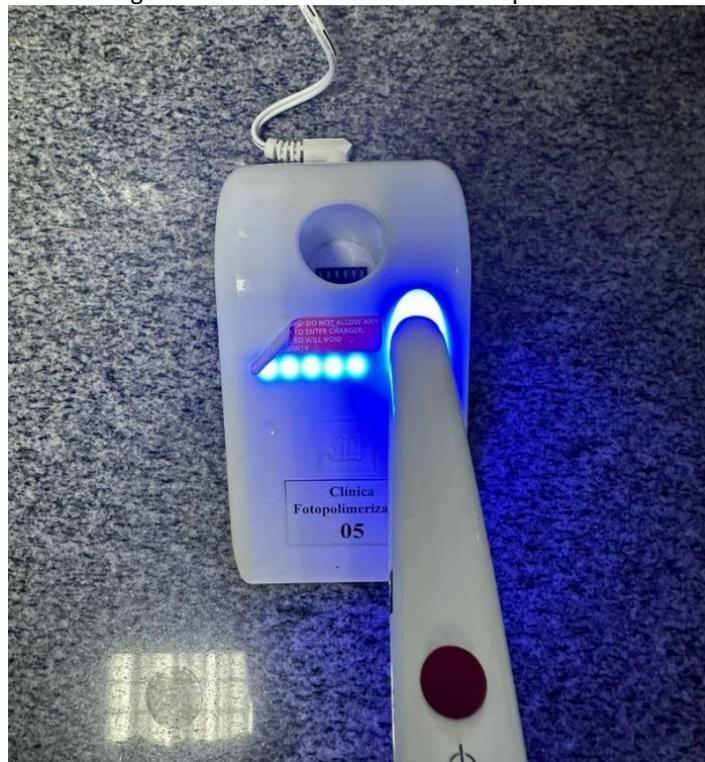
Fonte: Próprio autor.

Figura 3: Fotopolimerização dos corpos de prova



Fonte: Próprio autor.

Figura 4: Teste de irradiância do fotopolimerizador



Fonte: Próprio autor.

RESULTADOS

Os resultados obtidos após uma análise cuidadosa das amostras de resina de esmalte, avaliadas cada uma três vezes em três posições diferentes, não apresentaram diferenças visuais significativas na fluorescência ao variar a espessura da resina de esmalte. Após 7 dias, foi realizado uma nova análise que constatou que não houve diferenças visíveis das amostras, mostrando que a espessura da resina de esmalte não influencia na fluorescência da resina de dentina. Após essas análises, foi possível afirmar que, a espessura da resina de esmalte, não influencia significativamente na fluorescência da resina de dentina.

Tabela 1 - Avaliação realizada Intragrupo

1,0mm	Amostra 1 de 1,0mm	Amostra 2 de 1,0mm	Amostra 3 de 1,0mm
Amostra 1 de 1,0mm	0 0	0 0	0 0
Amostra 2 de 1,0mm	0 0	0 0	0 0
Amostra 3 de 1,0mm	0 0	0 0	0 0
Amostra 1 de 1,0mm	0 0	0 0	0 0
Amostra 2 de 1,0mm	0 0	0 0	0 0
Amostra 3 de 1,0mm	0 0	0 0	0 0

1,5mm

	Amostra 1 de 1,5mm	Amostra 2 de 1,5mm	Amostra 3 de 1,5mm
Amostra 1 de 1,5mm	0 0	0 0	0 0
Amostra 2 de 1,5mm	0 0	0 0	0 0
Amostra 3 de 1,5mm	0 0	0 0	0 0
Amostra 1 de 1,5mm	0 0	0 0	0 0
Amostra 2 de 1,5mm	0 0	0 0	0 0
Amostra 3 de 1,5mm	0 0	0 0	0 0

2,0mm



	Amostra 1 de 2,0mm	Amostra 2 de 2,0mm	Amostra 3 de 2,0mm
Amostra 1 de 1,0mm	0 0	0 0	0 0
Amostra 2 de 1,0mm	0 0	0 0	+ 0
Amostra 3 de 1,0mm	0 0	0 0	0 0
Amostra 1 de 1,0mm	0 0	0 0	0 0
Amostra 2 de 1,0mm	0 0	0 0	0 0
Amostra 3 de 1,0mm	0 0	0 0	0 0

Tabela 2 - Avaliação da fluorescência em função da espessura da camada de esmalte

Primeira rodada

	Amostra 1	Amostra 1	Amostra 1
1,0mm	0 0	0 0	0 0
1,0mm	0 0	0 0	0 0
2,0mm	0 0	0 0	0 0
1,5mm	0 0	0 0	0 0

Segunda rodada

	Amostra 2	Amostra 2	Amostra 2
1,0mm	0 0	0 0	0 0
1,0mm	0 0	0 0	0 0
2,0mm	0 0	0 0	0 0
1,5mm	0 0	0 0	0 0

Terceira rodada

	Amostra 3	Amostra 3	Amostra 3
1,0mm	0 0	0 0	0 0
1,0mm	0 0	0 0	0 0



2,0mm	0 0	0 0	0 0
1,5mm	0 0	0 0	0 0

- Teste dia 02/10/2024 – Primeiro Teste
- Teste dia 09/10/2024 – Segundo Teste

Gabarito da caixa da esquerda para direita: 1; 2; 3; 0 (igual); + (mais fluorescente)

DISCUSSÃO

Esses achados sugerem que a espessura da resina de esmalte não exerce um impacto relevante nas propriedades ópticas de fluorescência, indicando que outros fatores, como a composição dos materiais e até mesmo a resina de dentina, podem ser mais determinantes para se obter diferenças visuais em relação à fluorescência. Pereira et al. (2018) ressaltaram que a inter-relação entre esmalte e dentina em dentes naturais determina sua cor por meio dos processos de reflexão e refração da luz. Diante desse dinamismo nos processos ópticos, os materiais restauradores precisam ter propriedades ópticas semelhantes às da estrutura dentária, a fim de tornar as restaurações quase imperceptíveis. A dentina e o esmalte diferem em fluorescência: a dentina é mais brilhante e apresenta uma coloração azulada, enquanto o esmalte demonstra uma diminuição da fluorescência em áreas com lesões brancas.

Segundo Volpato et al. (2018), embora a fluorescência seja uma característica estética essencial para a harmonização das restaurações, sua intensidade em resinas compostas pode ser influenciada pela composição e por fatores como envelhecimento, temperatura e branqueamento.

Em contrapartida, Diab et al. (2024) reforçam em seu estudo que, quanto mais clara a tonalidade de dentina utilizada, maior deve ser a espessura do esmalte para se obter uma melhor reprodução e correspondência da tonalidade.

Um estudo realizado por Mikhail et al. (2013) complementa essa compreensão ao explorar como características ópticas, como translucidez e dispersão de luz, são mais influenciadas pela composição e pela distribuição de partículas nos materiais compostos do que pela espessura. Isso ajuda a entender por que diferentes resinas compostas podem manter a mesma aparência visual, mesmo com variações nas espessuras, mostrando que a fluorescência dessas resinas permanece estável quando a



composição é semelhante.

De acordo com Tavares *et al.* (2016), os substratos dentais emitem fluorescência devido à presença de aminoácidos, como o triptofano, que estão predominantemente na dentina. Por outro lado, o esmalte, que contém uma quantidade reduzida de material orgânico, apresenta uma fluorescência inferior à da dentina. O estudo revelou que, no caso do esmalte natural, a espessura influencia os valores de fluorescência. Além disso, as substâncias fluorescentes responsáveis pela emissão de fluorescência nos dentes e nos compósitos de resina são distintas e podem se comportar de maneira diferente quando expostas à excitação UV.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as análises feitas, foi possível estabelecer que não houve diferenças visíveis na fluorescência da resina de esmalte sobre a de dentina e que a mesma não sofre alteração em sua fluorescência, mesmo em diferentes espessuras da resina de esmalte da marca Opallis.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L.G. Clareamento dental: Revisão da literatura. Tese. Uberlândia: **Faculdade Sete Lagoas- FACSETE**.2021. Disponível em: <<https://faculadefacsete.edu.br/monografia/items/show/3507>>. Acesso em: 12 nov. 2024.
- BERWANGER, C.; Rodrigues, R.B.; EV, L.D. *et al.* Fechamento de diastema com resina composta direta - relato de caso clínico. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, 70(3):317-22, 2016. Disponível em: <http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0004-52762016000300016&script=sci_abstract>. Acesso em: 12 nov. 2024
- BORGES, A. Fluorescência nas cerâmicas odontológicas. Tese. **Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina**. 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/133536/TCC%20para%20bu.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 12 nov. 2024.
- BUSATO, P.M.R; Saggin, P.G; Camilotti, V.; Mendonça, M.J *et al.* Avaliação da fluorescência das resinas compostas para esmalte e dentina de diferentes marcas comerciais. **Seção Técnica, Polímeros** 25 (2), 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0104-1428.1597>>. Acesso em: 12 nov. 2024



DIAB, N.; NOUR, K.; NASSER, M. Effect of enamel thickness and dentin shade of resin composite on the final color reproduction. **Ain Shams Dental Journal**, [S.l.], v. 17, n. 1, p. 1-7, 2024. Disponível em: <https://asdj.journals.ekb.eg/article_346568.html>. Acesso em: 12 nov. 2024.

DIEGUES, M. A.; MARQUES, E.; MIYAMOTTO, P. A. R.; PENTEADO, M. M. CERÂMICA X RESINA COMPOSTA: O QUE UTILIZAR?. **Revista Uningá**, [S. l.], v. 51, n. 1, 2017. DOI: 10.46311/2318-0579.51.eUJ1329. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uninga/article/view/1329>. Acesso em: 12 nov. 2024.

FERNANDES, H.G.K.; Silva, R.; Marinho, M.A.S. *et al.* Evolução da resina composta: Revisão da Literatura. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações**, v. 12, n. 2, p. 401-4011, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/280170109_EVOLUCAO_DA_RESINA_COMPOSTA_REVISAO_DA_LITERATURA>. Acesso em: 12 nov. 2024

FERREIRA, J. M. C. Avaliação da translucidez e da fluorescência de diferentes resinas compostas comercializadas em Portugal. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) — **Universidade do Porto**, Porto, 2017. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/107307/2/212023.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2024

GAIÃO, Ubiracy. Efeito de diferentes meios de imersão na emissão fluorescente de resinas compostas. 2010. 168 f. Tese (doutorado) - **Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araraquara**, 2010. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-866365>>. Acesso em: 12 nov. 2024

GARRIDO, T. M. *et al.* In vitro evaluation of composite resin fluorescence after natural aging. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 12, n. 5, p. 461-467, 2020. Disponível em: <<http://repositorio.uem.br:8080/jspui/bitstream/1/2100/1/000220704.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2024

HOSHINO, L.V.C. Estudo in vitro das propriedades ópticas de resinas odontológicas em função da espessura e do envelhecimento. Tese. **Maringá: Universidade estadual de Maringá**. 2019. Disponível em: <http://www.pfi.uem.br/wp-content/uploads/2021/02/Tese_catalog_LidianeViziolideCastroHoshino_2019.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2024

LOPES, G. M. *et al.* In vitro and In vivo evaluation of resin composites fluorescence. **Journal of the mechanical behavior of biomedical materials**, v. 114, n. 104223, p. 104223, 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1751616120307621?via%3Dihub>>. Acesso em: 12 nov. 2024



MIKHAIL, S. S. et al. Optical characteristics of contemporary dental composite resin materials. **Journal of Dentistry**, [S.l.], v. 41, n. 9, p. 771–778, 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030057121300170X>>. Acesso em: 12 nov. 2024

MONTENEGRO, A.K.R.A.; Silva, B.M.A.H.; Firoozmand, L.M. et al. Alterações das propriedades óticas do esmalte e da dentina após o clareamento dental – uma revisão da literatura. **Faculdade de Odontologia de Lins/Unimep**, 26(2) 75-82, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/311987466_Alteracoes_das_Propriedades_Oticas_do_Esmalte_e_da_Dentina_apos_o_Cclareamento_Dental_-_Uma_Revisao_da_Literatura>. Acesso em: 12 nov. 2024

NAHSAN, F. P. S. et al. Clinical strategies for esthetic excellence in anterior tooth restorations: understanding color and composite resin selection. **Journal of applied oral science**, v. 20, n. 2, p. 151–156, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1678-77572012000200005>>. Acesso em: 12 nov. 2024

PEREIRA, A. L. C. et al. Evaluation of the fluorescence of composite resins under an ultraviolet light source. **International Journal of Odontostomatology**, [S.l.], v. 12, n. 3, p. 252–261, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2018000300252>>. Acesso em: 12 nov. 2024

SHEN, C.; Rawls, R.H; Upshaw, J.E. **Phillips Materiais Dentários, 13ªed.** 2023.

SILVA, T. M. et al. Direct spectrometry: a new alternative for measuring the fluorescence of composite resins and dental tissues. **Operative Dentistry**, v. 39, n. 4, p. 407-415, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23937404/>>. Acesso em: 12 nov. 2024

TAVARES, C. et al. Effect of thickness on fluorescence of resin-composites and dental substrates. **Brazilian Dental Science**, [S.l.], v. 19, n. 3, p. 53–58, 2016. Disponível em: <<https://bds.ict.unesp.br/index.php/cob/article/view/1282/1048>>. Acesso em: 12 nov. 2024

TORRES, C.R.G.; Torres, A.C.M.; Borges, A.B. et al. **Odontologia restauradora estética e funcional**, 2013.

VOLPATO, C. A. M.; PEREIRA, M. R. C.; SILVA, F. S. Fluorescence of natural teeth and restorative materials, methods for analysis and quantification: A literature review. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, [S.l.], v. 30, n. 5, p. 397–407, 2018. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jerd.12421>>. Acesso em: 12 nov. 2024