

Trabalho de Conclusão de Curso

AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DE COR DE UMA RESINA BISACRÍLICA SUBMETIDA A DIFERENTES TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE E SOLUÇÕES CORANTES

Susane Lopes Grass



Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Odontologia

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Susane Lopes Grass

**AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DE COR DE UMA RESINA
BISACRÍLICA SUBMETIDA A DIFERENTES TRATAMENTOS
DE SUPERFÍCIE E SOLUÇÕES CORANTES**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a conclusão do Curso de Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Cláudia Ângela Maziero Volpato

Florianópolis
2016

Susane Lopes Grass

**AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DE COR DE UMA RESINA
BISACRÍLICA SUBMETIDA A DIFERENTES TRATAMENTOS
DE SUPERFÍCIE E SOLUÇÕES CORANTES**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Cirurgião-Dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 17 de maio de 2016.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Cláudia Ângela Maziero Volpato
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Luiz Henrique Maykot Prates
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Luís Leonildo Boff
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dr.^a Elisa Oderich
Suplente
Universidade Federal de Santa Catarina

Á minha família e ao querido Vinícius.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Catarina e ao corpo docente do curso de Odontologia, que me oportunizaram a janela por onde hoje vislumbro um horizonte repleto de possibilidades.

À minha orientadora, Prof.^a Dra. **CLÁUDIA ÂNGELA MAZIERO VOLPATO**, pelos conhecimentos compartilhados, por despender de seu tempo em prol do meu crescimento pessoal e profissional, pelos incentivos, correções e suporte ao longo do tempo em que fui sua aluna e orientanda e também pelos puxões de orelha necessários e o carinho e atenção subentendidos neles.

À minha mãe, **MARIA HELENA**, pelo exemplo de mulher forte e cheia de virtudes, por optar sempre pela família, pelo amor demonstrado diariamente em diversas facetas, desde o café passado, ajudando a suportar horas de estudo, até o colo e cafuné quando a motivação findava e tudo parecia estar prestes a desmoronar. Obrigada amada mãe, sem você o longo caminho não teria sido suportável.

Ao meu querido pai, **LUIZ MOZART**, gratidão pelo amor e exemplo de perseverança e, principalmente pelos sacrifícios desde 1988. Obrigada por ter insistido e acreditado no meu potencial, por ter investido inúmeras vezes no meu futuro e por me fazer saber o tamanho do orgulho e amor que tens por mim. Obrigada pelas torradas matinais e pelo que isso representa para nossa família.

Aos meus queridos irmãos, **EDUARDO e DANIEL**, pelo amor, companhia e exemplos de vida. Não teria sido tão divertido sem vocês.

Ao amado **VINICIUS**, que me ama apesar de mim e das minhas ausências, obrigada por todo incentivo e insistência, pela dedicação e muitas vezes abnegação e por não ter desistido de nós. Obrigada por partilhar a vida e os sonhos comigo.

Aos colegas e amigos **JOSEANE e EDSON**, pelo companheirismo e apoio em tantos momentos. Vocês tornaram a caminhada mais agradável. Obrigada Jô pela amizade, pelas risadas e segredos compartilhados, você é especial e vou te levar para sempre em meu coração.

À Manu, ao Tutankha, Aurora, Ulisses, Luna, Katty, Princesa, Negão, Mima, Apolo, Speed, Maia, Willykit, Dalila e Colossus. À pequena Preciosa. Gratidão pelos simples ensinamentos diários, por me ensinarem a valorizar e respeitar todos os seres vivos, pelo privilégio da companhia, por despertarem ternos sentimentos em mim e pela reciprocidade no carinho.

E finalmente a DEUS, pela minha vida, saúde e capacidade mental para chegar até aqui. Teu amor e as bênçãos concedidas foram essenciais, obrigada Senhor.

"Uma boa cabeça e um bom coração
formam sempre uma combinação
formidável. "

Nelson Mandela

RESUMO

Objetivo: Avaliar a estabilidade de cor de uma resina bisacrílica mediante diferentes tratamentos de superfície, quando imersa em soluções corantes.

Materiais e métodos: Trinta discos foram confeccionados em resina bisacrílica na cor A2 e divididos em três grupos. Dez discos foram limpos friccionando-se gaze embebida em álcool (G1); dez discos foram limpos da mesma forma e receberam acabamento com discos abrasivos (G2); e os outros dez discos receberam o mesmo tratamento superficial do G2, seguidos de polimento com taça de borracha e pasta diamantada (G3). Cinco discos de cada grupo foram imersos em soluções corantes a base de café e refrigerante de cola por 7 e 20 dias. Para obter as coordenadas $L^*a^*b^*$, a cor dos discos foi mensurada por um espectrofotômetro de esfera de integração antes da imersão em corantes (T0) e após 7 (T1) e 20 dias (T2). A estabilidade de cor (ΔE) de cada grupo foi analisada estatisticamente pelo teste ANOVA ($p < 0,001$) e as comparações múltiplas foram realizadas pelo teste Tukey HSD ($p > 0,01$).

Resultados: As diferenças de cor não variaram significativamente entre os tratamentos superficiais testados ($p = 0,544$). Elas variaram significativamente entre os tempos de imersão para café ($p < 0,001$) e coca-cola ($p = 0,026$). Além disso, interações entre tratamento superficial e tempo de imersão não foram significativas ($p = 0,371$ para café e $p = 0,083$ para coca-cola).

Conclusão: Os tratamentos de superfície não alteraram a estabilidade de cor da resina bisacrílica. O café foi o corante que alterou de forma mais perceptível a cor da resina testada, sendo que essa alteração foi mais evidente com o aumento no tempo de imersão.

Palavras-chave: corantes; dente artificial; prótese dentária; restauração dentária temporária.

ABSTRACT

Objectives: The aim of this study was to evaluate the color stability of a bis-acrylic resin treated by different polishing techniques exposed to different staining solutions.

Methods: Thirty discs made in bis-acrylic resin were separated into three groups. Ten disks were cleaned rubbing gauze soaked in alcohol (G1); ten discs were cleaned in the same way and were finished with abrasive discs (G2); and the other ten discs received the same surface treatment as G2, followed by polishing with a rubber cup and diamond paste (G3). Five discs of each group were immersed on staining solutions with coffee and cola for 20 days. The color measurements were obtained by a spectrophotometer before immersion in staining solutions (T0) and after seven (T1) and 20 days (T2). The color stability (ΔE) of each disc was estimated and statistically analyzed by ANOVA ($p < 0,001$) and multiple comparisons were performed by Tukey HSD test ($p < 0,01$).

Results: The color differences did not vary significantly among the type of polishing techniques used ($p = 0,544$). They varied significantly between immersion time for coffee ($p < 0,001$) and coke ($p = 0,026$), but interactions between polishing techniques and immersion time were not significant ($p = 0,371$ and $p = 0,083$ for coffee and coke).

Conclusion: The polishing techniques did not lead to clinical color changes. The coffee was the staining solution that changed more noticeably the color of the resin tested, and this change was more evident with the immersion time.

Keywords: coloring agents; tooth, artificial; dental prosthesis; and dental restoration, temporary.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Matriz de silicone.....	37
Figura 2 – Discos de resina acrílica.....	37
Figura 3 – Disco G1 recebendo limpeza com gaze e álcool.....	38
Figura 4 – Disco G2 recebendo acabamento com disco abrasivo.....	38
Figura 5 – Disco G3 recebendo polimento com disco espiral e pasta diamantada.....	38
Figura 6 – Discos de resina bisacrílica com 5mm e 3mm.....	39
Figura 7 – Espectrofotômetro e discos de resina bisacrílica.....	39
Figura 8 – Espectrofotômetro mensurando disco.....	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Materiais, fabricantes e países de origem.....	36
--	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.....	41
Tabela 2.....	42
Tabela 3.....	43
Tabela 4.....	44
Tabela 5.....	45
Tabela 6.....	46
Tabela 7.....	46
Tabela 8.....	47
Tabela 9.....	48
Tabela 10.....	48

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	24
2. REVISÃO DE LITERATURA	26
3. OBJETIVOS	35
3.1 OBJETIVO GERAL	35
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	35
4. MATERIAIS E MÉTODOS	36
4.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	36
4.2 MÉTODOS.....	36
4.2.1 Preparo das amostras de resina bisacrílica	36
4.2.2 Primeira análise espectrofotométrica	38
4.2.3 Imersão em corantes	39
4.2.4 Segunda imersão em corantes	40
4.2.5 Cálculo das diferenças de cor	40
5 RESULTADOS	41
5.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA	46
6 DISCUSSÃO	49
7 CONCLUSÃO	52
8 REFERÊNCIAS	53

1. INTRODUÇÃO

O tratamento reabilitador oral com próteses dentárias envolve a cobertura completa ou parcial de dentes naturais ou de pilares para implantes. Durante a confecção laboratorial das próteses definitivas, os preparos devem ser protegidos utilizando restaurações provisórias. (BARBOSA et al., 2009)

A importância das próteses provisórias reside na proteção dos preparos, determinação de parâmetros oclusais e estéticos e no fato de funcionarem como uma previsão do resultado final, permitindo possíveis alterações necessárias. Para isso, elas devem ser o mais próxima possível da forma e contorno da anatomia planejada para as próteses definitivas. (BARBOSA et al., 2009)

Além disso, é necessário que elas sejam de fácil higiene; resistentes; estejam bem adaptadas e possuam estética satisfatória; forneçam estabilidade à posição dentária e mantenham a oclusão; e protejam o tecido pulpar quando existente. O risco de infecções periodontais e cáries que acometem os pilares protéticos se intensifica com a adesão bacteriana inicial e aumento proporcional de microorganismos, ambos diretamente ligados à lisura superficial e a energia livre presente nas superfícies duras intrabucais. Se os tecidos gengivais e dentários permanecerem sadios durante o período em que a restauração provisória está instalada, menor será a probabilidade de surgirem problemas após a cimentação da restauração final. (BARBOSA et al., 2009)

Há situações em que as restaurações provisórias permanecem em manutenção por tempo superior ao planejado, seja por abandono ou necessidade do tratamento e, o material utilizado deve permanecer inalterado, resistindo aos esforços mastigatórios e à pigmentação. Desta forma, a resina escolhida e o polimento empregado são decisivos para o sucesso do tratamento. (BARBOSA; MONTENEGRO; DUARTE, 2013)

As restaurações provisórias podem ser pré-fabricadas em resina acrílica (dente de estoque), prensadas em resina termopolimerizável ou confeccionadas diretamente em boca com resina termo ou autopolimerizável. Tradicionalmente, resinas acrílicas à base de polimetilmetacrilato são as mais utilizadas. "No entanto, a resina bis-acrílica tem se tornado uma opção cada vez mais utilizada na clínica odontológica. [...] Comparativamente às tradicionais resinas acrílicas, as resinas bisacrílicas apresentam baixa contração de polimerização e reduzida exotermia; porém, apresentam dificuldade de polimento e a

estabilidade cromática controversa" (HENRIQUES *et al.*, 2014). Estão contraindicadas em pacientes que consomem café moderadamente e quando a fase de temporização for superior a 2 meses; pois o uso de próteses provisórias com resina bisacrílica é limitado devido às suas alterações cromáticas (HENRIQUES *et al.*, 2014)

Além de instruir e motivar o paciente a respeito dos métodos de controle de placa é obrigação do dentista realizar procedimentos clínicos e laboratoriais que promovam superfícies lisas e homogêneas, facilitando a higiene das próteses. Essa lisura superficial externa das próteses é obtida com o uso de abrasivos, aplicados preferencialmente a seco, em baixa rotação e de forma intermitente, e polidores (BRAUN *et al.*, 2006). A rugosidade de superfície influencia fenômenos biológicos como gengivite, doença periodontal e cárie e favorece o aparecimento de manchas extrínsecas, prejudicando a estética. Sendo assim, o polimento das superfícies se justifica pela limpeza facilitada e menor alteração de cor com o passar do tempo. (BARBOSA *et al.*, 2009)

Possíveis alterações de cor clinicamente perceptíveis se tornam importantes principalmente quando a permanência das restaurações provisórias ultrapassa 6 meses. A estabilidade cromática destes materiais parece estar associada a múltiplos fatores, entre os quais se destacam o agente de pigmentação, características intrínsecas do material de restauração e capacidade de polimento. (BAYINDIR *et al.*, 2012; RUTKUNAS e SABALIAUSKAS, 2009)

Diante de incertezas quanto aos métodos mais eficazes de acabamento e polimento e dúvidas relacionadas ao efeito que agentes corantes têm sobre superfícies de resinas bisacrílicas, é necessário estudar a influência dessas variáveis objetivando o melhor desempenho para os citados materiais. Sendo assim, o presente estudo visa, por meio de uma análise instrumental, avaliar a estabilidade de cor de uma resina bisacrílica com diferentes tratamentos de superfície, após imersão em soluções corantes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

YANNIKAKIS *et al.* (1998) avaliaram o efeito de café e chá sobre a estabilidade de cor de alguns materiais utilizados na confecção de restaurações provisórias: uma resina termo ativada à base de polimetilmetacrilato (SR Ivocron, Ivoclar Vivadent, Brasil), duas resinas quimicamente ativadas à base de polimetilmetacrilato (Jet, Clássico, Brasil e Caulk TBR, Dentsply, EUA), duas resinas duais (Luxatemp Solar, DMG America, EUA e Provipont DC, Vivadent, Liechtenstein) e uma resina bisacrílica (Protemp Garant, 3M ESPE, Alemanha). Para cada resina, trinta discos de 7mm de diâmetro e 2mm de espessura foram confeccionados. Todas as amostras foram desgastadas em ambos os lados com papel de carboneto de silício (nº. 1000, 3M ESPE, EUA) e armazenadas em água destilada a 37° C durante 24 horas. Dez amostras de cada material, aleatoriamente selecionadas, foram imersas em cada uma das soluções corantes durante 30 dias e as dez amostras restantes foram armazenadas em água destilada (grupo controle) pelo mesmo período de tempo. Medições de cor foram realizadas com um colorímetro (Dr. Bruno Lange GmbH, Dusseldorf, Alemanha) antes da imersão (T0), depois de um dia (T1), depois de sete dias (T2) e também após 30 dias (T3). Antes de cada avaliação da cor, as amostras foram limpas em ultrassom contendo água destilada durante 5 minutos e secas com papel absorvente. Os valores obtidos foram registrados no sistema de cores CIE $L^*a^*b^*$ e suas médias (ΔE) foram calculadas. A análise de variância (ANOVA) em cada tempo de imersão foi utilizada para testar a significância dos fatores envolvidos (material utilizado e solução imersa). Teste de Scheffé foi empregado para comparação múltipla. Os resultados indicaram que os efeitos dos fatores e de suas interações foram estatisticamente significativas ($p < 0,001$). Jet, Caulk TBR e SR Ivocron PE, materiais à base de polimetilmetacrilato, exibiram maior estabilidade de cor ao longo dos três períodos de imersão e entre todas as soluções. A solução de café exibiu uma maior capacidade de coloração que a solução de chá, exceto nas amostras de Provipont DC, mas a diferença não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$). Em T1, as soluções de café e de chá, respectivamente, revelaram os maiores valores de ΔE ($p < 0,05$), quando comparados às amostras imersas em água. Comportamento semelhante foi observado com Luxatemp Solar em ambas as soluções corantes e na solução de café para Protemp Garant. Em T2 (sete dias de imersão), as amostras de Provipont DC apresentaram os maiores valores de ΔE (café: 10,7 ΔE e chá 10,4 ΔE), quando comparadas aos outros

materiais ($p < 0,05$), incluindo as do grupo controle ($10,81\Delta E$). Os menores valores apresentados em T2 foram: Caulk TBR ($p = 0,02$), Protemp Garant ($p = 0,09$) e Luxatemp Solar ($p = 0,04$). No terceiro momento da avaliação da estabilidade de cor (T3) houve um aumento semelhante de ΔE para todos os materiais testados ($p < 0,001$).

SHAM et al. (2004) avaliaram a estabilidade de cor de cinco materiais restauradores provisórios autopolimerizáveis imersos durante 20 dias em água destilada e café e submetidos em seguida, à luz ultravioleta por 24 horas. Os materiais selecionados foram: Trim II, Bosworth, EUA (polietilmetacrilato), Luxatemp Solar, DMG America, EUA e Integrity, Dentsply, EUA (resinas bisacrílicas) e Alike, GC, Japão e Duralay, Reliance, USA (polimetilmetacrilato). A estabilidade de cor desses materiais foi avaliada e registrada antes e após sua imersão nas soluções de escolha. Baseado em um estudo piloto, 21 discos com 20mm de diâmetro e 1mm de altura foram preparados de acordo com as instruções do fabricante e divididos em três grupos randomizados. O primeiro grupo foi imerso em café por 20 dias a 37°C , sendo a solução renovada a cada dois dias. No segundo grupo os discos foram armazenados em água destilada a 60°C e no terceiro grupo as amostras foram colocadas sobre uma plataforma giratória (33rpm) e expostas a luz ultravioleta (10-W), por 24 horas a uma temperatura de 20°C . As amostras foram lavadas com água destilada por 5 minutos, secas com lenços de papel e avaliadas pelo sistema CIEL*a*b* após mensuração em colorímetro (Minolta CS-100, Konica Minolta, Japão). Os resultados encontrados mostraram que para as duas resinas bisacrílicas estudadas não houve diferença de cor significativa após a imersão em água. As maiores diferenças de cor foram encontradas entre os outros materiais testados. Porém, quando imersas em café, as duas resinas bisacrílicas apresentaram uma diferença de cor maior do que os outros três materiais estudados (Luxatemp: $14,3\Delta E$ e Integrity: $13,2\Delta E$), os quais não mostraram diferenças significativas entre si. Após a radiação com luz ultravioleta, as diferenças de cor encontradas foram menores entre as resinas bisacrílicas, do que entre os outros materiais (Luxatemp: $2,8\Delta E$ e Integrity: $2,8\Delta E$). O estudo concluiu que as resinas bisacrílicas apresentaram maior estabilidade de cor do que as resinas à base de metil/etil metacrilato, quando imersas em água a 60°C por 20 dias ou quando expostas a luz ultravioleta; porém apresentaram maior alteração de cor quando imersas em café.

GULER, KURT e KULUNK (2005) investigaram o efeito de diferentes métodos de polimento sobre a estabilidade de cor em diferentes materiais restauradores provisórios. Usando um molde de bronze,

sessenta amostras cilíndricas (15x2 mm) foram preparadas para cada um dos materiais utilizados: duas resinas bisacrílicas (Protemp Garant 2, 3M ESPE, Alemanha e Luxatemp Solar, DMG America, EUA), uma resina fotopolimerizável (Revotek LC, GC, Japão), e uma resina autopolimerizável à base de metilmetacrilato (TemDent, Schutz, USA). Todas as amostras foram polidas com disco abrasivo de carboneto de silício durante 10 segundos em um esmeril (Buehler Metaserv, Dusseldorf, Alemanha). Os quatro materiais provisórios foram divididos em seis grupos de 10 amostras cada, de acordo com o procedimento de polimento empregado. As amostras do grupo C não receberam polimento em sua superfície e serviram de grupo controle. No grupo P as amostras foram polidas com pedra-pomes (CL-60 grossa) e disco de feltro montado em contra ângulo (K10; Kavo, Leutkirch, Alemanha) durante 15 segundos. As amostras no Grupo Dpp foram polidas com taça profilática e pasta de polimento diamantada (Sparkle, Pulpdent, EUA) durante 15 segundos. No Grupo Pd, as amostras foram polidas com uma série de discos de polimento (SofLex, 3M ESPE, Brasil) durante 15 segundos para cada disco, na granulação decrescente. Para as amostras do grupo P-Dpp, pedra-pomes foi aplicada e, em seguida, realizado polimento com pasta diamantada em taça profilática. As amostras do grupo Pd-Dpp foram polidas com discos abrasivos na granulação decrescente (SofLex, 3M ESPE, Brasil) seguido de polimento com taça profilática e pasta diamantada. A cor de todas as amostras foi medida com um espectrofotômetro (Minolta CR-300; Konica Minolta, Japão) usando o sistema CIE $L^*a^*b^*$ antes e após a exposição, e as alterações de cor (ΔE) foram calculadas. Após as medições iniciais, as amostras foram armazenadas em 100 ml de café (Nescafé clássico; Nestlé Suisse, Vevey, Suíça) durante 48 horas a 37° C. As amostras foram enxaguadas com água destilada durante 5 minutos e secas com papel absorvente antes da nova medição de cor. Os dados foram analisados por ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey HSD ($p < 0,05$). De acordo com os resultados, os materiais provisórios, o polimento aplicado, e interação entre eles foram significativos ($p < 0,05$). A resina fotopolimerizável Revotek LC (GC, Japão) apresentou a maior diferença de cor, sendo esta observada no grupo polido com pedra-pomes seguido de pasta diamantada (9,5 ΔE) e no de amostras polidas com discos abrasivos (10,2 ΔE). Para as amostras de resinas autopolimerizáveis (Protemp Garant 2, 3M ESPE, Alemanha e Luxatemp Solar, DMG America, EUA), o menor valor de ΔE foi observado no grupo P-Dpp (2,4 ΔE e 2,3 ΔE , respectivamente). Os grupos Pd-Dpp (discos abrasivos associados a polimento com pasta diamantada) e Pd apresentaram as maiores

alterações de cor para as resinas bisacrílicas testadas, sendo 5,4 Δ E para Protemp 2 e 5,5 Δ E para Luxatemp. O material à base de metilmetacrilato TemDent (Schutz, USA) apresentou maior estabilidade de cor que os demais materiais provisórios testados, com menor diferença de cor observada no grupo P-Dpp (1,6 Δ E) e a maior diferença de cor observada no grupo Pd (5,2 Δ E). Os grupos polidos com discos abrasivos (Pd) apresentaram menor estabilidade de cor para todos os materiais. O uso de pasta diamantada após o polimento com pedra-pomes diminuiu significativamente a alteração de cor para TemDent, Protemp 2 e Luxatemp.

GULER *et al.* (2005) avaliaram a estabilidade de cor, após exposição a diferentes soluções, de cinco materiais restauradores provisórios: resina bisacrílica (Protemp 2, 3M ESPE, Alemanha), resina fotoativada (Revotek LC, GC, Japão), resina reforçada microparticulada (Micronew, Bisco, EUA) e resinas microhíbridas (Filtek Z250, 3M ESPE, Brasil e Herculite XRV, Kerr, Brasil). Quarenta e cinco amostras cilíndricas (15x2 mm) foram preparadas usando um molde de bronze e foram polidas com papel abrasivo de carboneto de silício durante 10 segundos. Os cinco materiais restauradores foram divididos em nove grupos e armazenados durante 24 horas a 37 °C em diferentes tipos de soluções: água, café, café com açúcar, chá, chá com açúcar, café com creme artificial e açúcar, refrigerante de cola, vinho tinto e suco de cereja azedo. A cor de todas as amostras foi avaliada com colorímetro (Minolta CR-300, Konica Minolta, Japão), antes e depois da exposição às soluções, usando o sistema de cor CIE L*a*b*. As diferenças de cor (Δ E) foram calculados. Os dados foram analisados por ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey HSD (p=0,05). A interação dos materiais restauradores provisórios e agentes de colorantes foi estatisticamente significativa (p=0,0001). Para os cinco materiais restauradores testados, os menores valores de Δ E foram observados nos grupos de água (1,1 Δ E para todos, exceto Micronew que apresentou 1,0 Δ E), refrigerante de cola (Protemp 2: 1,7 Δ E; Herculite: 1,8 Δ E; Filtek Z250: 1,9 Δ E; Revotek LC: 2,0 Δ E; Micronew: 1,5 Δ E), e suco de cereja azeda (Micronew: 1,3 Δ E; Protemp 2: 1,5 Δ E; Herculite: 1,7 Δ E; Revotek LC e Filtek Z250: ambos apresentando 1,8 Δ E). Ao comparar os cinco materiais, o material restaurador reforçado por micropartículas (Micronew) teve estabilidade de cor significativamente mais estável do que a resina bisacrílica autopolimerizável, que o compósito fotopolimerizável, e que os compósitos microhíbridos testados. A presença de açúcar no café e chá aumentou a diferença de cor em comparação com café ou chá sem açúcar para materiais provisórios microhíbridos (Filtek Z250, Herculite XRV) e

autopolimerizável (Protemp 2). A maior diferença de cor nesse estudo foi observada para o material restaurador provisório fotopolimerizável (Revotek LC), apresentando para café com creme artificial e açúcar: 4,3 Δ E; para chá: 4,9 Δ E; chá com açúcar: 6,1 Δ E; apenas café: 7,2 Δ E; café com açúcar: 8,8 Δ E e vinho tinto: 11,1 Δ E. A maior diferença de cor para todos os materiais restauradores foi observada nos grupos de vinho tinto: Revotek LC: 11,1 Δ E; Filtek Z250: 8,9 Δ E; Protemp 2: 8,5 Δ E; Herculite: 8,1 Δ E e Micronew: 6,4 Δ E.

Em 2006, BRAUN *et al.* avaliaram a rugosidade superficial de três resinas acrílicas autopolimerizáveis (Dencôr, Clássico, Brasil; Vipi Cor, VIPI, Brasil e Duralay, Reliance, USA) submetidas a métodos de polimento mecânico (torno de bancada e discos SofLex, 3M ESPE, Brasil) e químico (imersão em fluido para polimento aquecido). Foram confeccionados noventa corpos-de-prova, distribuídos em nove grupos. Finalizada essa etapa, os grupos KMT, VMT e DMT (polimento em torno de bancada) foram submetidos a lixas de óxido de alumínio com granulação decrescente (320, 400 e 600) em politriz APL 4 (Arotec, Brasil) durante 15s cada. Os corpos-de-prova foram então polidos com pasta de pedra-pomes e água em escova preta nº 29 e, após, branco-de-espanha e água com roda de flanela aplicada por 15s. A cada mudança de procedimento as amostras eram lavadas em água corrente, imersas em água e irradiadas com ultrassom durante 2 min para retirada de resíduo. Os corpos-de-prova dos grupos KMS, VMS e DMS foram submetidos ao processo de polimento com sequência de discos Sof-Lex em baixa rotação, com movimento intermitente, durante 20s. Após cada troca de disco, os corpos-de-prova eram lavados em ultrassom e secos. Os grupos KQU, VQU e DQU foram submetidos ao polimento químico, que consistiu na imersão dos corpos-de-prova numa polidora química, com o fluido para polimento Poli-Quim (Clássico, São Paulo, SP, Brasil). Ficaram imersos no líquido a $75 \pm 2^\circ\text{C}$ sob agitação durante 10s, deixados secar por 15s e, após, foram lavados em água corrente por 15s (orientação do fabricante). A mensuração da rugosidade superficial dos corpos-de-prova foi realizada com rugosímetro SurfTest SJ-201P (Mitutoyo, Kawasaki, Japão), sendo executadas três leituras num mesmo sentido e, posteriormente, mais três no sentido perpendicular ao primeiro. Após a leitura no rugosímetro, os resultados obtidos foram submetidos à ANOVA e teste de Tukey com significância de 5%. Concluíram que o polimento com os discos SofLex apresentou grau de rugosidade superficial similar ao do torno de bancada; o polimento químico produziu as superfícies mais rugosas, não podendo, portanto, substituir os

polimentos mecânicos testados com a mesma eficácia; a resina Duralay apresentou os melhores resultados em todos os polimentos realizados.

GIVENS *et al.* (2008) avaliaram adaptação marginal e estabilidade de cor de três materiais restauradores provisórios e um controle. Dois materiais autopolimerizáveis, Protemp 3 (3M ESPE, Alemanha) e Integrity (Dentsply, EUA), e um material de polimerização dual, Luxatemp Solar (DMG America, EUA), foram comparados com SNAP (Parkell, EUA), um controle à base de polimetilmetacrilato. Discos de 10mm de diâmetro por 2mm de espessura foram fabricados e imersos em chá concentrado por 1 semana. Medições de cor foram realizadas para cada amostra no início do estudo e após o tempo de imersão e calculou-se as diferenças de cor (ΔE) usando o sistema de cores CIE $L^*a^*b^*$. Dos quatro materiais avaliados, uma significativa mudança de cor ($4,33\Delta E$, $p<0,05$) foi encontrada para Protemp 3 após uma semana em solução corante de chá concentrado sendo este o único material a apresentar mudança de cor clinicamente perceptível. Todos os demais materiais avaliados apresentaram diferenças de cor abaixo de um limite clinicamente perceptível. SNAP foi o mais resistente às variações de cor ($1,98\Delta E$), enquanto Integrity e Luxatemp Solar apresentaram respectivamente $2,61\Delta E$ e $2,89\Delta E$ (tradução nossa).

RUTKUNAS, SABALIAUSKAS e MIZUTANI (2009) investigaram os efeitos de diferentes técnicas de polimento sobre a estabilidade de cor de materiais provisórios após exposição a diferentes agentes de coloração. Foram avaliados uma resina à base de polimetilmetacrilato (Dentalon Plus, Heraeus Kulzer, Brasil), uma resina à base de metilmetacrilato (Unifast Trad, GC, Japão), duas resinas fotopolimerizáveis (Revotek, GC, Japão e RxCreate, Dental Life Sciences, Inglaterra) e três resinas bisacrílicas (Luxatemp Fluorescence, DMG America, EUA; Protemp 3, 3M ESPE, Alemanha e Structur Premium, Voco, Alemanha). Utilizando uma matriz metálica, cinquenta e seis amostras cilíndricas de 10mm de diâmetro e 2mm de espessura foram preparadas para cada material. Para obter lisura superficial, todas as amostras receberam tratamento de superfície em ambos os lados, com um polidor acrílico (Hager & Meisinger, Alemanha) durante 10s a 1500 rpm. As amostras foram divididas em 28 grupos de duas amostras cada, de acordo com as diferentes técnicas de polimento ($n=7$) e agente de coloração ($n=4$). Todos os grupos receberam tratamento de superfície em ambos os lados das amostras. O grupo controle foi composto por amostras sem tratamento superficial. Um grupo foi polido durante 20s a 15.000 rpm com polidores Meisinger (Hager & Meisinger, Alemanha) na seguinte ordem: grosso, médio e fino. Outro grupo recebeu tratamento de

superfície com discos de óxido de alumínio Enhance (Dentsply/Caulk, EUA) durante 30s, seguida de aplicação de pasta de polimento fina e extra-fina. Um quarto grupo foi polido com verniz fotopolimerizável Glaze & Bond (DMG, Alemanha). O quinto grupo recebeu polimento com o sistema Enhance (Dentsply/Caulk, EUA) seguido por revestimento de superfície utilizando o verniz Glaze & Bond. O grupo seguinte teve como tratamento de superfície a pasta diamantada para polimento RxCreate (Dental Life Sciences, Wigan, Reino Unido), aplicada durante 1 minuto. E o sétimo grupo teve sua superfície polida com pedra-pomes (Poliresin, Goslar, Alemanha) e disco de pelo de cabra (Hager & Meisinger, Alemanha) a 3.000 rpm por 2 minutos, seguidos da aplicação de uma pasta de polimento (Universal, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Antes da exposição às soluções corantes, cada amostra teve sua medição de cor registrada com um espectrofotômetro (VITA Easyshade, VITA Zahnfabrik, Alemanha). Água destilada foi utilizada como solução de controle, além de café com açúcar (Krönung Jacobs, Kraft Foods Inc., EUA), vinho tinto (Gran Vino Merlot 2005, Santa Helena, Chile), e uma mistura de corantes alimentares (Unifine, Puttershoek, Países Baixos) em água destilada. As amostras foram imersas nas soluções corantes por 7 dias e, decorrido esse tempo, ambos os lados foram limpos durante 10s com escova de dentes elétrica (Colgate Motion, Colgate-Palmolive, EUA) e pasta de dentes (Colgate Total, Colgate-Palmolive, Nova Iorque, EUA). A seguir foram lavadas suavemente com água e secas com papel absorvente. Uma nova medição da cor foi registrada e os dados analisados por ANOVA e Tukey HSD ($p < 0,05$). A solução corante que causou maior alteração na estabilidade de cor foi o vinho tinto, exceto nas amostras de Dentalon Plus após o polimento com Meisinger ($3,6\Delta E$) e nas de Unifast TRAD após o tratamento com disco de pelo de cabra e pedra-pomes ($3,2\Delta E$). A resina fotopolimerizável Revotek apresentou a menor estabilidade de cor entre todas as soluções e polimentos testados ($3,7\Delta E$). Após 7 dias imersas em água destilada, apenas as amostras de Protemp 3 não mostraram alterações de cor clinicamente perceptíveis ($< 3,7\Delta E$), em todos os tipos de polimento aplicados. Luxatemp Fluorescence apresentou $0,9\Delta E$ quando polida e não houve alterações significantes de cor para todas as soluções corantes, exceto nas amostras cujo polimento foi com verniz fotopolimerizável. Para todos os procedimentos de polimento, a solução de corante alimentar não apresentou alterações de cores visíveis para Protemp 3 e RxCreate. Na solução corante de café com açúcar, tanto Dentalon Plus e RxCreate não apresentaram alteração de cor significante quando os polimentos aplicados foram discos de óxido de alumínio Enhance (Dentsply/Caulk) ou disco de pelo de cabra com pedra

pomes. Por fim, os resultados da análise estatística avaliaram que o agente de coloração foi o fator mais significativo para a mudança de cor ($p=3,730$), seguido pelo tipo de material ($p=1106$) e a técnica de polimento ($p=327$).

GUJJARI, BHATNAGAR e BSAVARAJU (2013) avaliaram a estabilidade de cor e resistência flexural de coroas e pontes provisórias confeccionadas em resinas autopolimerizáveis de polimetilmetacrilato (DPI, Dental Products of India Ltd, Índia) e bisacrílica (Protemp 4, 3M ESPE, Alemanha) expostos ao chá, café, refrigerante de cola e corante alimentar. Para cada material foram confeccionadas 30 amostras em forma de disco (15x1) para avaliar estabilidade de cor, e 30 amostras em forma de barra para resistência flexural (25x2x2) (de acordo com a especificação ADA no. 27). As amostras foram divididas em cinco grupos de acordo com a solução a ser imersa: saliva artificial, saliva artificial e chá, saliva artificial e café, saliva artificial e refrigerante de cola, e saliva artificial e corantes para alimentos e armazenadas em uma incubadora a 37 °C. As medições de cor, realizadas por um espectrofotômetro (Hunter Labscan, HunterLab, EUA), foram tomadas antes da imersão e ao fim de três e sete dias. Antes de cada medição as amostras foram enxaguadas com água destilada durante 30s e limpas com uma escova de dente com cerdas macias para remover qualquer sedimento solto, e, em seguida, secas com um lenço de papel absorvente. Em relação à cor, houve diferença estatisticamente significativa quando comparadas as amostras imersas em saliva artificial com amostras imersas em várias soluções de coloração em ambos os materiais após 3 e 7 dias ($p < 0,05$). Em relação à avaliação inicial de cor antes da imersão, as amostras de resina autopolimerizável de polimetilmetacrilato apresentaram os seguintes ΔE após imersão durante três e sete dias, respectivamente: saliva artificial: 2,9 ΔE e; saliva e chá: 3,2 ΔE e 3,9 ΔE ; saliva e café: 3,3 ΔE e 4,9 ΔE ; saliva e refrigerante: 3,1 ΔE e 3,3 ΔE ; saliva e corante alimentar: 2,3 e 3,2 ΔE . Da mesma forma, houve diferença nos valores de ΔE de amostras de resina bisacrílica após imersão em diferentes soluções corantes para três dias e sete dias em relação à leitura de cor inicial: saliva artificial: 2,9 ΔE e 3,2 ΔE ; saliva e chá: 3,6 ΔE e 4,5 ΔE ; saliva e café: 5,8 ΔE e 7,5 ΔE ; saliva e refrigerante: 3,5 ΔE e 4,3 ΔE ; saliva e corante alimentar: 3,1 e 4,1 ΔE . O estudo revelou que o polimetilmetacrilato apresenta maior estabilidade de cor que o composto à base de resina bisacrílica. A solução com maior capacidade de coloração foi saliva artificial com solução de café, seguida de solução de saliva artificial com chá, e solução de saliva artificial com refrigerante de cola. A menor capacidade de coloração foi observada para a saliva artificial com solução de corante alimentar. As amostras imersas

em saliva artificial também mostraram mudanças de cor em relação às medições iniciais com espectrofotômetro. À medida que a duração de imersão aumentou, os valores de mudança de cor de ambos os materiais também cresceu em todas as soluções corantes.

HENRIQUES *et al.* (2014) avaliaram o efeito do tipo de polimento e tempo de exposição ao café na estabilidade cromática de duas resinas bisacrílicas. Foram preparados 60 discos em resina bisacrílica, 30 com Protemp 4 (3M ESPE, Alemanha) e 30 com Structur 3 (Voco, Alemanha). As faces dos discos foram limpas com álcool e os espécimes divididos em 12 grupos experimentais de acordo com tipo de resina e método de polimento (sem tratamento adicional (G1); escova pelo-de-cabra (G2); disco de grão grosso SofLex (3M ESPE, EUA), seguido de escova pelo-de-cabra (G3); sequência de discos SofLex (G4); disco de grão grosso SofLex seguido de aplicação de Fortify (Bisco, EUA) (G5); disco de grão grosso SofLex seguido de Z-Prime Plus (Bisco, EUA) (G6)). Sessenta minutos após o polimento foi realizada a medição de cor inicial (CIE $L^*a^*b^*$) e os espécimes foram imersos em café. Após 24 horas e 7 dias de imersão foram realizadas novas medições de cor. A diferença cromática foi calculada, os dados foram analisados com testes estatísticos segundo os métodos de Kruskal-Wallis, Mann-Whitney e Wilcoxon ($p=0,05$). Os valores ΔE variaram entre 24 horas e 7 dias. O aumento do tempo de imersão da resina bisacrílica no café levou ao aumento de ΔE ($p<0,001$). Após 24 horas não se encontraram diferenças entre os materiais ($p=0,941$). Ao fim de 7 dias, Protemp 4 mostrou os seguintes valores: G1 – 17,7 ΔE ; G2 – 13,3 ΔE ; G3 – 14,1 ΔE ; G4 – 13,6 ΔE ; G5 – 19,1 ΔE ; e G6 – 16,5 ΔE . No mesmo período de imersão, os valores de ΔE obtidos com Structur 3 foram: G1 – 17,8 ΔE G2 – 17,8 ΔE ; G3 – 19,3 ΔE ; G4 – 15,3 ΔE ; G5 – 21,4 ΔE ; e G6 – 16,3 ΔE . Com exceção do Protemp 4 com sete dias de imersão, a ΔE foi influenciada pelo método de polimento ($p<0,05$). Após sete dias de imersão todos os espécimes apresentaram valores de ΔE considerados clinicamente inaceitáveis, indicando que, em pacientes que consomem café moderadamente, se a fase de temporização for superior a dois meses, o uso de próteses provisórias com resina bisacrílica é limitado devido às alterações cromáticas. Além disso, verificaram que nas primeiras 24 horas as resinas bisacrílicas demonstram maior sensibilidade à absorção de água e corantes. A diferença cromática foi influenciada pelo tempo de permanência no meio de envelhecimento, pelo tipo de material e pelo tipo de acabamento e polimento realizado.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar *in vitro*, a estabilidade de cor de uma resina bisacrílica, com e sem tratamento de superfície, quando imersa em soluções corantes à base de café e refrigerante de cola.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar, por meio da espectrofotometria, o comportamento colorimétrico de uma resina bisacrílica submetida aos seguintes tratamentos de superfície: controle (sem tratamento), acabamento e polimento.

Determinar se houve alteração de cor da resina bisacrílica após imersão nas soluções contendo café e refrigerante de cola.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Quadro 1 - Materiais, fabricantes e países de origem.

Material	Marca	País
Resina acrílica Jet	Clássico	Brasil
Resina Bisacrílica Protemp 4	3M ESPE	Alemanha
Álcool 92,8°	Da Ilha	Brasil
Gaze	Cremer	Brasil
Discos abrasivos Praxis	TDV Dental	Brasil
Discos espirais Soflex	3M ESPE	Alemanha
Pasta Polidora Diamond AC	FGM	Brasil
Nescafé Tradição Forte	Nestlé	Suíça
Açúcar Refinado	União	Brasil
Refrigerante	Coca-Cola Company	EUA
Espectrofotômetro CM 3006d	Konica Minolta	Japão

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Preparo das amostras de resina bisacrílica

4.2.1.1 Confeção dos discos de referência

Cinco discos foram confeccionados em resina bisacrílica (Protemp 4, 3M ESPE, Alemanha) na cor A2 com 12mm de diâmetro e 5mm de espessura. Eles foram preparados com uma matriz de silicone obtida previamente pela moldagem de discos de resina acrílica autopolimerizável (Jet, Clássico, Brasil) nas medidas previamente estabelecidas e a seguir foram limpos com gaze e álcool. A média geral obtida nas mensurações destes discos foi utilizada como média-padrão para a diferença de cor.

Figura 1 – Matriz de silicone.



Figura 2 – Discos de resina acrílica.



4.2.1.2 Confeção das amostras

Trinta discos foram confeccionados em resina bisacrílica (Protemp 4, 3M ESPE, Alemanha) na cor A2 com 12mm de diâmetro e 3mm de espessura. Eles foram preparados com uma matriz de silicone obtida previamente pela moldagem de discos de resina acrílica autopolimerizável (Jet, Clássico, Brasil) nas medidas necessárias. Dez discos (G1) foram limpos friccionando-se gaze embebida em álcool conforme recomendação do fabricante; dez discos (G2) foram limpos friccionando-se gaze embebida em álcool e receberam acabamento com discos abrasivos (Praxis, TDV Dental, Santa Catarina, Brasil) na granulação extra-fina; e outros dez discos (G3) receberam o mesmo tratamento superficial do G2 seguidos de polimento com disco espiral emborrachado Soflex (3M ESPE, Alemanha) e pasta diamantada para polimento (Diamond AC I e II, FGM, Brasil).

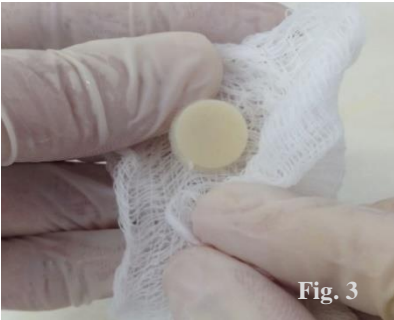


Fig. 3

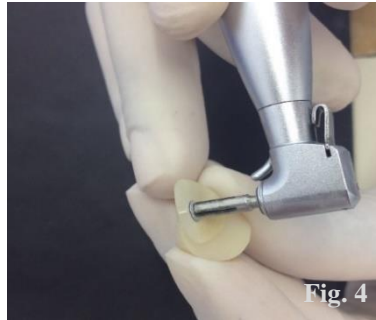


Fig. 4



Fig. 5

Figura 3 – Disco G1 recebendo limpeza com gaze e álcool.

Figura 4 – Disco G2 recebendo acabamento com disco abrasivo.

Figura 5 – Disco G3 recebendo polimento com disco espiral e pasta diamantada.

4.2.2 Primeira análise espectrofotométrica (T0)

Para obter as mensurações colorimétricas das coordenadas $L^*a^*b^*$ (sistema de cor CIE $L^*a^*b^*$) todos os discos foram mensurados em um espectrofotômetro de esfera de integração (Minolta CM 3600A, Konica Minolta, Japão) localizado no CERMAT – Núcleo de Pesquisas em Materiais Cerâmicos e Compósitos do Departamento de Engenharia Mecânica da UFSC. Cada disco foi posicionado e mensurado por 3 vezes, no seu centro, para calcular-se a média das mensurações. Durante a leitura, os discos foram posicionados sobre um fundo preto absoluto. A média geral obtida nas mensurações realizadas nos cinco discos de 12mm de diâmetro por 5mm de espessura foi utilizada como média-padrão para os cálculos das diferenças de cor (L^* : 72,114, a^* :-4,239 e b^* : 9,101). Todas as medidas $L^*a^*b^*$ foram registradas no software (OnColor QC, Konica Minolta, Japão) e as médias das mensurações ($L^*a^*b^*$) dos grupos 1, 2 e 3 foram calculadas em uma planilha Excel (Microsoft, EUA).



Fig. 6

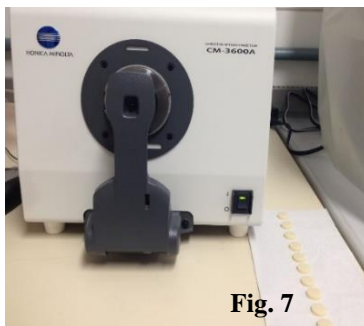


Fig. 7

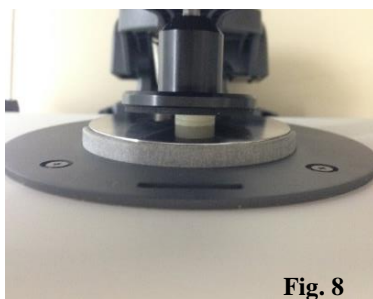


Fig. 8

Figura 6 – Discos de resina bisacrílica com 5mm e 3mm.

Figura 7 – Espectrofotômetro e discos de resina bisacrílica.

Figura 8 – Espectrofotômetro mensurando disco.

4.2.3 Imersão em corantes

Após a primeira análise espectrofotométrica (T0), cinco discos de cada grupo foram imersos em solução de café solúvel (Nescafé Tradição Forte, Nestlé Brasil LTDA, Brasil) adoçado com açúcar refinado (União Refinado, União, Brasil), por 7 dias e outros 5 discos de cada grupo foram imersos em solução de refrigerante a base de cola (Coca-Cola, Coca-Cola Company) pelo mesmo período de tempo. A escolha dessas soluções se deu pelo seu potencial corante e alto consumo entre a população brasileira. Os recipientes de armazenamento não permitiam a passagem de luz e as soluções foram renovadas diariamente. Após esse tempo, os discos foram removidos das soluções, limpos e novamente mensurados pelo espectrofotômetro para se obter as coordenadas $L^*a^*b^*$ (T1).

4.2.4 Segunda imersão em corantes

Os mesmos discos voltaram a ser imersos nas soluções anteriormente citadas (café solúvel adoçado e refrigerante à base de cola) pelo período de vinte dias (simulando a pigmentação por uso clínico de aproximadamente 2 meses, com uso diário do corante). As soluções continuaram sendo renovadas diariamente e decorrido o tempo estabelecido, os discos foram novamente removidos das soluções, limpos, armazenados em envelopes negros e submetidos à terceira análise espectrofotométrica (T2).

4.2.5 Cálculo das diferenças de cor

O cálculo das diferenças de cor (ΔE) foi realizado a partir das coordenadas $L^*a^*b^*$ obtidas de acordo com o tratamento superficial empregado e os tempos de imersão usando-se a seguinte fórmula:

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

As diferenças de cor (ΔE) obtidas entre a média-padrão e os grupos experimentais (G1, G2 e G3) foram calculadas e analisadas estatisticamente pelo teste ANOVA a um critério (tratamento superficial).

Tanto para o corante café quanto para o corante Coca-Cola, as diferenças de cor (ΔE) obtidas entre a média-padrão e os grupos experimentais (G1, G2 e G3) foram calculadas e analisadas estatisticamente pelo teste ANOVA a 2 critérios (tratamento superficial e tempo de imersão). (GULER, KURT E KULUNK, 2005)

5. RESULTADOS

O mesmo operador realizou todas as mensurações, que foram executadas com uma geometria de medição D/10°, iluminação difusa a 2°, comprimento de onda entre 360 a 740nm (intervalo de 10nm), janela de observação com abertura de 3mm, considerando a componente exclusiva (SCE) e o iluminante D65. Os valores espectrofotométricos deste estudo estão apresentados em coordenadas L* a* b* do sistema CIEL*a*b*.

Os discos foram mensurados após os tratamentos de superfície, corantes e tempos de imersão. As médias dessas mensurações podem ser vistas nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1- Média das mensurações para os discos de resina bisacrílica (G1, G2 e G3) nos três tempos testados (T0, T1 e T2). Corante Café (SCE).

	Grupos	G1			G2			G3		
	Discos	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
T0	D1 – média	71,123	-4,534	8,639	73,225	-4,344	8,838	73,368	-4,402	7,805
	D2 – média	71,120	-4,560	7,881	70,733	-4,307	7,793	72,556	-4,806	8,974
	D3 – média	70,481	-4,752	8,244	71,463	-4,524	7,519	72,517	-4,296	8,889
	D4 – média	71,889	-4,663	9,703	72,182	-4,503	8,318	70,653	-4,553	8,617
	D5 – média	70,572	-4,549	7,201	71,937	-4,434	9,190	70,436	-4,511	8,055
	Média Geral	71,037	-4,612	8,333	71,908	-4,315	8,332	71,907	-4,513	8,468
T1	D1 – média	67,887	-5,194	19,077	68,337	-4,869	17,531	70,009	-4,431	18,624
	D2 – média	66,573	-4,421	21,427	69,794	-4,652	14,982	67,461	-3,881	22,272
	D3 – média	67,685	-4,071	22,452	67,247	-3,263	22,571	70,088	-4,896	15,801
	D4 – média	68,141	-5,146	18,804	70,805	-4,684	15,586	68,774	-4,453	16,242
	D5 – média	66,861	-3,675	24,902	69,461	-4,763	14,67	68,873	-3,831	20,284
	Média Geral	67,429	-4,501	21,332	69,129	-4,446	17,068	69,041	4,298	18,645
T2	D1 – média	61,641	-2,224	28,021	63,669	-2,377	25,353	63,715	-2,619	23,831
	D2 – média	61,799	-0,939	30,731	65,043	-2,068	24,454	63,672	-1,149	27,149
	D3 – média	63,488	-3,233	25,218	63,914	-1,481	24,336	61,849	-1,114	30,826
	D4 – média	62,783	-1,656	27,979	64,906	-2,924	21,661	65,432	-2,621	23,545
	D5 – média	63,774	-3,006	25,661	62,276	-0,722	29,089	64,304	-1,984	27,338
	Média Geral	62,697	-2,211	27,522	63,962	-1,914	24,979	63,794	-1,897	26,538

Tabela 2 - Média das mensurações para os discos de resina bisacrílica (G1, G2 e G3) nos três tempos testados (T0, T1 e T2). Corante Coca-Cola (SCE).

	Grupos	G1			G2			G3		
		Discos	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
T0	D1 – média	70,063	-4,554	8,428	70,948	-4,436	7,129	70,795	-4,349	8,118
	D2 – média	71,105	-4,456	8,213	71,892	-4,376	7,971	72,118	-4,871	9,177
	D3 – média	70,260	-4,350	7,855	71,334	-4,327	8,591	71,401	-4,781	8,340
	D4 – média	70,689	-4,848	7,882	72,378	-4,287	8,964	71,264	-4,771	7,096
	D5 – média	70,397	-4,312	7,455	71,834	-4,185	8,435	71,204	-4,591	7,587
	Média Geral	70,503	-4,504	7,967	71,677	-4,307	8,218	71,357	-4,673	8,064
T1	D1 – média	70,763	-4,807	7,456	71,657	-4,264	8,886	71,606	-4,759	7,831
	D2 – média	71,162	-4,799	10,431	71,523	-4,327	9,096	70,948	-4,61	8,308
	D3 – média	70,546	-4,616	9,017	71,659	-4,579	8,917	72,057	-4,831	9,067
	D4 – média	69,234	-4,713	8,766	72,718	-4,537	9,076	71,309	-4,735	7,661
	D5 - média	70,229	-4,525	8,064	71,438	-4,571	9,669	70,801	-4,542	7,991
	Média Geral	70,387	-4,692	8,746	71,799	-4,455	9,128	71,344	-4,695	8,171
T2	D1 – média	71,351	-4,806	10,802	71,543	-4,505	8,985	70,721	-4,554	8,754
	D2 – média	70,932	-4,808	7,951	72,831	-4,629	9,454	71,374	-4,916	8,098
	D3 – média	70,466	-4,697	8,393	72,321	-4,751	9,546	72,244	-4,913	9,179
	D4 – média	69,193	-4,926	9,582	71,332	-4,814	9,978	71,431	-4,882	8,175
	D5 - média	70,377	-4,874	9,686	71,501	-4,589	9,114	70,841	-4,545	8,329
	Média Geral	70,464	-4,822	9,282	71,906	-4,657	9,415	71,322	-4,762	8,507

Para calcular as diferenças de cor (ΔE), a média geral dos cinco discos de referência foi utilizada (L^* :72,114, a^* :-4,239 e b^* : 9,101) como média-padrão. Inicialmente, para analisar as diferenças de cor entre os tratamentos superficiais testados, as seguintes associações foram utilizadas: MPxG1, MPxG2 e MPxG3. Os resultados das diferenças de cor (ΔE) encontradas estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Diferenças de cor (ΔE) obtidas para os diferentes tratamentos de superfície em resina bisacrílica, sem corantes. (SCE)

Associações experimentais	Diferenças de cor (ΔE)
MP x G1D1	2,107
MP x G1D2	1,477
MP x G1D3	2,144
MP x G1D4	2,936
MP x G1D5	1,571
MP x G1D6	2,599
MP x G1D7	1,771
MP x G1D8	2,155
MP x G1D9	1,745
MP x G1D10	1,876
Média geral	2,0381
MP x G2D1	2,441
MP x G2D2	1,761
MP x G2D3	1,016
MP x G2D4	1,598
MP x G2D5	2,458
MP x G2D6	1,242
MP x G2D7	1,314
MP x G2D8	2,029
MP x G2D9	2,296
MP x G2D10	1,819
Média geral	1,7974
MP x G3D1	1,753
MP x G3D2	2,255
MP x G3D3	2,247
MP x G3D4	2,331
MP x G3D5	2,088
MP x G3D6	1,753
MP x G3D7	2,255
MP x G3D8	2,247
MP x G3D9	2,331
MP x G3D10	2,088
Média geral	2,1348

Após, as diferenças de cor (ΔE) entre os tratamentos e tempos de imersão testados foram calculadas para o corante café (Tabela 4) e para o corante Coca-Cola (Tabela 5).

Tabela 4 - Diferenças de cor (ΔE) obtidas para os diferentes tratamentos superficiais e tempos de imersão. Corante Café (SCE).

	Associações experimentais	Diferenças de cor ΔE		
		G1	G2	G3
T0	MPxD1	2,107	2,441	1,753
	MPxD2	1,477	1,761	2,255
	MPxD3	2,144	1,016	2,247
	MPxD4	2,936	1,598	2,331
	MPxD5	1,571	2,458	2,088
	Média Geral	2,047	1,854	2,134
T1	MPxD1	12,981	11,371	12,026
	MPxD2	15,641	8,507	16,186
	MPxD3	16,287	16,584	9,228
	MPxD4	12,641	8,893	10,019
	MPxD5	18,887	8,301	13,911
	Média Geral	15,2874	10,7312	12,274
T2	MPxD1	23,802	20,529	19,112
	MPxD2	26,349	19,221	22,341
	MPxD3	20,394	19,647	26,391
	MPxD4	23,359	16,621	18,165
	MPxD5	20,698	24,709	22,159
	Média Geral	22,9204	20,1454	21,6336

Tabela 5 - Diferenças de cor (ΔE) obtidas para os diferentes tratamentos de superfície e tempos de imersão. Corante Coca-Cola (SCE).

	Associações experimentais	Diferenças de cor ΔE		
		G1	G2	G3
T0	MPxD1	2,599	1,242	1,753
	MPxD2	1,771	1,314	2,255
	MPxD3	2,155	2,029	2,247
	MPxD4	1,745	2,296	2,331
	MPxD5	1,876	1,819	2,088
	Média Geral	2,029	1,740	2,135
T1	MPxD1	1,449	2,236	1,146
	MPxD2	3,756	2,443	1,902
	MPxD3	2,706	2,195	2,287
	MPxD4	3,444	2,422	1,158
	MPxD5	2,253	2,971	1,771
	Média Geral	2,721	2,453	1,653
T2	MPxD1	4,081	2,296	2,401
	MPxD2	1,615	2,801	1,476
	MPxD3	2,264	2,783	2,406
	MPxD4	3,994	3,276	1,522
	MPxD5	3,348	2,416	1,993
	Média Geral	3,060	2,715	1,960

5.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a verificação de ocorrência de diferenças de cor (ΔE) encontradas entre os tratamentos superficiais foi realizada a análise de variância (ANOVA) a um critério (tratamento superficial). Os resultados da análise de variância estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Análise de variância das diferenças de cor, medidas em unidades de cor (ΔE) segundo os tratamentos superficiais. (SCE)

Fonte da variação das diferenças de cor	Soma dos quadrados	Grau de liberdade	Quadrado médio	F	valor-P
Tratamento superficial	0,302	2	0,151	0,621	0,544
Dentro dos grupos	6,569	27	0,243	..	..
Total	6,872	29	..	..	..

As diferenças de cor não variaram significativamente entre os tratamentos superficiais testados ($p=0,544$), confirmando que não houve diferença entre a cor das amostras após seu emprego.

Para a verificação de possíveis diferenças de cor (ΔE) após a imersão em café foi realizada a análise estatística pelo teste de análise de variância (ANOVA) a dois critérios (tratamento superficial e tempos de imersão). Os resultados estão apresentados nas Tabelas 7 e 8.

Tabela 7 – Análise de variância das diferenças de cor (ΔE) segundo as variáveis: tratamento superficial e tempo de imersão. Corante Café (SCE).

Fonte da variação das diferenças de cor	Soma dos quadrados	Grau de liberdade	Quadrado médio	F	valor-P
Tratamento superficial	47,394	2	23,697	4,041	0,026
Tempo de imersão	2877,238	2	1438,619	245,323	$p<0,001$
Interações	25,793	4	6,448	1,099	0,371
Dentro	211,109	36	5,864	..	..
Total	3161,535	44	..	..	..

Para o corante café, as diferenças de cor variaram significativamente entre os tempos de imersão ($p < 0,001$), porém interações entre tratamento superficial e tempo de imersão não foram significativas ($p = 0,371$), demonstrando que o tempo de imersão não é influenciado pelo tratamento superficial realizado.

Comparações múltiplas entre as situações experimentais foram realizadas pelo teste de *Tukey* (*Tukey's Honest Significant Difference Test*) em nível de 0,05 de significância ($p < 0,05$) (Tabela 8).

Tabela 8- Resultados das comparações múltiplas das diferenças de cor (ΔE) obtidas com o teste *Tukey* ($p < 0,05$). Corante Café.

Comparações	Médias ΔE
G2/T0	1,85
G1/T0	2,04
G3/T0	2,13
G2/T1	10,73
G3/T1	12,27
G1/T1	15,28
G2/T2	20,14
G3/T2	21,63
G1/T2	22,92

* A barra vertical indica similaridade estatística.

Para verificação de possíveis diferenças de cor (ΔE) após imersão no corante Coca-Cola foi realizada a análise de variância (ANOVA) a dois critérios (tratamento superficial e tempos de imersão). Os resultados estão apresentados nas Tabelas 9 e 10.

Tabela 9 – Análise de variância das diferenças de cor (ΔE) segundo as variáveis: tratamento superficial e tempo de imersão. Corante Coca-Cola (SCE).

Fonte da variação das diferenças de cor	Soma dos quadrados	Grau de liberdade	Quadrado médio	F	valor-P
Tratamento superficial	3,567	2	1,783	5,146	0,010
Tempo de imersão	2,792	2	1,396	4,028	0,026
Interações	3,108	4	0,777	2,242	0,083
Dentro	12,476	36	0,346	..	..
Total	21,944	44	..	..	..

Para o corante coca-cola, as diferenças de cor variaram significativamente entre os tempos de imersão ($p=0,026$), porém interações entre tratamento superficial e tempo de imersão não foram significativas ($p=0,083$), demonstrando novamente que o tempo de imersão não é influenciado pelo tratamento superficial realizado.

Comparações múltiplas entre as situações experimentais foram realizadas pelo teste de *Tukey* (*Tukey's Honest Significant Difference Test*) em nível de 0,05 de significância ($p<0,05$) (Tabela 10).

Tabela 10 - Resultados das comparações múltiplas das diferenças de cor (ΔE) obtidas com o teste *Tukey* ($p<0,05$). Corante Coca-Cola.

Comparações	Médias
G3/T1	1,65
G2/T0	1,74
G3/T2	1,95
G1/T0	2,02
G3/T0	2,13
G2/T1	2,45
G2/T2	2,71
G1/T1	2,72
G1/T2	3,06

* A barra indica similaridade estatística.

6. DISCUSSÃO

A demanda estética apresentada pelos pacientes exige uma seleção rigorosa na escolha de materiais dentários que, por sua vez, devem manter-se esteticamente satisfatórios durante o período de uso clínico. Fatores como dieta e rugosidade superficial afetam o grau de pigmentação das próteses provisórias produzindo alterações de cor que, quando perceptíveis, comprometem sua aceitabilidade clínica. (BAYINDIR, KURKLU e YANIKOGLU, 2012)

Desta forma, a estabilidade de cor dos materiais provisórios é uma preocupação pertinente, principalmente quando estes são usados por maiores períodos de tempo. Vários estudos e técnicas têm sido indicados para comparar diferentes efeitos sobre a estabilidade de cor de resinas bisacrílicas e de metacrilato e, o envelhecimento acelerado e a imersão durante intervalos de tempo em soluções corantes demonstraram que estes materiais podem ser suscetíveis à alterações de cor perceptíveis clinicamente. (HASELTON, DIAZ-ARNOLD e DAWSON, 2005)

Neste estudo, avaliamos o comportamento colorimétrico de uma resina bisacrílica (Protemp 4, 3M ESPE, Alemanha) submetida a diferentes tratamentos de superfície e não encontramos diferenças de cor significativas entre os tratamentos de superfície testados ($p=0,544$), confirmando que a estabilidade de cor das amostras após diferentes tratamentos superficiais não foi alterada. Porém, quando os discos foram imersos em soluções corantes, as diferenças de cor encontradas variaram significativamente para o corante café ($p<0,001$) e para o corante coca-cola ($p=0,026$), demonstrando que a resina bisacrílica utilizada é propensa a alterações de cor. Quando observamos as interações entre os tratamentos superficiais e corantes empregados, as diferenças de cor não variaram significativamente ($p=0,371$; café e $p=0,083$; coca-cola), confirmando que o tratamento superficial realizado não foi o responsável pelas alterações de cor encontradas. Resultados semelhantes foram obtidos por HENRIQUES *et. al* (2014) no período de 7 dias de imersão em café, não encontrando diferenças significativas entre os diferentes tipos de polimento empregados para Protemp 4.

Antes de imergir os discos nas soluções corantes (T_0), a média geral obtida para a diferença de cor foi $2,038\Delta E$ para o G1 (sem tratamento), $1,797\Delta E$ para o G2 (acabado) e, $2,134\Delta E$ para o G3 (polimento). Utilizando como referência a escala de avaliação visual estendida (EVRSAM), descrita por JOHNSTON e KAO (1989), constatou-se que, quando submetidos ao tratamento superficial, nenhum grupo apresentou alteração de cor clinicamente perceptível (superior a

3,7 Δ E). A ausência de alterações clinicamente perceptíveis obtidas neste estudo em relação ao tratamento de superfície empregado nos diferentes grupos pode ser confirmada no estudo de BARBOSA (2009), onde se avaliou o efeito de diferentes métodos de acabamento e polimento sobre a rugosidade superficial de cinco resinas acrílicas autopolimerizáveis, entre elas uma resina bisacrílica de marca comercial Instatemp (Sterngold, EUA). Para posterior comparação entre os grupos de acabamento e polimento empregados, aferiu-se a rugosidade superficial com um rugosímetro (SJ-301, Mitutoyo, Japão) e, os valores obtidos ao comparar os procedimentos foram considerados baixos, entre Ra 0,35 μ m e 1,47 μ m, evidenciando superfícies com qualidades que podem ser consideradas clinicamente satisfatórias e, não apresentaram diferença estatisticamente significativa, independentemente do tipo de resina acrílica avaliada. A diferença estatisticamente significativa apresentada em relação à rugosidade ocorreu entre a resina bisacrílica Instatemp (menos rugosa) e a resina de polimetilmetacrilato Vipi Cor, cujo Ra foi 1,23. (BARBOSA *et al.* 2009). Demonstrando assim que, a estabilidade de cor independe do tratamento de superfície aplicado.

As resinas bisacrílicas são um material heterogêneo, com carga inorgânica e matriz orgânica de bisfenol glicidil metacrilato, que apresenta alta sorção de água e suscetibilidade ao manchamento (KHOKHAR, RAZZOOG e YAMAN, 1991). Este é o principal motivo pelo qual esses materiais podem sofrer pigmentações que alteram de forma impactante a cor inicial do material. Além disso, segundo GARLET (2014), em função dessa degradação, resinas bisacrílicas podem sofrer alteração de cor mesmo quando submetidas apenas à saliva, em um ambiente sem corantes.

Apesar de não termos encontrado significâncias estatísticas após sete dias de imersão (T1), o grupo que apresentou maior média geral para diferença de cor, tanto para café (15,287 Δ E) quanto para coca (2,721 Δ E), foi aquele que recebeu apenas limpeza com gaze e álcool, provavelmente devido ao fato de não haver recebido polimento, já que, segundo CRISPIN e CAPUTO (1979), superfícies polidas apresentam maior resistência às alterações de estabilidade de cor.

Semelhante a GUJJARI, BHATNAGAR e BSAVARAJU (2013), após sete dias de imersão em café as amostras mudaram de cor, tornando-se mais escuras e amarelas e apresentaram Δ E inaceitáveis clinicamente. O grupo que recebeu polimento com discos espirais emborrachados e pasta diamantada apresentou 12,274 Δ E; e o grupo cujo tratamento superficial aplicado foi acabamento com discos abrasivos 10,731 Δ E. Os autores citados sugerem que a capacidade do corante café

se deve ao seu reduzido tamanho molecular, com a alta capacidade de absorção de água pelo material testado.

Para o corante Coca-Cola, a média de variação de cores ocorrida em sete dias de imersão para o grupo que recebeu acabamento com discos abrasivos foi 2,453 Δ E e 1,652 Δ E para o grupo polido com pasta diamantada. Em contrapartida às amostras imersas em café, segundo a escala EVRSAM, as alterações de cor para coca não apresentaram perceptibilidade clínica (menores que 3.7 Δ E). Apesar da presença de corante caramelo em sua composição, este resultado foi provavelmente obtido devido à acidificação do meio causada pelo ácido fosfórico (acidulante INS 338) presente na bebida (Ingredientes da Coca-Cola Regular, Coca-Cola do Brasil).

No tempo de imersão de vinte dias, o comportamento da estabilidade de cor para ambas as soluções corantes manteve-se semelhante ao tempo de imersão de sete dias. Para o café, as médias apresentadas para diferença de cor foram de 22,920 Δ E para o grupo cujas amostras foram limpas com álcool; 21,633 Δ E para o grupo que recebeu polimento com pasta diamantada e 20,145 Δ E para o grupo tratado superficialmente com discos abrasivos. Para o corante coca, as médias mantiveram estabilidade de cor clinicamente satisfatória, e o primeiro grupo manteve maior valor para a diferença de cor: 3,0604 Δ E; seguido dos grupos tratado por meio de acabamento: 2,7144 Δ E; e polimento: 1,9596 Δ E.

Este estudo não reflete uma realidade fiel da situação clínica, dado que fatores cotidianos que podem afetar a estabilidade de cor deste material, como dieta e hábitos de higiene, não foram avaliados. Da mesma forma, os tratamentos superficiais realizados não podem ser extrapolados para a clínica já que não há padronização de acabamento e/ou polimento utilizado pelos dentistas. Logo, sugerimos a obtenção de um consenso para tal procedimento, de acordo com vários estudos já realizados. Além disso, de acordo com os resultados obtidos por este estudo, não há justificativa estatística ou clínica para submeter esta resina a tratamentos superficiais com o objetivo de melhorar a estabilidade de cor.

Todavia, recomendamos que ao utilizar Protemp 4 como material provisório, o dentista oriente o consumo moderado de café ao seu paciente, devido à alta capacidade de pigmentação por essa bebida.

7. CONCLUSÃO

Apesar das limitações deste estudo, concluímos que:

- Os tratamentos de superfície empregados não modificaram a estabilidade de cor da resina bisacrílica testada;
- O uso do corante café alterou de forma clinicamente perceptível a cor da resina testada, independente da técnica de polimento utilizada;
- E por fim, principalmente para o corante café, o aumento no tempo de imersão aumenta a pigmentação da resina bisacrílica.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, D.G.O.; MONTENEGRO, A.C.; DUARTE, J.L.P. Avaliação da rugosidade superficial de três resinas acrílicas para restauração provisória submetidas a diferentes métodos de polimento. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 70, n. 2, p. 152-5, 2013.

BARBOSA, G.K.S.; ZAVANELLI, A.C.; GUILHERME, A.S.; ZAVANELLI, L.A. Efeito de diferentes técnicas de acabamento e polimento sobre a rugosidade superficial de resinas acrílicas utilizadas para restaurações provisórias. **BrasilCienc Odontol Bras**, v. 12, n. 1, p. 15-22, 2009.

BAYINDIR, F.; KURKLU, D.; YANIKOGLU, N.D. The effect of staining solutions on the color stability of provisional prosthodontic materials. **Journal of Dentistry**, v. 40, n. 2, p. 41-46, 2012.

BRAUN, K. O.; PELLEGRIN, D.Z.; CORADINI, L.; MAY, L.G. Análise da rugosidade superficial de resinas acrílicas para coroas provisórias submetidas a diferentes tipos de polimento. **Revista da Faculdade de Odontologia UPF**, v. 11, n. 2, p. 41-44, 2006.

COCA-COLA. Ingredientes da Coca-Cola Regular. **Coca-Cola do Brasil**. Disponível em: <<https://www.cocacolabrazil.com.br/verdades-e-boatos/interna/conheca-os-ingredientes-da-coca-cola-regular/>>. Acesso em: 04 de maio de 2016.

CRISPIN, B.J.; CAPUTO, A.A. Color stability of temporary restorative materials. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 42, n. 1, p. 27-33, 1979.

GARLET, K. Efeito do acabamento de superfície na estabilidade de cor de resinas para provisório submetidas a desafio corante. 2014. 52f. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) – Centro de Ciências da Saúde, **Universidade Federal de Santa Maria**, Rio Grande do Sul. 2014.

GIVENS, J.R.; NEIVA, G.; YAMAN, P.; DENNISON, J.B. Marginal adaptation and color stability of four provisional materials. **Journal of Prosthodontics**, v. 17, n. 2, p. 97–101, 2008.

GULER, A.U.; KURT, A.; KULUNK, T. Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 93, n. 5, p. 453-8, 2005.

GULER, A. U.; YILMAZ, F.; KULUNK, T.; GULER, E; KURT, S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 94, n. 2, p. 118-124, 2005.

GUJJARI, A. K.; BHATNAGAR, V. M.; BSAVARAJU, R. M. Color stability and flexural strength of poly (methylmethacrylate) and bis-acrylic composite based provisional crown and bridge auto-polymerizing resins exposed to beverages and food dye: an in vitro study. **Indian J Dent Res**, v. 24, n. 2, p. 172-7, 2013.

HASELTON, D. R.; DIAZ-ARNOLD, A. M.; DAWSON, D. V. Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 93, n. 1, p. 70-75, 2005.

HENRIQUES, I.; SEABRA, B.; OLIVEIRA, S.A.; PORTUGAL, J. Influência da técnica de acabamento e do tempo de exposição na estabilidade cromática do bis-acrílico. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 55, n. 4, p. 220-226, 2014.

JOHNSTON, W. M.; KAO, E. C. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. **J. Dent. Res.**, v. 68, n. 5, p. 819-822, 1989.

KHOKHAR, Z.A.; RAZZOOG M.E.; YAMAN, P. Color stability of restorative resins. **Quintessence International**, v. 22, n. 9, p. 733-737, 1991.

RUTKUNAS, V.; SABALIAUSKAS, V. Effects of different repolishing techniques on colour change of provisional prosthetic materials. **Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal**, v. 11: p. 105-112, 2009.

RUTKUNAS, V.; SABALIAUSKAS, V.; MIZUTANI, H. Effects of different food colorants and polishing techniques on color stability of provisional prosthetic materials. **Dental Materials Journal**, v. 29, n. 2, p. 167-176, 2010.

SHAM, A.S.K.; CHU, F.C.S.; CHAI, J.; DLAW, M.J.; CHOW, T.W.
Color stability of provisional prosthodontic materials. **The Journal of
Prosthetic Dentistry**, v. 91, n. 5, p. 447-52, 2004.

YANNIKAKIS, S.A.; ZISSIS, A.L.; POLYZOIS, G.L.; CARONI, C.
Color stability of provisional resin restorative materials. **The Journal of
Prosthetic Dentistry**, v. 80, n. 5, p. 533-9, 1998.