

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

ÁDLA VIEIRA DELFINO

BRUNA MARIANO SILVA

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE DENTIFRÍCIOS CLAREADORES À
BASE DE CARVÃO ATIVADO E PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO**



MACEIÓ-AL

2023.1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

ÁDLA VIEIRA DELFINO

BRUNA MARIANO SILVA



**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE DENTIFRÍCIOS CLAREADORES À
BASE DE CARVÃO ATIVADO E PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de
Alagoas, como parte dos requisitos para conclusão do
curso de Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Raphaela Farias Rodrigues.

MACEIÓ-AL

2023.1

Catlogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

D349a Delfino, Ádla Vieira.

Avaliação da eficácia de dentifrícios clareadores à base de carvão ativado e peróxido de hidrogênio / Ádla Vieira Delfino, Bruna Mariano Silva . – 2023.

27 f. : il.

Orientadora: Raphaela Farias Rodrigues.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Odontologia. Maceió, 2023 .

Bibliografia: f. 25-27.

1. Clareamento dental. 2. Dentifrício. 3. Carvão ativado. 4. Peróxido de hidrogênio. I. Silva, Bruna Mariano. II. Título.

CDU: 616.314

AGRADECIMENTOS DO TCC

Eu, Ádla, agradeço a Deus por ser minha força diária, meu guia, minha inspiração e quem sempre me deu forças para ultrapassar todos os obstáculos ao longo da realização deste sonho.

Agradeço a minha mãe, Edna, que é meu bem mais precioso e minha grande inspiração de vida, que sempre esteve comigo me dando forças, me incentivando, acreditando em mim e cuidando de cada detalhe com seu amor incondicional para que eu conseguisse chegar até aqui.

Ao meu pai, Aloisio, que também nunca mediu esforços para me ajudar e incentivar demonstrando seu amor e apoio, não só durante a graduação, mas em cada fase da minha vida.

Ao meu irmão, Ângladis, por ter me acolhido com tanto zelo em Maceió e cuidou de cada detalhe para que eu pudesse fazer a graduação com mais tranquilidade e que é uma grande inspiração para mim.

Ao meu irmão, Allyson, que sempre esteve comigo, vibrou a cada conquista e que sempre acreditou que eu conseguiria realizar esse sonho.

A minha prima, Íris, que é como uma irmã, com quem dividi a casa e a vida ao longo desses anos de faculdade. Choramos e sorrimos juntas, enfrentamos muitos desafios, mas eu não poderia estar com alguém melhor, obrigada por toda paciência, zelo e amor.

Ao meu avô Aurélio, que sempre me incentivou e orou para que eu conseguisse alcançar os meus objetivos, não me deixando desanimar e vibrando em todos os momentos.

A minha dupla, Edla, por toda parceria, cuidado e incentivo, pude aprender muito com você, apesar das nossas diferenças ter você sempre ao meu lado me deixou mais segura e confiante.

A minha Dupla de TCC, Bruna, com quem tive o prazer de conviver durante a graduação e dividir essa etapa tão importante, obrigada por tua amizade, por teu apoio e parceria, sem você a jornada não seria tão especial.

Aos meus amigos da faculdade, que deixaram a jornada mais leve e em especial a CorteX que se tornou também minha família, a cada manhã encontrar vocês em meio as provas, aulas e práticas sempre me deram mais força para continuar.

Eu, Bruna, gostaria de agradecer a Deus que abriu as portas para que eu fosse capaz de chegar até aqui e cuidou de mim durante toda minha caminhada.

A minha mãe, Gilmara, que sempre vibrou por mim, me dando amor, carinho e incentivo. Meu maior exemplo de força e determinação, a pessoa que desde cedo me ensinou e incentivou a importância da vida acadêmica, foi a minha inspiração para que eu fizesse o ensino superior, sem ela nada disso seria possível. Ao meu padrasto, Sergio, que ao lado de minha mãe sempre me ajudou no que fosse preciso.

Ao meu pai, Auri, que mesmo de longe sempre demonstrou seu amor e dedicação comigo. Torcendo muito pelo meu êxito e vibrando a cada nova conquista. A minha madrasta, Branca, que esteve ao lado do meu pai e sempre fez o possível por mim, se tornando uma amiga.

Aos meus tios, Aldemir e Rosimeire, que são como pais para mim e sempre me auxiliaram, sendo um exemplo, também, de estudo e determinação.

A minha avó Rosalia, que eu amo muito e sempre me deu muito amor. A meus avôs José e Agenor e minha avó, Edite, que não estão mais aqui, mas eram minha motivação para continuar, sendo exemplo de trabalho, força, dedicação e amor, gostaria que eles soubessem de toda gratidão que tenho por ter tido eles em minha vida.

Aos meus irmãos mais novos, Bruno, Matheus e Miguel, que eu amo com tudo de mim e faria de tudo pela felicidade deles. Eles foram meu exemplo de amor puro e incondicional durante minha caminhada.

Ao meu namorado, Joeser, que está comigo desde o início da graduação, me dando apoio, amando e sabendo lidar com todas as nuances de mim durante essa trajetória. Foi a pessoa que me deu força para continuar e me estimulou sempre a ser a melhor versão de mim. Agradeço por todo companheirismo, sua presença em minha vida foi essencial nessa caminhada. Ao meu cachorro Shini, que foi um grande apoio emocional durante essa jornada.

A minha dupla, Natália, que foi a pessoa que esteve ao meu lado diariamente, aprendi muito ao seu lado e não poderia ter compartilhado essa vivência com ninguém que não fosse você, nossa dupla deu tão certo que eu quero levá-la por toda vida. A graduação me deu de presente sua amizade e você é muito importante para mim.

A minha amiga, Delma, que compartilhamos o nosso lar durante o início da graduação, você foi um anjo em minha vida. Sou eternamente grata, você foi minha força, quando me senti sozinha, obrigada.

A minha dupla de TCC, Ádla, que antes de tudo se tornou minha amiga. Compartilhar esse trabalho com você torna tudo ainda mais especial. Obrigada por ser tão companheira, sou grata por ter você em minha vida.

A minha orientadora de monitoria, Gentileza, que me acolheu e abriu as portas para o primeiro projeto de extensão que participei, obrigada.

Agradeço, também, a todos os meus colegas de graduação que tornaram toda essa caminhada mais leve. As pessoas que me acolheram tão bem em Alagoas, familiares e amigos, o que fizeram por mim, vou levar por toda minha vida. A todos que me ajudaram a chegar até aqui, obrigada por acreditarem em mim e por fazerem parte da maior conquista da minha vida.

Expressamos de maneira especial a nossa gratidão a nossa orientadora Raphaela Farias Rodrigues, por ter nos dado a oportunidade de adentrar na pesquisa, por todos os aprendizados e por sempre ter estado presente nos ensinando e auxiliando no que fosse preciso, seus ensinamentos e orientação nesse trabalho de conclusão e em nossa vida acadêmica fizeram tudo ser possível.

Agradecemos, também, a todos os nossos professores, que com seus ensinamentos ao longo de toda essa jornada contribuíram de maneira imprescindível para nossa formação e para a concretização desse sonho, a todos nosso muito obrigada.

- Ádla Vieira & Bruna Mariano

RESUMO

Introdução: O carvão vegetal e o peróxido de hidrogênio têm despertado o interesse de grande parcela da população devido as suas propriedades clareadoras. **Objetivo:** Avaliar a eficácia clareadora de dentifrício com carvão ativado e do dentifrício com peróxido de hidrogênio. **Material e método:** Um total de 52 dentes bovinos foram divididos em 4 grupos (n=13): BW (dentifrício com carvão Black & White; Curaprox), LWA (Dentifrício com peróxido de hidrogênio - Colgate Luminous White Advanced), C10 (Gel de peróxido de carbamida 10% - Whiteness Perfect - FGM - Brasil) e TA (dentifrício convencional Tripla Ação; Colgate). Os dentes foram escurecidos em solução de chá preto até atingir a cor A4 da escala Vita Classical. Estes grupos foram submetidos a 17.000 ciclos de escovação. Foi verificada a cor inicial e final das amostras, por um examinador cego e previamente calibrado, utilizando a escala Vita Classical. Os tons registrados foram convertidos em pontuações para comparação da eficácia clareadora antes e após as escovações simuladas. Os dados encontrados foram submetidos à Análise de Variância de 2 critérios (ANOVA-2) para medidas repetidas e teste de Tukey ($\alpha=0,05$). **Resultados:** Houve diferença estatística em relação a cor ($p<0,001$) e tratamento clareador ($p<0,001$), assim como, cor x tratamento clareador ($p<0,001$). Ao avaliar a cor inicial e final de cada grupo individualmente, verificou-se diferença estatística significativa apenas para BW ($p<0,001$) e C10 ($p<0,001$). Os grupos TA ($p=1$) e LWA ($p=0,089$) não apresentaram diferença estatística significativa. **Conclusão:** O dentifrício Black & White, à base de carvão ativado, apresentou efeito clareador, já o dentifrício clareador com peróxido de hidrogênio na sua composição não apresentou eficácia clareadora.

Palavras-chave: Carvão Ativado. Peróxido de Hidrogênio. Clareamento Dental. Dentifrícios.

ABSTRACT

Introduction: Charcoal and hydrogen peroxide have aroused the interest of a large part of the population due to their bleaching properties. **Objective:** To evaluate the whitening efficacy of dentifrice with activated charcoal and dentifrice with hydrogen peroxide. **Material and method:** A total of 52 bovine teeth were divided into 4 groups (n=13): BW (Black & White charcoal dentifrice; Curaprox), LWA (Hydrogen peroxide dentifrice - Colgate Luminous White Advanced), C10 (Gel of 10% carbamide peroxide - Whiteness Perfect - FGM - Brazil) and TA (conventional Triple Action toothpaste; Colgate). The teeth were darkened in black tea solution until reaching the A4 color of the Vita Classical scale. These groups were subjected to 17,000 brushing cycles. The initial and final color of the samples was verified by a blind and previously calibrated examiner, using the Vita Classical scale. The recorded shades were converted into scores for comparing the whitening efficacy before and after simulated brushing. The data found were subjected to 2-way Analysis of Variance (ANOVA-2) for repeated measures and Tukey's test ($\alpha = 0.05$). **Results:** There was a statistical difference in relation to color ($p < 0.001$) and bleaching treatment ($p < 0.001$), as well as color x bleaching treatment ($p < 0.001$). When evaluating the initial and final color of each group individually, there was a statistically significant difference only for BW ($p < 0.001$) and C10 ($p < 0.001$). The TA ($p = 1$) and LWA ($p = 0.089$) groups showed no statistically significant difference. **Conclusion:** The Black & White dentifrice, based on activated charcoal, presented a whitening effect, whereas the whitening dentifrice with hydrogen peroxide in its composition did not present a whitening effect.

Keywords: Activated Charcoal. Hydrogen peroxide. Tooth whitening. Toothpastes.

SUMÁRIO

MANUSCRITO	9
PÁGINA DE IDENTIFICAÇÃO	10
INTRODUÇÃO	11
METODOLOGIA	13
Desenho Experimental	13
Calibração do Examinador	14
Aleatorização	14
Cegamento	14
Preparação das Amostras	14
Escovação simulada e protocolo de clareamento	15
Eficácia Clareadora	16
Análise Estatística	17
METODOLOGIA ESQUEMATIZADA	18
RESULTADOS	19
DISCUSSÃO	21
CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

Avaliação da eficácia de dentifrícios clareadores à base de carvão ativado e peróxido de hidrogênio

Evaluation of the effectiveness of whitening dentifrices based on activated charcoal and hydrogen peroxide

Raphaela Farias Rodrigues

Professora Doutora¹

raphaela.rodrigues@foufal.ufal.br

Ádla Vieira Delfino

Graduanda em Odontologia¹

adla.delfino@foufal.ufal.br

Bruna Mariano Silva

Graduanda de Odontologia¹

bruna.silva@foufal.ufal.br

¹ Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas, FOUFAL

Endereço para correspondência:

Prof.^a Dr.^a Raphaela Farias Rodrigues

Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas, FOUFAL

Av. Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins, 57072-900 Maceió, Alagoas, Brasil.

Telefone: +55 82 321411

INTRODUÇÃO

A busca por um padrão de beleza estabelecido pela sociedade é algo que boa parcela da população busca desde a antiguidade. A estética considerada bela, do corpo como um todo vai mudando ao longo dos anos, a depender da sociedade da época e dos padrões estabelecidos por ela (Paixão *et al.*, 2014). Na odontologia isso não é diferente,

os padrões de beleza considerados belos são mutáveis à medida que o tempo vai passando e que a sociedade vai mudando sua forma de pensar (Rodrigues, 2005).

Diante disso, os dentistas estão imersos em uma prática odontológica em que grande parte dos casos os pacientes chegam aos consultórios visando a estética de seu sorriso. Nesse contexto, o clareamento dental é um dos procedimentos odontológicos mais procurados. O clareamento dental é um tratamento seguro e conservador quando bem indicado e executado. Esse procedimento pode ser realizado exclusivamente pelo cirurgião-dentista no consultório ou pelo paciente associado ao acompanhamento pelo profissional (Martinez *et al.*, 2016). Dentre as substâncias usadas para o clareamento dental, o peróxido de hidrogênio e o peróxido de carbamida são utilizadas em diferentes concentrações a depender de cada técnica e necessidade do paciente (Martinez *et al.*, 2016). No entanto, a indústria tem lançado no mercado muitos produtos para uso contínuo afirmando ter efeitos clareadores, como é o caso dos dentifrícios.

Os dentifrícios clareadores possuem a capacidade de remover mecanicamente e reduzir biofilmes pigmentados e cromóforos da superfície do esmalte por meio de seu uso diário, promovendo a modificação da superfície do esmalte, a qual vai sofrer alteração de sua coloração (Van Loveren; Duckworth, 2013; Alshara *et al.*, 2014). Os pigmentos que se encontram aderidos aos dentes são modificados devido a ação química que ocorre graças a atuação de enzimas e oxidantes que estão presentes nos dentifrícios clareadores (Jonier, 2010; Van Loveren, 2013). A consequência disto é a diminuição da intensidade e apresentação da descoloração.

Alguns dentifrícios apresentam peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida em sua composição. O mecanismo de ação ocorre através do agente oxidante que entra em contato com o pigmento e, aos poucos, esse pigmento vai sendo quebrado e eliminado da superfície do dente com mais facilidade (Francci *et al.*, 2010). Mais recentemente foram desenvolvidos os dentifrícios com carvão ativado, que atua como agente abrasivo, pois apresenta altíssima capacidade de adsorver pigmentos cromóforo e

manchas extrínsecas por meio da abrasão dentária (Brooks, 2017; Palandi *et al.*, 2020), no entanto, poucos estudos na literatura avaliam sua efetividade.

Apesar da efetividade de dentifrícios clareadores em relação aos convencionais ter sido demonstrada (Soeteman *et al.*, 2018), há dúvidas sobre a efetividade de dentifrícios que utilizam pigmentos de efeitos ópticos (Collins; Naeeni; Platten; 2008; Joineret *et al.*, 2008; Dantas *et al.*, 2015; Oliveira *et al.*, 2016), além da falta de estudos comparativos de qual tecnologia clareadora é mais efetiva. Dessa forma, este estudo visa avaliar o poder de clareamento dental dos dentifrícios clareadores à base de carvão ativado e peróxido de hidrogênio e verificar qual o mais efetivo de acordo com o seu mecanismo de ação.

METODOLOGIA

Desenho Experimental

Este estudo *in vitro*, randomizado e duplo cego foi desenhado para avaliar a eficácia clareadora de dentifrícios com peróxido de hidrogênio e carvão ativado comparando-os com dentifrício convencional com 1450-ppm F sem agente clareador (controle negativo) e clareamento caseiro com peróxido de carbamida 10% (controle positivo).

Um total de 52 dentes bovinos foram aleatoriamente divididos em 4 grupos (n=13) experimentais: LWA (Dentifrício com peróxido de hidrogênio: Colgate Luminous White Advance - Colgate - Brasil), BW (Dentifrício com carvão Black & White - Curaprox - Switzerland) TA (Dentifrício convencional: Colgate Tripla Ação - Colgate - Brasil) e CA10 (Gel de peróxido de carbamida 10% Whiteness Perfect - FGM - Brasil), conforme a tabela 1.

Os dentes foram escurecidos em solução de chá preto. Foi verificada a cor do esmalte antes e após a realização dos respectivos tratamentos.

Tabela 1 - Grupos Experimentais (n=13)

Grupo Experimental	Tratamento
BW	Dentifrício com carvão Black & White - Curaprox - Switzerland
LWA	Dentifrício com peróxido de hidrogênio Colgate Luminous White Advance - Colgate - Brasil
C10	Gel de peróxido de carbamida 10% Whiteness Perfect - FGM - Brasil
TA	Dentifrício Colgate Tripla Ação - Colgate - Brasil

Calibração do Examinador

O examinador responsável pelo registro da cor de cada dente foi treinado para usar a escala de cores Vita Classical (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, BW, Alemanha) ordenada por valor (Meireles *et al.*, 2006; Mena-Serrano *et al.*, 2016).

As cores de 20 incisivos bovinos não corados foram registradas em dois momentos distintos com um intervalo de 7 dias entre as avaliações. Esses dados foram pontuados e o nível de reprodutibilidade intra-examinador determinado pelo coeficiente Kappa. O examinador foi considerado calibrado a partir de um coeficiente Kappa = 0,647, o que é considerado uma concordância substancial (Landis; Koch, 1977).

Aleatorização

Os espécimes foram numerados e aleatoriamente distribuídos nos grupos experimentais de acordo com a lista de aleatorização gerada pelo software Bioestat.

Cegamento

Os pesquisadores responsáveis pela tomada de cor e análise estatística foram cegos em relação ao tratamento de cada grupo experimental.

Preparação das Amostras

Um examinador calibrado selecionou 52 dentes incisivos bovinos adotando critérios como: cor e forma similares. Os dentes foram utilizados até um tempo máximo de 6 meses após a exodontia. Inicialmente, as raízes dos dentes foram removidas com disco diamantado em peça reta.

Em seguida, a câmara pulpar foi acessada e ampliada com a ponta diamantada esférica. A seguir, a polpa e os detritos dentais foram removidos com auxílio de cureta dentária e jatos de ar e água até o esvaziamento total da câmara pulpar.

Posteriormente, os corpos-de-prova foram imersos em solução concentrada de chá preto preparada pela infusão de 500mL de água e 16g de chá (10 sachês). O

protocolo de coloração consistiu em 18 horas de imersão na infusão de chá seguida de 6 horas de secagem à temperatura ambiente (Vaz *et al.*, 2019).

Todos os dentes apresentaram cor A4 da escala Vita após imersão em chá, para isso foram necessários aproximadamente 4 ciclos completos de coloração.

Após a coloração, os dentes foram montados em um bloco de resina acrílica, deixando a face vestibular exposta, para facilitar a imobilização na máquina de escovação. Na sequência, os corpos de prova foram armazenados em estufa a temperatura de 37°C e 95% de umidade relativa do ar durante 7 dias em saliva artificial e, em seguida, a cor inicial foi registrada.

Escovação Simulada e Protocolo de Clareamento

Os espécimes dos grupos BW, LWA e TA foram fixados na máquina de escovação (Equilabor, Brasil) com a superfície vestibular exposta ao ambiente externo e em contato íntimo com as cerdas das escovas. Todos foram submetidos a 17.000 ciclos de escovação simulando o uso contínuo dos dentífrícios (Vaz *et al.*, 2019).

A escovação foi realizada com escovas dentais de cerdas macias. A solução de dentífrício consistiu em uma mistura de dentífrício, saliva artificial e água destilada obtida pela diluição de igual volume de cada componente (1:1:1) que foi pesada e diluída no interior de um becker.

O preparo da solução foi realizado imediatamente antes da sua utilização, com a finalidade de preservar suas características. A máquina viabiliza a escovação à temperatura de $37\pm 2^{\circ}\text{C}$ através de um monitoramento preciso e livre de interferências externas.

A amplitude da excursão dos movimentos de escovação foi ajustada em 20mm, compatível com a dimensão dos espécimes. Os ciclos foram ajustados a velocidade de 4,5 ciclos por segundo com carga de 300g. Durante a escovação, a máquina foi programada para injetar frequentemente, sobre cada corpo de prova, 0,4mL de solução de dentífrício a cada dois minutos. Ao final dos ciclos de escovação os corpos de prova foram lavados com água.

Os espécimes do grupo C10 foram submetidos a um protocolo padrão ouro para clareamento dental com peróxido de carbamida a 10% (Whiteness Perfect, FGM, Joinville, SC, Brasil) de acordo com as orientações do fabricante, durante 15 dias. O gel clareador foi removido com água em abundância.

Após os ciclos de escovação e protocolo de clareamento, os corpos de prova foram lavados em água corrente e armazenados em saliva artificial em estufa à temperatura de 37°C e 95% de umidade relativa do ar durante 14 dias e, em seguida, a cor final foi avaliada.

Eficácia Clareadora

Um examinador previamente calibrado avaliou a cor de cada amostra usando a escala de cores Vita Classical. A cor foi registrada antes de qualquer aplicação de dentifrícios (T1) e após a escovação simulada ou clareamento (T2), de acordo com cada grupo experimental.

Os tons registrados foram convertidos em pontuações de acordo com a tabela 2 (Meireles *et al.*, 2008).

Tabela 2 - Pontuações de cor por sequência de cores no guia de tonalidades Vitapan Classical. (MEIRELES, *et al.* 2008)

Vita shade Guide	B1	A1	B2	D2	A2	C1	C2	D4	A3	D3	B3	A3,5	B4	C3	A4	C4
Scores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Análise Estatística

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância a dois critérios (ANOVA-2) para medidas repetidas e, para comparações individuais entre os diferentes grupos, os dados foram submetidos ao teste post-hoc de Tukey. Foi considerado nível de significância de 5%.

Na pagina seguinte, é possível verificar o diagrama da metodologia (Figura 1).

METODOLOGIA ESQUEMATIZADA

Figura 1 - Diagrama da metodologia



RESULTADOS

A partir da ANOVA-2 medidas repetidas (Tabela 3), percebe-se que houve diferença estatística em relação aos fatores do estudo cor ($p < 0,001$) e creme dental ($p < 0,001$), assim como para a interação cor x creme dental ($p < 0,001$).

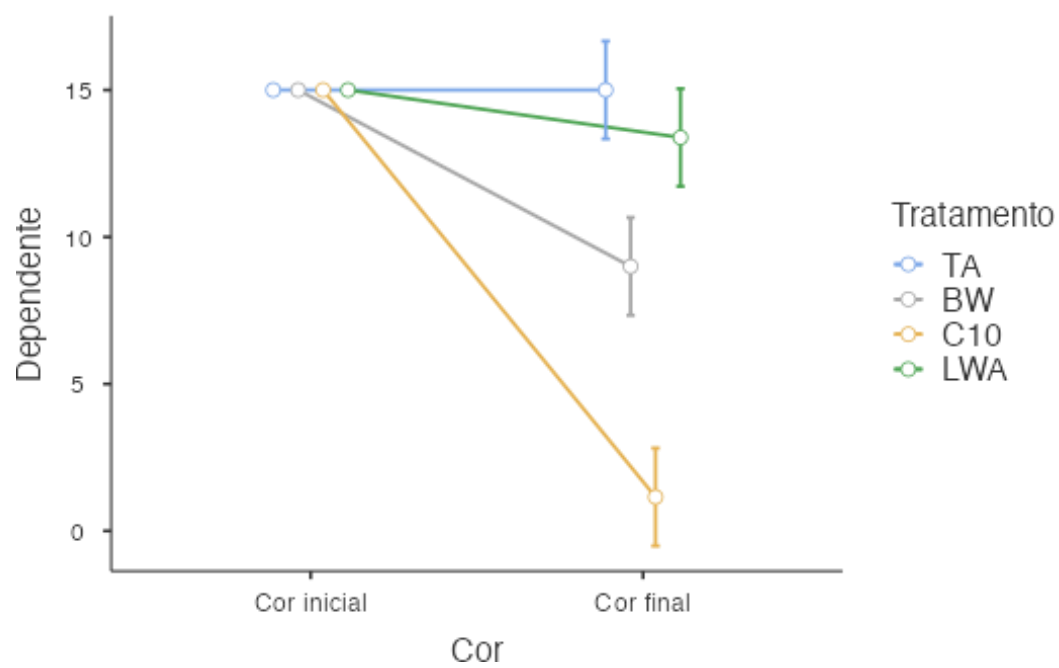
De acordo com o gráfico 1, ao avaliar a cor inicial e final de cada grupo individualmente, verificou-se diferença estatística significativa apenas para BW ($p < 0,001$) e C10 ($p < 0,001$). Os grupos LWA ($p = 0,523$) e TA ($p = 1$) não apresentaram eficácia clareadora.

Em relação à cor final, obtida após os tratamentos realizados, o grupo C10 ($1,15 \pm 0,376$) foi o que apresentou maior eficácia clareadora ($p < 0,001$), seguido do BW ($9,0 \pm 5,34$) ($p < 0,001$). O grupo LWA ($13,4 \pm 2,63$) apresentou similaridade ($p = 0,861$) com o controle negativo TA (15 ± 0), ou seja, sem efeito clareador.

Tabela 3 - ANOVA-2 Medidas Repetidas

Anova	Soma de Quadrado	gl	Quadrado médio	F	p
Cor	748	1	748,47	168,4	<001
Cor x Tratamento Clareador	749	3	249,55	56,1	<,001
Residual	213	48	4,45		

Observou-se que o grupo BW, apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo LWA ($p = 0,089$) e ao grupo controle TA ($p < 0,001$), demonstrando efeito clareador. Ao comparar os grupos C10 e BW, observou-se diferença estatística significativa ($p < 0,001$), porém o resultado do efeito clareador foi mais efetivo para o grupo C10.

Gráfico 1 – Média e desvio padrão dos grupos

DISCUSSÃO

Este estudo avaliou a eficácia de dentifrícios à base de carvão e peróxido de hidrogênio (H_2O_2). Enquanto o mecanismo de ação clareadora do dentifrício à base de carvão se dá por meio da adsorção e retenção de cromóforos na cavidade oral, assim como remoção de manchas extrínsecas por meio de substâncias abrasivas do dentifrício, (Vaz *et al.*, 2019) o mecanismo de ação clareadora do dentifrício com peróxido de hidrogênio baseia-se na reação de óxido/redução, que ocorre devido ao peróxido (agente oxidante) ter baixo peso molecular, facilitando, com isso, a sua penetração nas estruturas dentais, que são permeáveis e permitem a difusão do oxigênio (radical livre) pelo esmalte e dentina, para agir sobre as estruturas orgânicas pigmentadas (agente redutor) do dente e, assim, clareá-lo (Goldbeberg *et al.*, 2010; Dentiplay, 2014).

Para que houvesse uma comparação efetiva sobre a eficácia dos agentes clareadores foi utilizado, no presente trabalho, o gel de peróxido de carbamida 10% (C10) como grupo controle positivo e dentifrício Colgate Tripla Ação que não possui agente clareador em sua composição, mas que foi utilizado como grupo controle negativo.

Segundo (Araújo, 2013; Jurema, 2016) e outras literaturas o peróxido de carbamida é o padrão ouro em consultórios odontológicos, mostrando-se 100% eficaz nos tratamentos de clareamento. O mecanismo de ação do gel de peróxido de carbamida 10% ao entrar em contato com tecidos bucais, decompõe-se em peróxido de hidrogênio e ureia, o que promove reação de oxidação das moléculas responsáveis pelo manchamento intrínseco do esmalte dentário e os compostos orgânicos resultantes dessa reação são parcialmente ou totalmente difundidas pelo dente, provocando a redução ou eliminação da alteração da cor que levou a um escurecimento dental (Soares *et al.*, 2013; Medeiros, 2008).

O dentifrício à base de carvão possui como componentes clareadores o carvão vegetal ativado, enzimas e pigmento óptico (Vaz *et al.*, 2019). Pode-se cogitar que a presença dos pigmentos ópticos interfira na percepção do efeito clareador e associado ao efeito abrasivo do dentifrício faça a remoção de manchas extrínsecas não realizando uma ação clareadora real de forma intrínseca como observada para o peróxido de carbamida o que explica o resultado encontrado no estudo como um efeito clareador limitado e mais superficial.

De acordo com alguns estudos, verificou-se que houve eficácia clareadora em dentifrícios à base de carvão, como, por exemplo, Black & White da Curaprox (Vaz *et al.*, 2019), assim como, Black and Polish da Frezyderm (Dionysopoulos *et al.*, 2020), por outro lado, outros estudos não obtiveram resultados clareadores com o uso de dentifrícios de carvão ativado da Vivadoria Inc., Redmond e Wash (Chi *et al.*, 2018) ou com uso do clareador à base de carvão ativado da Whitemax (Franco *et al.*, 2020).

A pesquisa de (Vaz *et al.* 2019), tal qual esta pesquisa, utilizou o dentifrício BW utilizando o mesmo parâmetro para avaliação de cor inicial e final (escala VITA Classical), resultando em eficácia clareadora com o creme dental à base de carvão ativado. Por outro lado, (Franco *et al.*, 2020), utilizou o clareador à base de carvão da Whitemax e encontrou ineficácia do produto. A metodologia utilizada para avaliação de cor foi um espectrofotômetro. Contudo, os autores apontam que os poucos estudos que chegaram a um branqueamento dental utilizando dentifrícios à base de carvão, basearam-se em uma avaliação de cor subjetiva, como, a escala de cor VITA Classical. No entanto, de acordo com (Meireles *et al.*, 2008) essa escala é um método válido para distinguir as tonalidades dentais de clara à escura. Nesse sentido, sua utilização neste estudo é justificável e válida.

Os estudos realizados por (Chi *et al.*, 2018), utilizaram uma tecnologia à base de carvão ativado (dentifrício com carvão ativado, Vivadoria Inc., Redmond, Wash) diferente do presente estudo, assim como submeteram as amostras a menos ciclos de escovação, com períodos de 3 minutos, por 20 vezes, totalizando em média 1 hora de escovação, resultando em ausência de eficácia clareadora. Enquanto os grupos desta pesquisa foram submetidos a 17.000 ciclos de escovação totalizando em média 4 horas de escovação, o que caracteriza o uso contínuo do dentifrício, evidenciando efeito clareador no grupo BW (dentifrício com carvão Black & White; Curaprox). (Greenwall, *et al.*, 2019) indicam que a eficácia do uso de dentifrícios à base de carvão ativado possui pouca evidência científica, além disso os resultados ainda são muito variáveis.

Referente ao dentifrício à base de peróxido de hidrogênio, neste estudo não foi verificado efeito clareador após o uso desse dentifrício. Este achado está em consonância com os resultados de uma pesquisa *in vitro* de (Toschi, 2021), onde foi avaliada a ação de dentifrícios branqueadores sobre o esmalte dental bovino. Após a escovação simulada por 14 dias com água (controle negativo) e com diferentes

dentifrícios, o grupo escovado com o dentifrício que continha peróxido de hidrogênio a 2% não diferiu do grupo escovado com dentifrício convencional. Segundo o autor esse achado pode ser justificado pela baixa concentração do peróxido de hidrogênio na formulação do dentifrício avaliado e pelo pouco período de avaliação, corroborando com os resultados de (Odilon, 2018) que em sua pesquisa também *in vitro* avaliou a eficácia de diferentes dentifrícios, dentre eles Luminous White Advanced (LWA) e após a análise dos resultados concluiu que não houveram alterações significativas de cor comparando-o com o dentifrício convencional.

Em contrapartida, o estudo *in vitro* de (Antón, 2009) que avaliou a eficácia de dentifrícios contendo H₂O₂ constatou um aumento de luminosidade dos elementos dentários e após 14 dias de aplicação do dentifrício contendo peróxido de hidrogênio ocorreu a eliminação da pigmentação dos pré-molares escurecidos.

Embora os estudos citados apresentem metodologias distintas, foi possível avaliar que dentre os dentifrícios testados, a presença do peróxido de hidrogênio em sua composição não foi capaz de produzir efeitos branqueadores significativos quando comparado com o dentifrício sem agente clareador (grupo controle negativo) corroborando com o resultado da presente pesquisa.

Dessa forma, apesar desse estudo complementar a literatura que evidencia a efetividade clareadora do dentifrício à base de carvão vegetal Black & White da Curaprox, e a ineficácia clareadora do dentifrício à base de peróxido de hidrogênio é importante ressaltar que estudos com um maior acompanhamento ao longo do tempo e ensaios clínicos abrangendo outros fatores, como, possíveis danos à estrutura dental com a utilização destes dentifrícios a longo prazo são necessários para avaliar a eficácia clareadora desses dentifrícios afim de solidificar as evidências científicas a respeito do tema.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que o dentifrício Black & White, à base de carvão ativado, apresentou efeito clareador limitado em relação ao clareamento com peróxido de carbamida 10%. Já o dentifrício com peróxido de hidrogênio não apresentou eficácia clareadora.

REFERÊNCIAS

ALSHARA, S. *et al.* Effectiveness and mode of action of whitening dentifrices on enamel extrinsic stains. **Clinical oral investigations**, v. 18, p. 563-569, 2014.

ANTÓN, A. R. S.; LIMA, M. J. P.; ARAÚJO, R. P. C. Dentifrício peróxido de hidrogênio: ação clareadora? **Rev. odonto ciênc** ; 24(2): 161-167, abr.-jun. 2009. graf, tab.

ARAÚJO, A. M.; NETO, F. N. M.; SAMPAIO, T. J. S. Avaliação da eficácia do peróxido de carbamida a 10% manipulado para o clareamento dental caseiro. **Revista Interdisciplinar**, v. 6, n. 3, p. 1-9, 2013.

ARAÚJO, D. B.; LIMA, M. J. P.; ARAÚJO, R. P. C. **Ação dos agentes clareadores contendo peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida sobre o esmalte dental humano.** 2007.

BROOKS, J.K.; BASHIRELAHI, N.; REYNOLDS, M.A. Charcoal and charcoal-based dentifrices: a literature review. **Journal of the American Dental Association**. v. 148, n. 9, p. 661-670, 2017.

CAREY, C.M. Tooth whitening: what we now know. *J Evid Based Dent Pract.* 2014. Jun; 14 Suppl:70-6. doi: 10.1016/j.jebdp.2014.02.006 Pubmed PMID: 24929591.

CHI, C. *et al.* Color monitoring: Comparison between visual and instrumental methods with do-it-yourself whitening. **CDA Journal**, v. 46, p. 715-720, 2018.

COLLINS, L. Z.; NAEENI, M.; PLATTEN, S. M. Instant tooth whitening from a silica toothpaste containing blue covarine. **Journal of dentistry**, v. 36, p. 21-25, 2008.

DANTAS, A. A. R. *et al.* Can a bleaching toothpaste containing Blue Covarine demonstrate the same bleaching as conventional techniques? An in vitro, randomized and blinded study. **Journal of Applied Oral Science**, v. 23, p. 609-613, 2015.

DENTSPLY. **Qual o mecanismo de ação dos agentes clareadores?** Disponível em m:<<http://www.dentsplywhitegold.com.br/dominiosadicionais/whitegold/clareamentodental/#>>. Acesso em: 4 set. 2014

DIONYSOPOULOS, D. *et al.* Effect of novel charcoal-containing whitening toothpaste and mouthwash on color change and surface morphology of enamel. **Journal of Conservative Dentistry: JCD**, v. 23, n. 6, p. 624, 2020.

FISCHMAN, S.L. The history of oral hygiene products: how far have we come in 6000 years? *Periodontology 2000*. v. 15, n. 1, p. 7-14, 1997.

FRANCCI, Carlos *et al.* Clareamento dental: técnicas e conceitos atuais: [revisão]. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent**, p. 78-89, 2010.

FRANCO, M.C. *et al.* The Effect of a Charcoal-based Powder for Enamel Dental Bleaching. **Operative Dentistry**. v. 45, n. 6, p. 618-623, 2020.

GOLDBERG, M.; GROOTVELD, M.; LYNCH, E. Undesirable and adverse effects of toothwhitening products: a review. **Clin. Oral Investig.**, v. 14, n. 1, p. 1-10, Feb. 2010.

GREENWALL, Linda H.; GREENWALL-COHEN, Joseph; WILSON, Nairn HF. Charcoal-containing dentifrices. **British dental journal**, v. 226, n. 9, p. 697-700, 2019.

JOINER, A.; LUO, W. Tooth colour and whiteness: a review. **J Dent.** v. 67, n. 1, p. 3-10, 2017.

JOINER, A. *et al.* A novel optical approach to achieving tooth whitening. **Journal of dentistry**, v. 36, p. 8-14, 2008.

JOINER A.; *et al.* the novel optical approach to achieving tooth whitening. **J Tooth** 2008;36:8-14.

JOINER, A. Whitening toothpastes: a review of the literature. **Journal of dentistry**, v. 38, p. e17-e24, 2010.

JUREMA, A. L. B. Eficácia de agentes clareadores de venda livre associados ou não ao clareamento com Peróxido de Carbamida a 10 por cento. 2016.

LANDIS, J.R.; KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics. EUA**, v. 33, n. 1, p. 159-174, 1997.

LIMA, DANL. *et al.* Avaliação in vitro da eficácia de dentifrícios branqueadores na remoção de manchas extrínsecas dos dentes. **Braz. Res Oral.** v. 22, n. 2, p. 106-111, 2008.

LUQUE-MARTINEZ, I. *et al.* Comparison of efficacy of tray-delivered carbamide and hydrogen peroxide for at-home bleaching: a systematic review and meta-analysis. **Clinical oral investigations**, v. 20, p. 1419-1433, 2016.

MARTINEZ, I. *et al.* LC. Comparison of efficacy of tray-delivered carbamide and hydrogen peroxide for at-home bleaching: a systematic review and meta-analysis. **Clin Oral Investig.** 2016 Sep; v. 20, n. 7, p. 1419-33, 2016.

MEDEIROS, M. C. S. **Efetividade do clareamento dentário com peróxido de carbamida a 10% e avaliação dos efeitos adversos sobre o esmalte dentário.** 2008.

MEIRELES, S.S. *et al.* Validation and reliability of visual assessment with a shade guide for tooth-color classification. **Oper Dent.** v. 33, n. 2, p. 121-126, 2008.

MENA-SERRANO, AP. *et al.* A single-blind randomized trial about the effect of hydrogen peroxide concentration on light-activated bleaching. **Oper Dent.** v. 41, n. 5, p. 455-464, 2016.

MONTEIRO, A.B.O.; ANDRADE, J.C.S.; SANTOS, A.F. Influência de cremes dentais clareadores e pó à base de carvão ativado sobre a estrutura dentária: eficácia do

clareamento e desgaste - Revisão de literatura. **JNT-FACIT Business and Technology Journal**. Tocantins, v. 2, n. 19, p. 3-10, 2020.

ODILON, N. *et al.* Avaliação in vitro do efeito de dentifrícios branqueadores contendo blue covarine sobre o esmalte dentário bovino. *Revista De Odontologia Da UNESP*, 2018; 47(6), 388–394. <https://doi.org/10.1590/1807-2577.12118>.

OLIVEIRA, M. *et al.* Optical dental whitening efficacy of blue covarine toothpaste in teeth stained by different colors. **J Esthet Restor Dent**. 2016;28(S1):S68-77.

OLIVEIRA, M. *et al.* Optical dental whitening efficacy of blue covarine toothpaste in teeth stained by different colors. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 28, p. S68-S77, 2016.

PALANDI, S. S. *et al.* Effects of activated charcoal powder combined with toothpastes on enamel color change and surface properties. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 32, n. 8, p. 783-790, 2020.

PAIXÃO, J.; LOPES, M. Body changes as aesthetic and identity phenomenon among female university students. **Saúde em Debate [online]**. v. 38, n. 101, p. 267-276, 2014.

RODRIGUES, C. Percepção da atratividade do sorriso em função de variações nas normas estéticas, nível de conhecimento dos avaliadores e enquadramento fotográfico. p. 8-150, 2005.

SOARES, C. J. *et al.* Avaliação clínica de clareamento caseiro com gel de peróxido de carbamida industrializado e manipulado em farmácia. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 35, n. 1, p. 69-74, 2013.

SOETEMAN, G. D. *et al.* Whitening dentifrice and tooth surface discoloration—A systematic review and meta-analysis. **International journal of dental hygiene**, v. 16, n. 1, p. 24-35, 2018.

TORRES, C.R. *et al.* Influence of pH on the effectiveness of hydrogen peroxide whitening. **Oper Dent**. 2014 Nov-Dec;39(6):E261- 8. doi: 10.2341/13-214-L Pubmed PMID: 25136903.

VAN LOVEREN C.; DUCKWORTH R.M.; Anti-calculus and whitening toothpastes. *Mongr Oral Sci*. 2013;23:61-74. VAZ, VTP. *et al.* Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective? **J Appl Oral Sci**. 2019;27(e20180051).

VAZ, V. T. P. *et al.* Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective?. **Journal of Applied Oral Science**, v. 27, p. e20180051, 2019