**Universidade Federal de Sergipe**
**Centro de Ciências Biológicas e da Saúde**
**Departamento de Odontologia**

# Impacto da ocultação da escala de cor na prevalência de seleção de palhetas do matiz A

**Aracaju**
**2023**

**LARISSA FERNANDES VIEIRA DA SILVA**

# Impacto da ocultação da escala de cor na prevalência de seleção de palhetas do matiz A

Documento assinado digitalmente
gov.br
ANDRE LUIS FARIA E SILVA
Data: 27/09/2023 12:35:20-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

.

**Orientador:** Prof. Dr. André Luís Faria e Silva

**Coorientador**: Prof. Msc. Paula Fernanda Damasceno Silva

**Aracaju**

**2023**

**LARISSA FERNANDES VIEIRA DA SILVA**

# Impacto da ocultação da escala de cor na prevalência de seleção de pranchetas do matiz A

**Aprovado em ...../...../.....**

Trabalho aprovado como requisito
Parcial à conclusão do curso de
Odontologia da Universidade Federal
De Sergipe para obtenção do grau de
Cirurgião-dentista.

---

Prof. Dr. André Luís Faria e Silva

---

Examinador 1

---

Examinador 2

**Aracaju**

**2023**

Dedico à minha amada mãe. Reconheço a sua generosidade e o seu autossacrifício.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ser meu sustento diário, principalmente nos momentos em que estive sem forças, à minha mãe, por sempre acreditar em mim e não medir esforços para ajudar-me a realizar esse sonho, aos meus irmãos Lázaro e Gabriel, pelo apoio e amor incondicional, a minha duplinha Ellen, que dividiu a carga e as vitórias dessa jornada, e, a cada funcionário que sempre nos acolheu e tanto ajudou, aos meus pacientes que tanto me ensinaram e por fim, aos meus professores, por todo conhecimento transmitido e pelo incentivo diário.

**SUMÁRIO**


**Resumo** 1

**Abstract** 2

**1. INTRODUÇÃO** 3

**2. MATERIAIS E MÉTODOS** 5

*2.1. Aspectos éticos* 5

*2.2. Desenho experimental* 5

*2.3. Confecção das amostras* 5

*2.4. Teste de deficiência na análise de cor* 6

*2.5. Avaliações* 6

*2.6. Análise de dados* 6

**3. RESULTADOS** 7

**5. CONCLUSÕES** 12

**6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** 13

**Resumo**

A seleção de material desempenha um papel fundamental em procedimentos estéticos odontológicos e frequentemente envolve uma avaliação visual utilizando a escala de cores VITA clássica. No entanto, essa abordagem é inerentemente subjetiva e suscetível a influências de vieses cognitivos. Profissionais experientes na área geralmente reconhecem que muitas tonalidades dentais podem ser associadas ao matiz A. No entanto, permanece uma incógnita se esse conhecimento influencia o processo de seleção de cores. O objetivo deste estudo foi investigar o impacto da ocultação das pranchetas da guia de cores nas preferências dos avaliadores em relação ao matiz A. Para isso, foram criadas amostras cilíndricas usando compósitos em quatro cores do matiz A (A1, A2, A3, A4) e quatro de outros matizes (B1, B2, C2, D3). Quinze estudantes de odontologia e 15 dentistas participaram do estudo e foram encarregados de determinar a cor das amostras em uma cabine de visualização iluminada pelo iluminante D65. Os participantes compararam a cor das amostras com as pranchetas do guia de cores, sendo essas pranchetas ocultadas ou não. Os resultados revelaram que não houve diferença significativa nos resultados entre estudantes de odontologia e dentistas, indicando que a experiência clínica não afetou o processo de seleção de cor. Além disso, o cegamento das pranchetas do guia de cores não teve impacto na precisão da determinação da cor ou do matiz. No entanto, avaliações não ocultas resultaram em uma porcentagem notavelmente maior de seleções favorecendo o matiz A (44%) em comparação com avaliações ocultas (34%). Em resumo, embora o conhecimento sobre a ciência das cores nas pranchetas do guia não tenha afetado a precisão da seleção de cor, este influenciou a tendência a favor do matiz A nas seleções de cores realizadas pelos avaliadores.

**Palavras-chave**: Viés cognitivo, Cor dentária, Restaurações dentárias, Guia de tons, Avaliação visual de cor.

## Abstract

Material selection plays a pivotal role in aesthetic dental procedures and often involves a visual assessment using the classic VITA shade guide. However, this approach is inherently subjective and susceptible to cognitive biases. Experienced professionals in the field typically recognize that many dental shades can be associated with hue A. Yet, it remains unclear whether this knowledge influences the color selection process. The aim of this study was to investigate the impact of concealing shade guide tabs on evaluators' preferences for hue A. To achieve this, cylindrical samples were created using composites in four shades of hue A (A1, A2, A3, A4) and four from other hues (B1, B2, C2, D3). Fifteen dental students and 15 dentists participated in the study and were tasked with determining the color of the samples in a viewing booth illuminated by D65 lighting. Participants compared the color of the specimens with shade guide tabs, with these tabs either concealed or visible. The results revealed no significant differences between dental students and dentists, indicating that clinical experience did not affect the color selection process. Furthermore, concealing the shade guide tabs had no impact on the accuracy of color or hue determination. However, unobscured evaluations resulted in a notably higher percentage of selections favoring hue A (44%) compared to concealed evaluations (34%). In summary, although knowledge of color science in the shade guide tabs did not affect the accuracy of color selection, it influenced the tendency toward favoring hue A in the color selections made by the evaluators.

**Keywords**: Cognitive bias, Dental color, Dental restorations, Shade guide, Visual color assessment.

## 1. INTRODUÇÃO

A obtenção de restaurações estéticas é um desafio na Odontologia Restauradora. Além de esculpir adequadamente a forma da restauração, é crucial que a cor utilizada se harmonize com a dos dentes naturais. Esse desafio se torna ainda mais complexo quando se trata de restaurações parciais diretas, onde o compósito deve mimetizar a cor da estrutura dental adjacente (Dávila-Sánchez *et al.,* 2019; La Rosa *et al*., 2020). Nesse contexto, sistemas de cor foram desenvolvidos para auxiliar a comunicação entre o clínico e os fabricantes na seleção de compósitos com cor semelhante a do dente (Paravina *et al*., 2009). Esses sistemas também permitem informar ao protético a cor das restaurações indiretas a serem confeccionadas. A ideia é que o clínico, em seu consultório, selecione a cor a partir de guias de escala de cor padrão, que são os mesmos padrões utilizados pela fabricante do material restaurador.

As escalas mais comuns utilizadas na Odontologia são as disponibilizadas pela empresa VITA (Vita-Zahnfabrik, Bad Säckinge, Alemanha), que orientam diversos fabricantes de compósitos e cerâmicas. A escala Vita Clássica possui 16 palhetas de cor, e se baseiam na combinação entre o matiz (tonalidade da cor) e croma (intensidade da cor). Esse sistema é apresentado em quatro matizes, que seriam os mais comuns nos dentes naturais: A - marrom-avermelhado; B - amarelo-alaranjado; C - cinza-esverdeado; e D - cinza-rosado (Paravina *et al*., 2001).

Além do uso de sistemas de cores, a precisão da mensuração da cor também depende das habilidades do clínico. Enquanto a análise instrumental emprega ferramentas como colorímetros, sistemas de escaneamento, ou espectrofotômetros, a avaliação visual é mais comum entre os clínicos e baseia-se na comparação da cor dental com as palhetas disponibilizadas pelas escalas de cor (Lehmann *et al.,* 2017; Tabatabaian *et al.,* 2023). Entretanto, essa abordagem visual é influenciada por fatores relacionados ao ambiente, como as condições de iluminação, e ao próprio avaliador (Tabatabaian *et al.,* 2021). Dentre os fatores associados ao clínico, o sexo e a experiência do avaliador têm sido extensamente estudados, e parece consenso que avaliadores mais experientes tendem a ter maior precisão na seleção de cor (Haddad *et al,* 2009; Ristic *et al,* 2016; Clary *et al.,* 2016). No entanto, a experiência do operador também pode influenciar a ocorrência de vieses cognitivos que afetam a seleção de cor.

É bem conhecido, principalmente por clínicos mais experientes, que a matiz A é mais

comum nos dentes humanos. Isso pode influenciar os clínicos a selecionarem cores pertencentes à matiz A, ignorando a probabilidade de ocorrência de dentes com outras matizes. No entanto, até o momento, o efeito dos vieses cognitivos sobre a seleção visual de cor não foi avaliado em estudos prévios. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a efeito do cegamento da escala na precisão da determinação da cor feita por estudantes de odontologia e cirurgiões-dentistas experientes. A nossa hipótese foi de que os avaliadores podem se inclinar a escolher mais cores do matiz A quando a seleção não é cegadada.

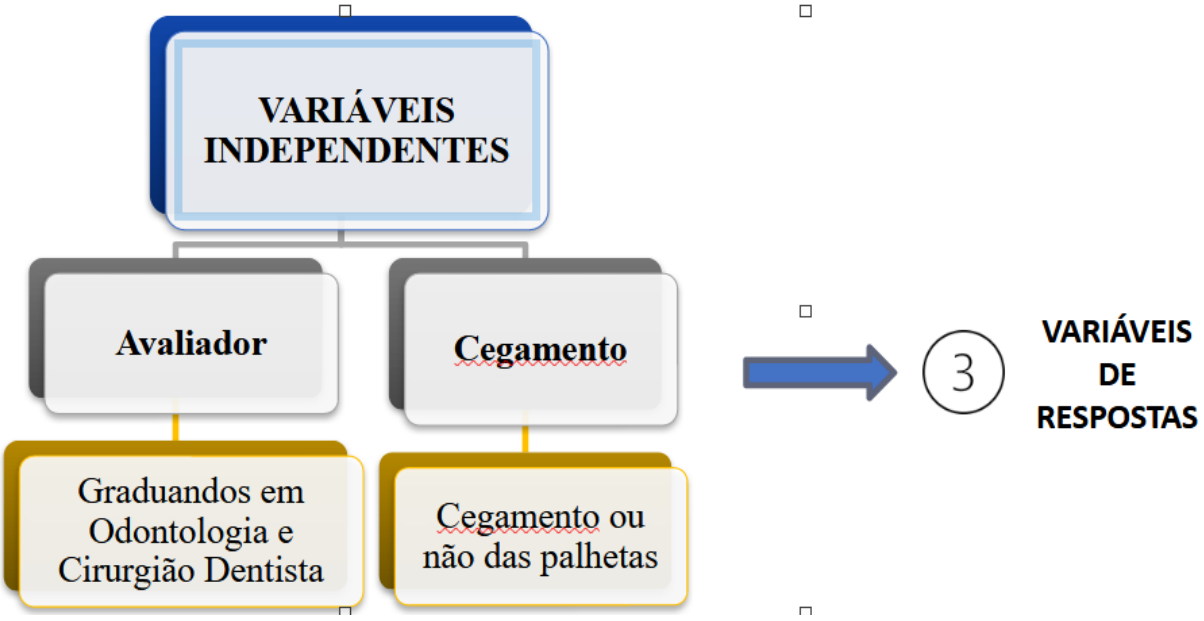
## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### *2.1.Aspectos éticos*

Este estudo foi conduzido em conformidade com outro estudo intitulado "Potencial de ajuste de cor de compósitos monocromáticos", que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos sob o protocolo 61770622.9.0000.5546. Todos os participantes deste estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

### *2.2.Desenho experimental*

Neste estudo *in vitro*, avaliamos duas variáveis independentes: "avaliador" (alunos de graduação em Odontologia e Cirurgião Dentista) e "procedimento de cegamento", que envolveram o uso ou não de cegamento das palhetas da escala de cores durante as avaliações. As variáveis de resposta incluíram a precisão na determinação da cor (medida pelo número de unidades da guia de cores que diferiam da palheta correta), a precisão na determinação do matiz e a porcentagem de seleções do matiz A.




### *2.3.Confecção das amostras*

Para cada cor avaliada, criamos uma amostra cilíndrica (10 mm de diâmetro e 2 mm de espessura) em compósito. Utilizamos o compósito Tetric N-Ceram (Ivoclar, Schaan, Liechtenstein),

com quatro cores no matiz A (A1, A2, A3, A4) e quatro em outros matizes (B1, B2, C2, D3), todas com translucidez universal (Figura 1). Os compósitos foram inseridos em uma única camada em uma matriz metálica e fotopolimerizados com o LED Valo Cordless (Ultradent Products, South Jordan, UT, EUA), com a ponta posicionada a 2 mm da matriz, por 20 segundos no modo padrão (irradiância de 2.000 mW/cm2). As amostras foram polidas com discos de óxido de alumínio (Soflex, 3M ESPE Oral Care).

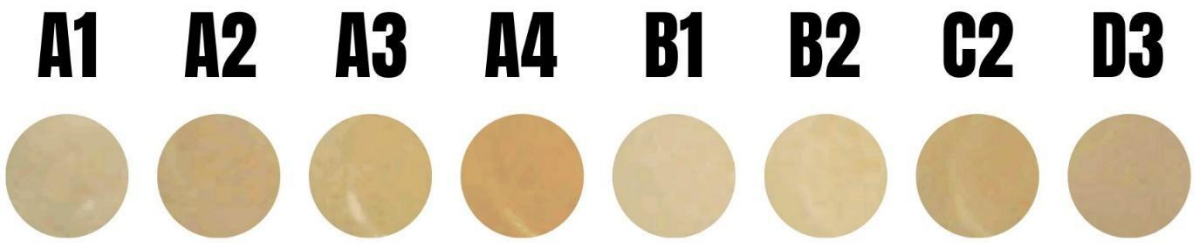



**Figura 1.** Imagens representativas das cores dos compósitos avaliados.

*2.4.Teste de deficiência na análise de cor*

A amostra de avaliadores foi selecionada por conveniência, incluindo 15 alunos de graduação em Odontologia (2º e 3º anos com experiência limitada em determinação de cor composta) e 15 cirurgiões-dentistas cursando cursos de especialização em Dentística ou Prótese. Inicialmente, todos os avaliadores foram submetidos ao teste de Ishihara para daltonismo (disponível em: https://www.colorblindnesstest.org/pt/teste-de-ishihara). O teste consiste em uma sequência de placas coloridas, cada uma com pontos de diferentes tamanhos e cores. Apenas os voluntários que demonstraram adequada percepção no teste de Ishihara foram incluídos nas avaliações.

*2.5.Avaliações*

Para as avaliações, as amostras não identificadas foram posicionadas em um porta-amostras cinza neutro com inclinação de 45° em relação ao iluminante D65, dentro de uma cabine de visualização. Foi solicitado aos avaliadores que selecionassem, entre as palhetas da escala de cores fornecida pelo fabricante dos compósitos (Shade guide AD, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), aquela que mais se assemelhava à cor da amostra avaliada.

Na fase inicial de avaliação, as abas de identificação das palhetas da escala foram cobertas com fita opaca para ocultar a identificação. As amostras de compósitos foram apresentadas

individualmente na cabine, com sequências de avaliação randomizadas para cada avaliador usando a função "random" do Microsoft Excel 365. A segunda fase de avaliação envolveu a remoção das fitas, permitindo que o avaliador identificasse a palheta selecionada.

*2.6.Análise de dados*

Para avaliar a precisão na determinação da tonalidade, as palhetas da escala de cores foram classificadas em ordem decrescente de valor, variando da mais clara B1 (escore 1) até a mais escura C4 (escore 16), seguindo o método descrito por Herrera *et al.*, 2010 (Figura 2). Isso nos permitiu calcular a diferença entre a palheta selecionada e a cor da amostra de compósito avaliada. Além disso, registramos a porcentagem de determinações precisas do matiz e a proporção de palhetas do matiz A selecionadas.

A distribuição normal dos dados foi verificada usando o teste de Shapiro-Wilk, enquanto a homogeneidade das variâncias foi avaliada com o teste de Levene. Para analisar os dados, utilizamos uma ANOVA de medidas repetidas, considerando o fator "cegamento" como o fator de repetição. Todas as análises foram conduzidas com um nível de confiança de 95%, utilizando a plataforma estatística aberta Jamovi 1.6.15 (disponível em www.jamovi.org).

**Figura 2**. Ordenação das pranchetas da escala de cor de acordo com o valor.

## 3. RESULTADOS

A Figura 3 mostra os resultados da precisão dos avaliadores na determinação das cores (matiz e croma) corretas dos compósitos. ANOVA de medidas repetidas constatou que nem o avaliador (p = 0,515) nem o cegamento (p = 0,283) tiveram efeito significativo no módulo de diferença entre a prancheta selecionada e a cor do compósito avaliado, e a interação entre os fatores também não foi significativa (p = 0,417). O módulo de erro médio variou de 3,24 a 3,78 unidades da escala de cores.

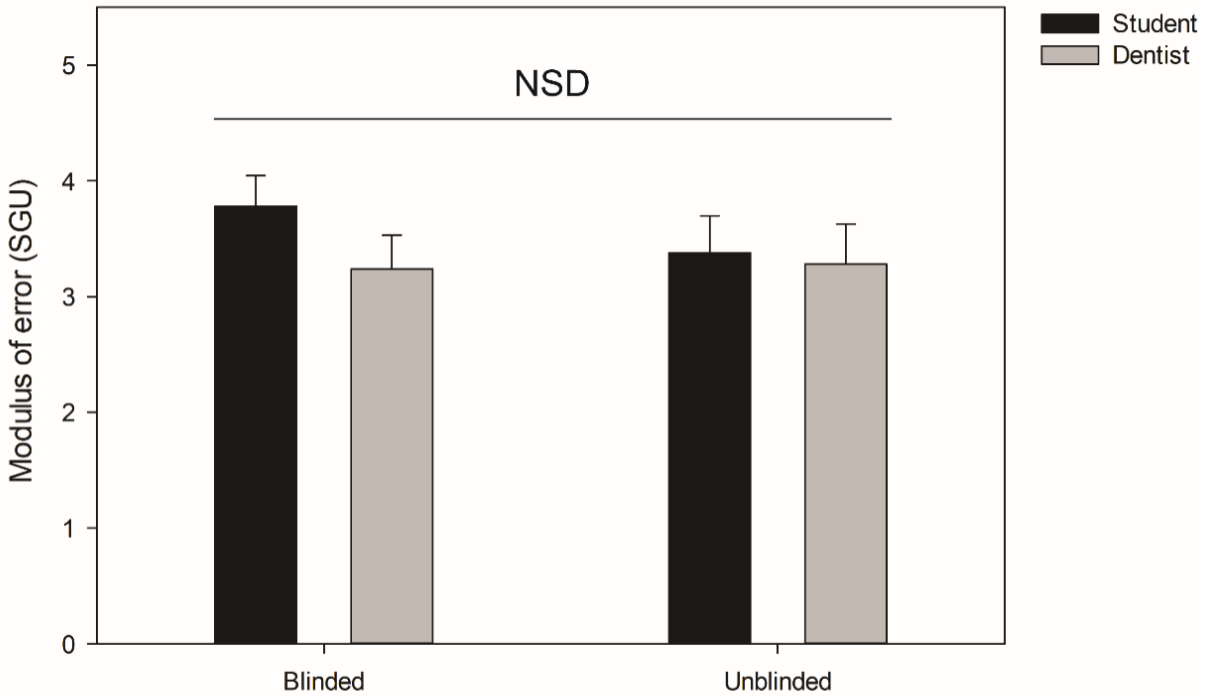



**Figura 3.** Médias (erros padrões) para módulo da diferença, em número de unidades de escala de cores (SGU), entre a prancheta selecionada pelo avaliador e a cor do compósito. NSD: Diferença não significativa.

Os resultados da porcentagem de matizes corretos selecionadas pelos avaliadores são apresentados na Figura 4. ANOVA de medidas repetidas constatou que nem o avaliador (p = 0,690) nem o cegamento (p = 0,163) tiveram efeito significativo nas porcentagens de seleção correta do matiz, e a interação entre os fatores também não foi significativa (p = 0,539). As porcentagens médias de tonalidades corretas selecionadas variaram de 53 a 61%.

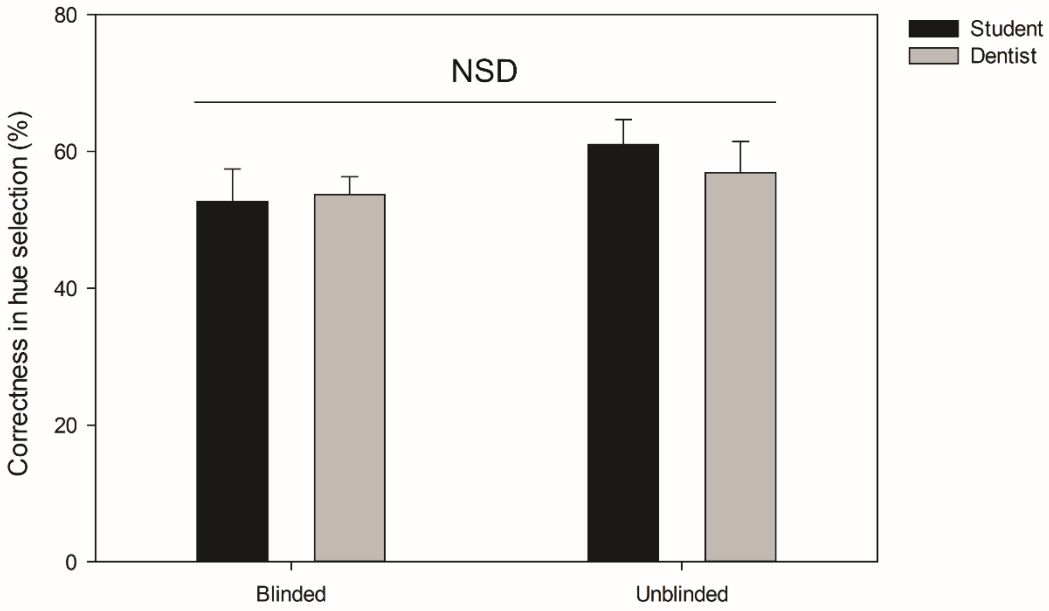



**Figura 4.** Médias (erros padrões) da porcentagem de matizes corretos selecionados pelos avaliadores. NSD: Diferença não significativa.

A Figura 5 apresenta os resultados do percentual de matizes A selecionados pelos avaliadores. ANOVA de medidas repetidas constatou que apenas o fator cegamento (p = 0,009) afetou significativamente a porcentagem de matiz A selecionado. Os valores de p calculados para o fator avaliador (p=0,217) e a interação entre os fatores (p=1,000) não foram significantes. A avaliação não cegada (de 42 a 46%) resultou em mais pranchetas do matiz A selecionadas que para a avaliação cegada (32 a 36%).

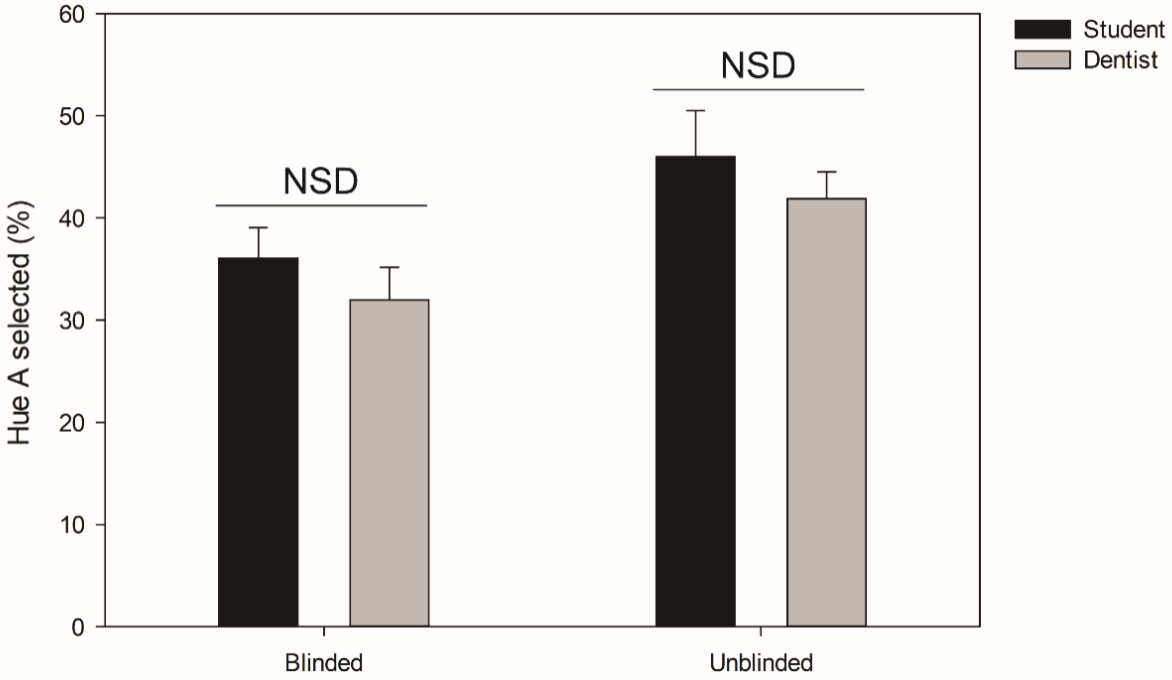



**Figura 5.** Médias (erros padrões) da porcentagem de matiz A selecionado pelos avaliadores. NSD: Diferença não significativa.

## 4. DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo indicam que a precisão na determinação da cor do compósito e a precisão na seleção do matiz não foram afetadas pela ocultação das guias de cor. No entanto, a não ocultação dessas guias resultou em um aumento significativo na proporção de pranchetas selecionadas dentro do matiz A. Como resultado, não podemos rejeitar a hipótese do estudo.

Neste estudo, optamos por avaliar a precisão da seleção de cor dos compósitos organizando as pranchetas em ordem decrescente de valor. Essa abordagem foi escolhida devido à importância da similaridade na luminosidade na percepção da correspondência de cores da restauração (Pecho *et al.,* 2016). A escolha dessa metodologia permitiu quantificar o grau de desvio da cor correta, que tem um impacto direto na correspondência de cores da restauração. Curiosamente, nem o procedimento de cegamento nem o nível de experiência do avaliador (seja estudante de graduação ou dentista) tiveram um impacto significativo na precisão das avaliações. As diferenças observadas foram mínimas entre esses fatores, não excedendo 0,5 unidades de guia de cores. Os resultados foram consistentes ao examinar a exatidão da determinação do matiz.

No entanto, foi observado um aumento notável na seleção de pranchetas do matiz A quando as avaliações não foram cegadas. Em nosso estudo, categorizamos as pranchetas entre aquelas pertencentes ao matiz A ou não A (B, C ou D), com distribuições de luminosidade semelhantes para os matizes A e não A, com escores medianos de 7 e 5, respectivamente. Assim, uma seleção de cor ideal resultaria em uma distribuição de 50% para o matiz A. Entretanto, a cerca de 31,3% (cinco de 16) das pranchetas do guia de cor são do matiz A, o que seria porcentagem esperada numa seleção aleatória. Surpreendentemente, a avaliação cega resultou em uma média de 34% de guias de matiz A selecionadas, o que se alinhou estreitamente com as expectativas aleatórias.

É importante observar que a maioria dos dentes naturalmente se encaixa na gama de cores do matiz A, com A3 sendo a tonalidade mais comum, seguida por A2 (Elamin *et al.,* 2015). Essa prevalência de matiz A tem um impacto significativo no mercado odontológico, onde os materiais compósitos no matiz A são os mais vendidos. De fator, encontrar compósitos nos matizes C ou D pode ser um desafio. Isso cria um contexto em que os avaliadores podem reforçar suas crenças preexistentes, muitas vezes favorecendo a opção mais familiar. Esse viés dos avaliadores em manter suas crenças pré-estabelecidas, especialmente aquelas alinhadas com suas expectativas, pode explicar os padrões observados neste estudo. Esse fenômeno é conhecido como "viés de congruência", uma faceta específica do "viés de confirmação" (Baron *et al.,* 2008), onde os indivíduos tendem a apoiar suas crenças existentes e ignorar possibilidades alternativas, como considerar cores de matizes diferentes do A.

Outro fator psicológico que pode contribuir para essas descobertas é o "viés do excesso de confiança". Esse viés cognitivo leva as pessoas a terem excesso de confiança em suas opiniões, levando-as a desconsiderar ou subestimar perspectivas alternativas (Moore *et al.,* 2008). Assim, mesmo avaliadores relativamente menos experientes, como estudantes de graduação, podem estar seguros de que a cor do compósito tem maior probabilidade de se encaixar no espectro do matiz A, influenciados por suas experiências anteriores e padrões aprendidos.

Este estudo destaca a natureza subjetiva das avaliações visuais de cores em odontologia, suscetíveis a diversas influências, incluindo as crenças pessoais dos cirurgiões-dentistas. Como uma investigação preliminar focada em amostras compostas *in vitro*, estudos clínicos adicionais envolvendo a cor natural do dente são essenciais para validar nossas descobertas e verificar seu

impacto na correspondência de cores da restauração.

## 5. CONCLUSÕES

Os procedimentos de cegamento empregados neste estudo não demonstraram nenhum impacto discernível na precisão da seleção de cor e matiz de compósitos entre estudantes de graduação e dentistas. No entanto, a ciência da cor selecionada resultou em aumento significativo na seleção de pranchetas do matiz A em todos os níveis de avaliadores.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


Baron, J. Thinking and Deciding, quarta edição, Cambridge University Press, Nova Iorque, 2008.

Clary, J. A., Ontiveros, J. C., Cron, S. G., Paravina, R. D. Influence of light source, polarization, education, and training on shade matching quality. J Prosthet Dent. 2016; 116(1): 91-7.

Dávila-Sánchez, A., Pulido, C., Montenegro-Arana, A. F., Martins, G., Arrais, C. A. G., Loguercio, A. Optimizing the composite resin stratification technique with prefabricated templates: a case report. Int J Esthet Dent. 2019; 14(4): 420-432.

Elamin, H. O., Abubakr, N. H., Ibrahim, Y. E. Identifying the tooth shade in group of patients using...

Haddad, H. J., Jakstat, H. A., Arnetzl, G., Borbely, J., Vichi, A., Dumfahrt, H., Renault, P., Corcodel, N., Pohlen, B., Marada, G., de Parga, J. A., Reshad, M., Klinke, T. U., Hannak, W. B., Paravina, R. D. Does gender and experience influence shade matching quality? J Dent. 2009; 37 Suppl 1: e40-4.

Hein, S., Modrić, D., Westland, S., Tomeček, M. Objective shade matching, communication, and reproduction by combining dental photography and numeric shade quantification, J. Esthet. Restor. Dent. 33 (2021) 107-117.

La Rosa, G. R. M., Pasquale, S., Pedullà, E., Palermo, F., Rapisarda, E., Gueli, A. M. Colorimetric study about the stratification's effect on colour perception of resin composites. Odontology. 2020; 108(3): 479-485.

Lehmann, K., Devigus, A., Wentaschek, S., Igiel, C., Scheller, H., Paravina, R. Comparison of visual shade matching and electronic color measurement device. Int J Esthet Dent. 2017; 12(3): 396-404.

McRaney, D. You Are Not So Smart: Why You Have Too Many Friends on Facebook, Why Your Memory Is Mostly Fiction, and 46 Other Ways You're Deluding Yourself. New York: Gotham Books; 2011.

Moore, D. A., Healy, P. J. The trouble with overconfidence, Psychol. Rev. 115 (2008) 502-517. https://doi.org/10.1037/0033-295X.115.2.502

Paravina, R. D., Powers, J. M., Fay, R. M. Dental color standards: shade tab arrangement. J

Esthet Restor Dent. 2001; 13(4): 254-63.

Paravina, R. D. Performance assessment of dental shade guides. J Dent. 2009; 37 Suppl 1: e15-20.

Pecho, O. E., Pérez, M. M., Ghinea, R., Della Bona, A. Lightness, chroma and hue differences on visual shade matching, Dent. Mater. 32(2016) 1362-1373.

Ristic, I., Stankovic, S., Paravina, R. D. Influence of Color Education and Training on Shade Matching Skills. J Esthet Restor Dent. 2016; 28(5): 287-294.

Tabatabaian, F., Beyabanaki, E., Alirezaei, P., Epakchi, S. Visual and digital tooth shade selection methods, related effective factors and conditions, and their accuracy and precision: A literature review. J Esthet Restor Dent. 2021 Dec; 33(8): 1084-1104.

Tabatabaian, F., Namdari, M., Mahshid, M., Vora, S. R., Mirabbasi, S. Accuracy and precision of intraoral scanners for shade matching: A systematic review. J Prosthet Dent. 2022:S0022-3913(22)00565-0.