

INFLUÊNCIA DA PROFUNDIDADE E TRANSLUCIDEZ NA CORRESPONDÊNCIA DE COR DE RESINAS COMPOSTAS MONOCROMÁTICAS: UM ESTUDO IN VITRO

PAULA FERNANDES E SILVA¹; MARIELI DIAS FURTADO², ADRIANA
FERNANDES DA SILVA³, EVANDRO PIVA⁴, NOÉLI BOSCATO⁵, WELLINGTON
LUIZ DE OLIVEIRA DA ROSA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – paulafernandes.es@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – mdfurtado@live.com

³Universidade Federal de Pelotas – adrisilvapiva@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – evpiva@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – noeliboscato@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – darosa.wlo@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

As restaurações diretas de resina composta são aplicadas em diversas situações clínicas (DEMARCO et al., 2023). Para restaurações esteticamente satisfatórias, o olho humano não deveria ser capaz de detectar diferenças de cor entre a resina composta e o substrato do dente natural (ISMAIL; PARAVINA, 2022). No entanto, essa mimetização pode ser um desafio, pois a seleção de cor do material restaurador é um processo complexo, uma vez que os dentes têm uma natureza policromática e a resina composta tem um número limitado de cores (MUTHUKUMAR; VIGNESHWAR, 2022).

A perfeita seleção de cores pode exigir um tempo clínico mais longo e experiência do operador (ALTINIŞIK; ÖZYURT, 2022). Para reduzir as limitações do material e a sensibilidade da técnica, as resinas compostas monocromáticas (RCM) surgiram com o objetivo de adaptar uma cor universal a qualquer cor dental. O mecanismo de mimetização desse material ocorre através do efeito de cor estrutural (FURUSAWA et al., 2023), onde a luz reflete na superfície da resina composta e feixes se difundem através das partículas de carga, que interagem com a luz e a levam a se espalhar em diferentes direções (YILMAZ ATALI et al., 2022). Fatores como tamanho/profundidade do preparo cavitário, translucidez do material (ALHAMDAN et al., 2021a) e cor de fundo (ABU-HOSSIN et al., 2023) podem influenciar o efeito de correspondência de cores.

Considerando que ainda há pesquisas e informações limitadas sobre correspondência de cores de RCM (YILMAZ ATALI et al., 2022), este estudo in vitro teve como objetivo avaliar a influência de duas profundidades (2 e 4mm) e da translucidez da restauração na correspondência de cores de RCM comparando-a com uma resina composta convencional através de análise visual e instrumental calculando-se o CIEDE2000 e valores de ΔE_{00} .

2. METODOLOGIA

2.1. Materiais e delineamento

Cavidades cilíndricas com 2 e 4 mm de profundidade foram preparadas em dentes molares artificiais de acrílico (n=10/grupo). As restaurações foram realizadas com 2 RCM (OC: Omnichroma, Tokuyama; VU: Vittra APS Unique, FGM) e uma resina controle convencional (EO: Estelite Omega EA2, Tokuyama).

2.2. Análise visual e instrumental de correspondência de cor, e análise da translucidez

A correspondência de cor foi medida na análise instrumental com a fórmula de diferença de cores CIEDE2000 (representada por ΔE_{00}). Enquanto que na análise visual, três avaliadores categorizaram os espécimes de acordo com uma pontuação de 0 a 4 (0, correspondência excelente; 1, correspondência muito boa; 2, correspondência não tão boa; 3, incompatibilidade óbvia; e 4, incompatibilidade enorme). Na análise de translucidez, discos foram preparados com cada resina composta testada em 2 e 4 mm de espessura. A diferença de cor foi obtida para cada disco entre fundo branco e preto com a fórmula CIEDE2000. A análise estatística foi realizada no software Sigma Plot 12.0 considerando um nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 1 e 2 sintetizam os resultados de correspondência de cor das análises instrumental e visual.

Tabela 1: Média dos resultados de diferença de cor (ΔE_{00}) e classificação da correspondência de cor da análise instrumental. Diferentes letras maiúsculas indicam diferença estatisticamente significativa na mesma coluna ($p < 0.05$). Diferentes letras minúsculas indicam diferenças estatisticamente significativas na mesma linha ($p < 0.05$).

Resina composta	Profundidade		Classificação da correspondência de cor	
	2 mm	4mm	2 mm	4mm
OC	3.57 (1.15) ^{Aa}	4.77 (0.94) ^{Ab}	Moderadamente inaceitável	Claramente inaceitável
VU	6.90 (0.78) ^{Ba}	9.13 (1.24) ^{Bb}	Extremamente inaceitável	Extremamente inaceitável
EO	3.80 (0.85) ^{Aa}	4.30 (1.13) ^{Aa}	Moderadamente inaceitável	Claramente inaceitável

Tabela 2: Média dos valores de adaptação de cor medidos e classificados através da análise visual. Diferentes letras maiúsculas indicam diferença estatisticamente significativa na mesma coluna ($p < 0.05$). Diferentes letras minúsculas indicam diferença estatisticamente significativa na mesma linha ($p < 0.05$).

Resina composta	Profundidade		Classificação da correspondência de cor	
	2 mm	4 mm	2 mm	4 mm
OC	2.42 (0.32) ^{Aa}	2.42 (0.32) ^{Aa}	Não tão boa	Não tão boa
VU	0.25 (0.24) ^{Ba}	0.53 (0.42) ^{Ba}	Excelente	Muito boa
EO	2.00 (0.95) ^{Ca}	1.90 (0.54) ^{Ca}	Não tão boa	Não tão boa

A profundidade da restauração afetou os valores de ΔE_{00} das RCM OC e VU ($p < 0,05$). Comparando as profundidades de 2 e 4 mm, os valores de ΔE_{00} foram menores para a profundidade de 4 mm e maiores para ambas RCM ($p < 0,05$). Na análise visual, a profundidade da restauração não influenciou na correspondência de cores. De fato, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para cada material em diferentes profundidades. Considerando as resinas compostas testadas na mesma profundidade, VU teve as melhores pontuações para correspondência de cores na análise visual, seguido por EO e OC nas profundidades de 2 e 4 mm ($p < 0,05$). Ambas RCM VU e OC apresentaram valores maiores que o limite de aceitabilidade pré-estabelecido para diferença de cor do

CIEDE2000 (equivalente a 1,8) (PARAVINA; PÉREZ; GHINEA, 2019). Embora os valores de ΔE_{00} para as resinas testadas tenham sido altos, OC apresentou uma diferença de cor semelhante ao controle EO.

Os altos valores de ΔE_{00} encontrados em nosso estudo podem estar associados ao tipo de espécime utilizado (dentes de acrílico), que difere de um dente natural, os quais são policromáticos, translúcidos e tem multicamadas, alterando a luz refletida nestes e, consequentemente, nos materiais restauradores. Embora este estudo tenha usado espécimes de dentes de acrílico, esses espécimes foram bastante utilizados em estudos laboratoriais anteriores (ALHAMDAN et al., 2021b), possibilitando a comparação entre eles.

Os melhores resultados encontrados na análise visual foram para a RCM VU (excelente a muito boa). Por outro lado, OC e EO apresentaram resultados “não tão bons”. Isso provavelmente ocorreu devido à diferença na composição dos materiais. Além disso, a profundidade não influenciou na percepção da correspondência de cores pelos examinadores, e provavelmente as diferenças encontradas na análise instrumental não poderiam ser visíveis a “olho nu”. O fenômeno de ilusão de óptica é um fenômeno psicofísico, que é “visualmente perceptível, mas não quantificável ou mensurável por qualquer instrumento” (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2016). Esses fenômenos poderiam explicar as diferenças entre os resultados da análise instrumental e visual.

Além disso, a translucidez diminuiu com o aumento da espessura do espécime e esta foi mais alta para as RCM em relação à resina composta convencional, em ambas as profundidades. Ao comparar as diferentes marcas de RCM, OC apresentou maior translucidez em 2 mm e resultados semelhantes a VU em 4 mm ($p < 0,05$). A translucidez é uma propriedade óptica dos tecidos e materiais dentais relacionada à capacidade de transmitir luz (SALAS et al., 2018). Portanto, pode estar diretamente associada à adaptação de cor e parece ser uma propriedade desejável nas RCM (ARAI et al., 2021).

Apesar dos resultados de ΔE_{00} corresponderem aos valores acima do limite de aceitabilidade, o uso de RCM parece vantajoso para a região posterior, uma vez que essa região não apresenta grande exigência estética (HICKEL et al., 2022). Assim, poderia haver redução no tempo de cadeira (já que não há necessidade de seleção de cores) e economia financeira ao reduzir o estoque de cores necessário de resinas compostas convencionais (AHMED; JOUHAR; KHURSHID, 2022).

4. CONCLUSÕES

A correspondência de cor das RCM foi influenciada pela profundidade da restauração apenas na análise instrumental. Além disso, OC apresentou uma correspondência de cores semelhante à resina convencional em 2 e 4 mm de profundidade. Por outro lado, na análise visual a profundidade não afetou a correspondência de cores e a RCM VU apresentou os melhores resultados de correspondência de cor. As RCM mostraram maior translucidez do que as resinas compostas convencionais em diferentes profundidades e a translucidez diminuiu com o aumento da profundidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABU-HOSSIN, S. et al. Comparison of digital and visual tooth shade selection. *Clinical and Experimental Dental Research*, 2023.

- AHMED, M. A.; JOUHAR, R.; KHURSHID, Z. Smart Monochromatic Composite: A Literature Review. **International Journal of Dentistry**, v. 2022, p. 2445394, 2022.
- ALHAMDAN, E. M. et al. Evaluation of smart chromatic technology for a single-shade dental polymer resin: An in vitro study. **Applied Sciences (Switzerland)**, v. 11, n. 21, 2021a.
- ALTINIŞIK, H.; ÖZYURT, E. Instrumental and visual evaluation of the color adjustment potential of different single-shade resin composites to human teeth of various shades. **Clinical Oral Investigations**, v. 27, n. 2, p. 889–896, fev. 2022.
- ARAI, Y. et al. Evaluation of structural coloration of experimental flowable resin composites. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 33, n. 2, p. 284–293, mar. 2021.
- BARROS, M. S. et al. Effect of surrounded shade and specimen's thickness on color adjustment potential of a single shade composite. **Brazilian Dental Journal**, v. 33, n. 5, p. 126–132, 2022.
- DE ABREU, J. L. B. et al. Analysis of the color matching of universal resin composites in anterior restorations. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 33, n. 2, p. 269–276, mar. 2020.
- DEMARCO, F. F. et al. Longevity of composite restorations is definitely not only about materials. **Dental Materials**, v. 39, n. 1, p. 1–12, 2023.
- FURUSAWA, K. et al. Effect of filler load on structural coloration and color adjustment potential of resin composites. **Dental Materials Journal**, jan. 2023.
- HICKEL, R. et al. Revised FDI criteria for evaluating direct and indirect dental restorations—recommendations for its clinical use, interpretation, and reporting. **Clinical Oral Investigations**, 2022.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/TR 28642 dentistry—guidance on color measurement**ISO Geneva, Switzerland, 2016.
- ISMAIL, E. H.; PARAVINA, R. D. Color adjustment potential of resin composites: Optical illusion or physical reality, a comprehensive overview. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 34, n. 1, p. 42–54, 2022.
- MUTHUKUMAR, A.; VIGNESHWAR, T. Most Common Shades Used For Class V Anterior Restoration. **JOURNAL OF RESEARCH IN MEDICAL AND DENTAL SCIENCE**, v. 10, n. 5, p. 46–50, 2022.
- PARAVINA, R. D.; PÉREZ, M. M.; GHINEA, R. Acceptability and perceptibility thresholds in dentistry: A comprehensive review of clinical and research applications. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 31, n. 2, p. 103–112, 2019.
- PEPELASCOV, D. E. et al. Opalescence and color stability of composite resins: an in vitro longitudinal study. **Clinical Oral Investigations**, v. 26, n. 3, p. 2635–2643, 2022.
- SALAS, M. et al. Translucency thresholds for dental materials. **Dental Materials**, v. 34, n. 8, p. 1168–1174, 2018.
- VARVARA, E. B.; FRANDES, E.; VARVARA, A. M. Lipstick influence on teeth color appearance. **Medicine and Pharmacy Reports**, v. 96, n. 2, p. 206–210, 2023.
- YILMAZ ATALI, P. et al. Assessment of Micro-Hardness, Degree of Conversion, and Flexural Strength for Single-Shade Universal Resin Composites. **Polymers**, v. 14, n. 22, 2022.