

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 06/03/2022.



UNESP - Universidade Estadual Paulista

“Júlio de Mesquita Filho”

Faculdade de Odontologia de Araraquara



Ranulfo Castillo Peña

**Efeito do peróxido de hidrogênio a 40% no potencial de
clareamento, na susceptibilidade à pigmentação e na
translucidez e brancura de materiais monolíticos CAD-CAM**

Araraquara

2020



UNESP - Universidade Estadual Paulista

“Júlio de Mesquita Filho”

Faculdade de Odontologia de Araraquara



Ranulfo Castillo Peña

**Efeito do peróxido de hidrogênio a 40% no potencial de
clareamento, na susceptibilidade à pigmentação e na
translucidez e brancura de materiais monolíticos CAD-CAM**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, para a obtenção do título de Mestre em Reabilitação Oral na área de Prótese.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Renata Garcia Fonseca

Araraquara

2020

Castillo Peña, Ranulfo

Efeito do peróxido de hidrogênio a 40% no potencial de clareamento, na susceptibilidade à pigmentação e na translucidez e brancura de materiais monolíticos CAD-CAM / Ranulfo Castillo Peña.-- Araraquara: [s.n.], 2020
67 f.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Reabilitação oral) –
Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia
Orientadora: Profa. Dra. Renata Garcia Fonseca

1. Projeto auxiliado por computador 2. Pigmentação
3. Clareamento dental 4. Peróxido de hidrogênio I. Título

Ranulfo Castillo Peña

**Efeito do peróxido de hidrogênio a 40% no potencial de
clareamento, na susceptibilidade à pigmentação e na translucidez
e brancura de materiais monolíticos CAD-CAM**

Comissão julgadora

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Reabilitação Oral

Presidente e Orientador: Prof^a. Dr^a. Renata Garcia Fonseca

2º Examinador: Prof. Dr. Gelson Luis Adabo

3º Examinador: Prof^a. Dr^a. Andréa Cândido dos Reis

Araraquara, 06 de março de 2020

DADOS CURRICULARES

Ranulfo Castillo Peña

NASCIMENTO: 07.11.1988

Xalapa- Veracruz- México

FILIAÇÃO: Socorro Peña Pimienta

Ranulfo Castillo Rodríguez

2008- 2013

Curso de Graduação

Programa de Cirurgião Dentista

Faculdade de Odontologia de Xalapa

Universidade Veracruzana - UV

2018-2020

Curso de Mestrado- Área de Prótese

Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral

Faculdade de Odontologia de Araraquara

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP

A mis padres, **Socorro Peña Pimienta y Ranulfo Castillo Rodríguez,**

Por ser la fuente de cariño y pilar incondicional que, por más adversa que haya sido la situación, han estado siempre ahí. Quienes en cada momento de necesidad se han quitado el pan de la boca para dárnoslo a mis hermanos y a mí, siendo también a quienes les debo mis aciertos y virtudes, pues nunca me han dejado sin sus sabios consejos, intentando criar a una buena persona, acompañándome en cada etapa hombro con hombro.

Poco sirven mis palabras para expresar todo el cariño, respeto y admiración que les tengo, pues no existe frase ni idioma, mas que el del amor mismo, para demostrar tan grande sentimiento, ¡Gracias! por, además de hacer de mi vida una vida misma, estar siempre conmigo y apoyarme en cada momento, decisión y aventura.

Dios está como testigo de la calidad de seres humanos que han sido para mí y, algún día, espero llegar a ser tan buen padre como lo han sido ustedes. Los mejores que pude haber tenido,
LOS AMO, DESDE Y HASTA SIEMPRE.

Con nada, mas con amor y esmero, les dedico este trabajo.

Agradecimentos Especiais

Aos meus pais, **Ranulfo** e **Socorro** por ser a base incondicional de amor e cuidado que sempre estive ali e, ainda mais, quando precisei.

A minha noiva, **Lupita**, por sempre estar a meu lado, mesmo estando à distância, que soube me apoiar e dar conselho sempre que eu precisei, muito obrigado por seu amor constante e sua infinita paciência!

Aos meus irmãos, **Denisse** e **Alberto**, que sempre me apoiam, dão carinho e fazem sentir alguém especial nas vidas deles, muito obrigado por ser sempre todo o que a família significa.

Ao resto da minha **Família**, que sempre quer o melhor para mim, que têm dado muito, sempre.

À senhora **Rossa Hass**, **Airton** e a sua família, por fazer-me parte de vocês desde o começo. Não pararam de brindar apoio e compartilhar comigo todo quanto puderam em e não só quando precisei. Qualquer um pensaria que teve muita sorte mas, acho que foi Deus que me colocou com pessoas de grande espírito para me ajudarem no meu caminho. Por tanto, quanto não imaginam, fico eternamente grato com vocês.

Ao **Franciss Hass**, a esse rapaz tão Mexicano quanto a pimenta habanera, que me ensinou tantas coisas e abriu as portas da sua casa para me oferecer um lar em Araraquara. Por me apresentar a sua família e ao **Val**, e dando tanto, quanto possuía, por ser mais que um amigo, muito obrigado!

Agradecimentos Especiais

Aos meus **Amigos**, por estar sempre presentes, sem eles, chegar aqui teria sido realmente difícil e, com certeza, sem todos esses momentos maravilhosos da vida. A sua amizade foi necessária para aguentar cada quilômetro avançado e que, nas dificuldades, me ajudou cada bom conselho e conversa para acalmar os ânimos e seguir para a frente.

Aos meus **amigos “Gringos” e Brasileiros**, vocês têm sido uma família para mim, sem dúvida, esta é uma etapa distinta do que já vivi e que não dá para esquecer. Pela sua amizade, paciência e carinho, muito obrigado!!

Tentar nomear a cada um de vocês não é possível só neste texto, pois poderia mencionar inúmeros momentos com cada um e todo o que agradeço de cada, mas posso falar o seguinte:

Compartilhar o espaço e o tempo, na vida, é uma escolha fundamental para aprender e crescer, assim que, a cada um de vocês que compartilhou comigo aquele momento que vocês lembrem, lhe fico eternamente grato, pois aprendi muito. Tanto a se-focar no trabalho, quanto a importancia de desfrutar da vida, pois isso é o que realmente faz crescer ao espírito e ser feliz.

Agradecimento Especial

A minha orientadora, a Prof.^a Dr.^a **Renata Garcia Fonseca**, por confiar em mim desde antes do começo, sem me-conhecer e por me motivar a continuar com o desejo de estar aqui.

Ela não somente é uma professora capaz de fazer que os alunos compreendam a física dos materiais dentários e consegue que cada um deles dê o melhor de si, mas também é um grande ser humano, que mesmo estando criando ciência, que nem navio para só até tocar porto seguro, ela sempre consegue orientar a quem pede o seu conselho. O bom ânimo a caracteriza e sempre que dá para trocar uma ideia com ela, oportunamente no café ou durante a correria, a professora Renata sempre “bate um papo” pois sabe desfrutar das pequenas coisas da vida.

Mais que uma professora, tem sido uma grande amiga e pessoas como ela inspiram. Ela me deu já um grande exemplo de como eu poderia ser, no dia a dia.

Pela confiança na minha pessoa, o carinho de professor, de ser humano e de amigo, assim como todo o ensino que brindou para mim, muito além da paciência e respeito para me orientar, de todo coração...

... *Lhe Agradeço!*

Agradecimentos Especiais

À Profa. Dra. **Lívia Nordi Dovigo**, por sempre ser comigo tão paciente e ter ensinado com tanta boa vontade desde meu começo aqui na faculdade até agora, formando parte desta equipe de pesquisa, é uma honra. Sua contribuição tem sido indispensável para o bom desenvolvimento deste projeto. Por ser uma professora exemplar e pela sua amizade, muito obrigado!

À minha parceira, de Iniciação Científica: **Rafaela Simões**, ao meu parceiro de mestrado **Alejandro Cárdenas Ramos** e pela ajuda durante o desenvolvimento da pesquisa, sem vocês não teria sido possível.

Ao Prof. Dr. **Gelson Luis Adabo**, por ter sido sempre um grande professor e amigo. Por ter aportado tanto na banca desde o meu começo aqui na faculdade. Por dar cada aula e conselho com grande honestidade e humildade, com certeza um dos grandes exemplos a seguir na minha vida pessoal e profissional, muito obrigado, sempre!

Ao Prof. Dr. **José Mauricio dos Santos Reis**, por ter mostrado grande paciência conosco e ensinar sempre tudo e mais quanto a gente perguntava, com total honestidade e sempre humilde, admiro a forma em que trata os seus alunos e pacientes, quem quer aprender é só ficar perto de você, por isso e por mostrar grande empatia com nós, muito obrigado professor.

Ao Prof. Dr. **Marcelo Ferrarezi de Andrade**, quem, além da sua amizade, sempre me deu a oportunidade de acompanhar às clínicas de Dentística. O aprendizado e os amigos feitos ali levo para o resto da vida. Pela confiança e parceria em todo momento, muito obrigado!

Agradecimentos Especiais

À Prof^a. Dr^a. **Ana Carolina Pero**, por ensinar para a gente a conviver no departamento e a respeitar para assim ser respeitado, um exemplo a seguir de uma ótima professora, a sua exigência e obrigado professora.

Ao Prof. Dr. **Elcio Marcantonio Júnior**, por ter-me aceito no estágio de Implantodontia mesmo já tendo passado a data correspondente, permitir-me acompanhar as aulas na graduação e logo o na clínica de Implanto tem sido muito proveitoso para mim. Por me apresentar à equipe de Implanto, pessoal que sempre procura trabalhar bem e compartilhar o aprendizado.

Ao Prof. Dr. **Claudio Marcantonio**, por ter-me convidado em todo momento a aprender e praticar. Por me ensinar sobre a cirurgia, pelo ensino tão cuidadoso e exigente, tem aprendido muito com você como professor mas, agradeço mais por me ensinar detalhes importantes da vida que todo dia compartilha comigo, você tem realmente um espírito bom que não qualquer tem. E muito além disso, realmente agradeço a sua sincera amizade.

Ao Prof. Dr. **Lélis Gustavo Nícoli**, por ser um ótimo professor e grande amigo que, sempre me mostrou como fazer **bem** as coisas. Um trato como o seu só um Guachupenze, sem dúvida tenho que ir lá de passeio.

Ao Prof. Dr. **Francisco de Assis Mollo Junior**, que mesmo não me conhecendo, me deu a mão quando o procurei. Que me orientou tanto no profissional, quanto no pessoal. Obrigado por ter sido sempre tão amigo. Também, lhe agradeço sempre convidar a gente para comparecer a toda aula que dava para acompanhar e por abrir as portas para a gente. Momentos, apoio e aprendizado, acho do mais valioso na vida, muito obrigado!

Agradecimentos Especiais

Ao Prof. Dr. **Edson Alves de Campos**, por sempre ser tão humano em diversas ocasiões, não somente agradeço ter compartilhado sua experiência profissional conosco, mas também o trato que sempre manteve com a gente e com os pacientes, sem dúvida, uma com pessoa com valores e um total respeito pelas pessoas, muito obrigado por valorizar a cada estudante na clínica de Dentística. P.S. “Emprestar o instrumental”, não é todo mundo que faz.

À Prof^a. Dr^a. **Josimeri Hebling Costa**, por ser uma professora infinitamente paciente e amável e respeitosa, que aceitou e explicou cada detalhe sempre em todas as dúvidas com tanto interesse e honestidade. A senhora, tanto pessoa, quanto professora enchem o meu espírito a querer ser um bom professor, para poder compartilhar com alunos melhor de mim com honestidade e humildade.

Por me inspirar e ser uma ótima professora e amiga, muito obrigado.

À Profa. Dra. **Marlise Inêz Klein Furlan** por ter sido sempre paciente e atenciosa no meu processo de aprendizado, o interesse do professor sempre é percebido pelo aluno e eu não fui a exceção, muito obrigado professora!

À Prof^a. Dr^a. **Andréa Cândido dos Reis**, por ter aceito tão oportunamente o nosso convite para formar parte da comissão julgadora para a minha Dissertação e vir até Araraquara, sem seu apoio não teria sido possível o evento. Muito obrigado.

Agradecimentos

À CAPES

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

Sem este apoio teria sido muito complicado o desenvolvimento adequado durante o programa.

Ao Laboratório Multiusuários, Instituto de Química- UNESP, Araraquara

Por facilitar tanto o Microscópio eletrônico de varredas- FEG, quanto o apoio do Dr. Diego Luiz Tita, para todo o processamento para obter tão bons resultados nas imagens.

Ao Dr. **Diego Luiz Tita**, por ter me auxiliado como todo o processo de preparação e leitura das amostras para as leituras no MEV-FEG.

"Tem sido difícil para mim, mas quando consigo entender e funcionar em equipe percebo que o ser humano é uma unidade múltipla e, sempre que faço algo para alguém, o maior ganho sempre resulta para mim..."

- "Os pontos fortes estão nas nossas diferenças, não nas nossas semelhanças" -
Stephen Covey."¹

1. Covey SR. Victoria pública. In: .Covey SR. Los 7 Hábitos de la gente altamente efectiva. Buenos Aires: Paidós; 2003. p. 114-174.

Castillo Peña R. Efeito do peróxido de hidrogênio a 40% no potencial de clareamento, na susceptibilidade à pigmentação e na translucidez e brancura de materiais monolíticos CAD-CAM [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2020.

RESUMO

Como as propriedades ópticas de materiais monolíticos CAD-CAM se comportam diante do clareamento necessita de investigação para orientar o cirurgião-dentista sobre se deve ou não protegê-los durante o procedimento. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do peróxido de hidrogênio a 40% no potencial de clareamento, susceptibilidade à pigmentação, e nas variações de translucidez e brancura do Lava Ultimate (LU), Vita Enamic (VE), IPS e.max CAD (IPS) e Vita Suprinity (VS). Um espectrofotômetro CM-2600d (Konica Minolta) foi utilizado para registrar as coordenadas de cor CIE L^* , a^* e b^* . Para o potencial de clareamento, oitenta discos de cada material foram analisados inicialmente (R_0) e após a imersão em água deionizada ou café por 36,5 dias seguido ou não pelo clareamento (R_1). Para a susceptibilidade à pigmentação, oitenta discos de cada material foram analisados inicialmente (R_0') e após terem sido clareadas ou não e imersos em água deionizada ou café (R_1'). O potencial de clareamento e a susceptibilidade à pigmentação foram calculados como a diferença de cor (ΔE_{00}), respectivamente, entre R_1-R_0 e $R_1'-R_0'$. Diferenças na translucidez (ΔTP_{00}) e no índice de brancura (ΔWI_D) entre R_1-R_0 e $R_1'-R_0'$ também foram calculadas. Os dados foram analisados por ANOVA a 3 fatores e pós teste de Games-Howell ($\alpha=0,05$). A significância clínica foi avaliada com base nos limiares de 50%:50% perceptibilidade e 50%:50% aceitabilidade para ΔE_{00} , ΔTP_{00} e ΔWI_D . O café aumentou a ΔE_{00} no LU, VE e VS e diminuiu suas translucidez e brancura, enquanto o IPS teve apenas sua brancura afetada. O clareamento realizado após imersão em café reduziu a ΔE_{00} no LU e VE, com recuperação parcial e total, respectivamente. Além disto, a translucidez e brancura do LU, VE e VS foram aumentadas pelo clareamento, com recuperação parcial para a translucidez e parcial (LU) ou total (VE e VS) para a brancura. Nenhum efeito foi observado no IPS. O clareamento antes da imersão em café reduziu a translucidez do LU, porém dentro do intervalo de aceitabilidade, enquanto o VE apresentou menor ΔE_{00} , com recuperação total, e tornou-se mais translúcido e menos escuro, com recuperação parcial em ambas as situações. O VS e IPS não foram afetados. O clareamento beneficiou as propriedades ópticas do LU, VE e VS, sem aumentar sua susceptibilidade à pigmentação ou promover alterações clinicamente inaceitáveis na translucidez e brancura. Todas as alterações apresentadas pelo IPS estiveram abaixo do limite de perceptibilidade.

Palavras-chave: Projeto-auxiliado-por-computador. Pigmentação em prótese. Clareamento-dental. Peróxido-de-hidrogênio.

Castillo Peña R. Effect of 40% hydrogen peroxide on stain removal, staining susceptibility, and on translucency and whiteness of CAD-CAM monolithic materials [dissertation master degree]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019.

ABSTRACT

How the optical properties of computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD-CAM) monolithic materials behave when submitted to in-office bleaching demands further investigation to guide the dentist as to whether or not to protect them during the procedure. The purpose of this in vitro study was to evaluate the effect of one session of in-office bleaching on stain removal, staining susceptibility, as well as on translucency and whiteness variations of CAD-CAM monolithic materials. Disks were fabricated from Lava Ultimate (LU), Vita Enamic (VE), IPS e.max CAD (IPS), and Vita Suprinity (VS). A spectrophotometer CM 2600d (Konica Minolta) was used to register the CIE L^* , a^* and b^* color coordinates. For the stain removal analysis, eighty specimens from each material were assessed at baseline (R_0) and after immersion in deionized water or coffee for 36.5 days followed or not by bleaching with 40% hydrogen peroxide (R_1). For the staining susceptibility analysis, eighty specimens from each material were analyzed at baseline (R_0) and after have been bleached or not and immersed in deionized water or coffee (R_1). Stain removal and staining susceptibility were calculated as the color difference (ΔE_{00}) respectively between R_1-R_0 and $R_1'-R_0'$. Differences in translucency (ΔTP_{00}) and in whiteness (ΔWI_D) between R_1-R_0 and $R_1'-R_0'$ were also calculated. Data were analyzed by 3-way ANOVA and Games-Howell post hoc test ($\alpha=0.05$). Clinical significance was evaluated considering the 50%:50% perceptibility and 50%:50% acceptability thresholds for ΔE_{00} , ΔTP_{00} and ΔWI_D . Coffee increased the ΔE_{00} in LU, VE and VS and decreased their translucency and whiteness, whereas IPS had only its whiteness affected. Bleaching after immersion in coffee decreased the ΔE_{00} in LU and VE, respectively with partial and total recovery. In addition, translucency and whiteness of LU, VE and VS were increased by bleaching, with partial recovery for translucency and partial (LU) or total (VE and VS) recovery for whiteness. No effect was observed on IPS. Bleaching before immersion in coffee decreased the translucency of LU, but within the acceptable interval, while VE exhibited lower ΔE_{00} , with total recovery, and became more translucent and less dark, with partial recovery in both situations. Both VS and IPS were not affected. Bleaching can benefit the optical properties of the previously stained LU, VE and VS, without increase their susceptibility to staining or adversely provide clinical unacceptable variations in their translucency and whiteness. All variations exhibited by IPS were below the perceptible threshold.

Keywords: Computer-Aided Design. Pigmentation. Tooth-bleaching. Hydrogen-peroxide.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	18
2 PROPOSIÇÃO.....	21
2.1 Objetivo Geral.....	21
2.2 Objetivos Específicos	21
2.3 Hipóteses Nulas	21
3 REVISÃO DE LITERATURA	22
4 MATERIAL E MÉTODO.....	43
4.1 Preparação das Amostras	44
4.3 Soluções Pigmentantes	44
4.4 Processo de Clareamento	45
4.5 Análises de Cor	46
4.5.1 Potencial de clareamento	46
4.5.2 Susceptibilidade à pigmentação	48
4.5.3 Translucidez	50
4.5.4 Brancura	51
4.6 Microscopia Electrónica de Varredura (MEV- FEG).....	51
4.7 Análise Estatística	52
5 RESULTADO.....	53
5.1 Potencial de Clareamento	53
5.2 Susceptibilidade à Pigmentação	55
5.3 Microscopia Eletrônica de Varredura MEV-FEG	57
6 DISCUSSÃO.....	61
7 CONCLUSÃO	64
REFERÊNCIAS	65

1 INTRODUÇÃO

A possibilidade de obter, em uma única sessão, restaurações bem adaptadas que atendam à demanda estética, até mesmo dos pacientes mais exigentes, foi alcançada graças aos avanços no design e manufatura assistida por computador (CAD-CAM)^{1,2}. Nos últimos anos, materiais monolíticos CAD-CAM de diferentes composições foram introduzidos no mercado, como: resina composta (ex.: Lava Ultimate, Paradigm MZ100, Ceras-mart, Katana Avencia Block, and Shofu Block HC), cerâmica infiltrada por polímeros (ex.: Vita Enamic), cerâmica vítrea de silicato de lítio reforçado com zircônia (ex.: Vita Suprinity, Celtra Duo), porcelana feldspática (ex.: IPS Empress CAD, Cerec Bloc, Vitablocs Mark II), cerâmica vítrea de dissilicato de lítio (ex.: IPS e.max CAD, Rosseta), bem como as diferentes gerações de zircônia. Atualmente, existem inúmeras possibilidades de materiais cujas propriedades ópticas apresentam aparência similar à dos dentes¹⁻³.

Tais materiais ao estarem presentes na cavidade oral, ficam expostos a fatores adversos como variações de temperatura e pH, forças de mastigação, bebidas e alimentos ricos em pigmentos, entre outros. Assim como os dentes, os materiais também ficam expostos a tais adversidades, o que poderia torná-los susceptíveis ao manchamento, podendo comprometer a longevidade estética das restaurações. Já as causas de origem intrínseca são a composição da matriz resinosa do material e as partículas de carga⁴⁻¹³, podendo assim comprometer a longevidade estética das restaurações. No estudo de Acar et al.⁶, o Lava Ultimate (LU) e o Vita Enamic (VE) mostraram mudança de cor classificada, respectivamente, como inaceitável e perceptível após ciclagem térmica no café. Outros estudos⁷⁻¹³ relataram mudança de cor clinicamente inaceitável para ambos os materiais após imersão em diferentes soluções pigmentantes. Além destes materiais, a porcelana feldspática IPS Empress CAD também sofreu mudança significativa da cor em alguns pigmentos^{9,10}.

Diante da comprovada susceptibilidade à pigmentação, dois procedimentos poderiam ser indicados na remoção dos pigmentos: polimento ou clareamento. Embora nenhum estudo tenha sido encontrado sobre o efeito do polimento na reversão da cor de materiais monolíticos CAD-CAM, em resinas compostas o polimento, muitas vezes, não

consegue restabelecer sua cor original, em função da penetração dos corantes, além de remover as camadas mais superficiais, promovendo perda de material¹⁴⁻¹⁶. Ainda de acordo com os autores, o clareamento, por parecer ser um método pouco destrutivo, poderia ser uma alternativa mais interessante na remoção de pigmentos^{8,14-16}.

Embora os resultados sejam promissores, apenas três estudos^{8,14,17} foram encontrados que investigaram o efeito do clareamento nas propriedades ópticas dos materiais monolíticos CAD-CAM. Karakaya e Cengiz⁸ observaram recuperação parcial ou total da translucidez e da brancura após 1 sessão de 20 minutos de clareamento do LU e VE com peróxido de hidrogênio a 40%, previamente pigmentados com café e com vinho tinto. Alharbi et al.¹⁴ também encontraram resultados favoráveis de reversão da cor após emprego do mesmo agente clareador por 1 hora nos mesmos materiais, previamente pigmentados em diferentes soluções. Ambos os estudos^{8,14} afirmaram que o clareamento pode ser considerado como um método alternativo para o tratamento de restaurações pigmentadas. Diferentemente, Karci et al.¹⁷ reportaram resultados adversos na translucidez do IPS Empress CAD e IPS e.max CAD (IPS) após expô-los 6 horas por dia durante 7 dias ao peróxido de carbamida a 16%. Diante da escassez de estudos sobre os efeitos do clareamento no restabelecimento dos parâmetros de cor dos materiais monolíticos CAD-CAM previamente pigmentados e ainda com resultados contraditórios, faz-se necessário investigar mais extensivamente esta questão.

Uma outra questão que surge é se estes materiais, uma vez clareados, ficam mais susceptíveis à alteração de cor por pigmentação extrínseca. Em resinas compostas diretas, estudos reportaram aumento da rugosidade¹⁸⁻²⁰ e susceptibilidade à pigmentação após clareamento²¹, enquanto outros estudos não detectaram diferença de comportamento^{22,23}. Estudos em cerâmicas têm demonstrado que estas, após a exposição ao peróxido de hidrogênio, sofrem também perda de material na superfície, aumentando assim a rugosidade²⁴⁻²⁶, embora um estudo mostrou a estabilidade da rugosidade de uma cerâmica feldspática após aplicação do de peróxido de carbamida²⁷. Até o momento, nenhum estudo relacionado envolvendo materiais CAD-CAM com o peróxido de hidrogênio foi encontrado. A partir desta condição, surge o questionamento se estas restaurações poderiam ser beneficiadas pelo clareamento sem consequências adversas ou, de fato, deveriam ser protegidas durante este procedimento. Essa investigação se faz

necessária, uma vez que pode nortear o cirurgião-dentista quanto à necessidade de se realizar ou não uma proteção destas restaurações durante o clareamento e também se é possível clareá-las com segurança.

Diante do exposto, surge a necessidade de se investigar o efeito do clareamento na remoção de pigmentos (pigmentar e clarear), na susceptibilidade à pigmentação (clarear e pigmentar), bem como nas variações de translucidez e brancura de materiais monolíticos CAD-CAM.

7 CONCLUSÃO

- Os materiais LU, VE e VS apresentaram alterações significativas na cor, translucidez e brancura após imersão em café em relação aos respectivos grupos imersos em água deionizada, ao passo que o IPS teve apenas sua brancura afetada. Estas alterações foram inaceitáveis na cor e brancura do LU, perceptíveis na cor, translucidez e brancura do VE e na cor do VS e imperceptíveis na brancura do IPS.
- O clareamento pós-pigmentação em café beneficiou o LU, VE e VS, promovendo recuperação parcial na cor, translucidez e brancura do LU e na translucidez do VE e do VS, além de recuperação total na cor e brancura do VE e do VS. Estas alterações passaram de perceptíveis para imperceptíveis na cor do VS e na translucidez e brancura do VE.
- O clareamento pré-pigmentação em café reduziu a translucidez do LU, porém dentro do intervalo de aceitabilidade, e promoveu, no VE, recuperação parcial da translucidez (que passou de perceptível para imperceptível) e brancura e recuperação total da cor. Os materiais cerâmicos não foram afetados.
- As alterações ópticas apresentadas pelo IPS foram imperceptíveis.
- De acordo com as imagens de MEV, a superfície do LU foi a única afetada pelo clareamento.

REFERÊNCIAS*

1. Fasbinder DJ. Materials for chairside CAD/CAM restorations. *Compend Contin Educ Dent*. 2010; 31(9): 702-9.
2. Guichet DL. Digital workflows in the management of the esthetically discriminating patient. *Dent Clin North Am*. 2019; 63(2):331-44.
3. Sen N, Us YO. Mechanical and optical properties of monolithic CAD-CAM restorative materials. *The JPD*. 2018; 119(4): 593-9.
4. Ferracane JL. Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks. *Dent Mater*. 2006; 22(3): 211-22.
5. Venz S, Dickens B. NIR-spectroscopic investigation of water sorption characteristics of dental resins and composites. *J Biomed Mater Res*. 1991; 25(10): 1231-48.
6. Acar O, Yilmaz B, Altintas SH, Chandrasekaran I, Johnston WM. Color stainability of CAD/CAM and nanocomposite resin materials. *J Prosthet Dent*. 2016; 115(1): 71-5.
7. Arif R, Yilmaz B, Johnston WM. In vitro color stainability and relative translucency of CAD-CAM restorative materials used for laminate veneers and complete crowns. *J Prosthet Dent*. 2019; 122(2):160-6.
8. Karakaya I, Cengiz E. Effect of 2 bleaching agents with a content of high concentrated hydrogen peroxide on stained 2 CAD/CAM blocks and a nanohybrid composite resin: an AFM evaluation. *Biomed Res Int*. 2017, article ID: 6347145. <https://doi.org/10.1155/2017/6347145>.
9. Alharbi A, Ardu A, Bortolotto T, Krejci I. Stain susceptibility of composite and ceramic CAD/CAM blocks versus direct resin composites with different resinous matrices. *Odontology*. 2017; 105(2): 162-9.
10. Stawarczyk B, Liebermann A, Eichberger M, Guth J-F. Evaluation of mechanical and optical behavior of current esthetic dental restorative CAD/CAM composites. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2016; 55(1): 1-11.
11. Arocha MA, Basilo J, Llopis J, Di-Bella E, Roig M, Ardus S, et al. Colour stainability of indirect CAD–CAM processed composites vs. conventionally laboratory processed composites after immersion in staining solutions. *JDent*. 2014; 42(7): 831-8.
12. Lieberman A, Vehling D, Eichberger M, Stawarczyk B. Impact of storage media and temperature on color stability of tooth-colored CAD-CAM materials for final restorations. *JABFM*. 2019; 17(4). DOI: 10.1177/2280800019836832.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacaoatualizado.pdf>

13. Barutçugil ÇG, Bilgili D, Barutçugil K, Dünder A, Büyükkaplan USE, Yilmaz B. Discoloration and translucency changes of CAD-CAM materials after exposure to beverages. *J Prosthet Dent.* 2019;122(3): 325-31.
14. Alharbi A, Ardu S, Bortolotto T, Krejci I. In-office bleaching efficacy on stain removal from CAD/ CAM and direct resin composite materials. *J Esthet Restor Dent.* 2018; 30(1): 51-8.
15. Türkün LS, Türkün M. Effect of bleaching and repolishing procedures on coffee and tea stain removal from three anterior composite veneering materials. *J Esthet Restor Dent.* 2004; 16(5): 290-302.
16. Elhamid MA, Mosallam R. Effect of bleaching versus repolishing on colour and surface topography of stained resin composite. *Aust Dent. J* 2010; 55(4): 390-8.
17. Karci M, Demir N. Effect of home bleaching on the translucency of CAD/CAM systems. *J Prosthodont.* 2019; 28(3): 310-4.
18. Gouveia TH, Públio Jdo C, Ambrosano GM, Paulillo LA, Aguiar FH, Lima DA. Effect of at-home bleaching with different thickeners and aging on physical properties of a nanocomposite. *Eur J Dent.* 2016; 10(1): 82-91.
19. Hafez R, Ahmed D, Yousry M, El-Badrawy W, El-Mowafy O. Effect of in-office bleaching on color and surface roughness of composite resins. *Eur J Dent.* 2010; 4(2):118-27.
20. Rosentritt M, Lang R, Plein T, Behr M, Handel G. Discoloration of restorative materials after bleaching application. *Quintessence Int.* 2005; 36(1): 33-9.
21. Yu H, Pan X, Lin Y, Li Q, Hussain M, Wang Y. Effects of carbamide peroxide on the staining susceptibility of tooth-colored restorative materials. *Oper Dent.* 2009; 34(1): 72-82.
22. Çelik C, Yüzügüllü B, Erkut S, Yazici AR. Effect of bleaching on staining susceptibility of resin composite restorative materials. *J Esthet Restor Dent.* 2009; 21(6): 407-14.
23. Rodrigues CS, Mozzaquatro LR, Dala BN, Jacques LB, Mallmann A. Effect of bleaching on color stability and roughness of composite resins aged in staining beverage. *Gen Dent.* 2017;65 (5): 5-10.
24. Abu-Eittah MR, Mandour MH. In vitro study of the effect of three hydrogen peroxide concentrations on the corrosion behavior and surface topography of alumina-reinforced dental ceramic. *J Prosthodont.* 2011; 20(7): 541-52.
25. Butler C, Masri R, Driscoll C, Thompson GA, Runyan DA, Fraunhofer JA. Effect of fluoride and 10% carbamide peroxide on the surface roughness of low fusing and ultra-low fusing porcelain. *J Prosthet Dent.* 2004; 92(2): 179-83.
26. Moraes RR, Marimon JL, Schneider LF, Correr LS, Camacho GB, Bueno M. Carbamide peroxide bleaching agents: effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain. *Clin Oral Investig.* 2006; 10(1): 23-8.

27. Kamala K, Annapurni H: Evaluation of surface roughness of glazed and polished ceramic surface on exposure to fluoride gel, bleaching agent and aerated drink: an in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2006; 6(3): 128-32.
28. Turker SB, Biskin T. Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2003; 89(5): 466-73.
29. Luo MR, Cui G, Rigg B. The development of the CIE 2000 colour-difference formula: CIEDE2000. *Color Res Appl.* 2001; 26(1): 340-50.
30. Ghinea R, Pérez MM, Herrera LJ, Rivas MJ, Yebra A, Paravina RD. Color difference thresholds in dental ceramics. *J Dent.* 2010; 38(1): 57-64.
31. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, et al. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent.* 2015; 27(1): 1-9.
32. Johnston VM, Ma T, Kienle BH. Translucency parameter of colorants for maxillofacial prostheses. *Int J Prosthodont.* 1995; 8(1): 79-86.
33. Salas M, Lucena C, Herrera LJ, Yebra A, Della Bona A, Pérez MM. Translucency thresholds for dental materials. *Dent Mater.* 2018; 34(8): 1168-74.
34. Pérez MM, Ghinea R, Rivas MJ, Yebra A, Ionescu AM, Paravina RD et al. Development of a customized whiteness index for dentistry based on CIELAB color space. *Dent Mater.* 2016; 32(3): 461-7.
35. Pérez MM, Herrera LJ, Carrillo F, Pecho OE, Dudea D, Gasparik C, et al. Whiteness difference thresholds in dentistry. *Dent Mater.* 2019; 35(2): 292-7.
36. Marôco J. Testes paramétricos para amostras independentes. In: Marôco J. *Análise estatística com o PASW Statistics (ex-SPSS)*. Pêro Pinheiro: ReportNumber; 2010. p. 197-302.
37. Polydorou O, Beiter J, König A, Hellwiga E, Kümmerer K. Effect of bleaching on the elution of monomers from modern dental composite materials. *Dent mater.* 2009; 25(2): 254-60.
38. Anusavice KJ. Degradability of Dental Ceramics. *Adv Dent Res.* Sept 1992; 6(1): 82-9.
39. Ghinea R, Alvan UL, Yebra A, Pecho EO, Paravina DR, Perez MM. influence of surface roughness on the color of dental-resin composites. *Biomed & Biotechnol.* 2011; 12(7): 552-62.