

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ÂNGELA MACHADO ZENAIDE

**EFEITO DE ENXAGUANTES BUCAIS CLAREADORES NA
ESTABILIDADE DE COR DE UMA RESINA COMPOSTA**

João Pessoa – PB
2019

ÂNGELA MACHADO ZENAIDE

**EFEITO DE ENXAGUANTES BUCAIS CLAREADORES NA
ESTABILIDADE DE COR DE UMA RESINA COMPOSTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia, da Universidade Federal da Paraíba em cumprimento às exigências para conclusão.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Germana Coeli de Farias Sales

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosenês Lima dos Santos

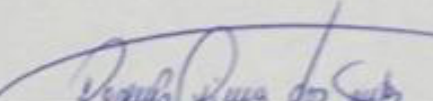
**João Pessoa – PB
2019**

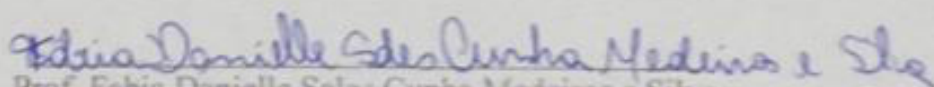
ÂNGELA MACHADO ZENAIDE

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Odontologia, da Universidade Federal da
Paraíba em cumprimento às exigências para
conclusão.

Monografia aprovada em 08 / 05 / 2019


Prof. Germana Coeli de Farias Sales
(Examinadora – UFPB)


Prof. Rosenês Lima dos Santos
(Examinadora – UFPB)


Prof. Fabia Danielle Sales Cunha Medeiros e Silva
(Examinador – UFPB)

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Abelardo e Lourdinha Zenaide, por todo amor, compreensão, dedicação e por todo esforço empenhado na minha formação.

Agradeço aos meus irmãos, Marina e Abelardo Júnior por todos os momentos juntos e que foram cruciais em minha vida.

Agradeço à minha avó Dilza e meu avô Dermário (*in memoriam*) pelo apoio incondicional em todas as ocasiões.

Agradeço ao meu companheiro Douglas por toda paciência e por compartilhar um caminho comigo.

Agradeço aos meus colegas de sala, em especial, aos amigos Elivelton, Larissa, Isadora e Renata por deixarem a rotina estressante e pesada mais leve e por participarem incisivamente da consolidação dos conhecimentos.

Agradeço às professoras Germana Sales e Rosenês pela disponibilidade em me atender em todas as horas que precisei durante este estudo e pelas oportunas considerações.

Agradeço aos colegas papiloscopistas policiais do Núcleo de Identificação Criminal do Instituto de Polícia Científica da Paraíba que no decorrer deste curso sempre foram solícitos e compreensivos em todas as trocas de plantões que necessitei realizar.

Agradeço às professoras Sônia Meireles e Ana Karina pelo apoio e incentivo a mim ofertado na parte laboratorial da pesquisa.

Agradeço aos meus mestres de toda a vida os quais dedicaram o seu tempo para construção da minha formação e do meu caráter.

RESUMO

Introdução: Na atualidade a aparência se torna uma exigência e o sorriso perfeito, com dentes brancos e alinhados, é o padrão de beleza contemporâneo, dessa forma, o clareamento dental contribui melhorando a estética do indivíduo e sua qualidade de vida a medida que reduz o estresse diante dos impactos psicológicos vivenciados em sociedade. Atualmente produtos de autocuidado têm sido utilizados como auxiliar da higiene bucal e também para promover clareamento dental. **Objetivo:** Analisar o comportamento espectrofotométrico da resina composta (Filtek Z350 XT) após submersão em colutórios clareadores em três diferentes tempos de imersão quanto à alteração cromática. **Método:** Para tanto, foi utilizada uma abordagem indutiva, com procedimento comparativo e estatístico e técnica de pesquisa por observação direta intensiva. **Universo e amostra:** Trata-se de um estudo experimental comparativo com análise *in vitro*, no qual uma marca comercial de resina composta A resina foi submetida à ação de 03 (três) tipos de colutórios de ação clareadora (Colgate Luminous White, Listerine Whitening Extreme, Hinode ProWhite). Para este experimento, foram confeccionados 60 corpos de prova a partir da resina supracitada, seguida da imersão destes nos colutórios de ação clareadora. de uso universal nanoparticulada (Filtek™ Z350XT) foi avaliada sob ação de colutórios de ação clareadora através de observação espectrofotométrica. **Conclusão:** o uso contínuo dos enxaguantes bucais Colgate Luminous White e Listerine Whitening Extreme causou manchamento na resina, todavia é necessário mais pesquisas para entender quais os fatores relacionados à composição dos colutórios bucais de ação clareadora são capazes de causar alteração cromática. O antisséptico bucal Hinode ProWhite se comportou de forma estável não causando alterações significativas na cor da resina testada.

Palavras-chave: Clareamento Dental; Resinas Compostas; Espectrofotometria

ABSTRACT

Introduction: Nowadays appearance becomes a requirement and perfect smile, with white and aligned teeth, is the standard of contemporary beauty. Thus, tooth whitening contributes to improving the individual's aesthetics and quality of life as it reduces stress on the psychological impacts experienced in society. Currently self-care products have been used as an oral hygiene aid and also to promote tooth whitening. **Objective:** To analyze the spectrophotometric behavior of composite resin (Filtek Z350 XT) after submersion in bleaching mouthwashes in three different immersion times for color change. **Method:** Therefore, an inductive approach was used, with comparative and statistical procedure and intensive direct observation research technique. **Universe and sample:** This is a comparative experimental study with in vitro analysis, in which a trademark of composite resin the resin was subjected to the action of three (3) types of whitening mouthwashes (Colgate Luminous White, Listerine Whitening Extreme, Hinode ProWhite). . For this experiment, 60 specimens were made from the aforementioned resin, followed by their immersion in the bleaching action mouthwash. Universal nanoparticulate use (Filtek™ Z350XT) was evaluated under the action of bleaching action mouthwash through spectrophotometric observation. **Conclusion:** Continuous use of Colgate Luminous White and Listerine Whitening Extreme mouthwashes has caused resin staining, but further research is needed to understand which factors related to the composition of mouthwashes with bleaching action are capable of causing color change. The Hinode ProWhite mouthwash behaved stably and did not cause significant changes in the resin color tested.

Keywords: Tooth Bleaching ;Esthetics, Dental; Spectrophotometry

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 4.4.1 - Materiais para confecção dos corpos de prova	-----	26
Figura 5.1.1 – Significância do Teste de Friedman - Água Destilada	-----	32
Figura 5.1.2 – Teste de Friedman – Água Destilada	-----	32
Figura 5.1.3 – Significância do Teste de Friedman – Listerine Whitening Extreme	-----	33
Figura 5.1.4 – Teste de Friedman – Listerine Whitening Extreme	-----	33
Figura 5.1.5 – Teste Kruskal Wallis – Listerine Whitening Extreme/ Colgate Luminous White	-----	34
Figura 5.1.6 – Kruskal-Wallis	-----	35
Figura 5.1.7 – Kruskal-Wallis em T1 (24 horas), onde 1, 2, 3,4 correspondem respectivamente aos grupos G1 (COLGATE), G2(LISTERINE), G3(HINODE) e G4(ÁGUA DESTILADA)	-----	35
Figura 5.1.8 – Kruskal-Wallis em T2 (três dias), onde 1, 2, 3,4 correspondem respectivamente aos grupos G1 (COLGATE), G2(LISTERINE), G3(HINODE) e G4(ÁGUA DESTILADA)	-----	36
Figura 5.1.9 – Kruskal-Wallis em T3 (oito dias), onde 1, 2, 3,4 correspondem respectivamente aos grupos G1 (COLGATE), G2(LISTERINE), G3(HINODE) e G4(ÁGUA DESTILADA)	-----	36

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 4.2.1 – Resina composta analisada, composição e fabricante	-----	23
Quadro 4.2. 2 - Colutórios utilizados, composição e fabricante	-----	24
Quadro 4.2.3 – Distribuição das amostras em grupos segundo a resina composta utilizada e o meio de imersão	-----	25
Tabela 2.1 – Classificação da Resina Composta quanto ao tamanho das partículas.	-----	14
Tabela 2.2 – Classificação da Resina Composta quanto ao método de ativação.	-----	14
Tabela 2.3 – Classificação quanto à técnica de aplicação do agente clareador	-----	17
Tabela 5.1 – Médias obtidas para T1 (24horas)	-----	29
Tabela 5.2 – Médias obtidas para T2 (3 dias)	-----	29
Tabela 5.3 – Médias obtidas para T3 (8 dias)	-----	29
Tabela 5.4 – Variação final de “a”, “b” e “L” obtidas para G1 (Colgate Luminous White)	-----	30
Tabela 5.5 – Variação final de “a”, “b” e “L” obtidas para G2 (Listerine Whitening Extreme)	-----	30
Tabela 5.6 – Variação final de “a”, “b” e “L” obtidas para G3 (Hinode ProWhite)	-----	30
Tabela 5.7 –Variação final de “a”, “b” e “L” obtidas para G4 (Água Destilada)	-----	31
Tabela 5.8 – Teste Friedman – Água Destilada	-----	31
Tabela 5.9 – Teste Friedman – Listerine Whitening Extreme	-----	31

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

% - porcentagem

μm – micrômetros

ADA – American Dental Association

Bis-EMA – Dimetacrilato de Bisfenol A Bis-Etilenoglicol

Bis-GMA - Bisfenol A e o metacrilato de glicidila;

CP – Corpo de Prova

DCOS – Departamento de Clínica e Odontologia Social

ml – mililitro

mm – milímetros

nm – nanômetro

> - maior que

\leq - menor ou igual

pH – potencial hidrogeniônico

® - Marca registrada

SPSS – Statistical Package for Social Sciences

TEGDMA – TrietilenoglicolDimetacrilato

UDMA – Uretano Dimetacrilato

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

CIE-Lab – Comission Internationale de l'Eclairage

SUMÁRIO

1. INTORODUÇÃO	-----	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	-----	13
2.2 CLASSIFICAÇÕES DAS RESINAS COMPOSTAS	-----	13
2.3 RESINA COMPOSTA NANOPARTICULADA	-----	15
2.4 MANCHAMENTO	-----	15
2.4.1 MANCHAMENTO EXTRÍNSECO DAS RESINAS COMPOSTAS	-----	16
2.5 AGENTES CLAREADORES	-----	16
2.6 ENXAGUANTES BUCAIS	-----	18
2.7 ESPECTROFOTÔMETRO	-----	19
3. OBJETIVOS	-----	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	-----	22
4. METODOLOGIA	-----	23
4.2 UNIVERSO E AMOSTRA	-----	23
4.3 LOCAL DA PESQUISA	-----	25
4.4 PREPARO DOS CORPOS DE PROVA	-----	25
4.5ANÁLISE DOS DADOS	-----	26
4.5.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA	-----	28
5. RESULTADOS	-----	29
6.DISSCUSSÃO	-----	37
7. CONCLUSÃO	-----	40
REFERÊNCIAS	-----	41
ANEXOS	-----	44

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade a aparência se torna uma exigência e o sorriso perfeito, com dentes brancos e alinhados, é o padrão de beleza contemporâneo, dessa forma, o clareamento dental contribui melhorando a estética do indivíduo e, conseqüentemente sua qualidade de vida reduzindo o estresse diante dos impactos psicológicos vivenciados em sociedade (NASCIMENTO *et al.*, 2018).

Sendo assim, o manchamento é um dos fatores que prejudica a estética dos dentes. O manchamento extrínseco afeta a superfície externa do elemento dentário. Já no manchamento intrínseco, as manchas são incorporadas de materiais cromogênicos em esmalte e dentina antes da erupção, como a fluorose ou manchamento por tetraciclina, ou depois da erupção dentária a exemplo da necrose pulpar (HATTAB *et al.*, 1999).

O clareamento dental, quando indicado corretamente, tem importante papel por se tratar de um procedimento conservador e por ter abordagem simples e não invasiva. Trata-se de uma reação química de redução que libera oxigênio molecular, que adentra a estrutura dentinária agindo diretamente nos pigmentos e causando mudança na coloração (OLIVEIRA, 2016 ; NASCIMENTO *et al.*, 2018).

Para dentes vitais é usual o clareamento de consultório, o caseiro e o uso de produtos de venda livre. No mercado brasileiro é possível encontrar dentifrícios que divulgam efeito clareador em diferentes formulações como pasta, gel e enxaguante bucal que são acessíveis à população (OLIVEIRA, 2016; BERNARDINO *et al.*, 2016).

O estudo realizado por Jhingta *et al.* (2013) demonstrou que o uso de enxaguatórios à base de peróxido de hidrogênio é eficaz na remoção de manchas e tem ação exacerbada pela clorexidina. Outro estudo que mostrou a efetividade desse tipo de dentifrício foi realizado por Torres *et al.* (2013) que demonstrou a ação clareadora dos enxaguatórios bucais Listerine e Colgate Plax Whitening, o mesmo teve duração de doze semanas e foi concluído que os efeitos assemelhavam-se àqueles obtidos com tratamento à base de peróxido de

carbamida com concentração de 10% por catorze dias (JHINGTA *et al.*, 2013; TORRES *et al.*, 2013).

Conforme Farinelli *et al.* (2012) agentes clareadores podem induzir alterações na microdureza superficial, rugosidade e coloração das restaurações em resina composta submetidos a tal procedimento (FARINELLI *et al.*, 2012).

Silva *et al.* (2017) concluíram em seu trabalho que materiais resinosos têm boas propriedades, porém a instabilidade ou mudança de coloração ainda é um obstáculo, visto que a composição da resina parece influenciar na coloração, os autores do trabalho citam que os fatores extrínsecos que mais causam alterações colorimétricas nos compósitos são a higiene bucal e o consumo de bebida de coloração (SILVA *et al.*, 2017).

O estudo supracitado corrobora com a pesquisa realizada por Tonetto *et al.* (2012) o qual atestou o manchamento dos compósitos após imersão em solução de vinho tinto e de polpa de açaí por diferentes períodos de tempo cuja avaliação colorimétrica foi realizada com a utilização de um espectrofotômetro para colorimetria (TONETTO *et al.* 2012).

De acordo com Alves *et al.* (2014), a espectrofotometria é uma técnica de seleção de cor objetiva e é preferida sobre a técnica visual, minimizando a subjetividade e tornando o processo mais ágil. Conforme o fabricante do espectrofotômetro digital VITA EasyShade Advance (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemanha) o aparelho é prático, de baixo custo e capaz de mensurar espectro de luz de dentes naturais e de materiais restauradores.

Diante do exposto, foi possível identificar a carência de pesquisas que abordem a temática, ou seja, avaliar o comportamento espectrofotométrico da resina composta após submersão em colutórios clareadores quanto à alteração cromática, visto que o assunto é relevante devido ao crescente uso destes produtos e que estes podem levar a um comprometimento estético do sorriso tornou-se evidente a necessidade de mais estudos relacionados ao tema. Assim, a presente pesquisa espera contribuir para o processo de escolha do enxaguante bucal, em bases científicas, colaborando assim para uma maior longevidade sem comprometimento estético das restaurações de resina composta.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A resina composta é um material restaurador passível de sofrer alterações na coloração com o decorrer do tempo devido à ingestão de corantes presentes em alimentos, dessa forma, causa um desequilíbrio na estética do sorriso (PEREIRA *et al.*, 2003).

De acordo com Silva *et al.* (2017) embora existam divergências na literatura científica, estudos mostram que resinas à base de silorano tem maior estabilidade de coloração que àquelas à base de BisGMA, sendo, a primeira, mais indicada para restaurações estéticas.

2.2. CLASSIFICAÇÃO DAS RESINAS

De acordo com Conceição (2010) as resinas compostas podem ser classificadas de acordo com o tamanho das partículas inorgânicas, conforme a tabela 2.1, e pelo mecanismo de ativação, conforme a tabela 2.2.

Para Lima (2008) a adição de carga inorgânica da matriz resinosa, leva a redução da carga da matriz orgânica otimizando propriedades mecânicas as quais se pode citar a resistência à compressão e dureza, resistência à flexão, módulo de elasticidade, coeficiente de expansão térmica, absorção de água e resistência ao desgaste.

TAMANHO DAS PARTÍCULAS	CARACTERÍSTICAS
MACROPARTICULADAS	Partículas com tamanho entre 15 e 100 micrometros. São denominadas de convencionais.
MICROPARTICULADAS	Partículas de sílica coloidal com tamanho médio de 0,04 micrometros.
HÍBRIDAS	Macro e micropartículas apresentando tamanho médio entre 1 e 5 micrometros.
MICRO-HÍBRIDAS ou NANO-HÍBRIDAS	Arranjo de micropartículas com 0,04 micrometros e partículas maiores de no máximo 2 micrometros. O tamanho médio das partículas é entre 0,6 a 0,8 micrometros
NANOPARTICULADAS	Compostas por partículas de carga entre 20 e 75 nanometros.

Tabela 2.1 – Classificação da Resina Composta quanto ao tamanho das partículas
Fonte: CONCEIÇÃO (2010, p. 165)

MÉTODO DE ATIVAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
QUIMICAMENTE ATIVADAS	Constituídas por uma pasta base e outra catalisadora. A polimerização ocorre após a combinação de ambas.
FOTOATIVADAS	Apresentam fotoiniciadores e somente polimerizam-se em presença de luz.
DUAIS	Apresentam os dois sistemas de ativação, químico e físico (luz).

Tabela 2.2 – Classificação da Resina Composta quanto ao método de ativação
Fonte: CONCEIÇÃO (2010, p. 165)

2.3. RESINA COMPOSTA NANOPARTICULADA

Baseado no estudo de Mitra *et al.* (2003) as nanopartículas é um dos mais importantes avanços no que tange o desenvolvimento das resinas compostas. Essas resinas podem ser utilizadas tanto em dente anterior como em dente posterior.

A incorporação de aglomerados de nanopartículas de zircônia e sílica possibilita que as propriedades mecânicas sejam melhoradas, dessa forma esse tipo de resina se comporta tão bem quanto as microhíbridas em dentes posteriores, sendo assim, esses materiais são também denominados de uso universal (BARATIERI, 2008; CARDOSO *et al.*, 2008).

Para Terry (2004) além das ótimas propriedades físicas e mecânicas que as nanopartículas possibilitam, as propriedades ópticas são únicas, visto que possui maior lisura superficial e translucidez. As nanopartículas aumentam a resistência mecânica, melhoram a aderência do compósito aos tecidos dentários o que resulta em uma melhor adaptação marginal e selamento.

2.4. MANCHAMENTO

A coloração do dente é originada pela combinação de propriedades da dentina e do esmalte, cemento e polpa. Entretanto, estudos comprovam que a dentina tem relevância maior na coloração final, enquanto o esmalte, devido à translucidez característica, filtra a cor natural da dentina (Silva e Lund, 2019).

As alterações cromógenas podem ser endógena ou exógena. Qualquer alteração decorrente do período de formação do germe dentário é classificado como endógenos, enquanto que as exógenas acontecem após a erupção do elemento dental (Mandarino, 2003).

O manchamento é um dos fatores que prejudica a estética dos dentes, e pode ser classificado como extrínseco, intrínseco ou a combinação de ambos. O manchamento extrínseco afeta a superfície externa do elemento dentário. Já no manchamento intrínseco, as manchas são incorporadas de materiais

cromogênicos em esmalte e dentina antes da erupção, como a fluorose ou manchamento por tetraciclina, ou depois da erupção dentária a exemplo da necrose pulpar (HATTAB *et al.*, 1999).

Mandarino (2003), afirma que as alterações exógenas sucedem após a formação dentária e corrobora com Hattab *et al.* (1999) no que tange a classificação.

2.4.1. MANCHAMENTO EXTRÍNSECO DAS RESINAS COMPOSTAS

De acordo com Silva (2017) a composição das resinas compostas, e o processo de polimerização, influenciam diretamente nas suas propriedades. A estabilidade cromática é influenciada pela matriz orgânica, enquanto que propriedades mecânicas estão mais relacionadas com a matriz inorgânica. Os alimentos com corantes naturais ou artificiais presentes na dieta, principalmente nos líquidos, vem sendo estudados para tentar mensurar a capacidade de manchamento de compósitos resinosos.

Tonetto *et al.* (2011) e Topcu *et al.* (2009) afirmam em seus estudos que o manchamento superficial das resinas esta relacionado com um processo de pigmentação por corantes presentes na dieta em associação com hábitos, esses supracitados corantes em contato com a matriz resinosa é incorporado a esta.

Dessa forma, Mandarino *et al.* (2003) e Silva *et al.* (2017) concordam que a coloração das restaurações pode se dar por adsorção ou absorção de pigmentos oriundos das fontes exógenas, tais como café, chá, nicotina, sulcos e enxaguantes bucais.

2.5. AGENTES CLAREADORES

Os agentes clareadores, em tecidos dentais, promovem o clareamento a partir da reação de oxidação em que as matérias orgânicas são transformadas em dióxido de carbono e água. De acordo com Kwon e Wertz (2015), o processo de clareamento pode ser subdividido em etapas: primeiro ocorre a movimentação do agente clareador para a estrutura dental, em seguida o agente clareador interage com as moléculas da mancha e, por fim, ocorre a modificação da superfície dental (KWON E WERTZ, 2015).

Para Silva e Lund (2109) a classificação dos tratamentos clareadores pode ser quanto à condição dos dentes (vital e não vital), à técnica de aplicação do agente clareador e à composição do agente clareador que pode se apresentar como peróxido de carbamida, o peróxido de hidrogênio e o perborato de sódio. A tabela 2.3 a seguir mostra a classificação quanto à técnica de aplicação do agente clareador.

TÉCNICA DE APLICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
CLAREAMENTO CASEIRO SUPERVISIONADO	Utiliza-se moldeiras de acetato que são carregadas com baixas concentrações do agente clareador peróxido de carbamida (de 10 a 22%) ou peróxido de hidrogênio (de 3 a 10%), durante 2 a 4 horas/dia, por um período de 2 a 3 semanas. O tratamento é supervisionado pelo cirurgião-dentista e não tem restrição quanto a condição do dente (vital ou desvitalizados).
CLAREAMENTO CASEIRO SEM PRESCRIÇÃO	É realizado a partir de uma gama de agentes clareadores existentes no mercado em geral, como dentifrícios, fitas adesivas e enxaguatórios bucais. As pessoas têm livre acesso a esses agentes, e não há acompanhamento do cirurgião-dentista.
CLAREAMENTO EM CONSULTÓRIO	Geralmente é utilizado agente clareador peróxido de hidrogênio em concentrações que variam de 20 a 38%.O clareamento em consultório está indicado para dentes vitais e desvitalizados e é um tratamento mais oneroso.
ASSOCIAÇÃO ENTRE CLAREAMENTO CASEIRO E EM CONSULTÓRIO	Utilizado devido a exigência da rapidez do clareamento ou devido a condição de escurecimento do dente
MICROABRASÃO DO ESMALTE	É o processo de abrasão do esmalte com utilização de ácido, clorídrico ou fosfórico, associado a u pedra-pomes ou pastas abrasivas pré-fabricadas. É normalmente indicada para remoção de manchas decorrentes de fluorose dentária.

Tabela 2.3 – Classificação quanto à técnica de aplicação do agente clareador

Fonte: Silva e Lund, 2019

De acordo com o estudo de Daniel *et al.* (2011) o qual consistiu em clarear elementos dentários com restauração em resina composta, teve como resultado

que clareamento com peróxido de carbamida 10% e clareamento com peróxido de hidrogênio a 38% não resultou em alterações significantes na resina composta. Resultado que corrobora com o estudo *in vitro* de Garoushi *et al.* (2012) no qual avaliou a efetividade do clareamento em gel composto por 40% de peróxido de hidrogênio em espécimes de resina composta comparado com a técnica de repolimento a qual se mostrou mais efetiva que o protocolo de clareamento aplicado nos espécimes (DANIEL *et al.*, 2011; GAROUSHI *et al.*, 2012)

2.6. ENXAGUANTES BUCAIS

Os enxagatórios bucais têm sido amplamente usados como auxiliares na higiene bucal, os quais são empregados para diminuir a placa, melhorar o hálito e mais recentemente para clarear os dentes. A comercialização de produtos de autocuidado com formulação clareadora tem aumentado nos últimos anos e esse incremento no mercado pode ser compreendido como uma simplificação da remoção de manchas desagradáveis. Geralmente esses enxagatórios clareadores contêm em sua formulação baixas concentrações de peróxido de hidrogênio, de 1% a 2%, (LIMA *et al.*, 2012; DEMARCO *et al.*, 2016).

O trabalho Torres *et al.* (2013) concluiu que colutórios a base de peróxido de hidrogênio (de 1 a 2%) conferem efeito clareador mas que o uso contínuo, acima de 45 dias, pode acarretar em perda mineral e opacidade do dente. Ainda, foi testada a eficiência em dentes bovinos, de dentifrícios clareadores de diversas marcas, incluindo imersão em colutórios clareadores por 1 minuto seguido de escovação simulada. Os outros grupos foram escovados com cremes dentais (convencional e clareador), além do grupo controle em que foi realizada a aplicação do gel clareador Whiteness Perfect - 10% de peróxido de carbamida) por 2 horas e imersão em saliva artificial por 22 horas, procedimentos realizados por 14 dias. Os grupos imersos nos enxaguantes bucais obtiveram resultados semelhantes ao grupo controle. (SILVA e LUND, 2019, TORRES *et al.*, 2013).

Garoushi *et al.* (2012) em seu estudo *in vitro* no qual avaliou a efetividade do clareamento em gel composto por 40% de peróxido de hidrogênio em espécimes

de resina composta comparado com a técnica de repolimento a qual se mostrou mais efetiva que o protocolo de clareamento aplicado nos espécimes.

Alguns autores relatam que colutórios a base de peróxido de hidrogênio (de 1 a 2%) conferem efeito clareador, porém um uso prolongado, acima de 45 dias, pode causar perda mineral em esmalte dentinário o que provoca opacidade da estrutura (Demarco, *et al.* 2016; Lima *et al.*,2012; Sokolonski Antón, *et al.* 2009).

No Brasil os enxaguatórios bucais com efeito branqueador mais comercializados são o Colgate *Luminous White* e o Listerine *Whitening*, com aplicação de trinta segundos a um minuto duas vezes ao dia, apresentando resultados em até seis semanas de uso (Demarco, *et al.* 2016).

Conforme o trabalho de Silva *et al.* (2017) a cor dos compósitos também é influenciada por fatores como a higiene bucal e o consumo de bebida de coloração. O supracitado autor concluiu em seu trabalho que resinas à base de silorano são mais estáveis à manutenção da cor que aquelas à base de BisGMA (Silva *et al.*, 2017).

ElEmbaby (2014) também evidenciou que os enxaguantes bucais causam o amolecimento da superfície da resina, facilitando, dessa forma, a pigmentação da restauração.

2.7. ESPECTROFOTOMETRIA

O espectrofotômetro é um aparelho que foi criado para uso odontológico como objetivo de minimizar a subjetividade da estimativa visual da cor, sendo capaz de detectar pequenas diferenças na cor, que a olho humano não são captadas (MIGOT *et al.*, 2017)

Para Alves *et al.* (2014), a espectrofotometria é uma técnica de seleção de cor objetiva e é preferida sobre a técnica visual, minimizando a subjetividade e tornando o processo mais ágil. Conforme o fabricante do espectrofotômetro digital VITA EasyShade Advance (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemanha) o aparelho é prático, de baixo custo e capaz de mensurar espectro de luz de dentes naturais e de materiais restauradores (ALVES *et al.*. 2014).

Pode-se fazer uso de muitos métodos para determinar as modificações colorimétricas decorrentes de procedimentos branqueadores. Dentre estes, os mais usados para classificação da cor incidem uma escala de cores padrão na qual a cor tabulada na escala é correlacionada com a face vestibular dos dentes naturais. São dezesseis cores subdivididas em quatro matizes, distribuídas na escala em ordem decrescente de valor (luminosidade), sendo assim, quanto menor o valor mais escura é a cor, dessa forma, trata-se de uma técnica subjetiva (Silva e Lund, 2019).

O espectrofotômetro emprega dois parâmetros para classificação da cor: um corresponde ao padrão de tabulação das cores na escala Vita[®], enquanto o outro classifica a cor em um espaço tridimensional, seguindo os parâmetros do sistema CIELab (Silva e lund, 2019).

O espectrofotômetro VITA *EasyShade Advance* é capaz de ler cores das escalas Vita Classical ou Vita 3D- Master, inclusive a de dentes clareados. Os parâmetros avaliados são: de valor (L^*), saturação (C^*) e croma (h^*), baseado na escala *Vita Classical* Já na escala *Vita System 3-D Master*, se faz referência às coordenadas de cor ($L^*a^*b^*$), utilizando o sistema CIELAB (*Comission International l'Eclairage*) (Alves et al., 2014) .

A *Comission Internacionale de l'Eclairage* (CIE), é uma organização a qual tem como escopo a padronização em áreas como cor e aparência. Na década de trinta a CIE determinou uma fonte de luz e desenvolveu um observador padrão o que possibilitou o cálculo dos valores que concebem o sistema visual que corresponde a uma determinada cor. Em 1976, a CIE desenvolveu uma equação matemática para delinear estas dimensões da cor em um determinado um espaço de cor, denominado CIELab.(CIE, 1978; Silva e lund, 2019)

No sistema CIEL^{*}a^{*}b^{*}, a especificação da cor é em termos de um espaço tridimensional, onde o L^* representa a luminosidade variando de 0 (preto) a 100 (branco), o eixo a^* variando do verde (a^* negativo) ao vermelho (a^* positivo), e o eixo b^* do azul (b^* negativo) ao amarelo (b^* positivo). A diferença total de cor ou a distância entre duas cores será calculada pela fórmula (CIE, 1978):

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

Quando ocorre o processo de clareamento dental implica em redução do amarelo (valores negativos de b^*) e do vermelho (valores negativos de a^*). Enquanto há acréscimo da luminosidade (alto valor de L^*) (Silva e Lund, 2019).

De acordo com a literatura atual, valores de Delta E (ΔE) maiores que 3,3 são percebidos por indivíduos não treinados, quando o (ΔE) é menor que 3 e maior que 1 é clinicamente detectável por profissionais, e quando essa variação é menor que 1 não é perceptíveis (ALVES, 2014; GALVAO, 2007).

3. OBJETIVOS

Avaliar o comportamento espectrofotométrico da resina composta Filtek Z350 XT após submersão em colutórios clareadores em três tempos de imersão quanto à alteração cromática.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Observar se ocorre alteração cromática provocada na resina composta após a exposição aos colutórios de ação clareadora.
- Verificar em qual tempo de imersão propostos (T1, T2 e T3) houve alteração colorimétrica.

4. METODOLOGIA.

Inicialmente o projeto de pesquisa foi avaliado e aprovado pela Comissão de Avaliação de Pesquisa (CAP) – DCOS, conforme documento constante no Anexo 1.

Conforme Marconi e Lakatos (2003) a pesquisa teve uma abordagem indutiva, com procedimento comparativo e estatístico usando a técnica de pesquisa por observação direta intensiva.

4.2. UNIVERSO E AMOSTRA

Tratou-se de um estudo experimental comparativo com análise *in vitro*, onde a resina composta de uso universal nanoparticulada (Filtek™ Z350XT) (quadro 4.2.1) sob ação de colutórios clareadores foi avaliada, através de observação espectrofotométrica. A resina foi submetida à imersão de 03 (três) tipos de colutórios de ação clareadora apresentada no quadro 4.2.2. (Colgate Luminous White, Listerine Whitening Extreme, Hinode ProWhite).

Quadro 4.2.1 – Resina composta analisada, composição e fabricante.

RESINA COMPOSTA	COMPOSIÇÃO	FABRICANTE
Filtek™ Z350XT	Componentes: I) Orgânico: Bis-GMA, UDMA, TEGDMA e Bis-EMA; II) Inorgânico: partículas de sílica não agregadas (20nm), zircônia (4-11nm) e aglomerados de sílica e zircônia (6-10micons).	3M ESPE®, USA Lote: 1829700718 COR: A2

Quadro 4.2.1 – Resina composta analisada, composição e fabricante

Quadro 4.2.2 – Colutórios utilizados, composição e fabricante

COLUTÓRIO	COMPOSIÇÃO	FABRICANTE
Colgate Luminous White	Água, glicerina, Propylene Glycol, sorbitol, Tetrapotassium Pyrophosphate Polysorbate 20, Tetrasodium Pyrophosphate, Znc Citrate PVM/MA Copolymer, aroma, Sodium Benzoate, Sódium Fluoride, Sódium Saccharin, Cl 42090, BnOH, Cinnamal. Contém Fluoreto de Sódio 225 ppm de flúor.	Colgate®, PalmoliveCompany
Listerine Whitening Extreme	Aqua, Alcohol, Hydrogen Peroxide 2.5%, Aroma, Poloxamer 407, Sodium Saccharin, Menthol, Phosphoric Acid, Disodium Phosphate, Sodium Fluoride (100 ppm de Flúor), Sucralose. Contém Fluoreto de Sódio.	Listerine®
Hinode Prowhite	Aqua, Glycerin, Peg 40-Hydrogenated, Castor Oil, Pvp, Sodium Benzoate, Aroma, Sodium Cyclamate, Cetylpyridinium Chloride, Sodium Fluoride, Sodium Saccharin, Panthenol, Limonene. Contém Fluoreto de sódio (225ppm de íon de flúor)	Industria Suavetex Ltda

Quadro 4.2. 2 - Colutórios utilizados, composição e fabricante

A amostra foi composta por 04 (quatro) grupos experimentais (n=60) da resina composta. Cada grupo foi constituído por 15 corpos de prova que foram imersos nos devidos colutórios, e em água destilada (grupo controle), ficando distribuídos da seguinte maneira: G1-Filtek™ Z350XT/ Colgate Luminous White; G2-Filtek™ Z350XT/ Listerine Whitening Extreme; G3-Filtek™ Z350XT/Hinode Prowhite; G4-Filtek™ Z350XT/água destilada (Quadro 4.2.3).

Quadro 4.2.3 – Distribuição das amostras em grupos segundo a resina composta utilizada e o meio de imersão

Grupo	Resina Composta/Colutório	Quantidade de amostras
G1	Filtek™ Z350XT/ Colgate Luminous White	15
G2	Filtek™ Z350XT/ Listerine Whitening Extreme	15
G3	Filtek™ Z350XT/ Hinode Prowhite	15
G4	Filtek™ Z350XT/água destilada	15

Quadro 4.2.3 – Distribuição das amostras em grupos segundo a resina composta utilizada e o meio de imersão.

4.3. LOCAL DA PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida na Clínica de Dentística II, do Departamento de Clínica e Odontologia Social, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) para confecção dos corpos de prova das resinas compostas. (Anexo II)

Para a realização da espectrofotometria, utilizou-se o Laboratório do Núcleo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Biomateriais do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – UFPB. (Anexo III)

4.4. PREPARO DOS CORPOS DE PROVA

Os corpos de prova em resina composta foram confeccionados a partir de uma matriz de latão cujo diâmetro interno é de 5mm e altura de 2mm, em conformidade com a especificação nº 27 da ADA - *American Dental Association* (1993). A base da matriz foi forrada com uma tira de fita de poliéster evitando a aderência do compósito à matriz. Após seu fechamento a resina foi inserida com o auxílio de uma espátula para resina do tipo Thompson. Ao proceder à inserção do último incremento da resina no interior da matriz, foi realizada uma marcação

com uma ponteira metálica no centro da massa do compósito para diminuir as chances de erros na fase de leitura, sendo assim a leitura foi realizada na face não marcada.

A seguir, uma segunda tira de poliéster foi aposta sobre a resina e sobre esta, uma placa de vidro posicionada a fim de evitar irregularidades, bolhas e excessos, em seguida o compósito foi fotopolimerizado por 40 (quarenta) segundos, como recomenda o fabricante, utilizando o Fotopolimerizador Led-6 1500w Kondortech S/fio previamente calibrado. O processo de preparo dos cp's foi finalizado com a retirada destes da matriz, sendo acondicionados em água destilada e ao abrigo da luz, em temperatura ambiente e assim mantidos até a fase laboratorial.



Figura 4.4.1- Materiais para confecção dos corpos de prova

4.5. ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA DOS DADOS

As análises espectrofotométricas da cor do corpo de prova em compósitos foram realizadas no Núcleo de Estudos e Pesquisas em Biomateriais –UFPB. Os corpos de prova foram removidos dos recipientes de armazenamento, secos com papel absorvente e posicionados sobre uma cartolina branca com a finalidade de realizar a primeira leitura. A cor inicial foi determinada no baseline através de espectrofotômetro digital (VITA EasyShade® Advance, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemanha). Foram realizadas três leituras com a ponta ativa do espectrofotômetro posicionada na porção central de cada um dos cp's e, em

seguida, obtida a média de cor de cada um deles. O registro feito pelo espectrofotômetro que classifica a cor dentária tanto no sistema CIEL^{*}a^{*}b^{*} quanto na escala Vita Classical.

No sistema CIEL^{*}a^{*}b^{*}, foi realizada a especificação das percepções de cores em termos de um espaço tridimensional, no qual o L^{*} representa a luminosidade variando de 0 (preto) a 100 (branco), o eixo a^{*} variando do verde (a^{*} negativo) ao vermelho (a^{*} positivo), e o eixo b^{*} do azul (b^{*} negativo) ao amarelo (b^{*} positivo). A diferença total de cor ou a distância entre duas cores foi calculada pela fórmula $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$ (COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE, 1978). O mesmo protocolo para o registro da cor no *baseline* foi empregado nos diferentes tipos de avaliação.

Após a imersão, nos colutórios e antes de cada leitura, os corpos de prova eram imersos em 20ml de água destilada e deixados em repouso durante 01 (um) minuto. A seguir, os corpos de prova foram submetidos à segunda imersão em outro recipiente contendo também 20ml de água destilada e permaneceram em repouso mais 01 (um) minuto objetivando a completa remoção das soluções clareadoras. O excesso de água foi removido usando papel absorvente (GUIMARÃES, 2006; TORRES, 2013).

As análises espectrofotométricas foram realizadas nos seguintes tempos de cura nos enxaguantes bucais:

- T1 – 24 (vinte e quatro) horas;
- T2 – 03 (três) dias ;
- T3 – 08 (oito) dias;

A face que ficou localizada para cima, ou seja, a face não marcada e em contato com o colutório, foi a face submetida à leitura e teve seu manchamento medido, objetivando evitar erros de leitura (LEAL, 2012).

Os dados foram tabulados e submetidos ao teste de normalidade para posteriormente serem analisados.

4.5.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

De acordo com o teste de normalidade aplicado, as amostras foram analisadas pelo teste Qui-quadrado de Friedman analisando as variações expressas de Delta E (ΔE) nos diferentes tempos testados para cada grupo separadamente. Já para comparação entre os três tempos operacionais (T1, T2 e T3) foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

Os dados foram digitados na planilha CALC (*LibreOffice* - software livre e de código fonte aberto) e o programa utilizado para obtenção dos cálculos estatísticos foi o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) na versão 22.0 para teste com margem de erro de 5%.

5. RESULTADOS

Os resultados foram tabulados em uma planilha CALC (*LibreOffice* - software livre e de código fonte aberto) e o programa utilizado para obtenção dos cálculos estatísticos foi o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) na versão 22.0 para teste. As médias estão apresentadas nas tabelas 5.1 à 5.7.

		DeltaEAp1D	DeltaECp1D	DeltaEHp1D	DeltaELp1D
N	Válido	15	15	15	15
	Ausente	0	0	0	0
Média		,9248611500	2,664204771	1,074618720	1,019291092
Mediana		,9899494937	2,184032967	,7681145748	,8774964387
Desvio Padrão		,3150371631	1,221538668	,6312074095	,5840551001
Intervalo		1,203840481	4,016635916	1,937572141	2,127551446
Mínimo		,1000000000	,5000000000	,4582575695	,2828427125
Máximo		1,303840481	4,516635916	2,395829710	2,410394159

Tabela 5.1 – Médias obtidas para T1 (24horas)

		DeltaEAp3D	DeltaECp3D	DeltaEHp3D	DeltaELp3D
N	Válido	15	15	15	15
	Ausente	0	0	0	0
Média		,6163998345	2,588310191	,9858864230	,6384521400
Mediana		,6782329983	2,716615541	,9695359715	,6000000000
Desvio Padrão		,2940807301	1,253844241	,5431666025	,2292352150
Intervalo		1,001138074	3,884033492	1,971843042	,8848900270
Mínimo		,2236067977	,9055385138	,2236067977	,3316624790
Máximo		1,224744871	4,789572006	2,195449840	1,216552506

Tabela 5.2 – Médias obtidas para T2 (3 dias)

		DeltaEAp8D	DeltaECp8D	DeltaEHp8D	DeltaELp8D
N	Válido	15	15	15	15
	Ausente	0	0	0	0
Média		1,039669563	2,650051095	1,014184755	1,578948986
Mediana		1,109053651	2,336664289	,8774964387	1,542724862
Desvio Padrão		,4830193733	1,275271341	,6297073717	,4394640796
Intervalo		1,466916866	4,163610697	2,139795279	1,343982025
Mínimo		,1732050808	,5385164807	,3741657387	,8124038405
Máximo		1,640121947	4,702127178	2,513961018	2,156385865

Tabela 5.3 – Médias obtidas para T3 (8 dias)

Estatísticas

		DELTA aC	DELTA bC	DELTA LC
N	Válido	15	15	15
	Ausente	0	0	0
Média		,0666666667	,100	,9933333333
Mediana		,1000000000	,100	1,2000000000
Desvio Padrão		,1588650221	,3402	1,932972052
Intervalo		,6000000000	1,3	6,7000000000
Mínimo		-,2000000000	-,5	-2,3000000000
Máximo		,4000000000	,8	4,4000000000

Tabela 5.4 – Variação final de “a”, “b” e “L” obtidas para G1 (Colgate Luminous White)

Estatísticas

		DELTA aL	DELTA bL	DELTA LL
N	Válido	15	15	15
	Ausente	0	0	0
Média		,65	1,0933333333	,8133333333
Mediana		,70	1,1000000000	,9000000000
Desvio Padrão		,146	,3127451419	,5462425765
Intervalo		0	,9000000000	2,0000000000
Mínimo		0	,7000000000	,0000000000
Máximo		1	1,6000000000	2,0000000000

Tabela 5.5 – Variação final de “a”, “b” e “L” obtidas para G2 (Listerine Whitening Extreme)

Estatísticas

		DELTA aH	DELTA bH	DELTA LH
N	Válido	15	15	15
	Ausente	0	0	0
Média		-,1000000000	-,6133333333	,5000000000
Mediana		-,2000000000	-,5000000000	,4000000000
Desvio Padrão		,2035400978	,4050867044	,7819389819
Intervalo		,9000000000	1,2000000000	3,0000000000
Mínimo		-,4000000000	-1,3000000000	-,8000000000
Máximo		,5000000000	-,1000000000	2,2000000000

Tabela 5.6 – Variação final de “a”, “b” e “L” obtidas para G3 (Hinode ProWhite)

Estatísticas

		DELTA aA	DELTA bA	DELTA LA
N	Válido	15	15	15
	Ausente	0	0	0
Média		,0666666667	-,6400000000	,3200000000
Mediana		,1000000000	-,7000000000	,2000000000
Desvio Padrão		,1588650221	,7038668705	,5634079973
Intervalo		,6000000000	2,4000000000	2,2000000000
Mínimo		-,2000000000	-1,6000000000	-,6000000000
Máximo		,4000000000	,8000000000	1,6000000000

Tabela 5.7 – Variação final de “a”, “b” e “L” obtidas para G4 (Água Destilada)

Os resultados obtidos no teste de Friedman mostraram que as variações expressas de Delta E (ΔE) variaram significativamente nos diferentes tempos testados para os grupos G4 e G2, ou seja, água destilada [$\chi^2(2)=9,458$; $p= 0,009$] e enxaguante bucal Listerine [$\chi^2(2)=21,7333$; $p<0,001$] conforme Tabela 5.8 e 5.9 respectivamente. O teste de comparações múltiplas mostrou que as variações de Delta E (ΔE) da água destilada diferem na última leitura, ou seja, do tempo T3 (8 dias) para o T2 (3 dias), conforme figuras 5.1.1 e 5.1.2. Já na análise do G2 (Listerine Whitin) O teste de comparações múltiplas mostrou que as variações expressas de Delta E (ΔE) são significativas para T2 e T3 conforme figuras 5.1.3 e 5.1.4.

Estatísticas de teste^a

N	15
Qui-quadrado	9,458
df	2
Significância Sig.	,009

Tabela 5.8 – Teste Friedman – Água Destilada

Estatísticas de teste^a

N	15
Qui-quadrado	21,733
df	2
Significância Sig.	,000

Tabela 5.9 – Teste Friedman – Listerine Whitening Extreme

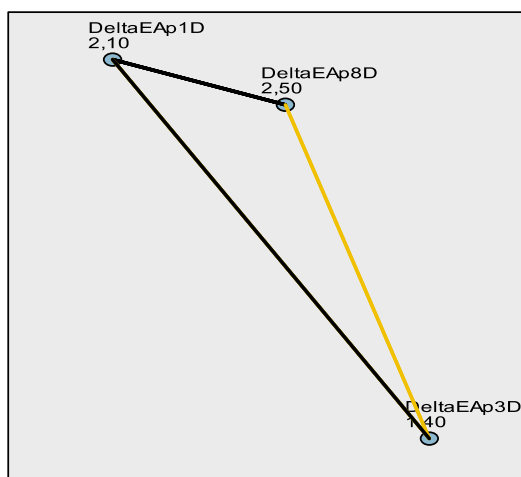
Resumo de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	As distribuições de DeltaEAp8D, DeltaEAp1D and DeltaEAp3D são as mesmas.	Análise de Variância de Dois fatores de Friedman de Amostras Relacionadas por Postos	,009	Rejeitar a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,05.

Figura 5.1.1 – Significância do Teste de Friedman - Água Destilada

Comparações de pares



Cada nó mostra o posto médio de amostra.

Amostra 1-Amostra 2	Estatística de Teste	Std. Erro	Erro Estatística de Teste	Sig.	Sig. Aj.
DeltaEAp3D-DeltaEAp1D	,700	,365	1,917	,055	,166
DeltaEAp3D-DeltaEAp8D	1,100	,365	3,012	,003	,008
DeltaEAp1D-DeltaEAp8D	,400	,365	1,095	,273	,820

Cada linha testa a hipótese nula de que as distribuições da Amostra 1 e da Amostra 2 são as mesmas. São exibidas significâncias assintóticas (teste de 2 lados). O nível de significância é ,05.

Figura 5.1.2 – Teste de Friedman – Água Destilada

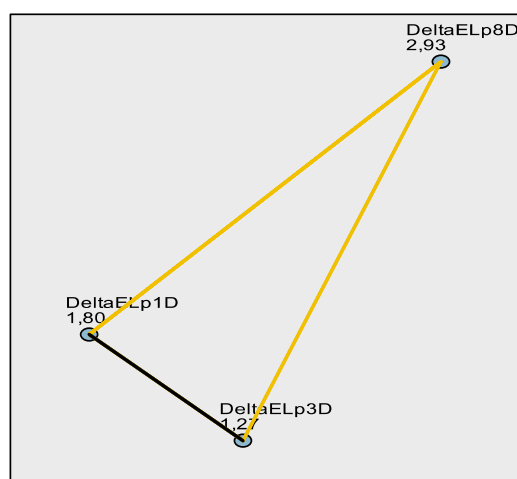
Resumo de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	As distribuições de DeltaELp8D, DeltaELp1D and DeltaELp3D são as mesmas.	Análise de Variância de Dois fatores de Friedman de Amostras Relacionadas por Postos	,000	Rejeitar a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,05.

Figura 5.1.3 – Significância do Teste de Friedman – Listerine Whitening Extreme

Comparações de pares



Cada nó mostra o posto médio de amostra.

Amostra 1-Amostra 2	Estadística de Teste	Std. Erro	Erro Estadística de Teste	Sig.	Sig. Aj.
DeltaELp3D-DeltaELp8D	1,667	,365	4,564	,000	,000
DeltaELp1D-DeltaELp8D	1,133	,365	3,104	,002	,006
DeltaELp3D-DeltaELp1D	,533	,365	1,461	,144	,432

Cada linha testa a hipótese nula de que as distribuições da Amostra 1 e da Amostra 2 são as mesmas. São exibidas significâncias assintóticas (teste de 2 lados). O nível de significância é ,05.

Figura 5.1.4 – Teste de Friedman – Listerine Whitening Extreme

O resultado do teste Kruskal-Wallis para a comparação entre os grupos em cada tempo de imersão foi significativo para os 3 tempos testados, onde a estatística do teste foi:

- T1 (24 horas) foi [$\chi^2(3) = 20,507$; $p < 0,001$]
- T2(três dias) [$\chi^2(3) = 32,781$; $p < 0,001$]
- T3(oito dias) [$\chi^2(3) = 21,284$; $p < 0,001$]

Conforme figura 5.1.5.

Em T1 e T2 o grupo G1 (Colgate Luminous White) se apresentou diferente dos demais conforme figura 5.1.6, 5.1.7 e 5.8. Em T3 o grupo G1 não apresentou diferenças significativas em relação ao grupo G2 (Listerine Whitening Extreme) conforme figura 5.1.9.

Estatísticas de teste^{a,b}

	DeltaE24h	DeltaE72h	DeltaE192h
Qui-quadrado	20,507	32,781	21,284
df	3	3	3
Significância Sig.	,000	,000	,000

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: SOLUÇÃO

Figura 5.1.5 – Teste Kruskal Wallis – Listerine Whitening Extreme/ Colgate Luminous White

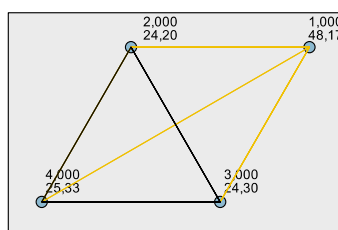
Resumo de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de DeltaE24h é a mesma entre as categorias de SOLUÇÃO.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,000	Rejeitar a hipótese nula.
2	A distribuição de DeltaE72h é a mesma entre as categorias de SOLUÇÃO.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,000	Rejeitar a hipótese nula.
3	A distribuição de DeltaE192h é a mesma entre as categorias de SOLUÇÃO.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,000	Rejeitar a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,05.

Figura 5.1.6 –Kruskal-Wallis

Comparação Entre Pares de SOLUÇÃO



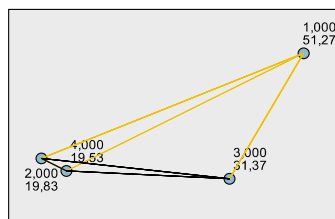
Cada nó mostra a posição média de amostra de SOLUÇÃO.

Amostra1-Amostra2	Estatística de Teste	Std. Erro	Erro Estatística de Teste	Sig.	Sig. Aj.
2,000-1,000	23,967	6,377	3,758	,000	,001
3,000-1,000	23,867	6,377	3,743	,000	,001
4,000-1,000	22,833	6,377	3,581	,000	,002
2,000-3,000	-,100	6,377	-,016	,987	1,000
2,000-4,000	-1,133	6,377	-,178	,859	1,000
3,000-4,000	-1,033	6,377	-,162	,871	1,000

Cada linha testa a hipótese nula de que as distribuições da Amostra 1 e da Amostra 2 são as mesmas. São exibidas significâncias assintóticas (teste de 2 lados). O nível de significância é ,05.

Figura 5.1.7 – Kruskal-Wallis em T1 (24 horas), onde 1, 2, 3,4 correspondem respectivamente aos grupos G1 (COLGATE), G2(LISTERINE), G3(HINODE) e G4(ÁGUA DESTILADA)

Comparação Entre Pares de SOLUÇÃO



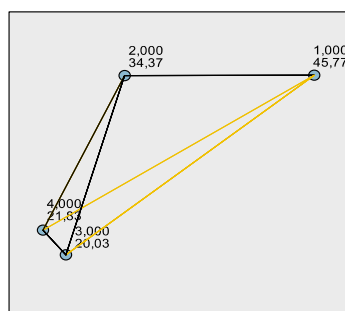
Cada nó mostra a posição média de amostra de SOLUÇÃO.

Amostra1-Amostra2	Estatística de Teste	Std. Erro	Erro Estatística de Teste	Sig.	Sig. Aj.
2,000-1,000	31,433	6,375	4,931	,000	,000
4,000-1,000	31,733	6,375	4,978	,000	,000
3,000-1,000	19,900	6,375	3,122	,002	,011
4,000-3,000	11,833	6,375	1,856	,063	,380
2,000-3,000	-11,533	6,375	-1,809	,070	,422
4,000-2,000	,300	6,375	,047	,962	1,000

Cada linha testa a hipótese nula de que as distribuições da Amostra 1 e da Amostra 2 são as mesmas.
São exibidas significâncias assintóticas (teste de 2 lados). O nível de significância é ,05.

Figura 5.1.8 – Kruskal-Wallis em T2 (três dias), onde 1, 2, 3,4 correspondem respectivamente aos grupos G1 (COLGATE), G2(LISTERINE), G3(HINODE) e G4(ÁGUA DESTILADA)

Comparação Entre Pares de SOLUÇÃO



Cada nó mostra a posição média de amostra de SOLUÇÃO.

Amostra1-Amostra2	Estatística de Teste	Std. Erro	Erro Estatística de Teste	Sig.	Sig. Aj.
3,000-1,000	25,733	6,376	4,036	,000	,000
4,000-1,000	23,933	6,376	3,753	,000	,001
3,000-2,000	14,333	6,376	2,248	,025	,147
4,000-2,000	12,533	6,376	1,966	,049	,296
2,000-1,000	11,400	6,376	1,788	,074	,443
3,000-4,000	-1,800	6,376	-,282	,778	1,000

Cada linha testa a hipótese nula de que as distribuições da Amostra 1 e da Amostra 2 são as mesmas.
São exibidas significâncias assintóticas (teste de 2 lados). O nível de significância é ,05.

Figura 5.1.9 – Kruskal-Wallis em T3 (oito dias), onde 1, 2, 3,4 correspondem respectivamente aos grupos G1 (COLGATE), G2(LISTERINE), G3(HINODE) e G4(ÁGUA DESTILADA)

6. DISCUSSÃO

De acordo com Lund e Silva (2019) o processo de clareamento dental implica em redução do amarelo (valores negativos de b^*) e do vermelho (valores negativos de a^*) e ainda um acréscimo da luminosidade (alto valor de L^*), o que foi observado apenas no Grupo G3 (Hinode ProWhite) contudo sem significância estatística. Nos outros grupos as variações de “a”, “b” e “L” foram, em sua maioria, em sentido contrário, corroborando com os dados da pesquisa de Daniel *et al.* (2011) o qual consistiu em clarear elementos dentários com restauração em resina composta e teve como resultado que o clareamento com peróxido de carbamida 10% e clareamento com peróxido de hidrogênio a 38% não resultou em alterações significantes na cor da resina composta.

Dados semelhantes foram obtidos na pesquisa de Garoushi *et al.* (2012) no qual foi avaliado a efetividade do clareamento em gel composto por 40% de peróxido de hidrogênio em espécimes de resina composta comparado com a técnica de repolimento e, esta última, se mostrou mais efetiva que o protocolo de clareamento aplicado nos espécimes, corroborando para os achados do presente estudo.

De acordo com Silva *et al.*(2017) a composição das resinas compostas, e o processo de polimerização, influenciam diretamente nas suas propriedades. A estabilidade cromática é influenciada pela matriz orgânica, enquanto que propriedades mecânicas estão mais relacionadas com a matriz inorgânica. Os alimentos com corantes naturais ou artificiais presentes na dieta, principalmente nos líquidos, vem sendo estudados para tentar mensurar a capacidade de manchamento de compósitos resinosos. Tendo em vista os achados do estudo em que se observou uma maior pretensão ao manchamento de resinas à base de BisGMA quando comparadas àquelas à base silorano, e a resina composta (Filtek Z 350 XT) testada nesta pesquisa que tem sua matriz orgânica composta de Bis-GMA, UDMA, TEGDMA e Bis-EMA. No nosso estudo, supõe-se que a composição dos enxaguantes bucais testados também foi fator contribuinte para os resultados obtidos nesta pesquisa, em especial para os grupos G1 e G2 em que houve alteração da coloração dos corpos de prova.

Em estudo realizado por Galvão (2007) em que foi comparado o manchamento de duas resinas (resina composta Grandio e a Filtek Z350) em solução composta por suco de uva e água em duas diferentes formas de polimerização, os resultados obtidos para ambas resinas apresentou estatística significativa ao que se refere a comparação da alteração do delta E nas amostras lidas pelos dois aparelhos fotopolimerizadores testados, evidenciando maior grau de absorvância para o aparelho de LED (Elipar Freelight 2) calibrado em 1.100 mW/cm². Isto posto, e tendo em vista que a fotopolimerização dos corpos de prova desta pesquisa foi realizada por aparelho fotopolimerizador também de LED calibrado a 1.007 mW/cm² e os resultados obtidos pelo pesquisador supracitado, pode-se inferir que a fotopolimerização por LED, provavelmente contribuiu para os resultados alcançados no presente estudo.

Na pesquisa *in vitro* de Alves *et al.*(2014) que objetivou avaliar alterações de cor de compósitos com espectrofotômetro em diferentes modos de leitura (leitura “Dente individual” e leitura “Restauração”) do aparelho VITA Easyshade® Compact e condições de armazenagem no qual o corpo de prova de resina foi lido antes da hidratação e após a imersão em água destilada por 24 horas, o autor relatou que houve diferenças significativas entre as leituras obtidas nos valores de Delta E nas duas funções selecionadas o que corrobora com o achado desta pesquisa em que o delta E sofreu variação significativa nos diferentes tempos testados para o grupo amostral no qual os espécimes estavam imersos na água destilada.

É possível deduzir de outros estudos, a exemplo de Bansal *et al.* (2012) e Silva *et al.* (2017), que a presença de corantes e/ou de álcool pode influenciar no manchamento dos corpos de prova. Conforme Bansal *et al.* (2012), o álcool (presente na solução do colutório Listerine Whitening Extreme) é capaz de produzir erosão e alterar algumas propriedades dos compósitos atuando como plastificante da matriz polimérica.

Dessa forma, o estudo de Bansal *et al.* (2012) corrobora com os dados obtidos na presente pesquisa na qual pode se observar significância estatística nos dados obtidos no grupo amostral do enxaguante bucal Listerine Whitening Extreme.

Conforme Silva *et al.* (2017) afirmaram em seu estudo que corantes são fatores que influenciam no manchamento extrínseco da resina o que pode explicar os dados obtidos no grupo amostral do enxaguante bucal Colgate Luminous White o qual foi o único colutório testado que apresenta coloração, porém sua fórmula é livre de álcool.

Por fim, cabe ressaltar que a instabilidade de cor sofrida pelos corpos de prova não são percebidos por indivíduos não treinados, $(\Delta E) < 3$, e que o enxaguante bucal Hinode ProWhite foi aquele que apresentou menor instabilidade de cor e na sua formulação não possui álcool nem corantes.

A literatura científica é escassa no que se refere aos enxaguantes bucais com ação clareadora frente a compósitos resinosos, sendo assim é necessário mais estudos para entender melhor a dinâmica que ocorreu nesta pesquisa no que se refere à variação de Delta E obtida, principalmente nos grupos G1(Colgate Luminous White) e G2 (Listerine Whitening Extreme).

7. CONCLUSÃO

Considerando as condições metodológicas e tomando como base os objetivos e a análise estatística dos resultados obtidos, após avaliar o comportamento espectrofotométrico da resina composta Filtek Z 350 XT após a imersão nos colutórios de ação clareadora Colgate Luminous White, Listerine Whitening Extreme, Hinode ProWhite, sendo assim, pode-se concluir que:

- Dos enxaguantes bucais analisados, apenas o Hinode Prowhite não causou instabilidade de cor na resina composta.
- De acordo com a metodologia utilizada e os resultados encontrados os enxaguantes Colgate Luminous White e Listerine Whitening Extreme causaram alterações cromáticas de manchamento, ao invés de clareamento, na resina.

Dessa forma, o uso contínuo dos enxaguantes supracitados pode causar manchamento na resina, todavia é necessário mais pesquisas para entender quais os fatores relacionados à composição dos enxaguantes bucais de ação clareadora são capazes de causar alteração cromática. O enxaguante bucal Hinode ProWhite se comportou de forma estável não causando alterações significativas na cor da resina testada.

REFERÊNCIAS

AMERICAN NATIONAL STANDARD. American Dental Association Specification n. 27 for Resin-based filling materials, 1993.

BARATIERI, LN; BELLI, R. Resinas compostas. In: BARATIERU, LN *et al.*. Soluções clínicas – Fundamentos e técnicas. **Ed Ponto**. Florianópolis, 2008

BERNARDINO, R.M.P. *et al.*. Efetividade de dentifrícios clareadores sobre esmalte de dentes bovinos. **SALUSVITA**, Bauru, v. 35, n. 3, p. 475-489, 2016.

CARDOSO, RM *et al.*. Aplicação de resinas da nanotecnologia. **Odontologia. Clin.-Científ.** Recife, v.7,n.4, p.357-62, 2008.

(CIE) CIDLE. Recommendations on uniform colour spaces, colour difference equations and psychometric colour terms. Paris: Bureau Central de la CIE1978.

CHAIN, M C *et al.*. Materiais dentários. **Artes Médicas**. São Paulo, 2013

CONCEIÇÃO, EM. Dentística : saúde e estética – 2. ed. Porto Alegre : **Artmed**, 2010.

DANIEL, Carolina P. *et al.*. Efeitos de Diferentes Sistemas de Clareamento Dental Sobre a Rugosidade e Morfologia Superficial do Esmalte e de uma Resina Composta Restauradora. **Rev Odontol Bras Central** 2011;20(52)

FARINELLI, M. V., *et al.*. Efeitos do Clareamento Dental em Restaurações de Resina Composta. **UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde**. Londrina. 2013;15(2):153-9

GAROUSHI, SUFYAN, *et al.*. Influence of staining solutions and whitening procedures on discoloration of hybrid composite resins. **Acta Odontologica Scandinavica**, 2012

GUIMARÃES, R.P.S. Avaliação da estabilidade de cor e sorção de compósitos fotoativados por luz halógena e por emissão de diodo em diferentes meios de imersão. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, **Universidade do Estado do Rio de Janeiro**, 2006.

HATTAB, N. F., *et al.*. Dental Discoloration: An Overview. Jordan University of Science and Technology. **Irbid**, Jordan VOLUME 11 , NUMBER 6 , 1999

LEAL, A. O. Análise espectrofotométrica da estabilidade de cor de compósitos submetidos à ação de isotônicos. Trabalho de conclusão de curso de Odontologia. **Universidade Federal da Paraíba**. João Pessoa, PB. 2012.

LIMA, F G *et al.* *In vitro* evaluation of the whitening effect of mouth rinses containing hydrogen peroxide. **Braz Oral Res.** 2012 May-Jun;26(3):269-74

LIMA, JPM. **Estudo das partículas inorgânicas de resinas compostas – revisão sistemática e caracterização química e morfológica** [Dissertação de mestrado]. São Paulo. Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Paulista. 2008

JHINGTA P, BHARDWAJ A, SHARMA D, KUMAR N, BHARDWAJ VK, VAID S. Effect of hydrogen peroxide mouthwash as an adjunct to chlorhexidine on stains and plaque. **J Indian Soc Periodontol** 2013;17:449-53

KWON, SO RAN; WERTZ, PHILIP W. Review of the Mechanism of Tooth Whitening. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.** Vol 27 • No 5 • 240–257 • 2015

MANDARINO, F. Clareamento dental. São Paulo: Laboratório de pesquisa em Endodontia, **FORP-USP**, 2003. Disponível em: <http://www.forp.usp.br/restauradora/dentistica/temas/clar_dent/clar_dent.pdf>. Acesso em: 19/04/2019.

MIGOT, Indira *et al.* Avaliação de cor de diferentes marcas e sistemas De resina composta por espectrofotometria. **Revista Bahiana de Odontologia.** 2017 DOI: 10.17267/2238-2720revbahianaodonto.v8i3.1278

MITRA, SB *et al.* Na application of nanotechnology in advanced dental materials. **J Am Dent assoc.** v.134, n.10, p 1382-1390, 2003.

NASCIMENTO, L.S.B., *et al.* Avaliação do impacto do clareamento dental na qualidade de vida de pacientes adultos. **Journal Health NPEPS2018**, São Luís, 2018 jul-dez; 3(2):392-401.

OLIVEIRA, J. B. S. de. Ação de enxaguatórios clareadores e sua associação ao clareamento caseiro com peróxido de carbamida. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Especialidade em Dentística) – Instituto de Ciência e Tecnologia, UNESP – Universidade Estadual Paulista, Campus de São José dos Campos, 2016.

PEREIRA, Sk, *et al.* Avaliação das alterações de cor de resinas compostas em contato com soluções potencialmente corantes. **Publi. UEPG Ci. Biol. Saúde**, Ponta grossa, v.9, n., p.13-19, 2003

SALVEGO RN, Dias RPB, Figueiredo JLG. Estabilidade de cor de resinas compostas no processo de manchamento e clareamento. **Rev Dental Press Estét.** 2013 jul-set;10(3):54-62.

SILVA, Adriana F. Da, LUND, Rafael G. Dentística restauradora do planejamento à execução. **Gen.** 1. ed., Rio de Janeiro: Santos, 2019.

SILVA, JC *et al.*. Estabilidade de cor das resinas compostas: um desafio para a dentística restauradora. **Arch Health Invest.** (2017) 6(10):451-457

SOKOLONSKI ANTÓN, ANA RITA *et al.*. Dentifrício peróxido de hidrogênio: ação clareadora?. **Rev. odonto ciênc.** Porto Alegre. 2009;24(2):161-167

TERRY, DA direct applications of a nanocomposite resin system: Part 1 – the evolution of contemporary composite material. **Pract Proced aesthet Dent.** v.16, n.6, 2004

TORRES, CRG, *et al.*. Efficacy of Mouth Rinses and Toothpaste on Tooth Whitening. **Operative Dentistry**, 2013, 38-1, 57-62

TONETTO, MR *et al.*. Effect of staining agents on color change of composites. **RSBO.** 2012 Jul-Sep;9(3):266-71

ANEXOS

ANEXO I – Certidão de aprovação “Ad-Referendum do Colegiado de Clínica e Odontologia Social do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA E ODONTOLOGIA SOCIAL
Campus I – Cidade Universitária
Telefone: (0xx83) 3216.7251 E-mail: dcosccs@gmail.com

CERTIDÃO

CERTIFICO, em decorrência de fé de ofício a mim outorgado, que foi aprovado “Ad-Referendum” do Colegiado do Departamento de Clínica e Odontologia Social do Centro de Ciências da Saúde da UFPB, o parecer favorável da Relatora Prof^ª Rejane Targino Soares Beltrão, Membro da CAP/DCOS, ao Projeto de Pesquisa intitulado: “ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA DE RESINA COMPOSTA SUBMETIDA À AÇÃO DE COLUTÓRIOS CLAREADORES”, apresentado pela discente Angela Machado Zenaide, matrícula 11411133, sob a orientação da Profa. Dra. Germana Coeli de Farias Sales e Co-Orientação da Prof^ª Dra. Rosenês Lima dos Santos.

João Pessoa, 16 de abril de 2019.


Prof. Ricardo Lombardi de Farias
CHEFE PRÓ-TEMPORE DO DCOS/CCS/UFPB

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências da Saúde
Dept. Clínica e Odontologia Social
UFPB/CCS/DCOS

ANEXO II– Autorização da Clínica de Dentística Clínica II do Departamento de Clínica e Odontologia Social da Universidade Federal da Paraíba



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CLÍNICAS E ODONTOLOGIA SOCIAL



CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

DISCIPLINA DE DENTÍSTICA CLÍNICA II

Declaro para os devidos fins junto à Disciplina de Dentística Clínica II e ao Departamento de Clínicas e Odontologia Social – UFPB, que a pesquisa intitulada: **"ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA DE RESINA COMPOSTA SUBMETIDA À AÇÃO DE COLUTÓRIOS CLAREADORES"**, tendo como orientador a professora doutora Germana Coeli de Farias Sales, será realizada nas dependências desta disciplina para confecção dos corpos-de-prova e utilização de equipamentos necessários para o desenvolvimento da referida pesquisa.

João Pessoa, 01 de Abril de 2019.

.....
Profª. Drª. Rosenês Lima dos Santos
(Coordenadora da Disciplina de Dentística Clínica II)

ANEXO III – Autorização do Laboratório do Núcleo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Biomateriais do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS
INTERDISCIPLINARES EM BIOMATERIAIS
Campus I – Cidade Universitária
Telefone: (083) 216.7250

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, ser possível a realização da pesquisa intitulada "ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA DE RESINA COMPOSTA SUBMETIDA À AÇÃO DE COLUTÓRIOS CLAREADORES", sob orientação da Professora Germana Coeli de Farias Sales, no laboratório do Núcleo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Biomateriais do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba.

João Pessoa, 10 de Abril de 2019.

Assinatura manuscrita de Ana Karina Maciel de Andrade.
Ana Karina Maciel de Andrade
Coordenadora do NEPIBIO/CCS
Portaria 165/2011/CCS/UFPB
Matrícula Siepe 13513982