



**UNIVAG – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VÁRZEA GRANDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**GRAU DE ESCURECIMENTO DE RESINAS COMPOSTAS
ESTUDO LABORATORIAL.**

**AUTORES: ADRIANE FORTUNATO SANTOS DA SILVA
DANIELLY GONÇALVES DA SILVA
GUSTAVO BRENO ALVES DE MIRANDA
LARISSA MARQUES DE SOUZA PEREIRA
SIMONE HIASMIM ARGENTON**

NOME DO ORIENTADOR TCC 2: PROFA DRA MICHELE BAIL

VÁRZEA GRANDE – MT

2018

UNIVAG – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VÁRZEA GRANDE

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**GRAU DE ESCURECIMENTO DE RESINAS COMPOSTAS
ESTUDO LABORATORIAL.**

**AUTORES: ADRIANE FORTUNATO SANTOS DA SILVA
DANIELLY GONÇALVES DA SILVA
GUSTAVO BRENO ALVES DE MIRANDA
LARISSA MARQUES DE SOUZA PEREIRA
SIMONE HIASMIM ARGENTON**

VÁRZEA GRANDE – MT

2018

Sumário

1 – Introdução	4
2 – Justificativa	6
3 – Objetivos	7
3.1 Objetivo geral	7
4 - Revisão de Literatura	8
5 – Metodologia	11
6 - Cronograma	13

1 – Introdução

Atualmente, a resina composta é o material mais utilizado em restaurações estéticas. Seu surgimento ocorreu em 1962 como uma alternativa ao cimento de silicato e à resina acrílica (Souza ALT, et al; 2007). As resinas compostas, desde o desenvolvimento por Bowen, em 1962, vêm sendo estudadas, modificadas e amplamente utilizadas. (PINHEIRO et al; 1999; SOUZA JÚNIOR et al; 2003) Estas são base para vários materiais odontológicos, tais como: restaurações diretas, indiretas, forramento de cavidades, coroas, além de outras aplicações. As restaurações diretas proporcionam um tratamento seguro para substituir a estrutura dentária perdida, uma vez que são realizadas com menor desgaste do tecido dental, possuem um menor custo e também apresentam um bom desempenho clínico quando em comparação com as restaurações indiretas.

Com o avanço da odontologia e a grande procura por procedimentos estéticos, os materiais restauradores vêm passando por frequente evolução (Canappele; 2009).

As resinas compostas são materiais amplamente empregados na odontologia e seu uso tem se tornado intensificado ao longo dos anos, especialmente pelas propriedades estéticas desse material. Mas, além disso, os compostos resinosos possuem outros atrativos que justificam a sua utilização em grande escala, desde uma resistência considerável, custo acessível, adesão e a possibilidade de preparos cavitários mais conservadores.(Sadowsky et al; 2006). Porém, apesar das vantagens esses materiais apresentam como grande desvantagem a descoloração após grande exposição ao ambiente oral, considerando-se que um dos referenciais clínicos mais importantes para o sucesso de uma restauração estética diz respeito à estabilidade de cor.(Malaspina; 2009) Há, no mercado, diversos tipos de resinas compostas com diferentes aplicações restauradoras.(Andrade et al; 2009) Resinas de micropartículas, híbridas, microhíbridas e, recentemente, as nanoparticuladas. Essas são as resinas compostas mais utilizadas na prática odontológica cotidiana.(Silveira Et Al; 2012) E no estágio em que se encontram as resinas compostas restauradoras atualmente, é possível observar que as suas indicações são praticamente ilimitadas.

A busca pela perfeição torna-se o desafio do momento, tanto para os pacientes quanto para os profissionais e fabricantes de materiais dentários. Estes, idealmente, deveriam possuir as seguintes propriedades: ser insolúvel, biocompatível, resistente à corrosão e ao desgaste, possuir adesividade à estrutura dental e mimetizar perfeitamente suas características estéticas.(Griffith Jr et al; 1973).

A aplicação da nanotecnologia em materiais dentários restauradores diretos, é um desenvolvimento recente dos avanços odontológicos.(Lin, J et al; 2013) As resinas de nanopartículas promovem pequenas melhoras nas suas propriedades, porém não atingiram a excelência de um material restaurador, e se fará necessário o uso de técnicas e instrumentos que permitem a minimização dessas desvantagens (Ferraz, S et al; 2008). Descoloração de materiais resinosos pode ser causada por fatores intrínsecos e extrínsecos. Fatores intrínsecos envolvem a descoloração do próprio material, como a alteração da matriz resinosa e a interface matriz e carga. A cor intrínseca de materiais estéticos pode se alterar, quando esses materiais são envelhecidos sob várias condições físico-químicas, como mudanças térmicas e umidade.(Güler Au et al; 2009) Fatores extrínsecos estão associados às condições instáveis do ambiente oral. Essas condições variam desde a deposição de corantes presentes na alimentação a fatores relacionados à diversificação dos produtos utilizados para a higiene oral por parte dos pacientes.(Topcu Ft et al; 2009)

Nesta pesquisa serão usados alguns testes com líquidos alimentares em apenas dois tipos de resina.

2 – Justificativa

Interesse em aprofundar o conhecimento sobre esse aspecto importante das resinas com o intuito de avaliar qual das resinas teve menor grau de manchamento e também como uma orientação nas escolhas do material a ser usado para cada paciente dependendo do seu hábito alimentar.

3 – Objetivos

3.1 Objetivo geral

Comparar o grau de manchamento de duas resinas compostas após o acabamento e polimento com discos abrasivos Soflex e kit de polimento American Burs após a imersão em substâncias corantes.

3.2 Objetivos específicos

3.2.1. Avaliar se houve alteração de cor entre duas marcas de resinas composta.

3.2.2. Avaliar qual bebida tem maior grau de manchamento nas resinas após o acabamento e polimento.

3.2.3 Avaliar se há diferença de alteração de cor devido a diferentes tipos de acabamento e polimento prévios à imersão em substâncias corantes.

4 - Revisão de Literatura

No estudo de Prodan et al 2015 foi avaliado a estabilidade de cor em relação à opacidade do nanocompósito Filtek final com 80 discos na cor A1E A1B e A1, imergindo as amostras em diferentes soluções corantes naturais e artificiais. Coloração alaranjada, amaranto, café, chá e saliva artificial. Coordenadas (CIE) L *a *b* foram analisadas antes e após imersão nas 4, 6, 12, 24 h e sete dias. Café induziu diferenças de cor mais pronunciadas. Alaranjado, amaranto e saliva artificial apresentaram comportamento semelhante no tempo para todos os materiais testados.

Al Kheraif et al. 2013 Avalia o efeito de diferentes soluções corantes sobre estabilidade de cor de resina nanohíbrida em comparação com resina micro-híbrida e avalia o grau de conversão desses dois materiais. Foram utilizados dois tons de dois compósitos A2 e A3,5, foram imersos em café, chá, bebida de cola e água destilada. O valor da cor dos espécimes imerso em chá apresentou a maior diferença estatisticamente significativa de cor em comparação com outras bebidas, ao passo que o valor de AE para Pepsi foi significativamente menor do que os outros. Após a coloração das resinas compostas, tanto o clareamento quanto o repolimento foram capazes de reduzir o valor de ΔE .

Garoushi et al 2013 Avalia a estabilidade de cor e absorção de água de duas resinas compostas híbridas polimerizada em duas condições diferentes após a exposição a diferentes bebidas. Foram confeccionados 80 espécimes na cor A2 de duas resinas compostas híbridas, foram imersos durante 60 dias em diferentes bebidas sendo elas: água destilada, café, chá e Pepsi, após coloração completa foram realizados repolimento e clareamento. O valor da cor dos espécimes imerso em chá apresentou a maior diferença estatisticamente significativa de cor em comparação com outras bebidas, ao passo que o valor de AE para Pepsi foi significativamente menor do que os outros. Após a coloração das resinas compostas, tanto o clareamento quanto o repolimento foram capazes de reduzir o valor de ΔE .

ES opes et al 2016 avalia o efeito de bebidas no manchamento de resina composta nanohíbrida. Quarenta corpos-de-prova foram confeccionados e divididos em quatro grupos, de acordo com a solução de imersão: GI - Água destilada (controle), GII – refrigerante (guaraná Jesus), GIII – Café, GIV suco de laranja e foram avaliados por 24hrs. De acordo com a metodologia proposta e com base nos resultados obtidos pôde-se concluir que o café, suco de laranja e Guaraná Jesus promoveram manchamento das amostras de resina composta.

Em seu estudo de revisão de literatura Silva et al; 2017 destacou que os estudos avaliados foram unânimes em relatar a importância de melhorias na produção dos compósitos restauradores, com o propósito de superar essa limitação, que traz problemas consideráveis para o estabelecimento da estética em dentística restauradora. Observou-se que a maioria dos estudos utilizou exposição dos compósitos a líquidos corantes, geralmente presentes na alimentação. As substâncias mais usadas para o teste de coloração foram: chás, vinho tinto, refrigerantes de cola, chocolate e sulcos de frutas. Outras bebidas também foram utilizadas, como as bebidas energéticas e os enxaguantes bucais.

Canappele et al 2009 compararam a imersão em diferentes soluções (café, chá, refrigerante à base de cola, suco de laranja e vinho tinto) sobre a estabilidade de cor da resina composta. Foi observado que o vinho apresentou o maior potencial de pigmentação, seguido do café, chá, suco e refrigerante.

Já Manolea et al 2011 avaliaram diferentes substâncias (corante alimentício vermelho, café e vinho tinto) sobre a estabilidade de cor da resina e concluíram que o vinho tinto foi o maior agente pigmentante.

Domingos et al 2011 avaliaram a influência do café, chá, refrigerante à base de cola e saliva artificial sobre a estabilidade de cor uma resina composta nanoparticulada. Os autores verificaram que a imersão em café foi a que promoveu maior manchamento da restauração.

Fontes et al 2009 analisaram o comportamento óptico de uma resina composta nanoparticulada quando imersa em café, chá mate, suco de uva e água (controle). Os autores concluíram que apenas o suco de uva apresentou alterações cromáticas significativas e perceptíveis clinicamente.

Ardu et al 2009 compararam a imersão em diferentes soluções (café, chá, refrigerante à base de cola, suco de laranja e vinho tinto) sobre a estabilidade de cor da resina composta. Foi observado que o vinho apresentou o maior potencial de pigmentação, seguido do café, chá, suco e refrigerante.

Bansal et al 2012 compararam o efeito da exposição de resinas compostas à bebidas alcoólicas (whisky) ou não alcoólicas (refrigerante) sobre a estabilidade de cor e rugosidade e verificaram que, grupos expostos ao refrigerante à base de cola apresentaram maior alteração de cor e de rugosidade do que os expostos à bebida alcoólica.

Chan et al. 1980 avaliaram o manchamento de duas resinas compostas (Adaptic/Johnson & Johnson e Concise/3M) quando em contato com café, Coca-Cola e chá. Foram usados dentes extraídos e restaurados com as resinas citadas, que receberam

acabamento com brocas multilaminadas e discos de lixa. Obtiveram como resultado uma maior alteração de cor frente ao café, seguido pelo chá e o refrigerante à base de cola, que apresentaram pouca alteração de cor. Concluíram também que o tempo de exposição é um fator preponderante, ou seja, quanto maior o tempo de exposição, mais intenso o manchamento.

Minelli et al. 1988 avaliaram o efeito de café, chá e vinho tinto na alteração de cor de resinas compostas e concluíram que o vinho tinto determinou as maiores alterações de cor, seguido pelo café e chá. Segundo os autores, esse manchamento mais significativo causado pelo vinho deve-se possivelmente à sua coloração e seu efeito fermentativo, que resulta na produção de ácidos capazes de alterar a resistência da resina, aumentando a possibilidade da penetração de corantes.

Ertas et al. 2006 tiveram como proposta de seus estudos avaliarem a alteração de cor de duas resinas micro-híbridas, duas nano-híbridas e outra para dentes posteriores quando exposta em diferentes soluções: chá, Coca-Cola, café, vinho tinto e água. Utilizou-se um colorímetro baseado no CIE Lab System e foi feita a análise estatística dos resultados (ANOVA). Notaram-se alterações significativas de cor na seguinte ordem crescente: água, Coca-Cola, chá, café e vinho tinto. Ao comparar os materiais restauradores, as resinas Filtek P60 e Z250 apresentaram menor alteração de cor que as nano-híbridas.

Asmussen et al 1986 correlacionaram o grau de higiene com a alteração de cor de compósitos e indicaram que restaurações executadas com resina composta em pacientes com deficiente higiene oral são mais susceptíveis ao manchamento. Isso também foi relatado por Baratieri 1992, que afirmou ser a higiene bucal fator primordial para que haja estabilidade de cor, pois as bactérias presentes na placa bacteriana promovem a degradação da matriz orgânica, facilitando sua pigmentação.

Segundo Vinha et al 1987, a conclusão obtida pelos autores foi que as diferentes resinas testadas apresentaram alteração de cor em graus diferenciados, bem como, o tempo de exposição ao agente pigmentante influenciou nessa modificação. Quanto às soluções testadas, o vinho determinou a maior alteração na cor. Ainda estudando a relação dos procedimentos de acabamento com a manutenção da cor dos compósitos, Vinha et al. (1987) afirmaram que as restaurações estéticas nas quais esses procedimentos são realizados com brocas multilaminadas e pontas diamantadas apresentam uma maior penetração de corantes, devido à possível desorganização superficial desses materiais.

5 – Metodologia

Trata-se de pesquisa experimental, quantitativa e do tipo descritiva, na qual serão observadas as modificações de cor que acontecerão com as resinas Forma (ULTRADENT, Indaiatuba, SP Brasil) e Herculite (KERR) de acordo com as normas da ISO 4049 e ISO 7491:2000.

Serão confeccionados 72 corpos de prova medindo 3 mm de espessura e 8mm de diâmetro, com uma matriz padronizada em silicona. Para confecção dos corpos de prova será colocado incremento único de resina composta adaptado com uma matriz de poliéster e uma placa de vidro fazendo-se pressão digital para remoção de possíveis excessos, a placa será então removida permanecendo apenas a matriz de poliéster e então fotoativado por 60 segundos com fotopolimerizador Raddi Cal (SDI), feito isso o corpo de prova será removido da matriz e fotopolimerizado a outra face por mais 60 segundos. As amostras serão divididas em 2 grupos de 36 amostras de cada resina, sendo 18 amostras de cada grupo polidas em apenas uma face por um dos sistemas de polimento para resina composta (sistema1: Sof-Lex Pop On Série Laranja (3M Esp); sistema 2: american burrs) a face não polida será marcada levemente com uma broca diamantada em alta rotação. Estes grupos de 18 amostras serão subdivididos em 3 grupos de 6 amostras (n=6) para as imersões em 3 substâncias diferentes: água destilada, café expresso e vinho tinto. A imersão nas substâncias será de 24 h (baseline) e 7 dias, sendo sempre armazenadas em temperatura de 37° C sendo mantida em estufa (Alawjali & Lui, 2013) e com trocas dos líquidos realizadas a cada 24 horas.

Para cada aferição os corpos de prova serão removidos dos recipientes com os líquidos lavados em água corrente por 30 segundos e secos com papel toalha.

Coordenadas (CIE) $L^*a^*b^*$ serão obtidas com o aparelho espectrofotômetro (Vita Easyshade, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein). A cor inicial da resina será medida com espectrofotômetro antes do polimento, após imersão as bebidas durante 24 horas (baseline) e após a imersão de 7 dias. Tais coordenadas serão obtidas com a mensuração de cada espécime em três áreas, que fornecerão os dados numéricos de alteração de cor (ΔE) através da fórmula: $\Delta E = [(\Delta a)^2 + (\Delta b)^2 + (\Delta L)^2]^{1/2}$, onde $\Delta a^* = (a^*1 - a^*0)$, $\Delta b^* = (b^*1 - b^*0)$, and $\Delta L^* = (L^*1 - L^*0)$. (zero representa a leitura baseline, 1 representa a cor lida após 7 dias de imersão nas soluções corantes ou na água destilada).

Os dados obtidos de alteração de cor de todo os grupos estudados passarão por análise estatística, ANOVA e teste de tukey ($\alpha = 0,05$).

A figura abaixo (figura 1) representa a distribuição das amostras, para as condições experimentais da metodologia deste estudo:

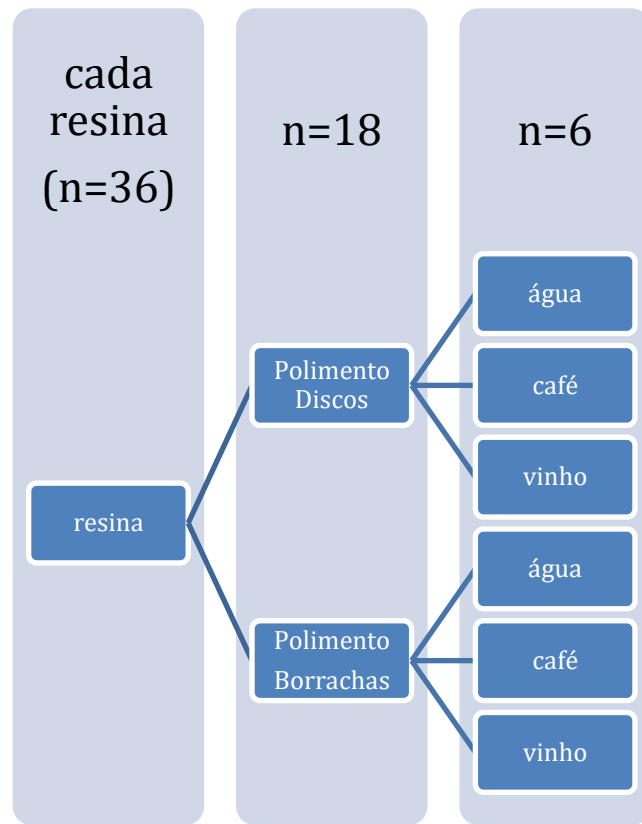


Figura 1 GRUPOS EXPERIMENTAIS DE CADA RESINA TESTADA NO ESTUDO.

6 - Cronograma

	Fev	Mar	Abril	Mai	Jun	Julho	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Assunto	X	X									
Objetivo			X								
Justificativa			X								
Ref. Biblio			X								
Metodologia				X							
Cronograma				X							
Entrega do Projeto					X	X					
Coleta de Dados							X				
Análise e discussão								X	X		
Conclusão										X	
Bibliografia										X	
Entrega e Apresentação											X

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES SEMANAIS

09/08/2018 e 10/08/2018	Confecção da matriz.
30/08/2018 e 04/09/2018	Confecção dos corpos de prova.
10/09/2018	Aferição inicial sem polimento, polimento de todos os corpos de prova, imersão nos líquidos e armazenamento em estufa.
11/09/2018	Aferição após 24hrs nas substâncias e troca dos líquidos
12/09/2018	Troca dos líquidos.
13/09/2018	Troca dos líquidos.
14/09/2018	Troca dos líquidos.
15/09/2018	Troca dos líquidos.
16/09/2018	Domingo
17/09/2018	Troca dos líquidos.
18/09/2018	Troca dos líquidos.
19/09/2018	Aferição final após 7 dias sob imersão.
20/09/2018	Aferição final.
21/09/2018	Aferição final.

7 – Referências Bibliográficas

- 1- Al Kheraif AA, Qasim Ss, Ramakrishnaiah R, Rehman Iu. Effect Of Different Beverages On The Color Stability And Degree Of Conversion Of Nano And Microhybrid Composites. *Dent Mater J.* 2013; 32(2):326-31.
- 2- Albuquerque RC; Vasconcellos. W.A: Clareamento Dental Exógeno. In: Gomes. João Gomes. *Estética Em Odontologica.* Curitiba. Ed. Maio, 2004.
- 3- Andrade MV, Oliveira Lgf, Filho Pfm, Silva Chv. Tendências Das Resinas Compostas Nanoparticuladas. *Int J Dent* 2009; 8(2):102-8.
- 4- Ardu S, Gutemberg D, Krejci I, Feilzer Aj, Di Bella E, Dietschi D. Influence Of Water Sorption On Resin Composite Color And Color Variation Amongst Various Composite Brands With Identical Shade Code: An In Vitro Evaluation. *J Dent* 2011;39 Suppl 1:E37-44.
- 5- Asmussen E, Hansen Ek. Surface Discoloration Of Restorative Resins In Relation To Surface Softening And Oral Hygiene. *Scand J Res.* 1986;94:174-7.
- 6- Bansal K, Acharya Sr, Saraswathi V. Effect Of Alcoholic And Non-Alcoholic Beverages On Color Stability And Surface Roughness Of Resin Composites: An In Vitro Study. *J Conserv Dent* 2012;15(3):283-8.
- 7- Baratieri LN Et Al. Restaurações Com Resinas Compostas Classe Iii E V. In: Baratieri Ln Et Al. *Dentística: Procedimentos Preventivos E Restauradores.* São Paulo: Santos, 1992, – P. 201-55.
- 8- Baratieri, L.N. Et Al; *Clareamento Dental.* São Paulo Quintessence, 1993.
- 9- Busato, Rl. Avaliação Clínica De Restaurações De Resina Composta E Amálgama Em Dentes Posteriores: Cinco Anos. *Rev. Bras. De Odont,* N.56, P.30-35,1996.
- 10- Canappele TMF. Influência Da Embebição Dental Em Substância Com Corantes Na Eficácia Do Clareamento Dental Com Peróxido De Carbamida A 16% *Arquivos De Odontologia.* V.45 N.4 P.171 Ou/Dez, 2009.
- 11- Chan KC, Fuller JL, Hormati AA. The Ability Of Foods To Stain Two Composite Resins. *J Prosthet Dent.* 1980;43:542-5.
- 12- Domingos PA et al. Composite Resin Color Stability: Influence Of Light Sources And Immersion Media. *J Appl Oral Sci* 2011;19(3):204-11.
- 13- Ertas E et al. Color Stability Of Resin Composites After Immersion In Different Drinks. *Dent Mater J.* 2006;25:371-6.

- 14- Lopes Es, Linhares Ts, N Garone-Netto, Adn Lago Avaliação Do Efeito De Bebidas Quanto Ao Manchamento De Resinas Compostas Rev Pesq Saúde, 17(3): 147-150, Set-Dez, 2016
- 15- Silva JMF et al. Resinas Compostas: Estágio Atual E Perspectivas. Revista Odonto; São Bernardo Do Campo, SP, Metodista Ano 16, N. 32, Jul. Dez. 2008.
- 16- Junior MH et al. Avaliação da estabilidade de reparos em resina composta por testes de tração e cisalhamento utilizando diferentes tratamentos de superfície. JBC, v. 7, n. 39, p. 196-201, 2003
- 17- Fontes ST et al. Color Stability Of A Nanofill Composite: Effect Of Different Immersion Media. J Appl Oral Sci 2009;17(5):388-91
- 18- Garoushi S et al. Influence Of Staining Solutions And Whitening Procedures On Discoloration Of Hybrid Composite Resins. Acta Odontol Scand. 2013; 71(1):144-50.
- 19- Griffith JR, Cannon RW. The Properties And Clinical Application Of The Modern Composite Resin. Aust Dent J. 1973;18:26-31
- 20- Güler AU et al. Effects Of Polishing Procedures On Color Stability Of Composite Resins. J Appl Oral Sci. 2009; 17(2): 108-12.
- 21- Lin J et al. Effects Of Rotating Fatigue On The Mechanical Properties Of Microhybrid And Nanofiller-Containing Composites. Dental Materials Journal; 32(3): 476–483; 2013.
- 22- Malaspina OA. Avaliação Da Estabilidade De Cor E Rugosidade Superficial De Resinas Compostas Microhíbridas, Submetidas Ao Processo De Envelhecimento Artificial Acelerado, Em Função Da Fotoativação Com Lâmpada Halógena E Led. Bauru, 2009. 142f. Tese(Doutorado Em Odontologia). Faculdade De Odontologia De Bauru. 2009.
- 23- Malekipour MR et al. Comparison Of Color Stability Of A Composite Resin In Different Color Media. Dent Res J (Isfahan) 2012;9(4):441-6.
- 24- Manolea H et al. Considerations Regarding The Optical Properties Of The Composite Resin Restorative Materials. Curr Health Sci J 2011;37(3):140-4.
- 25- Minelli CJ, Chaves PHF, Silva EMC. Alterações Da Cor De Resinas Compostas. Parte I. Influência Das Soluções De Café, Chá, Vinho. Rev Odontol Univ São Paulo. 1988;2:143-7
- 26- Pinheiro RF et al. Avaliação clínica de restaurações de resina composta. Rev. Gaúcha Odontol., v. 47, n. 3, p. 142-145, jul./ago./set. 1999
- 27- Prodan DA et al. Influence Of Opacity On The Color Stability Of A Nanocomposite. Clin Oral Investig. 2015; 19(4):867-75.
- 28- Sadowsky S J. An Overview Of Treatment Considerations For Esthetic Restorations: A Review Of The Literature. J Prosthet Dent. 2006; 96(6):433-42.

- 29- Silva JC, Silva D R, Barbosa D N. Estabilidade De Cor Das Resinas Compostas: Um Desafio Para A Dentística Restauradora, Arch Health Invest (2017) 6(10):451-457
- 30- Silveira et al. – Microdureza Superficial E Profunda Entre Uma Resina Microhíbrida E Uma Resina De Nanopartículas Pesq Bras Odontoped Clin Integr, João Pessoa, 12(4):529-34, Out./Dez., 2012)
- 31- Topcu FT et al. Influence Of Different Drinks On The Colour Stability Of Dental Resin Composites. Eur J Dent. 2009;3(1):50–6.
- 32- Vinha D, Santos A, Panzeri H. Resinas Compostas; Acabamento Superficial X Penetração De Corantes. Rev Gau Odontol. 1987;35:323-5.
- 33- Weinmann W, Thalacker C, Guggenberger R. Siloranes Em Odontologia: Compósitos. Mater Dent. 2005; 21 (1): 68-4
- 34- Alawjali SS, Lui JL. Effect of one-step polishing system on the color stability of nanocomposites. J Dent. 2013 Aug; 41 Suppl 3:e53-61. doi:10.1016/j.jdent.2012.10.008. Epub 2012 Oct 24. PubMed PMID: 23103847.