

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
Curso de Odontologia de Caxias do Sul  
Departamento de Ciências da Vida

Anelise Salvadori Bertuol  
Fabiane Mezzomo

**AVALIAÇÃO DA COR E DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE RESINAS  
COMPOSTAS APÓS IMERSÃO EM DIFERENTES SOLUÇÕES  
ALIMENTARES RELACIONADA À CULTURA DA REGIÃO DA SERRA DO  
RIO GRANDE DO SUL**

Caxias do Sul  
2019

Anelise Salvadori Bertuol  
Fabiane Mezzomo

**AVALIAÇÃO DA COR E DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE RESINAS  
COMPOSTAS APÓS IMERSÃO EM DIFERENTES SOLUÇÕES  
ALIMENTARES RELACIONADA À CULTURA DA REGIÃO DA SERRA DO  
RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito para  
aprovação na disciplina de TCC II no  
curso de Odontologia, da  
Universidade de Caxias do Sul.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Laura Smidt Nunes

Caxias do Sul  
2019

## **Agradecimentos:**

Gostaríamos de agradecer e dedicar este trabalho de Conclusão de curso às seguintes pessoas:

As nossas famílias, pais, mães e irmãos que sempre estiveram ao nosso lado, nos dando força, incentivo e apoio emocional e incondicional;

Nossos agradecimentos aos amigos, colegas dessa caminhada, que fizeram parte da nossa formação e que continuarão presentes nas nossas vidas, mesmo após a formação acadêmica;

Ao nosso querido professor homenageado Thiago de Oliveira Gamba, que nos auxiliou para que este trabalho estivesse completo;

As professoras Juliana Tietbohl de Almeida Reis e Suzana Uggeri Coradini, que se disponibilizaram a participar da banca avaliadora;

A nossa professora orientadora Laura Smidt Nunes, obrigada pela orientação, confiança e dedicação depositada em nós, para a elaboração deste trabalho. Estendendo nosso agradecimento a toda equipe de pesquisa da PUC-RS que nos auxiliou nesta pesquisa.

A todos, que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação, o nosso muito obrigado!

## **Resumo:**

O trabalho visa analisar o comportamento da cor e da rugosidade superficial de duas marcas de resinas compostas quando em contato com cinco diferentes soluções. Para a pesquisa, foram pré-selecionadas duas resinas compostas bastante utilizadas na clínica odontológica (Charisma Classic, e Empress Direct, Ivoclar). Foram confeccionados 40 corpos de provas para cada grupo de resina, medindo 6x4mm com 2mm de espessura, fotopolimerizados com luz LED (1250 mW/cm<sup>2</sup>) – Emitter A FIT (Schuster) – de acordo com o tempo recomendado pelo fabricante, polidos com uma lixadeira politriz metalográfica Polipan 2 (Pantec) por 10 segundos, passadas em lavadora ultrassônica por 6 minutos. Cada grupo foi separado aleatoriamente em cinco subgrupos, contendo 8 amostras (n=8) cada. As amostras foram imersas em água destilada por 24 horas, lavadas em água corrente por 10 segundos, e submetidas por 24 horas nas soluções escolhidas, água destilada, como grupo controle, limão, vinho tinto, energético e chimarrão. Para avaliação da cor das amostras utilizamos o espectrofotômetro (Easyshade Advance 4.0, Vita), aferindo a cor inicial das amostras antes de imersas nas soluções e a cor final após retirada das soluções, realizando uma aferição qualitativa, com base na escala Vita (Vita Zahnfabrik). Para análise da rugosidade superficial, utilizou-se o aparelho rugosímetro SJ.201 (Mitutoyo). O espécime foi posicionado com a base polida para cima e foi feita uma aferição central em cada amostra (*cut off* 0,25mm). Com os dados de todas as amostras, calculou-se a média dos valores para análise estatística. O comportamento da estabilidade de cor das resinas compostas foi influenciado pela substância de imersão, e as soluções que tiveram maiores alterações foram o vinho tinto e o chimarrão, quando comparadas com o grupo controle. O comportamento da rugosidade superficial das resinas compostas não foi influenciado pela substância de imersão. Não houve diferença significativa entre as marcas comerciais testadas quando comparadas em relação ao manchamento e rugosidade superficial.

**Palavras-chave:** Resina composta. Pigmentação. Rugosidade superficial. Estabilidade de cor. Espectrofotômetro. Rugosímetro.

**Abstract:**

The aim of this study was to analyze the color change and surface roughness behavior of two brands of composite resins when immersed in five different solutions. For the research, two composite resins widely used in dentistry were pre-selected (Charisma Classic, and Empress Direct, Ivoclar). Was made forty specimens to each resin group, measuring 6x4mm with 2mm thickness, were cured with LED light (1250 mW / cm<sup>2</sup>) - Emitter A FIT (Schuster) according to the manufacturer's recommended time, polished with a Polipan 2 metallographic sander (Pantec) for 10 seconds, and washed in an ultrasonic washer for 6 minutes. Each group was randomly separated into five subgroups, containing 8 samples (n = 8) each. The samples were immersed in distilled water for 24 hours, washed in running water for 10 seconds, and submitted for 24 hours in the chosen solutions, distilled water, our control group, lemon, red wine, energetic and mate. To evaluate the color of the samples we used the spectrophotometer (Easyshade Advance 4.0, Vita), measuring the initial color of the samples before immersed in the solutions and the final color after withdrawing the solutions, performing a qualitative measurement based on the Vita scale (Vita Zahnfabrik). For surface roughness analysis, the SJ.201 (Mitutoyo) roughness meter was used. The specimen was positioned with the base polished up and a central measurement was made on each sample (cutoff 0.25). With data from all samples, the values were averaged for statistical analysis. The behavior of color stability of the composite resins was influenced by the immersion substance, and the solutions that had the biggest influence was red wine and mate, when you compare to the group control. The surface roughness behavior of the composite resins was not influenced by the immersion substance. There was no significant difference between the superiority of the tested marks when compared to the staining and surface roughness.

**Keywords:** Composite resins. Pigmentation. Surface roughness. Color Stability. Spectrophotometry. Rugosimeter.

## **Introdução:**

As resinas compostas vêm sofrendo consideráveis avanços tecnológicos no decorrer dos anos, e com isso passam por alterações, a fim de melhorar suas propriedades químicas e mecânicas, bem como resistência ao desgaste, adesão à estrutura dental remanescente, contração de polimerização considerável, superfície e estabilidade de cor.<sup>1</sup> Contudo, de maneira geral, as resinas compostas são constituídas em sua essência por quatro principais componentes: matriz orgânica, partículas de carga inorgânica, agente de união e sistema iniciador-acelerador.<sup>2</sup> Além disso, também podemos classificá-las - a fim de facilitar a comunicação e até a identificação de algumas propriedades - em resinas macroparticuladas, microparticuladas, nanoparticuladas e híbridas; ou pelos seus diferentes graus de viscosidade (fluidas, regulares e condensáveis).<sup>3</sup>

Com o aumento da demanda estética exigida pelos pacientes na realidade brasileira, houve um aumento de procura também por materiais que tivessem tecnologia atrelada às suas propriedades físicas e que prometem melhorar os resultados cosméticos dos tratamentos restauradores. As resinas compostas possuem uma gama de matizes existentes no mercado, possibilitando chegar o mais próximo possível de mimetizar a estrutura dental.<sup>4,5</sup> A partir disto, pôde-se então encontrar no mercado odontológico produtos que oferecem alta translucidez, alto brilho, bem como efeitos ópticos variados - como opalescências, fluorescências - e que mantenham essas características possuindo então resultados estéticos semelhantes aos compósitos micro e nanoparticulados, mas com propriedades de resistência ao desgaste equivalente a vários compósitos híbridos.<sup>1,6</sup>

A resina composta pode ser utilizada tanto para restaurações anteriores como posteriores, permitindo assim a preservação de estrutura dentária dentro dos preceitos de odontologia minimamente invasiva relacionada aos tratamentos reabilitadores com estética adequada e menos custo ao serem comparadas a outras técnicas - como as indiretas. Devido a união à estrutura dentária e suas propriedades mecânicas, as resinas tornam-se materiais de escolha para a maioria dos tratamentos.<sup>6</sup>

A alteração de cor das restaurações em resina composta é uma das grandes limitações do uso destes materiais. A sua pigmentação extrínseca é considerada multifatorial. Nicotina, sorção de corantes alimentícios (presentes em café, refrigerantes, chás, bebidas alcoólicas) são alguns exemplos de fatores que podem

influenciar no prognóstico estético destes tratamentos. A intensidade desta possível pigmentação está diretamente relacionada com a frequência de ingestão, o período que entrará em contato com a restauração e a solução de imersão em si. Este fato tem efeitos diretos na estabilidade de cor dos trabalhos em compósitos diretos, podendo comprometer a manutenção da estética final da restauração.<sup>7,8</sup>

A rugosidade superficial é outro importante fator a ser analisado, pois está correlacionada com a estabilidade de cor e poderá agravar ainda mais a alteração cosmética e no manchamento extrínseco. A rugosidade superficial é influenciada pela composição orgânica, composição inorgânica, técnica escolhida no acabamento e polimento da resina composta assim como pelo desgaste devido ao tempo de uso.<sup>9</sup>

Alguns hábitos culturais da região sul do Brasil favorecem alterações estéticas que podem ocorrer nas resinas compostas. Por ser uma região mais fria, o vinho e o chimarrão (tradição e símbolo do Rio Grande do Sul) são consumidos diariamente por muitos pacientes que foram submetidos a tratamentos odontológicos com materiais restauradores como a resina composta. Como visto anteriormente, o alto teor de pigmentos nesses alimentos, afeta diretamente a integridade estética da sua reabilitação.<sup>10</sup> Além destes, também é conhecido o aumento considerável do consumo de bebidas energéticas pelos jovens, cresce também o consumo de bebidas ácidas, como refrigerantes, águas saborizadas e até mesmo a fruta *in natura*. Este fato é estudado para avaliar as possíveis consequências acarretadas por esse comportamento, como alterações na estrutura de superfície do dente, erosão dentária.<sup>11,12</sup>

Diante do exposto, a utilização rotineira das restaurações em resinas compostas pode permanecer em boas condições orais por diversos anos. Porém, por estarem em contato diariamente com comidas e bebidas que possuem corantes e/ou pH variados, podem apresentar algumas pigmentações indesejáveis. Certos alimentos aceleram a pigmentação, como o vinho, café, refrigerantes, e o nosso tradicionalíssimo chimarrão.<sup>13</sup> Esse processo ocorre devido a penetração dos corantes presentes em determinados alimentos e/ou bebidas que adentram na superfície da restauração e causam sua posterior oxidação. A descoloração é proveniente da movimentação no interior da matriz de polímero e de sua interação com os sítios não reagidos. Este trabalho tem por objetivo analisar o comportamento da cor e da rugosidade superficial de duas marcas de resinas composta bastante utilizadas hoje em dia na odontologia, considerando que estas estarão imersas em cinco diferentes soluções.

## Materiais e métodos:

### Formação dos grupos e confecção das amostras

Os materiais selecionados para confecção das amostras foram duas resinas compostas: Charisma Classic cor A2 (Heraeus Kulzer – Alemanha) e Empress IPS Direct cor A2 (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). (Tabela 1)

| Resina Composta                       | Lote   | Cor | Polimerização |
|---------------------------------------|--------|-----|---------------|
| Charisma Classic (Kulzer)             | 010720 | A2  | 20s           |
| IPS Empress Direct (Ivoclar Vivadent) | X48321 | A2  | 20s           |

Tabela 1: Dados das resinas compostas, segundo fabricantes.

Para os testes com as resinas compostas, foram selecionadas cinco substâncias para imersão das amostras. (Tabela 2)

| Substância     | Marca                       |
|----------------|-----------------------------|
| Água destilada | Caithec                     |
| Limão          | Taiti                       |
| Vinho Tinto    | Country Wine                |
| Energético     | Red Bull                    |
| Chimarrão      | Erva Mate Barão de Cotegipe |

Tabela 2: Substâncias de imersão.



Um total de 40 corpos de prova foram confeccionados, sendo formado dois grandes grupos para cada resina composta. Cada grupo apresentará cinco subgrupos (soluções) com 8 amostras. (n=8).<sup>14, 15</sup>

Grupo 1 - Charisma:

- subgrupo 1A - água destilada (controle negativo)
- subgrupo 1B - limão
- subgrupo 1C - vinho tinto
- subgrupo 1D - energético
- subgrupo 1E - chimarrão

Grupo 2 – Empress Direct:

- subgrupo 2A - água destilada (controle negativo)
- subgrupo 2B - limão
- subgrupo 2C - vinho tinto
- subgrupo 2D - energético
- subgrupo 2E - chimarrão

As amostras foram confeccionadas em uma matriz com molde de silicone, medindo 6 mm de comprimento, 4 mm de largura e 2 mm de espessura.<sup>14</sup> Com uma espátula específica para resina composta, foi preenchido o molde em um incremento único. Após foi fotopolimerizada com luz LED (1250 mW/cm<sup>2</sup>) – Emitter A FIT (Schuster, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil) de acordo com o tempo recomendado pelo fabricante (tabela 1). Após a confecção, os espécimes que já estavam separados em dois grupos (Grupo 1 - resina composta Charisma Classic e Grupo 2 - resina composta IPS Empress Direct), foram polidos com uma lixa de granulação 1200 por 10 segundos (politriz metalográfica Polipan 2 - Pantec, Panambra, São Paulo, Brasil) para padronização das amostras. O lado do corpo de prova selecionado para realização do polimento e para posterior aferições, foi o lado que estava na base da matriz de silicone. Assim, era conhecido que se tratava de uma superfície mais plana e que nenhuma camada superficial da resina composta esteve em contato com o oxigênio podendo então impedir a sua polimerização completa e interferir nos resultados do comportamento da cor.

Após o polimento, realizou-se aleatoriamente a divisão das amostras nos subgrupos (subgrupo A - água destilada, subgrupo B - limão, subgrupo C – vinho tinto, subgrupo D - energético, subgrupo E - chimarrão) para cada resina composta. Os espécimes foram limpos em lavadora ultrassônica (Ultrasonic Cleaner USC 700, Unique, Indaiatuba, São Paulo, Brasil) por 6 minutos. Já separados, os corpos de prova foram armazenados em água destilada em temperatura ambiente por 24 horas, retirados e lavados em água corrente por 10 segundos. Após, realizamos as aferições iniciais de cada amostra, e imergimos na substância correspondente ao seu subgrupo por 24 horas. Passado o tempo, foram retiradas da solução e lavadas em água corrente por 10 segundos para serem realizadas as aferições.<sup>14,15</sup>

### **Avaliação da cor**

Foi utilizado para avaliar a cor das amostras um instrumento chamado espectrofotômetro. Ele possui vantagem quando comparado com o teste visual pelo observador, pois elimina erros de avaliação subjetiva da cor.<sup>15</sup> Para avaliação dos testes deste estudo, será utilizado o espectrofotômetro Easyshade Advance 4.0 (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha).

Logo após a retirada das amostras, da água destilada – utilizou-se o espectrofotômetro - medindo a cor inicial bem ao centro do corpo de prova. Após imersas em suas substâncias (conforme subgrupos) e decorrido o tempo de armazenamento, uma nova aferição foi realizada, sendo agora a de cor final. Foi padronizado um fundo claro, para não haver alteração.<sup>15</sup> Quanto à análise da mensuração da cor, realizou-se uma aferição qualitativa, com base na escala Vita (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha).

### **Mensuração da rugosidade**

Para análise da rugosidade superficial, utilizou-se o aparelho rugosímetro SJ.201 (Mitutoyo, São Paulo, Brasil). O espécime foi posicionado com a base polida para cima e foi feita uma aferição central em cada amostra (*cut off* 0,25).<sup>16</sup> Após obter os dados de todas as amostras, calculou-se a média dos valores para análise estatística.

### **Microscopia de Força atômica**

Uma amostra de cada solução foi analisada em microscopia de força atômica para avaliação qualitativa. A escolha foi feita de forma randomizada, totalizando dez amostras.

### **Análise estatística**

A análise estatística da rugosidade superficial foi realizada pelo teste de análise de variância (ANOVA) com dois fatores: resina composta e substância imersa. Foi realizado o teste de Tukey para determinação do padrão. Apresentam resultados significativos aqueles que atingirem no mínimo 5%, ou seja, onde valores de  $p \leq 0,05$ . A análise estatística será realizada com auxílio do programa SPSS 17.0.

### **Resultados e discussão:**

As resinas compostas sofrem degradação química no meio bucal, tornando-se suscetíveis ao manchamento e a alteração de suas propriedades mecânicas e sua estética.<sup>17</sup>

O olho humano não é capaz de evidenciar com precisão as alterações de cor. Percebe a luminosidade, pois a maior parte de suas células responsáveis pela visão capta o preto e branco (bastonetes) e não a visão colorida (cones). Neste estudo, foi utilizado o espectrofotômetro, pois ele é capaz de evidenciar numericamente a cor medida - através da leitura da reflexão do comprimento de onda do objeto - mostrando a representação de sua cor quando comparada a escala Vita. O espectrofotômetro difere da percepção humana que se torna subjetiva.<sup>13,18</sup>

No gráfico a seguir, apresentam-se o número de amostras e suas respectivas representações na escala Vita, comparando sua cor antes e após imersão. Ci e Cf representam a resina composta Charisma na sua cor inicial e final respectivamente. O mesmo ocorre com Ei e Ef, cuja resina representada é a Empress Direct.

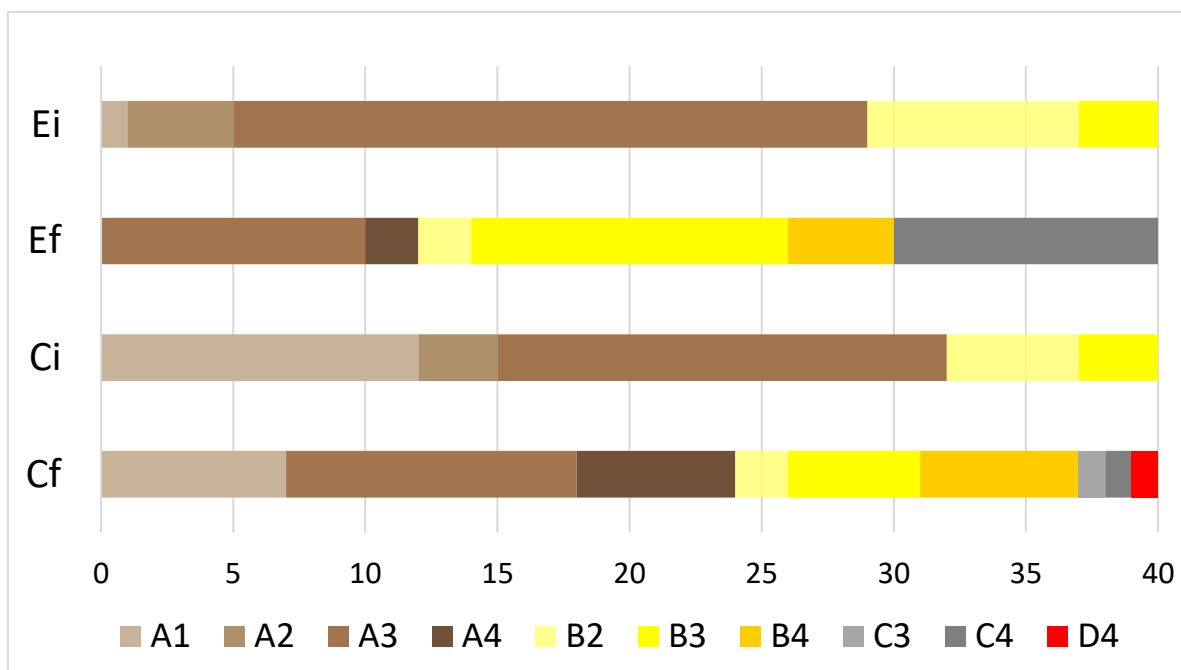


Figura 1: gráfico de comparações de cores iniciais e finais.

Nota-se que muitas amostras migraram de uma posição na escala Vita para outra, quando comparadas na aferição inicial (Ci e Ei) e para a aferição final (Cf e Ef). Isso ocorre devido à pigmentação que sofreram pelas substâncias de imersão. Quando analisamos, podemos perceber que mesmo a cor inicial já teve uma grande variação desde o início quando representada pelo espectrofotômetro, sendo que todas as resinas escolhidas eram de escala A2, mas que na medição inicial elas transitaram entre os matizes A e B da escala. E observa-se também que, após as imersões, a coloração teve alteração não só no croma, mas também no matiz propriamente dita, acrescentando amostras que se enquadraram nos matizes C e D da escala, como mostra o gráfico representado pela figura 1.

No estudo de Santos Lopes *et al.* em 2016, avaliou a resina Llis, da marca FGM, os resultados mostram que houve manchamento de todas as amostras quando submergidos nas substâncias pigmentadoras (café, suco de laranja e refrigerante), mostrando assim a limitada estabilidade de cor das resinas compostas, quando expostas a meios que favoreçam uma coloração extrínseca.<sup>17</sup> Outros estudos, como o de Salata Nahsan *et al.* em 2009, e o de Choi *et al.* em 2019 também relataram alterações de cor nas resinas testadas após imersão em bebidas pigmentadoras<sup>19,20</sup>, assim como aconteceu e foi avaliado de forma qualitativa no presente estudo.

Quando as resinas são comparadas entre si, de maneira relativa ao comportamento de cor, percebemos comportamentos bem semelhantes entre as duas

marcas comerciais. Porém, imagina-se que essa pigmentação seja superficial, e com chance de ser removida parcialmente ou totalmente com escovação.<sup>7</sup> Porém, este estudo não realizou simulações com este método para determinar se os procedimentos de higienização iriam ou não interferir na alteração da pigmentação das resinas compostas. Sugerem-se estudos mais detalhados e aprofundados para avaliar se procedimentos de escovação dental, profilaxia, bem como acompanhado de acabamento e polimento como manutenções periódicas com cirurgiões-dentistas, influenciariam e auxiliariam na estabilidade de cor das resinas compostas.

A figura 2, está representado o grupo 1 no qual utilizamos a resina composta Charisma Classic. Nesta imagem, está ilustrado o número de amostras (n=8), que era o mesmo para cada solução, e suas respectivas aferições de cores iniciais e finais, denominadas pelo espectrofotômetro, podendo assim ser comparado sua cor antes e após imersão, de acordo com cada substância utilizada. Desta forma, podemos visualizar que no grupo 1, o vinho tinto e o chimarrão foram soluções que tiveram maior alteração perceptível de cor, pois os matizes transitaram pela escala, o que não foi apenas uma alteração extrínseca de saturação, mas que teve maior relevância se comparado visualmente com o limão e com o energético.

|                |                    |                  |                   |                |                    |                  |                  |
|----------------|--------------------|------------------|-------------------|----------------|--------------------|------------------|------------------|
| <b>Amostra</b> | <b>Cor inicial</b> | <b>Cor final</b> | <b>LIMÃO</b>      | <b>Amostra</b> | <b>Cor inicial</b> | <b>Cor final</b> | <b>VINHO</b>     |
| <b>B1</b>      | A3                 | A3               |                   | <b>C1</b>      | A3                 | B3               |                  |
| <b>B2</b>      | A3                 | A3               |                   | <b>C2</b>      | A3                 | A4               |                  |
| <b>B3</b>      | A1                 | A1               |                   | <b>C3</b>      | B2                 | A4               |                  |
| <b>B4</b>      | A3                 | A3               |                   | <b>C4</b>      | A3                 | C4               |                  |
| <b>B5</b>      | A1                 | A1               |                   | <b>C5</b>      | A3                 | A4               |                  |
| <b>B6</b>      | A1                 | A1               |                   | <b>C6</b>      | B2                 | D4               |                  |
| <b>B7</b>      | A3                 | A3               |                   | <b>C7</b>      | A1                 | A4               |                  |
| <b>B8</b>      | B3                 | B3               |                   | <b>C8</b>      | B3                 | C3               |                  |
| <b>Amostra</b> | <b>Cor inicial</b> | <b>Cor final</b> | <b>ENERGÉTICO</b> | <b>Amostra</b> | <b>Cor inicial</b> | <b>Cor final</b> | <b>CHIMARRÃO</b> |
| <b>D1</b>      | A1                 | B3               |                   | <b>E1</b>      | A3                 | B4               |                  |
| <b>D2</b>      | B3                 | A3               |                   | <b>E2</b>      | A3                 | B4               |                  |
| <b>D3</b>      | A1                 | A3               |                   | <b>E3</b>      | A3                 | B4               |                  |
| <b>D4</b>      | B2                 | A3               |                   | <b>E4</b>      | A2                 | A4               |                  |
| <b>D5</b>      | A3                 | B3               |                   | <b>E5</b>      | A3                 | B4               |                  |
| <b>D6</b>      | A1                 | A3               |                   | <b>E6</b>      | A3                 | B4               |                  |
| <b>D7</b>      | A2                 | B3               |                   | <b>E7</b>      | A3                 | A4               |                  |
| <b>D8</b>      | A1                 | A1               |                   | <b>E8</b>      | A1                 | B4               |                  |

Figura 2: Grupo 1 – Resina Charisma Classic

A figura 3, assim como a imagem anterior, está representado o grupo 2, resina composta da Empress Direct, da Ivoclar. Neste caso, podemos visualizar que no grupo 2, o vinho tinto e o chimarrão também foram as soluções que tiveram maior alteração perceptível de cor, quando comparados com os outros subgrupos. Inclusive, percebe-se que subgrupo C - vinho tinto – apresentou todas as aferições finais para C4. Demonstrando que as alterações desses subgrupos foram mais relevantes.

|                |                    |                  |                   |                |                    |                  |                  |
|----------------|--------------------|------------------|-------------------|----------------|--------------------|------------------|------------------|
| <b>Amostra</b> | <b>Cor inicial</b> | <b>Cor final</b> | <b>LIMÃO</b>      | <b>Amostra</b> | <b>Cor inicial</b> | <b>Cor final</b> | <b>VINHO</b>     |
| <b>B1</b>      | A3                 | B3               |                   | <b>C1</b>      | A2                 | C4               |                  |
| <b>B2</b>      | A3                 | B3               |                   | <b>C2</b>      | B2                 | C4               |                  |
| <b>B3</b>      | A3                 | B3               |                   | <b>C3</b>      | A3                 | C4               |                  |
| <b>B4</b>      | A2                 | B3               |                   | <b>C4</b>      | A3                 | C4               |                  |
| <b>B5</b>      | A3                 | B3               |                   | <b>C5</b>      | A3                 | C4               |                  |
| <b>B6</b>      | A3                 | B3               |                   | <b>C6</b>      | A3                 | C4               |                  |
| <b>B7</b>      | B3                 | B3               |                   | <b>C7</b>      | A3                 | C4               |                  |
| <b>B8</b>      | A3                 | B3               |                   | <b>C8</b>      | A3                 | C4               |                  |
| <b>Amostra</b> | <b>Cor inicial</b> | <b>Cor final</b> | <b>ENERGÉTICO</b> | <b>Amostra</b> | <b>Cor inicial</b> | <b>Cor final</b> | <b>CHIMARRÃO</b> |
| <b>D1</b>      | A3                 | A3               |                   | <b>E1</b>      | A2                 | A4               |                  |
| <b>D2</b>      | A3                 | B3               |                   | <b>E2</b>      | A3                 | B4               |                  |
| <b>D3</b>      | B2                 | A3               |                   | <b>E3</b>      | B2                 | B4               |                  |
| <b>D4</b>      | B3                 | B3               |                   | <b>E4</b>      | A3                 | A4               |                  |
| <b>D5</b>      | A3                 | B3               |                   | <b>E5</b>      | A3                 | B4               |                  |
| <b>D6</b>      | A1                 | A3               |                   | <b>E6</b>      | B2                 | B4               |                  |
| <b>D7</b>      | A2                 | A3               |                   | <b>E7</b>      | B2                 | C4               |                  |
| <b>D8</b>      | B2                 | A3               | <b>E8</b>         | A3             | C4                 |                  |                  |

Figura 3: Grupo 2 – Resina Empress Direct

No estudo de Ertas *et al.* em 2006 as bebidas testadas induziram variados graus de descoloração nos compósitos de resina. O vinho tinto causou a maior descoloração, seguido pelo café. Os resultados forneceram informações sobre o potencial de coloração de bebidas consumidas diariamente, assim como evidenciamos quando os espécimes são imersos no chimarrão, bebida típica da nossa região. Embora tenha sido bem pesquisado e documentado em estudos anteriores, o estudo de Ertas *et al.* em 2006 mostrou que os nano-híbridos não exibiram resistência superior a manchas contra essas bebidas.<sup>15</sup>, análise essa que corrobora com o apresentado nos resultados do presente estudo. Mesmo com uma análise considerando apenas as matizes e saturações da escala VITA (aferidas a partir de método confiável de espectrofotometria), ressaltamos que também houve uma

semelhança entre as marcas comerciais avaliadas quanto ao seu comportamento ao manchamento, evidenciando que todas as substâncias, pigmentaram os dois grupos de resinas compostas avaliadas, exceto o grupo controle.

Em 1991 Um e Ruyter observaram a estabilidade da cor de 5 resinas compostas. A alteração da cor ocorreu com todos os materiais, principalmente na superfície dos quais foram submetidos ao contato por chá.<sup>21</sup> Assim como no estudo citado, o resultado obtido a partir da infusão da erva-mate, o chimarrão, também pigmentou significativamente os dois grupos de resinas compostas, com o complemento de ter sido estável a coloração da superfície em contato com a água destilada, grupo controle, no qual não houve alteração da cor final dos espécimes.

Já Bagheri, Burrow e Tyras em 2005 avaliaram a alteração da cor de resinas compostas quando imersos em substâncias corantes comumente presentes na alimentação, que também tiveram a avaliação da cor medida por um espectrofotômetro. Água destilada, vinho tinto, café, chá, molho de soja e refrigerante de cola foram as substâncias utilizadas. Apesar de ficarem imersos por 1 e 2 semanas, a água destilada não causou mudança da cor perceptível. O efeito do acabamento superficial não foi estatisticamente significativo na alteração da cor. Todos os materiais foram susceptíveis à coloração por todas as substâncias, especialmente o café, o vinho tinto e o chá.<sup>7</sup> Do mesmo modo que as substâncias utilizadas na nossa pesquisa, principalmente o vinho tinto e o chimarrão, alteraram a cor final dos corpos de prova, como mostrou o espectrofotômetro.

Além disso, a avaliação de bebidas com baixo pH, como cola, limão, energético, se justifica por estas terem potencial de causar erosão na superfície e dissolução da matriz, e então afetar a dureza da resina devido uma maior solubilidade.<sup>22</sup> Zanet *et al.* em 2010 mostraram que o baixo pH causa erosão em materiais de compósitos híbridos pelo efeito do ácido na superfície da matriz<sup>12</sup>, o que não foi observado de forma estatisticamente significativa tanto com a resina Charisma como com a resina Empress Direct utilizadas neste estudo. Este fato pode ser justificado com o pouco tempo de imersão nas soluções de limão e energético, pois, o tempo de imersão foi de apenas 24 horas, e no estudo citado foi de 7 e 15 dias.

Na tabela a seguir, demonstram-se os resultados estatísticos da rugosidade superficial, onde não houve diferença significativa entre os grupos e resinas utilizadas neste estudo.



| Grupos | (I) | (J) | Diferença média (I-J) | Erro Padrão | Sig. <sup>a</sup> | 95% Intervalo de Confiança para Diferença <sup>a</sup> |                 |
|--------|-----|-----|-----------------------|-------------|-------------------|--|-----------------|
|        |     |     |                       |             |                   | Limite inferior  | Limite superior |
| 1      | 1   | 2   | ,052                  | ,233        | ,828              | -,499  | ,604            |
|        | 2   | 1   | -,052                 | ,233        | ,828              | -,604  | ,499            |
| 2      | 1   | 2   | -,100                 | ,231        | ,678              | -,646  | ,446            |
|        | 2   | 1   | ,100                  | ,231        | ,678              | -,446  | ,646            |
| 3      | 1   | 2   | ,032                  | ,239        | ,896              | -,533  | ,598            |
|        | 2   | 1   | -,032                 | ,239        | ,896              | -,598  | ,533            |
| 4      | 1   | 2   | ,068                  | ,123        | ,600              | -,223  | ,358            |
|        | 2   | 1   | -,068                 | ,123        | ,600              | -,358  | ,223            |
| 5      | 1   | 2   | -,100                 | ,231        | ,678              | -,646  | ,446            |
|        | 2   | 1   | ,100                  | ,231        | ,678              | -,446  | ,646            |

Tabela 3: resultados estatísticos da rugosidade superficial

Apesar de não haver diferença estatística relevante para comprovar a rugosidade superficial, na análise quantitativa das imagens de microscopia de força atômica pode-se observar um aumento na rugosidade superficial e uma alteração no padrão destas superfícies quando as resinas compostas ficam expostas as soluções.

Utilizando a microscopia de força atômica, podemos visualizar o comportamento da rugosidade superficial das resinas compostas testadas Charisma – Figura 4 e Empress Direct – Figura 5 quando submersa nas soluções (grupo A – inicial; B – limão; C - vinho tinto; D – energético; E – chimarrão).

Observando a Figura 4 – Resina Charisma – é possível notar que nos grupos do vinho tinto e chimarrão (grupo C e E, respectivamente) houve maiores picos, demonstrando assim a maior atividade da rugosidade em relação à imagem inicial de controle (grupo A).

Já quando se observa a Figura 5 – Resina Empress Direct – nota-se que os maiores picos quando comparados a imagem inicial (grupo A) ocorreram nos grupos do energético e do chimarrão (D e E, respectivamente).

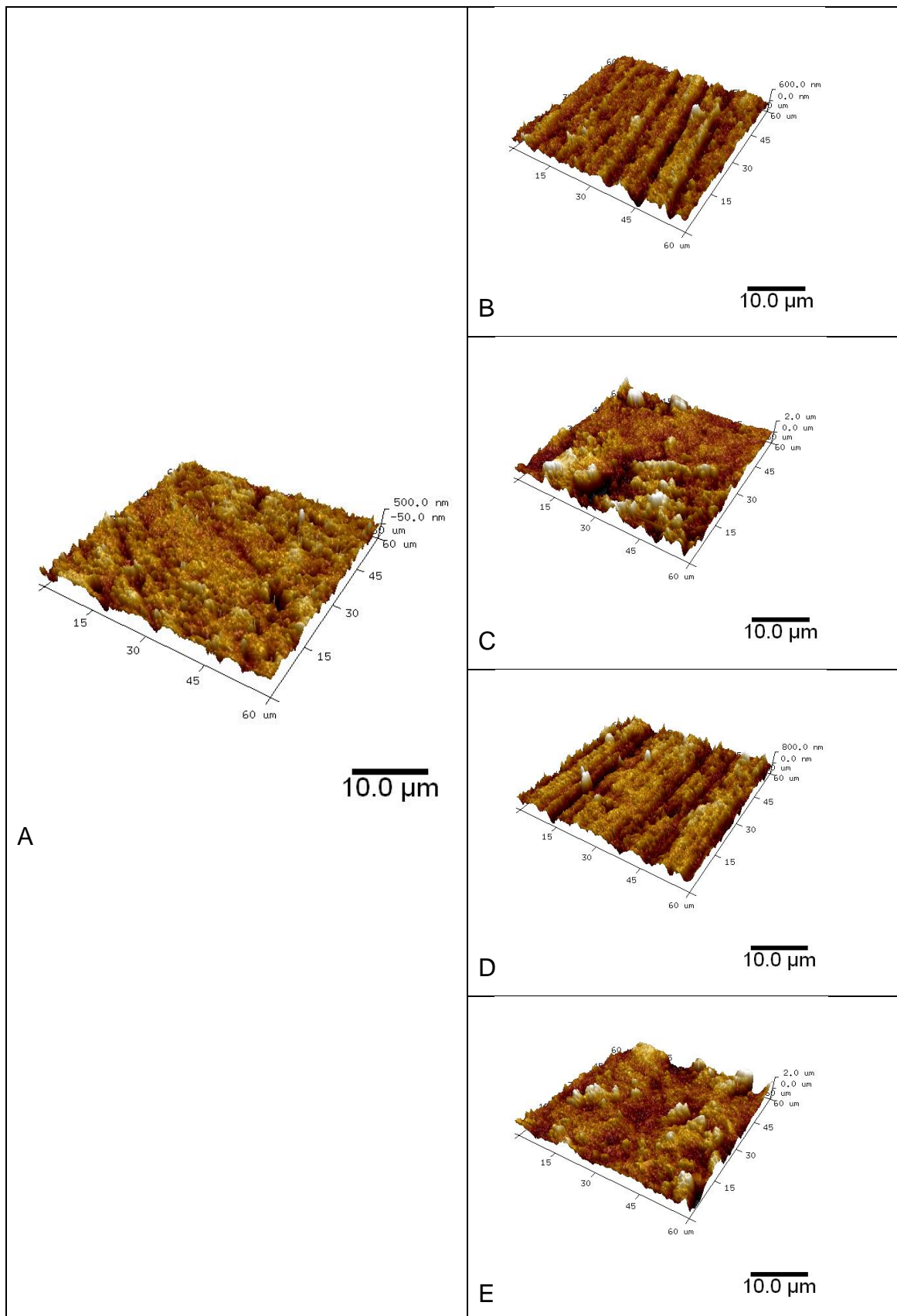


Figura 4: Resina Charisma. A – inicial; B – limão; C - vinho tinto; D – energético; E – chimarrão;

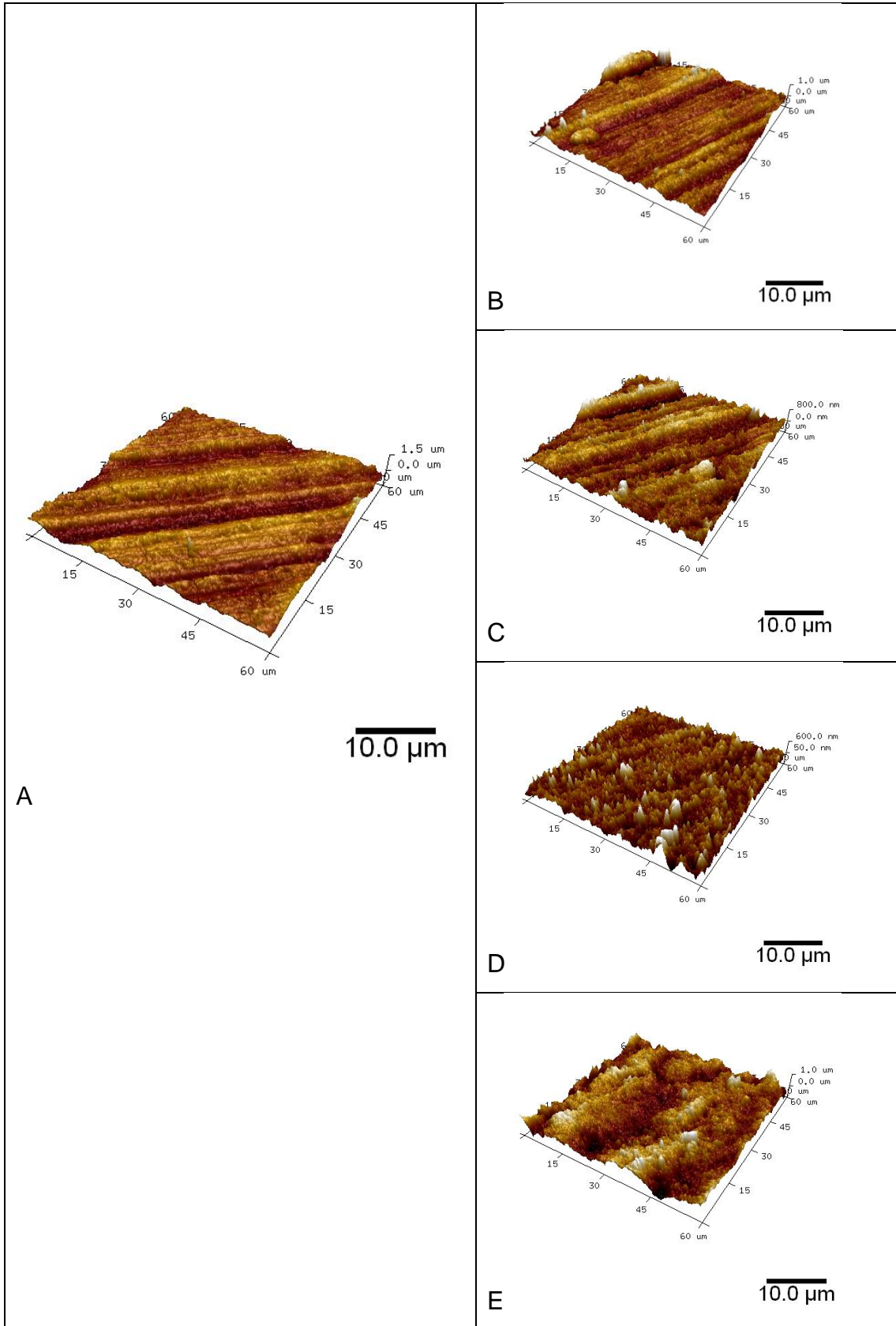


Figura 5: Resina Empress Direct. A – inicial; B – limão; C - vinho tinto; D – energético; E – chimarrão;

## **Conclusão:**

Dentro dos parâmetros e das limitações do presente estudo, podemos concluir que:

1. O comportamento da estabilidade de cor das resinas compostas foi influenciado pelas substâncias de imersão.
2. As soluções que tiveram maiores alterações no comportamento da cor foram o vinho tinto e o chimarrão.
3. O comportamento da rugosidade superficial das resinas compostas não foi influenciado pelas substâncias de imersão.
4. Não houve diferença significativa entre as marcas comerciais testadas quando comparadas em relação à cor e a rugosidade superficial.

## **Referências:**

1. Celik C, Arhun N, Yamanel K. Clinical evaluation of resin-based composites in posterior restorations: 12-month results. *Eur J Dent* [Internet]. 2010;4(1):57–65.
2. Scougall-Vilchis RJ, Hotta Y, Hotta M, Idono T, Yamamoto K. Examination of composite resins with electron microscopy, microhardness tester and energy dispersive X-ray microanalyzer. *Dent Mater J*. 2009;28(1):102–12.
3. Schmitt VL, Naufel FS, Pardo F, Nahsan S, Baseggio W, Camilotti V, et al. Avaliação da sorção e solubilidade de uma resina composta em diferentes meios líquidos Sorption and solubility assessment of a resin composite in different liquids. 2011;10(3):265–9.
4. Anfe TE de A, Caneppele TMF, Agra CM, Vieira GF. Microhardness assessment of different commercial brands of resin composites with different degrees of translucence. *Braz Oral Res*. 2009;22(4):358–63.
5. Pontes A, Mainieri ET, Pacheco JFM, Martins JL, Shinkai RAS. Rugosidade superficial de compósitos microparticulados e nanoparticulados após acabamento e polimento. *Rev Gaucha Odontol*. 2009;57(2):179–82.
6. Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2003;134(10):1382–90.
7. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food-simulating solutions and

- surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *J Dent.* 2005;33(5):389–98.
8. Buchalla W, Attin T, Hilgers R, Hellwig E. of a Hybrid and a Microfilled Composite. 87(3).
  9. Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. *J Prosthet Dent.* 2006;95(2):137–42.
  10. Neuberger F, Visentini MS, Chagas FB. A Tradição Gaúcha de Tomar Chimarrão Refletida nos Hábitos de Consumo de Erva-Mate em Diferentes Classes Sociais. *Rev Adm IMED.* 2017;6(2):133–48.
  11. Moretto MJ, Pedra FPG, Carvalho MO, Silva JPP, Fernandes SL, Erosão dentária provocada por bebidas ácidas. *Revista Saúde Multidisciplinar - FAMA Mineiros/GO - Vol. IV, p. 98-107 – Março de 2017. IV:98–107.*
  12. Zanet CG, Araújo RM, Araújo MAM, Valera MC, Pucci CS. Refrescos ácidos: dissolução do esmalte. *Portal Metodista. Odonto* 2010;18(35):14-23.
  13. Samra APB, Pereira SK, Delgado LC, Borges CP. Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. *Braz Oral Res.* 2008;22(3):205–10.
  14. Rigo, LC. Estabilidade da cor e rugosidade superficial de resinas compostas imersas em diferentes substâncias [dissertação] / Lindiane Cogo Rigo; orientador, Luiz Clovis Cardoso Vieira. – Florianópolis, SC, 2011.
  15. Ertaş E, Güler AU, Yücel AC, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J.* 2006 Jun;25(2):371-6.
  16. Alves CB. Avaliação in vitro da rugosidade superficial de resinas compostas, comparando diferentes sistemas de acabamento e polimento e após a profilaxia com jato de bicarbonato [dissertação] / Carol Brandt Alves; orientador, Margareth Oda – São Paulo, SP, 2012.
  17. Lopes ES, Linhares TS, Garone-Netto N. Avaliação do efeito de bebidas quanto ao manchamento de resinas compostas. 2016;7:147–50.
  18. Alves JK, Aued N, Soares FZM, Jacques LB, Kaizer MR, Mallmann A. Avaliação da cor de um compósito com espectrofotômetro em diferentes modos de leitura e condições de armazenagem. *RFO UPF [online].* 2014, vol.19, n.1, pp. 101-106.
  19. Nahsan FPS, Ueda JK, Silva JO, Schmitt VL, Naufel FS, Baseggio W, Formighieri LA. Estabilidade de cor de resina composta após imersão em café ,

- água e solução de clorexidina. 2009;11(2):13–7.
20. Choi JW, Lee MJ, Oh SH, Kim KM. Changes in the physical properties and color stability of aesthetic restorative materials caused by various beverages. *Dent Mater J.* 2018;38(1):33–40.
  21. Um CM, Ruyter IE. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quintessence International.* Berlin, Germany. v. 22, n. 5, p. 377-386, Maio 1991.
  22. Witzel MF, Calheiros FC, Gonçalves F, Kawano Y, Braga RR. Influence of photoactivation method on conversion, mechanical properties, degradation in ethanol and contraction stress of resin-based materials. *J Dent.* 2005; 33(9):773-9.