

A influência de diferentes espessuras de matrizes de silicón na microdureza de resinas injetáveis

The influence of different thicknesses of silicon matrix on the microhardness of injectable resins

DOI:10.34119/bjhrv6n3-015

Recebimento dos originais: 04/04/2023

Aceitação para publicação: 04/05/2023

Julliane Feitosa Bayma

Graduada em Odontologia

Instituição: Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Endereço: Rua José Júlio Feitosa, 130, Sapiranga, Fortaleza - CE

E-mail: julliane_feitosa@hotmail.com

Thiffany Vitória Soares da Silva Santos

Graduada em Odontologia

Instituição: Universidade de Fortaleza

Endereço: Rua Cap. Epaminondas, 601, Centro, Catarina - CE

E-mail: thiffanyvitoria452@gmail.com

João Victor Menezes do Nascimento

Mestre em Clínica Odontológica pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Instituição: Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Endereço: Rua General Piragibe, 242, bloco B, Parquelândia, Fortaleza - CE

E-mail: jvictor4d@hotmail.com

Ana Acácia Marinho Almeida Simões

Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente

Instituição: Universidade Estadual do Ceará - Fortaleza

Endereço: Rua Leonardo Mota, 1730, Aldeota, Fortaleza - CE

E-mail: acaciaodonto@outlook.com

Solange Katia Saito Fernandes

Doutora em Clínica Odontológica - Dentística

Instituição: Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Endereço: Rua Pery Negreiros, 208, José de Alencar, Fortaleza - CE

E-mail: solangesaito@uol.com.br

André Mattos Brito de Souza

Mestre em Clínica Odontológica - Dentística

Instituição: Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Endereço: Rua Portal do Sol 25, Centro, Eusébio - CE

E-mail: andrembs@gmail.com

Flávio Augusto Pereira Gomes

Doutor em Prótese Dentária pela Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP)

Instituição: Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Endereço: Rua Marcos Macêdo, N° 1301, Aldeota, Fortaleza – CE,
CEP: 69150-190

E-mail: flaviogomes@unifor.br

Polyanna Maria Rocha Novais

Doutora em Reabilitação Oral pela Faculdade de Odontologia de Araraquara

Instituição: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Endereço: Rua Silva Paulet, 2029, 501, Aldeota, Fortaleza - CE

E-mail: polyanna.novais77@gmail.com

RESUMO

As resinas de baixa viscosidade na técnica injetável ganharam espaço na Odontologia por serem um material mais econômico e conservador quando comparadas com os laminados cerâmicos e com técnicas que dispõem de maior tempo clínico. A técnica envolve enceramento dentário e confecção de uma matriz de silicone transparente, onde foi injetada a resina *Beautiful Flow Plus* (Shofu) F03 na cor A2. A silicona deve possuir translucidez para guiar o operador na quantidade de resina a ser injetada. A presente pesquisa tem a finalidade de testar a microdureza superficial da resina fluida depois de fotopolimerizada através de uma matriz de silicona. Foi utilizado Microdurômetro Vickers – HM-210-810-404^a e testada a microdureza superficial em discos de resina com medidas de 5mm de diâmetro de 2 mm de altura, que foram polimerizados em duas etapas através de barreiras de silicone e após o acabamento e polimento, em contato direto com a resina, em grupos de diferentes espessuras de silicona, 2, 4 e 6mm (grupo A, B e C). Os resultados foram obtidos através do teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov seguido do método estatístico ANOVA One Way ($p < 0,05$) não apresentando diferença significativa na microdureza entre os grupos. Concluiu-se que não houve alteração da microdureza superficial com a mudança da espessura da matriz de silicona.

Palavras-chave: resinas injetáveis, silicona, transparente, teste de dureza.

ABSTRACT

Low-viscosity resins in the injectable technique have gained ground in dentistry because they are a more economical and conservative material when compared to ceramic laminates and techniques that require more clinical time. The technique involves waxing teeth and making a transparent silicone matrix, where Beautiful Flow Plus (Shofu) F03 resin in A2 color was injected. The silicone must have translucency to guide the operator in the amount of resin to be injected. The present research has the purpose of testing the superficial microhardness of the fluid resin after light curing through a silicone matrix. A Vickers Microhardness Tester – HM-210-810-404^a was used and the surface microhardness was tested on resin discs measuring 5 mm in diameter and 2 mm in height, which were cured in two stages through silicone barriers and after finishing and polishing, in direct contact with the resin, in groups of different silicone thicknesses, 2, 4 and 6mm (group A, B and C). The results were obtained through the Kolmogorov-Smirnov normality test followed by the One-Way ANOVA statistical method ($p < 0.05$) showing no significant difference in microhardness between the groups. It was concluded that there was no change in surface microhardness with changes in the thickness of the silicone matrix.

Keywords: injectable resins, transparent silicone, hardness test.

1 INTRODUÇÃO

A busca pela estética na Odontologia, levou a pesquisa por materiais de menor custo com técnicas simplificadas quando comparados as peças cerâmicas. Com isso, as resinas tiveram um crescimento significativo na clínica diária do cirurgião-dentista (CD). O desenvolvimento dos compósitos permite a confecção de restaurações resistentes aos esforços mastigatórios com estética semelhante ao tecido dental. Para que isso ocorra, as resinas compostas precisam demonstrar propriedades satisfatórias para suportar aos desafios físicos e químicos que acontecem na cavidade oral.¹

As resinas compostas podem ser classificadas pelo tamanho médio das partículas de carga, viscosidade e formas de ativação. Em relação ao tamanho, são divididas em: macroparticuladas, microparticuladas, microhíbridas ou híbridas, e nanoparticuladas. Quanto à viscosidade são definidas entre baixa, média e alta, com uma prevalência de comercialização dos compósitos de média viscosidade. No que diz respeito às formas de ativação são classificadas em: fotoativadas (ativadas por uma luz visível azul com comprimento de onda variando entre 400 a 500nm) e as quimicamente ativadas, em desuso atualmente.²

Além disso, os materiais a base de compósitos se diferenciam pela sua consistência. Os compactáveis são fabricados para fornecer resistência e os fluidos oferecem uma melhor adaptação, produzidos para serem dispensados em seringas de furo muito fino em espaços apertados. Visto que os compósitos fluidos apresentam uma viscosidade mais baixa, com menos carga e adição de surfactantes.³

As pesquisas e o desenvolvimento da ciência aplicada em nível atômico e molecular tem sido também direcionadas à aplicação da nanotecnologia nas resinas compostas. O prefixo nano é definido como uma unidade de medida em que a dimensão característica é um bilionésimo de uma unidade. Embora a nanoescala seja pequena em tamanho, seu potencial é vasto⁴.

Na odontologia, a nanotecnologia pode fornecer compósitos de resina com partículas de carga em tamanho extremamente reduzido, formuladas em concentrações mais altas e polimerizadas como as outras resinas. Além disso, otimizar a adesão de biomateriais restauradores aos tecidos duros mineralizados do dente é um fator decisivo para aumentar a resistência mecânica, adaptação marginal e selamento da restauração adesiva, assim como resistência a cargas oclusais funcionais e a desgastes superficiais elevando sua dureza de

superfície⁴. Nesse interim, a microdureza se mostra uma das propriedades que interferem no sucesso dos compósitos. Consiste em uma grandeza onde um material possui resistência suficiente a uma deformação plástica e localizada. Com isso, quanto maior a dureza de um material, maior sua capacidade de dissipação de forças frente ao um estímulo, tornando assim a matéria mais difícil de ser corrompida. Os ensaios de dureza são análises realizadas com maior periodicidade em relação a outros testes, pois possuem baixo custo e são conduzidos de forma simples e clara. Essa grandeza se relaciona proporcionalmente com a resistência à tração de um objeto indicando a resistência à deformação plástica de um material⁵.

As resinas de baixa viscosidade ganharam espaço nas diferentes mídias de consumo, principalmente aquelas voltadas para o meio da recuperação de função e forma. O desenvolvimento de tais materiais tem feito a indústria trabalhar incansavelmente para melhorar suas propriedades. Tal aprimoramento é imprescindível e potencialmente facilitador para melhores resultados no trabalho do CD⁶.

Os avanços nas formulações de resinas de baixa viscosidade são resultado de testes laboratoriais e clínicos por cientistas e dentistas, haja vista que as resinas fluidas foram consideradas por muito tempo como um materiais provisórios. Evidentemente, as primeiras experiências feitas com esse produto mostraram insatisfação pela baixa propriedade mecânica quando comparado com as resinas do tipo convencional. Entretanto, com a alta demanda da odontologia estética e minimamente invasiva, pesquisadores desenvolveram uma resina fluida dita como melhorada, com acréscimo substancial em suas propriedades físicas e mecânicas quando equiparada àquela testada no passado^{7,8,9}.

As resinas injetáveis, confrontadas com as resinas convencionais, são mais econômicas e mais conservadoras que a técnica de estratificação, sendo mais indicadas para restaurações que envolvem reabilitação oral, recuperação estética e bruxismo, porém também utilizadas como restaurações provisórias de longo prazo. Podem ser usadas ainda nos planejamentos de sorrisos reabilitados com lentes de contato dental, utilizadas como um *mock-up*, um ensaio restaurador^{10,11}.

Segundo o fabricante, as resinas fluidas da Shofu® apresentam a tecnologia bioativa com a capacidade de liberar e recarregar flúor, ideal para cáries secundárias, indicada para todas as classes I, II, III, IV e V. Apresenta estabilidade de cor após a fotopolimerização, sendo que na classificação F03 se mostra mais fluida, oferecendo uma alta resistência a compressão, um limite de elasticidade elevado e um baixo índice de desgaste, o que garante a longo prazo a estética da restauração.¹²

A aplicação da técnica de injeção de resina fluída depende de algum material de sustentação, sendo o mais utilizado a silicona transparente, que proporciona uma melhor visualização do material no momento que ele é injetado e proporciona a passagem de luz do fotopolimerizador¹³.

Na visão de Aung *et al.* (2021), as empresas que fabricam a silicona transparente entregam bastante qualidade, principalmente nas propriedades de resistência à tração e rasgamento, o que faz parte da expectativa do dentista, já que o custo do produto é alto em relação a miligramagem entregue. O seu tempo de trabalho é equiparado a silicona de adição simples, de 1 a 2 minutos. Possui baixa viscosidade, transparência, fácil manuseio, alta dureza ao final do processo de presa, com um menor tempo de trabalho ao CD e maior conforto ao paciente¹⁴.

Com a hipótese de que a maior espessura da silicona transparente irá diminuir a microdureza da resina de baixa viscosidade, foi pressuposto que a espessura da silicona transparente pode ser um fator que irá alterar a chegada completa do espectro de onda azul do fotopolimerizador dificultando a microdureza da resina.

Como a técnica com o uso de resina fluída está em evidência na comunidade odontológica, são necessárias pesquisas nessa área de materiais estéticos, com o intuito de agregar mais conhecimento científico dos profissionais que realizam essa técnica no cotidiano. Há poucas pesquisas relacionadas ao assunto, resultando na falta de padronização e em uma menor probabilidade de acertos ao executar a técnica, por conta da escassez de artigos científicos disponíveis sobre o assunto.

A nova tecnologia de resina permite ao CD maior agilidade no seu tempo clínico, fácil inserção e melhor adaptação quando há domínio da técnica. A aplicabilidade da resina fluída na técnica injetável, possui muitas propriedades positivas, porém, como qualquer outro material novo no mercado, pode haver intercorrências, caso não haja treinamento.

A presente pesquisa mensurou a microdureza obtida em uma resina de baixa viscosidade na técnica fluída após sua polimerização, sobre a influência de diferentes espessuras de matrizes de silicona, para verificar se há diferença significativa entre as medidas através do Ensaio de Dureza Vickers.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo laboratorial de caráter quantitativo e analítico, visando a comparação da microdureza superficial da resina de baixa viscosidade após a polimerização

através de diferentes espessuras da matriz de sílica, realizado no laboratório clínico de Odontologia e de Engenharia Mecânica da Universidade de Fortaleza.

Para cada grupo experimental foram confeccionadas matrizes de sílica transparente de 2, 4 e 6 milímetros da Elite Transparent da marca Zhermack. A medição da microdureza superficial da resina foi realizada utilizando um microdurometro Vickers – HM-210-810-404A.

Foram utilizados dois discos pré-fabricados em acrílico: o primeiro para a injeção de resina (P), com diâmetro total de 13mm, diâmetro do orifício central de 5mm e a espessura de 2mm; e o segundo (disco Q) com 2, 4 e 6mm de espessura e 15 mm de diâmetro.

Posicionou-se o disco pré-fabricado (disco P) no centro do disco maior fixando com cera nove. A partir daí houve a moldagem desses discos compactados em sílica de condensação Zetalabor (Zhermack). Foram feitos três moldes, cada um espessura diferente resultando em três matrizes de sílica de condensação com o disco pré-fabricado (Disco P) posicionado no centro do molde (Fig. 01). Os discos P foram vedados com cera 09 (nove) para que não entrasse sílica transparente da marca Elite Transparente (Zhermack), pelo orifício central. A dispersão da sílica transparente sobre o disco foi realizada no sentido anti-horário, do centro para a superfície, evitando a formação de bolhas na porção central, obtendo discos de sílica com espessuras de 2, 4 e 6 mm em sílica transparente que seriam as matrizes da pesquisa. Testes prévios foram feitos com a intenção de anular a hipótese de que a sílica transparente sofreria adesão com a sílica Zetalabor.

FIGURA 01 – Disco P em posição na matriz de sílica de condensação, após dispersão de sílica de adição transparente.



Fonte: Autoral (2022).

Foram formados três grupos (grupo A, B e C) com cinco amostras (n=5) para cada um, chamados de grupo A a espessura de 2mm, grupo B espessura a de 4mm e grupo C a espessura de 6mm.

A resina utilizada foi a *Beautiful Flow Plus* (Shofu) nanohíbrida, bioativa com viscosidade F03 na cor A2 injetada após ser feito um orifício da espessura da cânula de injeção em cada matriz de sílica transparente. O fotopolimerizador *Radii-Cal-SDI* foi posicionado

em 90° sobre a matriz de silicona para promover a polimerização da resina. Foi realizado um teste no radiômetro, atingindo intensidade maior que 1000 mW/cm² antes do uso.

Ao término da injeção foi realizada a polimerização no tempo de 20s através da barreira de silicona e armazenado em um recipiente preto e opaco. Após o intervalo de 24 horas foi realizado o acabamento e polimento dos discos de resina, usando o kit de discos *Sof-Lex Pop On*, com o padrão de três movimentos suaves em cada disco na mesma direção da esquerda para direita. Posteriormente houve outro ciclo de fotopolimerização durante mais 20 segundos, em contato direto com os discos de resina. Essa etapa foi realizada com a resina posicionada no centro do disco P.

Os discos P com a resina polimerizada, pelas duas etapas, em sua porção central foram levados para leitura no microdurometro de Vickers – HM-210-810-404A e foi utilizado durante 30seg a força de 1.961N, segundo recomendação de Leprince *et al* (2014) e Palin (2013)^{15,16}. Foram realizadas três medições consecutivas nas amostras de cada grupo (A,B,C) e calculada a média de cada amostra e conseqüentemente a média da carga aplicada sobre o disco de resina de cada grupo.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e os resultados coletados a partir dessas medições sujeitas a análise estatística pelo teste Anova One Way (p<0,05) com o objetivo de comparar estatisticamente os valores da microdureza obtidos nos grupos A, B e C. Utilizado o Software SigmaPlot 5.0 (SigmaStat, EUA). A análise de variância ou Anova busca comparar a distribuição de 3 ou mais grupos em amostras independentes, e assim verificar se há diferença entre elas. Nessa pesquisa, o resultado evidencia que a distribuição dos grupos não se diferem entre si. Assim não se fez necessário utilizar pós teste de Tukey.

3 RESULTADOS

De posse das leituras do microdurômetro, os resultados foram organizados em tabelas expondo as médias das medições e das cargas aplicadas. (Tabela 1,2,3)

TABELA 1: medições do grupo A, média total, média da carga aplicada.

Espeçura 2mm	D 1° medição	D 2° medição	D 3° medição	D Total (média)	Carga Aplicada
Disco 1	45.01	48.01	61.88	51.63	144.27
Disco 2	56.81	76.53	92.26	75.2	73.6
Disco 3	82.44	84.52	89.63	85.53	50.84
Disco 4	88.00	78.18	73.43	79.87	59.04
Disco 5	87.00	80.45	83.57	83.67	53.04

TABELA 2: medições do grupo B, média total, média da carga aplicada.

4mm	Espessura	D 1° medição	D 2° medição	D 3° medição	D Total (média)	Carga Aplicada
	Disco 1	60.69	64.41	72.60	65.9	86.53
	Disco 2	99.07	102.33	103.06	101.49	36
	Disco 3	86.17	91.77	106.01	94.65	42.27
	Disco 4	96.88	89.61	86.14	90.88	45.13
	Disco 5	90.32	93.61	87.66	90.53	45.23

TABELA 3: medições do grupo C, média total, média da carga aplicada.

Espessura 6mm	D 1° medição	D 2° medição	D 3° medição	D Total (média)	Carga Aplicada
Disco 1	84.97	86.06	79,57	85.29	50.97
Disco 2	95.19	66.41	65.50	75.7	70.43
Disco 3	55.56	62.91	72.24	63.57	94.87
Disco 4	53,35	61,54	46.10	53.66	133.97
Disco 5	75.08	76.41	81,44	77.64	61,7

Os resultados foram submetidos à análise estatística mostrando que não houve diferença significativa entre os grupos quanto às espessuras da silicona. (Tabela 4).

TABELA 4: Resultados estatísticos do Grupo A, B e C (ANOVA).

	Grupo A	Grupo B	Grupo C
Disco 1	51,633333	65,69	85,28
Disco 2	75,2	101,48	75,7
Disco 3	85,53	94,65	63,57
Disco 4	79,87	90,87	53,66
Disco 5	83,67	90,53	77,64
Média	75,18	88,68	71,17
Desvio Padrão	13,74	13,47	12,50

4 DISCUSSÃO

A pesquisa desenvolvida para a medição da microdureza superficial de resinas fluidas após o uso de matrizes de silicona transparente com diferentes espessuras resultou que não houve alteração significativa na microdureza superficial. Todavia, considerando o tema retratado como uma pesquisa pioneira por associar a microdureza da resina com a espessura da silicona transparente, pode-se ampliar o campo de pesquisa na área odontológica. Houve limitações na por ter sido realizada com uma única marca.

Os resultados encontrados podem ter sofrido interferência da segunda etapa da fotopolimerização, realizada após o acabamento e polimento do disco de resina e em contato direto com a resina, alterando a microdureza do material, anulando a utilização da barreira de silicona transparente. Entretanto, como após a utilização da matriz há uma segunda polimerização na prática clínica, evidencia-se que a fotoativação após a remoção das matrizes soluciona a provável influência da espessura das matrizes no resultado final. Frente ao estudo

realizado a barreira de silicóna transparente pode não alterar a passagem da luz azul do fotopolimerizador, principalmente por conta da potência de 1000 mW/cm^2 usada em todas as fotopolimerizações.

A resistência à abrasão e a dureza superficial de um material são grandezas diretamente proporcionais. No entanto a microdureza da resina pode sofrer alteração de acordo com a fotopolimerização da mesma, devendo seguir um padrão de exposição ao espectro de onda do fotopolimerizador¹⁷. Entretanto Spajic (2019) e Tsujimoto (2017) afirmam que a microdureza está diretamente relacionada a quantidade do volume de carga que uma resina possui. Como complemento a pesquisa do Mendes (2021) resulta que a resina Beautifill II da marca Shofu apresenta a maior quantidade de carga e uma maior microdureza, fato comprovado na presente pesquisa pelos níveis de microdureza satisfatórios obtidos com essa marca.^{18,19,20}

Fonseca *et al.* (2015) ao avaliar duas fontes de luz de diferentes intensidades influenciando na microdureza de um cimento resinoso quando fotoativados sobre diferentes barreiras de cerâmica resultou que o tipo de barreira cerâmica e a intensidade de luz são fatores determinantes para uma boa microdureza dos cimentos de presa dual. A maior intensidade de luz (1000 mW/cm^2) resultou em uma maior microdureza dos cimentos, já a outra intensidade de luz (800 mW/cm^2) apresentou valores na microdureza significativamente menores. No presente estudo, utilizando a intensidade de luz acima de 1000 mW/cm^2 , notou-se que a microdureza encontrada não sofreu alteração da espessura da matriz de silicone transparente, haja vista a necessidade da realização de uma segunda etapa de polimerização²¹.

Entretanto, estudos mostram que diferentes intensidades de luz podem influenciar na estabilidade de cor e microdureza das resinas compostas. A intensidade mínima necessária para polimerização de 2 mm de resina era de 400 Mw com um tempo de polimerização de 40 segundos. Em relação a intensidade de luz dos aparelhos fotoativadores e a distância da ponta do aparelho até a restauração, a literatura demonstra que os aparelhos com maior intensidade de luz promovem melhor microdureza e grau de conversão. Além disso, foi evidenciado que as menores distâncias entre aparelho e compósito geram melhores resultados, independentemente do tipo de fonte de luz, corroborando com os dados encontrados na presente pesquisa, que mostrou que, após a segunda polimerização sem a matriz de silicone transparente, não houve diferença significativa entre os grupos, independente da espessura da matriz utilizada²².

5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados do presente estudo, a análise estatística Anova One Way ($p < 0,05$) anulou a hipótese do estudo de que a maior espessura da silicóna transparente iria

diminuir a microdureza superficial da resina injetável, haja vista ser essencial uma segunda etapa de polimerização após a remoção das matrizes.

REFERÊNCIAS

1. Lima TdeO, da Silva MF, Geraldo-Martins VR. Avaliação Da Microdureza Superficial De Resinas Nanoparticuladas Submetidas Ao Desafio Erosivo / Evaluation of the Surface Microhardness of Nanoparticulate Resins Submitted to Erosive Challenge. *Brazilian Journal of Health Review*. 2021;4(6):25248–25261. <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n6-133>
2. Marques MJIF, Cardoso MEP, Martins VRG. Longevidade Das Facetas Diretas Em Resina Composta / Longevity Of Direct Composite Laminates. *Brazilian Journal of Health Review*. 2021;4(6): 28495–28509. <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n6-395>
3. Ferracane JL. Resin composite—state of the art. *Dental materials*. 2011; 27(1):29-38.
4. Terry DA. Restoring with flowables. **Quintessence Publishing Co, Inc.** 2017; 1(1): p.37-38, 2017.
5. Callister WD, Rethwisch DG. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução.** John Wiley & Sons, Inc. 2002;589(0):498, 2002.
6. Paixão RA. **Avaliação da microinfiltração marginal associada à alteração do tempo de secagem do fabricante de um sistema adesivo universal, com margens em esmalte e dentina.** Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) – Instituto Universitário Egas Moniz, Portugal, 2019.
7. Silva LNC, Silveira CR, Carneiro GKM. Vantagens das resinas bulk fill: revisão da literatura. *Revista Saúde Multidisciplinar*.2019; 5(1).
8. Gia NRY. **Técnica da resina fluida injetada: uma nova abordagem restauradora.** Monografia (Especialização em Dentística) – Universidade ILHAPEO, Curitiba, 2020.
9. Collao Huerta OPC. **Resistencia a la fractura de resinas fluidas y tipo bulk en comparación a las resinas convencionales.** Estudio in vitro. Lima–Perú, p. 48, 2020.
10. McLaren EA, Schoenbaum TR. The Bonded Functional Esthetic Prototype: part1. **Inside Dentistry**. 2013; 9(5):84-92.
11. Paiva BLRA. **Facetas em resina x laminados cerâmicos:** relato de caso clínico. Monografia (Especialização em Prótese Dentária) – Centro Universitário Cesmac, Alagoas, 2019.
12. Resina Flow Plus – F03. [Bula]. São Paulo: Shofu. Disponível em: <https://www.shofu.com.br/produtos/dentistas/beautifil-flow-plus-f03> . Acesso em: 14 de jun. 2022.
13. McLaren EA. Bonded Functional Esthetic Prototype: An alternative Pre - treatment Mock-up Technique and Cost-Effective Medium-Term Esthetic Solution. **Compendium of Continuing Education in Destistry**. 2013;34(8): p. 596-607.

14. Aung SZ *et al.* The effect of different light curing units on Vickers microhardness and degree of conversion of flowable resin composites. **Dental materials journal**. 2021; 40(1): 44-51.
15. Leprince JG *et al.* Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. **Journal of dentistry**. 2014; 42(8):993-1000.
16. Palin JG, Leprince WM, Vanacker J. Physico-mechanical characteristics of commercially. **Composites**. 2013; 17(1):227-35.
17. Pires, HC *et al.* Avaliação da dureza vickers de 29 Resinas Compostas. **Rev. Odontol. Araçatuba**. 2007: 216-23.
18. Spajic J. *et al.* Effects of curing modes on the microhardness of resin-modified glass ionomer cements. **Acta Stomatologica Croatica** 2019; 53(1):37.
19. Tsujimoto A. *et al.* Depth of cure, flexural properties and volumetric shrinkage of low and high viscosity bulk-fill giomers and resin composites. **Dental materials jornal**. 2017;36(2):205-213.
20. Mendes RMA *et al.* Análise da microdureza de diferentes materiais restauradores. **Journal of Research in Dentistry**. 2021;9(2): 5-9.
21. Fonseca GS *et al.* Efeito da intensidade de fontes de luz e barreiras cerâmicas na microdureza do cimento resinoso dual. **Revista de Odontologia da UNESP**. 2015; 44(1): 207-212.
22. Rombaldo ACCM, Pozzobon L, Mendonça MJ, Camilotti V. COMO OS FOTOPOLIMERIZADORES PODEM AFETAR A MICRODUREZA DA RESINA COMPOSTA? *Revista Uningá*. 2021; 58:eUJ3963-eUJ3963.