

# ANÁLISE DE CUSTO-MINIMIZAÇÃO ENTRE CIMENTOS DE IONÔMERO DE VIDRO NO TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO NO CONTEXTO DA SAÚDE PÚBLICA

## COST-MINIMIZATION ANALYSIS BETWEEN GLASS IONOMER CEMENTS IN ATRAUMATIC RESTORATIVE TREATMENT IN THE CONTEXT OF PUBLIC HEALTH

Caique Ferreira \*

Ana Clara Correa Duarte Simões \*\*

### Unitermos:

Cimentos de Ionômeros de Vidro;  
Custos e Análise de Custo;  
Odontologia em Saúde Pública;  
Tratamento Dentário Restaurador Atraumático.

### RESUMO

**Objetivo:** Comparar os custos das alternativas disponíveis de Cimentos de Ionômero de Vidro utilizados na técnica do Tratamento Restaurador Atraumático em crianças com lesões de cárie em dentes posteriores. **Materiais e Métodos:** Estudo econômico completo do tipo custo-minimização, com a perspectiva da análise pelo Sistema Único de Saúde com um horizonte temporal de 12 meses. Os dados clínicos foram coletados e sintetizados através de uma revisão bibliográfica em base de dados conceituadas da literatura. Para a mensuração dos custos, utilizou-se a técnica de micro custeio e foi realizado uma média de preços de diferentes distribuidoras de produtos odontológicos. **Resultados:** Foram incluídos 7 estudos, a taxa de sucesso das restaurações usando Ketac Molar, GC Gold, Vitro Molar e Maxxion R ficaram em 79%, 65%, 72% e 59% respectivamente. Ketac Molar e GC Gold apresentam custo maiores por restauração R\$ 10,64 e R\$ 9,47, em relação ao Vitro Molar e Maxxion R R\$ 5,52 e R\$ 4,73. **Conclusão:** Os Cimentos de Ionômero de Vidro de baixo custo apresentam desempenho semelhante aos de alto custo, num período de 12 meses no contexto do Tratamento Restaurador Atraumático, podendo ser uma alternativa mais econômica no tratamento as lesões cáries em crianças.

### Uniterms:

Glass Ionomer Cements;  
Costs and Cost Analysis;  
Public Health Dentistry;  
Dental Atraumatic Restorative Treatment.

### ABSTRACT

**Objective:** To compare the costs of the available alternatives of Glass Ionomer Cements used in the technique of Atraumatic Restorative Treatment in children with caries lesions in posterior teeth. **Materials and methods:** Complete cost-minimization economic study, with the perspective of analysis by the Unified Health System with a 12-month time horizon. Clinical data were collected and synthesized through a bibliographic review in a well-known database of literature. For the measurement of costs, the micro costing technique was used and an average of prices from different distributors of dental products was carried out. **Results:** 7 studies were included, the success rate of restorations using Ketac Molar, GC Gold, Vitro Molar and Maxxion R were 79%, 65%, 72% and 59% respectively. Ketac Molar and GC Gold have higher costs for restoration R\$ 10.64 and R\$ 9.47, compared to Vitro Molar and Maxxion R\$ 5.52 and R\$ 4.73. **Conclusion:** Low-cost glass ionomer cements perform similarly to high-cost cements, over a period of 12 months in the context of Atraumatic Restorative Treatment, which can be a more economical alternative in the treatment of carious injuries in children.

\* Especialista em Economia e Gestão em Saúde pela Universidade Estadual de Campinas. Graduado em Odontologia pela Universidade de Mogi das Cruzes. Residente em Saúde da Família pela Universidade da Integração Latino-Americana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3522-6566>

\*\* Mestre em clínica odontológica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Especialista em Saúde Coletiva pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Graduada em Odontologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Doutoranda em Saúde Coletiva pela Universidade Estadual de Campinas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6171-5267>

## INTRODUÇÃO

O Sistema Único de Saúde (SUS) está em constante construção e possui muitos desafios a serem superados, desde gestacionais, operacionais, estruturais e financeiros<sup>1</sup>. Para uma otimização na utilização dos recursos disponíveis, é importante a realização de análises econômicas antes de implementar uma tecnologia em saúde<sup>2</sup>. Sendo parte do campo da Avaliação de Tecnologia em Saúde (ATS), a avaliação econômica em saúde fornece uma abordagem sistemática para avaliar as propriedades, efeitos e os custos das tecnologias de saúde considerando também seu impacto, e representa um subsídio importante para tomada de decisão<sup>3,4,5</sup>.

O Tratamento Restaurador Atraumático (TRA ou ART - em inglês Atraumatic Restorative Treatment) é uma técnica pouco invasiva que compreende a remoção do tecido cariado através de curetas e instrumentos manuais, sem anestesia e sob isolamento relativo, além de não utilizar rotação. Após a remoção do tecido cariado, a cavidade é preenchida com o Cimento de Ionômero de Vidro (CIV), um material biocompatível, adesivo e liberador de flúor<sup>6</sup>. O ART originalmente é recomendado pela Organização Mundial de Saúde para levar cuidados restauradores a pessoas sem acesso a atendimento odontológico, geralmente aplicado em regiões menos favorecidas, oferecendo uma terapêutica resolutive, de qualidade e acessível<sup>7</sup>.

O diagnóstico precoce e o tratamento de lesões de cárie dentária através do ART têm se mostrado uma estratégia viável sem incorrer em altos custos<sup>8</sup>. Os tratamentos odontológicos restauradores convencionais para doença cárie são considerados onerosos quando levamos em consideração os custos fixos que o englobam. Esse custo muitas vezes inviabiliza o tratamento da população brasileira em larga escala<sup>9</sup>.

A diferença de preço na escolha do material na utilização da técnica possui impacto econômico, sendo necessário escolher opções em que os custos são minimizados e efetivos. As análises de custo são importantes no fornecimento de informações para o auxílio na tomada de decisão. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma comparação dos custos das alternativas disponíveis de CIVs utilizados na técnica do ART em crianças com lesões de cárie em dentes posteriores no âmbito do SUS, a partir de dados de estudos anteriores.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado uma avaliação econômica completa do tipo custo-minimização. O método foi baseado de acordo com as recomendações da Diretrizes Metodológicas de Avaliação Econômica

da Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde (REBRATS)<sup>3</sup>. A população foi definida através de coleta de dados do Tabnet do DATASUS na seção do Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA)<sup>10</sup>. E foram incluídos atendimentos de ART realizados no município de São Paulo no ano de 2020.

Como recomendado pela REBRATS<sup>3</sup>, para este estudo a perspectiva adotada foi a do SUS como órgão comprador de serviços, ou seja, todos os custos cobertos em âmbito público. O método para coleta é baseado na abordagem de bottom-up (micro custeio) para o custo direto. Em relação aos cálculos dos custos, foram descritos os custos individuais dos materiais utilizados na técnica do ART, sendo apresentados em forma de tabela, na moeda Real (R\$). Para a mensuração dos custos, foi realizado uma média de preços de diferentes distribuidoras de produtos odontológicos: Dental Cremer ©, Dental Speed ©, Surya Dental ©, Dental Gutierre © e Only Dental ©. A coleta e organização desses dados fora realizada utilizando planilha do software Microsoft Excel © 2019.

No município de São Paulo, atualmente para a realização do ART é utilizado o CIV Ketac™ Molar da 3M<sup>11</sup>, será o material de referência para o procedimento. Como discutido anteriormente, a escolha do material pode gerar um impacto econômico, e opções de CIVs com preços variados que de acordo com seus fabricantes e com a literatura podem ser utilizados para o ART, têm se apresentado ao mercado, como o GC® Gold Label 9 da GC (Se trata do Fuji IX), Vitro Molar® da DFL e Maxxion® R da FGM.

O horizonte temporal foi definido em 12 meses, pois a maioria dos estudos da literatura avaliados possuem em comum esse período de avaliação. Devido ao horizonte temporal não foi necessária a aplicação da taxa de desconto do ajuste temporal, pois o estudo contempla apenas o período de um ano. Considerando que a técnica do ART é a mesma utilizada para todos os materiais avaliados, o desfecho de saúde também será o mesmo. A medida clínica de benefícios em saúde será a de anos de sobrevida na duração da restauração realizada pela técnica.

Para a realização da síntese da literatura, foi realizada uma ampla revisão da literatura em base de dados conceituadas para que o estudo tenha uma forte base empírica. Foi consultado publicações de artigos em base de dados disponíveis eletronicamente: PubMed, SciELO, MEDLINE, LILACS, Web of Science, Scopus e Cochrane Library. A estratégia de busca contou com os seguintes descritores em português e inglês: Cimentos de Ionômeros de Vidro/Glass Ionomer Cements; Custos e Análise de

Custo/Costs and Cost Analysis; Tratamento Dentário Restaurador Atraumático/Dental Atraumatic Restorative Treatment, no período dos últimos 10 anos.

Os critérios de inclusão para a síntese foram estudos que possuem somente avaliação de desempenho clínico entre os CIVs no contexto do ART. Foram excluídos estudos de comparações que não se inseriam no contexto do ART, ou que contenham comparação de CIV com outras tecnologias como restauração com resina composta ou com amalgama. Estudos com CIVs modificados por resina e também que contenham

testes de resistências apenas em laboratório, entre outros também foram excluídos.

Os materiais de consumo utilizados no ART para o controle da cárie obedeceram ao estudo com apoio da Organização Mundial da Saúde (OMS) de Frencken et al.<sup>6</sup> (1997), que descreve todo a técnica desde o procedimento sequencial até os materiais utilizados. Para mensurar a quantidade de cada material utilizado, foram também utilizados os artigos que se enquadram na metodologia deste estudo.

## RESULTADOS

**Tabela 1** - Síntese dos estudos encontrados na literatura do CIV no contexto do ART.

Autores	População – N°	Região – Dentes	CIV – N° Dentes	Objetivo	Metodologia	Resultados
Bonifácio et al. 2012	6 Anos (Média) 262 Crianças	Posteriores Decíduos Classe II	Fuji IX 88 Maxxion R 86 <i>Hi-dense 88 (Material não avaliado)</i>	Avaliar o desempenho clínico de três marcas de CIVs aplicadas a face proximal no ART.	Os pacientes foram alocados aleatoriamente em dois operadores. As restaurações foram avaliadas após 1, 6, 12, 18, 24, 30 e 36 meses.	Nos primeiros 18 meses, um efeito significativo do operador e falhas significativamente maiores nas superfícies distais foram encontrados. Não há diferenças no desempenho entre as marcas CIV utilizadas no estudo e indicam que marcas GIC menos bem estabelecidas podem ser uma opção para o ART
Hesse et al. 2015	6-8 Anos 437 Crianças	Posteriores Permanentes Classe I	Fuji IX 236 Maxxion R 201	Avaliar o desempenho clínico de CIV de baixo custo como selante de ART.	As crianças foram divididas aleatoriamente em dois grupos. A taxa de retenção foi avaliada após 3, 6 e 12 meses.	O CIV GC (Fuji IX) apresentou uma taxa de probabilidade de sobrevivência 2 vezes maior do que a marca de baixo custo (Maxxion R).
Olegário et al. 2016	4-8 Anos 150 Crianças	Posteriores Decíduos Classe I	Fuji IX 49 Vitro Molar 54 Maxxion R 47	Avaliar o desempenho de CIVs de baixo custo usados em restaurações ART oclusais após um ano.	Todos os tratamentos foram distribuídos aleatoriamente e realizados seguindo as premissas do ART em ambiente escolar. As restaurações foram avaliadas após 2, 6 e 12 Meses.	Os Resultados indicam que o CIV GC (Fuji IX) ainda apresenta maior taxa de sobrevivência quando comparado ao Maxxion R e VitroMolar no ART em molares deciduos na face oclusal.
Pacheco et al. 2017	4-8 Anos 117 Crianças	Posteriores Decíduos Classe II	KetacMolar 59 Vitro Molar 58	Avaliar a taxa de sobrevivência de restaurações ART ocluso-proximal usando dois materiais diferentes.	Todos os tratamentos foram distribuídos aleatoriamente e realizados seguindo as premissas do ART em ambiente escolar. As restaurações foram avaliadas após 2, 6 e 12 Meses.	Após 12 meses de avaliação, nenhuma diferença na taxa de Sobrevivência foi encontrada entre os materiais testados.

Fonte: Autor

**Tabela 1 - Síntese dos estudos encontrados na literatura do CIV no contexto do ART. (CONTINUAÇÃO)**

<b>Autores</b>	<b>População – N°</b>	<b>Região – Dentes</b>	<b>CIV – N° Dentes</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Resultados</b>
Rocha et al. 2018	3-5 Anos 51 Crianças	Posteriores Decíduos Classe I	KetacMolar 28 Maxxion R 28 VitroFil LC 25 (Material não avaliado)	Avaliar as marcas de restauração ART com duas marcas brasileiras de CIV em comparação com um CIV de referência.	Restaurações realizadas por 2 odontopediatras experientes aleatoriamente, posteriormente avaliados por outro investigador nos períodos de 6 e 12 Meses.	Não foram observadas diferenças estatisticamente relevantes nas taxas de taxas de sobrevivência dos CIV após 12 meses. O desempenho clínico que os CIVs Maxxion R e VitroFil de baixo custo observados após 12 meses sugerem que eles podem ser uma alternativa para as restaurações ART Classe I para salvaguardar a esfoliação natural dos dentes decíduos.
Faustino-Silva et al. 2019	18-36 Meses 25 Crianças	Posteriores Decíduos Classe I	KetacMolar 50 Vitro Molar 50	Avaliar a eficácia do ART realizado há 4 anos em bebês que sofrem de cárie na primeira infância e comparar o desempenho clínico de ART realizadas com dois diferentes CIVs.	Ensaio Duplo-Cego do tipo boca dividida. As avaliações clínicas foram realizadas por examinador treinado e cego, aferido pelos parâmetros avaliados em 12, 24 e 48 meses.	O ART foi eficaz no manuseio da cárie na primeira infância, com excelente desempenho clínico das restaurações de ART, para ambos os CIVs não havendo diferença estaticamente significativa, durante os 4 anos de acompanhamento.
Moura et al. 2019	2-6 Anos 244 Crianças	Posteriores Anteriores Decíduos Classes I, II, III e IV (Classes não avaliadas)	KetacMolar 341 Vitro Molar 387	Avaliar o desempenho do CIV de baixo custo indicado para ART em comparação com o CIV de alta viscosidade, após um ano.	As crianças foram distribuídas aleatoriamente. Os tratamentos foram realizados em ambiente escolar, seguindo as orientações do ART posteriormente avaliadas em 6 e 12 meses.	Restaurações pequenas ou médias em segundos molares decíduos realizadas com CIV de alta viscosidade (Ketac Molar) foram mais bem-sucedidas do que restaurações realizadas com CIV de baixo custo (Vitro Molar).

Foram encontrados 7 artigos que avaliaram CIVs no contexto do ART de acordo com os critérios de busca, todos sendo estudos de Ensaio Clínico Randomizado (ECR). De acordo com a síntese, em geral todos os estudos tinham como população alvo crianças, em que a idade varia de 18 meses até 8 anos. As crianças possuíam lesões de cáries em dentes posteriores e somente um estudo também avaliou em conjunto as lesões

em dentes anteriores, os estudos avaliaram dentes decíduos e houve apenas um estudo que avaliou permanentes.

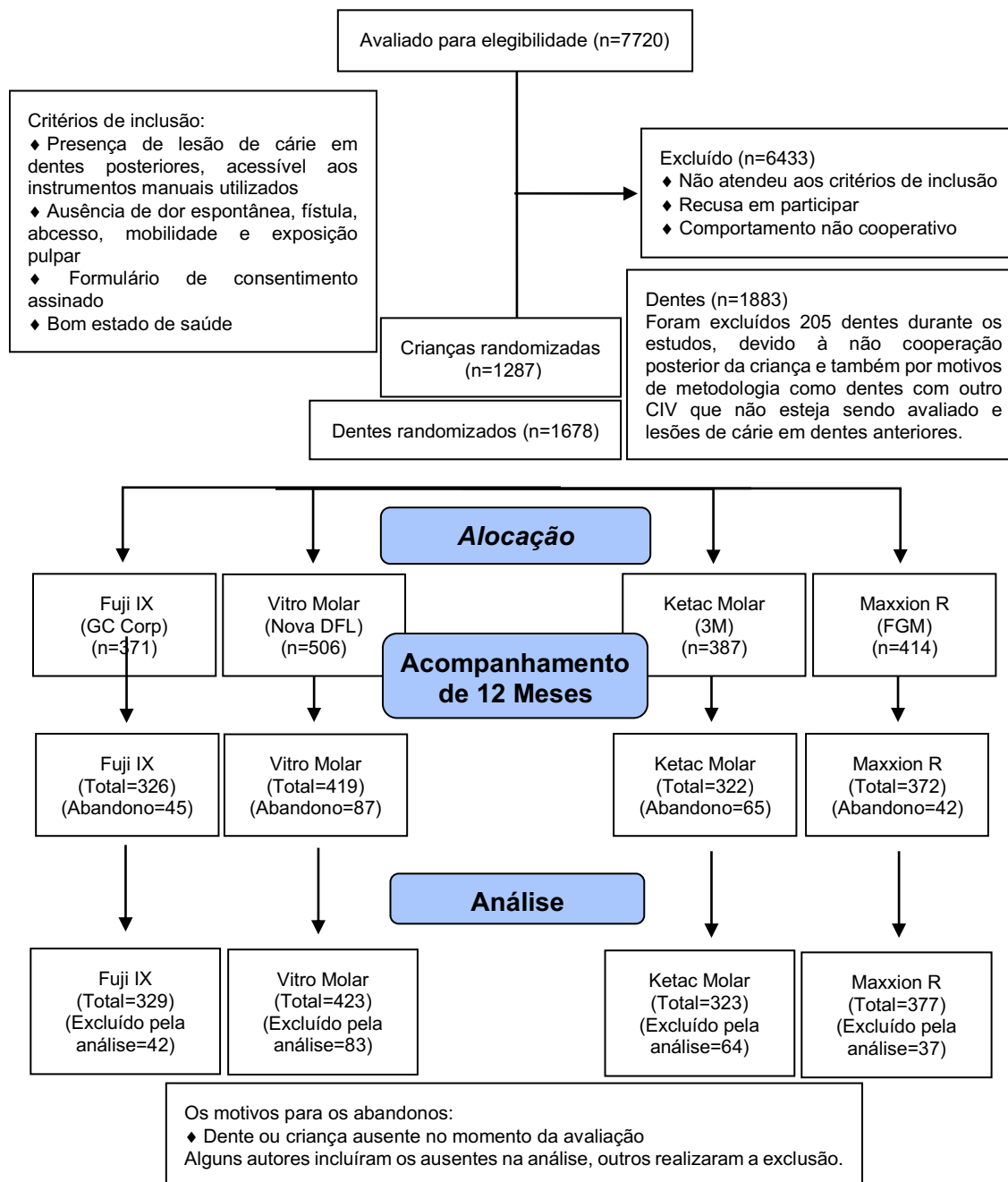
Todos tinham como objetivo avaliar o desempenho dos CIVs, com diferentes períodos de avaliação final, a maioria avaliando em 12 meses, e 48 meses o maior período. As crianças foram distribuídas de forma aleatória, e o tratamento foi realizado com predomínio em ambiente escolar, para seleção as mesmas não

podiam ter contraindicações ao ART e precisava obedecer aos critérios de inclusão, a técnica precisava ser recomendada como terapêutica.

Para tornar os dados do desempenho clínico dos CIVs dos estudos da literatura mais

homogêneo, foi criado um fluxograma com as informações dos artigos analisados, desde a seleção do tamanho da amostra até a avaliação das restaurações dos ensaios clínicos.

**Tabela 2** – Diagrama de Fluxo CONSORT com dados metodológicos dos estudos encontrados.



Fonte: Autor

No fluxograma foram apresentados apenas dados em relação ao horizonte temporal de 12 meses e dos tratamentos realizados em dentes posteriores, objetivo deste estudo. Das 7720 crianças potenciais para o estudo, 1287 (16%)

foram incluídas pois obedeciam aos critérios de inclusão. Alguns estudos realizavam apenas um tratamento de ART por criança, outros realizavam mais de um dente por criança.

Assim, o número de dentes inicial dos estudos

foram de 1883, mas 205 (10%) foram excluídos ao decorrer dos estudos, totalizando 1678 dentes avaliados. Sendo 371 (22%) tratados com Fuji IX (GC Gold), 506 (30%) com Vitro Molar, 387 (23%) com Ketac Molar e 414 (24%) com Maxxion R. Posteriormente outros dentes foram excluídos da análise, devido à ausência da criança ou do dente no momento da avaliação. Por fim, 329 dentes com Fuji IX (GC Gold), 423 com Vitro Molar, 323 com Ketac Molar e 377 com Maxxion R foram analisados. O número exclusão de dentes da análise foi de 42 (12%) para o Fuji IX (GC Gold), 83 (19%) para o Vitro Molar, 64 (19%) para o Ketac Molar e 37 (9%) para o Maxxion R.

As tabelas abaixo apresentam a taxa de sobrevivência e análise de regressão de Cox descritiva univariada e ajustada entre falhas em restaurações com os CIVs colocados em dentes posteriores no ART e testados nos estudos ao longo de um período de 12 meses. O estudo de Bonifácio et al.<sup>12</sup> (2012) não apresentaram esta taxa em tabela, os mesmos avaliaram Maxxion R e

Fuji IX e, portanto, os dados em números destes materiais se apresentam incompletos. Moura et al.<sup>13</sup> (2019) que avaliaram o Vitro Molar e Ketac Molar apresentaram em conjunto dados de restaurações anteriores além das posteriores, consequentemente não é possível determinar a taxa de sobrevivência somente em posteriores. O artigo de Hesse et al.<sup>14</sup> (2015) não apresentaram a mesma quantidade de Fuji IX e Maxxion R demonstrada no fluxograma para análise em relação a tabela de análise de regressão. Todas essas limitações citadas podem alterar os corretos valores das taxas de sobrevivência, pois são números aproximados.

As principais razões para o fracasso das restaurações segundo os autores foram: restauração subpreenchida, fraturada, ausente ou com perda parcial necessitando de reparo. A taxa global de sucesso por restaurações considerando todos os estudos foram de 79% para o Ketac Molar, 72% para o Vitro Molar, 65% para o Fuji IX e 59% para o Maxxion R.

**Tabela 3 – Taxa de sobrevivência e análise de regressão dos estudos.**

HESSE et al. 2015								
Variáveis Materiais	Sucesso	Censurado	Falha	Total	RR Univariado (95% IC)	P Valor	RR Ajustado (95% IC)	P Valor
Fuji IX	126 (62,3%)	8	68 (33,3%)	202	1.95	<0.001	2.05	<0.001
Maxxion R	18 (58,2%)	0	13 (41,9%)	31	1.63 – 2.33	-	1.67 – 2.52	-

OLEGÁRIO et al. 2016							
Variáveis Materiais	Sucesso	Falha	Total	RR Univariado (95% IC)	P Valor	RR Ajustado (95% IC)	P Valor
Fuji IX	38 (77,5%)	11 (22,4%)	49	-	-	-	-
Vitro Molar	33 (61,1%)	21 (38,8%)	54	2.03 (0.97 - 4.21)	0.057	2.17 (1.01 - 4.64)	0.045
Maxxion R	27 (57,4%)	20 (42,5%)	47	2.26 (1.08 - 7.72)	0.030	2.31 (1.09 - 4.92)	0.028

PACHECO et al. 2017							
Variáveis Materiais	Sucesso	Falha	Total	RR Univariado (95% CL)	P Valor	RR Ajustado (95% CL)	P Valor
Ketac Molar	30 (50,8%)	29 (49,1%)	59	-	-	-	-
Vitro Molar	20 (34,4%)	38 (65,5%)	58	1.48 (0.91 – 2.4)	0.11	1.60 (0.98 – 2.62)	0.058

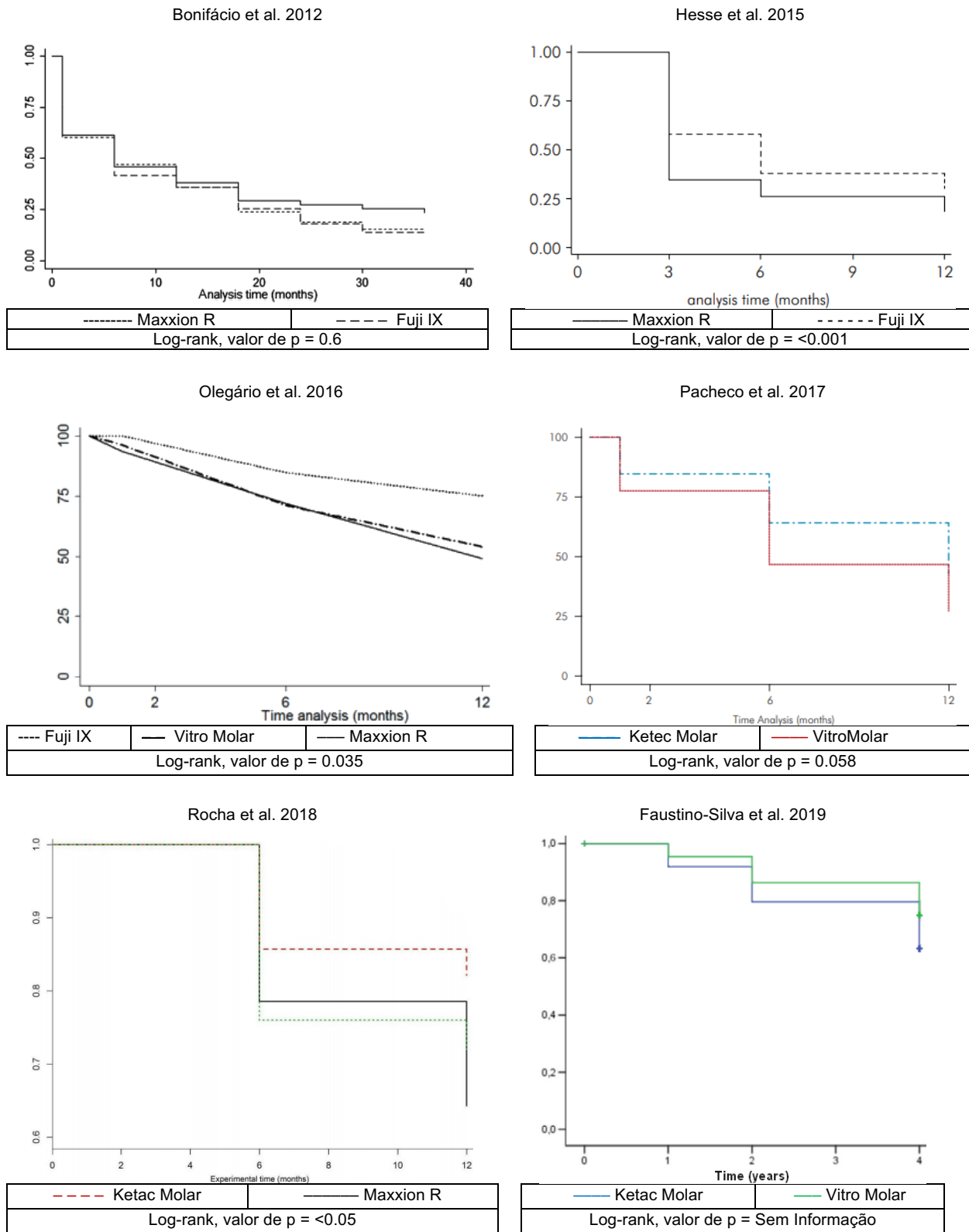
ROCHA et al. 2018						
Variáveis Materiais	Sucesso	Falha	Total	Sobrevivência	Desvio Padrão	IC (95%)
Ketac Molar	24 (85,7%)	4 (14,2%)	28	0.821	0.072	0.833
Maxxion R	18 (64,2%)	10 (35,7%)	28	0.720	0.089	0.751

FAUSTINO-SILVA et al. 2019							
Variáveis Materiais	Sucesso	Falha	Total	RR Univariado (95% IC)	P Valor	RR Ajustado (95% IC)	P Valor
Vitro Molar	48 (96%)	2 (4%)	50	SI	>0.05	SI	SI
Ketac Molar	46 (92%)	4 (8%)	50	SI	>0.05	SI	SI

MOURA et al. 2019							
Variáveis Materiais	Sucesso	Falha	Total	RP Não ajustado (95% CL)	P Valor	RP Ajustado (95% CL)	P Valor
Ketac Molar	221* (82,2%)	48* (17,8%)	269*	1.12 (1.02 - 1.22)	0.013	1.12 (1.02 - 1.22)	0.011
Vitro Molar	213* (73,4%)	77* (26,6%)	290*	1	-	1	-

Legenda:		
RR = Risco Relativo	* = Dados incluindo restaurações classes III/IV	RP = Razão de Prevalência
IC = Intervalo de Confiança	- = Autor deixou espaço em branco	SI = Sem informação no trabalho

**Gráfico 1** - Estimativas de sobrevivência Kaplan-Meier dos estudos.



Os artigos contêm curvas de sobrevivência de Kaplan-Meier por marca de material utilizado e pode ser observado nos gráficos acima. O estudo de Moura et al.<sup>13</sup> (2019) não apresenta esta estimativa. Bonifácio et al.<sup>12</sup> (2012) e Faustino-Silva et al.<sup>15</sup> (2019) apresentam o tempo de análise acima de 12 meses, 36 e 48 meses.

Para a estimativa do número de ART

realizados, foi considerado a quantidade realizado por mês no município de São Paulo no ano de 2020, informação obtida SIA-SUS10. Apesar da pesquisa ser filtrada em todo o ano de 2020, o sistema retorna apenas com dados referentes ao mês de agosto/2020 adiante, totalizando 15.696 atendimentos.

**Tabela 4 – Análise dos custos diretos dos materiais por restauração.**

Materiais	Quantidade	Valor Material	Quantidade Procedimento	Valor Procedimento
Mascara	50 Unidades	R\$ 39,90	1 Unidade	R\$ 0,79
Gorro	100 Unidades	R\$ 25,44	1 Unidade	R\$ 0,25
Luva de Procedimento	100 Unidades	R\$ 99,90	2 Unidades	R\$ 1,99
Álcool 70	5L	R\$ 37,44	20 mL	R\$ 0,14
Compressa de Gaze	500 Unidades	R\$ 17,16	6 Unidades	R\$ 0,20
Rolete de Algodão	100 Unidades	R\$ 2,40	04 Unidades	R\$ 0,09
Algodão	500g	R\$ 16,49	1g	R\$ 0,03
Tira de Poliéster	50 Unidades	R\$ 3,35	1 Unidade	R\$ 0,06
Cunha de Madeira	100 Unidades	R\$ 18,21	2 Unidades	R\$ 0,36
Vaselina	90g	R\$ 9,97	1g	R\$ 0,11
Papel Carbono	12 Unidades	R\$ 3,39	½ Unidade	R\$ 0,14
<b>Total</b>		-		<b>R\$ 4,16</b>
CIV	Quantidade = Porção	Valor Material Total/Procedimento	Valor Procedimento	
Ketac Molar	12,5 g de pó / 8,5 ml líquido = 79	R\$ 512,65 / R\$ 6,48	6,48 + 4,16 = R\$ 10,64	
Fuji IX (Gold Label 9R)	5g de pó / 2,4 ml líquido = 23	R\$ 122,33 / R\$ 5,31	5,31 + 4,16 = R\$ 9,47	
Vitro Molar	10g de pó / 8 ml líquido = 78	R\$ 106,34 / R\$ 1,36	1,36 + 4,16 = R\$ 5,52	
Maxxion R	10g pó / 8g líquido = 78	R\$ 45,19 / R\$ 0,57	0,57 + 4,16 = R\$ 4,73	

Fonte: Autor

Em relação aos custos para cada restauração realizada, foi considerado os custos diretos na abordagem de micro custeio. A mensuração da quantidade de materiais foi realizada de acordo com a literatura, e a de CIV de com seus fabricantes. Os custos de instrumentais como: Espelho bucal, explorador, pinça clínica, cureta, espátulas, esculpido, machado, placa de vidro entre outros não foram considerados nesta análise por se tratar de um material que o cirurgião-dentista necessita possuir em sua rotina diária independente da técnica restauradora utilizada, também não foram considerados os gastos de esterilização que vão desde o papel grau cirúrgico até o custo da manutenção da autoclave para reutilização dos instrumentos.

Foi considerada a hipótese de realizar a mensuração dos custos em base de dados de compras públicas como por exemplo o Banco de Preço em Saúde (BPS)<sup>16</sup>. Porém o BPS apresentou inviabilidade pois havia diferença significativa nos preços de cada item da lista de material, desde variação devido a quantidade de insumos por compra e até a região da compra,

impedindo uma correta precificação dos materiais. A justificativa para a escolha das lojas de equipamentos odontológicos foi a padronização dos materiais com o preço de mercado, mas de fato pode não refletir a realidade por alguns motivos, dentre eles a modalidade de compra, os órgãos públicos possuem um desconto expressivo sobre os materiais. Em uma ata de registro de preço da Secretária Municipal de Saúde de São Paulo com vigência até fevereiro de 2021, o município efetua a compra de elevadas quantidades do Ketac Molar no valor de R\$ 171,00, uma diferença de quase 200% em relação ao valor nas dentais.

Considerando o que para realizar o ART, o tempo de preparo é o mesmo independente do CIV utilizado, com simulação na quantidade de ART realizado pelo município de São Paulo em 2020, baseado também na eficiência dos CIVs e no custo utilizado no estudo, foi realizado o cálculo da relação custo-eficácia incremental. Em relação a referência (Ketac Molar), os outros CIVs possui um custo menor, o GC Gold é 11% menor, o Vitro Molar 48% menor e o Maxxion R 56% menor.

**Tabela 5 – Cálculo da Razão Custo-Efetividade Incremental (RCEI) e Análise de Sensibilidade**

CIV	Nº de Restaurações Realizadas	% de Sucesso das Restaurações	Valor da Tecnologia (R\$)	Custo (R\$)	Impacto Financeiro (R\$)	RCEI (R\$)
Ketac Molar	15.696	79 %	R\$ 10,64	167.005,44	Ref.	Ref.
Fuji IX (Gold Label 9R)	15.696	65 %	R\$ 9,47	148.641,12	-18.364,32	-1,17
Vitro Molar	15.696	72 %	R\$ 5,52	86.641,92	-80.363,52	-5,12
Maxxion R	15.696	59 %	R\$ 4,73	74.242,08	-92.763,36	-5,91

CIV	Custo (R\$)	Impacto Financeiro (R\$)	RCEI (R\$)	Custo com cenário pessimista (+20%) (R\$)	Impacto Financeiro (R\$)	RCEI (R\$)	Custo com cenário otimista (-20%) (R\$)	Impacto Financeiro (R\$)	RCEI (R\$)
Ketac Molar	167.005,44	Ref.	Ref.	200.406,52	Ref.	Ref.	133.604,35	Ref.	Ref.
Fuji IX (Gold Label 9R)	148.641,12	-18.364,32	-1,17	178.369,34	-22.037,18	-1,40	118.912,89	-14.691,46	-0,93
Vitro Molar	86.641,92	-80.363,52	-5,12	103.970,30	-96.436,22	-6,14	69.313,53	-64.290,82	-4,09
Maxxion R	74.242,08	-92.763,36	-5,91	89.090,49	-111.316,03	-7,09	59.393,66	-74.210,69	-4,72

Fonte: Autor



Na análise de sensibilidade, em que os custos são ajustados em cenários mais otimistas e pessimistas em 20%, o Maxxion R continua sendo o material mais barato, e o Ketac Molar o mais caro. O impacto orçamentário entre o Ketac Molar e o GC Gold (Fuji IX) gera uma economia variando de R\$ 14.691,46 a 22.037,18, entre o Ketac Molar e o Vitro Molar gera uma economia variando de R\$ 64.290,82 a 96.436,22 e entre o Ketac Molar e o Maxxion R gera uma economia variando de R\$ 74.210,69 a R\$ 111.316,03. O cálculo de custo-efetividade considerou também os custos de cada tratamento unitário. Em relação a Ketac Molar, a economia do GC Gold (Fuji IX) varia entre R\$ 0,93 a R\$ 1,40, a do Vitro Molar varia entre R\$ 4,09 a R\$ 6,14 e a do Maxxion R varia entre R\$ 4,72 a R\$ 7,09.

## DISCUSSÃO

Em um estudo de Rogers et al.<sup>17</sup> (2019), os autores concluem que há uma escassez de avaliações econômicas no campo da saúde bucal. A escolha da Avaliação de Custo Minimização (ACM) se deu porque segundo o Ministério da Saúde<sup>3</sup>, os estudos de ACM são indicados quando há forte evidência de resultados equivalentes entre alternativas concorrentes servindo para identificar a alternativa menos custosa através das diferenças de custos. Quando as estratégias tem a mesma eficácia terapêutica, risco, efeitos e desfechos sobre a saúde do paciente, porém com custos diferentes, a estratégia de custo mais baixo é preferível.

Com base nas pesquisas de Bonifácio et al.<sup>12</sup> (2012), Hesse et al.<sup>14</sup> (2015), Olegário et al.<sup>18</sup> (2016), Pacheco et al.<sup>19</sup> (2017), Rocha et al.<sup>20</sup> (2018) Faustino-Silva et al.<sup>15</sup> (2019) e Moura et al.<sup>13</sup> (2019), o presente estudo teve como pressuposto a semelhança na taxa de sucesso entre os CIVs no contexto do ART, pois os resultados demonstraram que nenhum CIV demonstrou ser consideravelmente inferior e nem superior.

Pacheco et al.<sup>19</sup> (2017) afirmam que não foi encontrada diferença na taxa de sobrevivência entre Ketac Molar e Vitro Molar. Rocha et al.<sup>20</sup> (2018) citam que não houve diferenças significativas entre o Ketac Molar e o Maxxion R, mas devido à falta de estudo continuam recomendando o CIV de referência. Faustino-Silva et al.<sup>15</sup> (2019) concluem que Ketac Molar e Vitro Molar obtiveram desempenho clínicos satisfatórios na técnica do ART. Hesse et al.<sup>14</sup> (2015) dizem que o Fuji IX possui maior taxa de retenção em relação ao Maxxion R, tese complementada com Olegário et al.<sup>18</sup> (2016) em relação ao Maxxion R e Vitro Molar. Porém Bonifácio et al.<sup>12</sup> (2012) declaram que Maxxion R pode ser uma boa opção em relação ao Fuji IX. Por fim, Moura et al.<sup>13</sup> (2019) concluem que o Ketac Molar foi mais bem

sucedido, mas que o Vitro Molar obteve uma alta de sucesso no início, ou seja, não há um material que se sobressai segundo a conclusão entre os autores.

O custo fixo de outros materiais além do CIV por procedimento é de R\$ 4,16. O custo por procedimento do Ketac Molar, GC Gold (Fuji IX), Vitro Molar e Maxxion R é respectivamente de R\$ 6,48, R\$ 5,31, R\$ 1,36 e R\$ 0,47. Percebe-se que o custo do material mais barato em relação ao mais caro é de 13 vezes menor. Incluindo os custos de todos os materiais. O estudo mostra que o uso do Maxxion R e do Vitro Molar podem economizar aproximadamente metade do valor em relação a referência Ketac Molar e ao GC Gold (Fuji IX).

Na simulação com a quantidade de ART realizado no município de São Paulo em 2020, tendo como referência o Ketac Molar, a escolha na utilização de outros CIVs gerariam um custo menor podendo variar de R\$ 18.364,32, R\$80.363,52 a R\$ 92.763,36 para o GC Gold, Vitro Molar e Maxxion R respectivamente. Continuando a referência ao Ketac Molar, há um menor custo por procedimento de R\$ 1,17, R\$ 5,12 e R\$ 5,91 para o GC Gold, Vitro Molar e Maxxion R respectivamente

Como limitante deste estudo, podemos destacar o curto período de tempo de avaliação do estudo sendo somente 12 meses, apesar do ART ser uma técnica definitiva e não provisória, isso se dá pelo fato da literatura infelizmente possuir poucos estudos em que o período é superior a 1 ano, inviabilizando uma análise econômica com um tempo maior. Além do custo, outros limitantes já descritos anteriormente presente no resultado dos estudos<sup>12,13,14</sup> podem alterar os corretos valores das taxas de sobrevivência dos materiais avaliados, pois devido à falta de informações nos estudos não é possível determinar com precisão esta taxa.

No ART não pode ser utilizado qualquer material, a qualidade do CIV utilizado interfere em sua propriedade física, química e consequentemente sua longevidade<sup>21,22</sup>. CIVs que possuem boa qualidade e são consagrados no mercado, possuem um custo relativamente alto, tornando-se muitas vezes um entrave, comprometendo e restringindo o uso da técnica em populações desfavorecidas de baixa renda, seja na saúde pública, seja na prática privada<sup>23</sup>. Nesses casos, além da alta atividade de cárie dessas pessoas, o custo do tratamento é um fator importante e que também deve ser considerado no planejamento da abordagem e do produto restaurador<sup>12</sup>. Além do benefício econômico, há também na prática diária da odontologia, uma vez que existem pacientes que possuem fobia dentária, e técnicas menos invasivas auxiliam a inserção do paciente no consultório odontológico<sup>24</sup>. Possui maior preservação de estruturas dentais saudáveis, menos estresse e ansiedade do

paciente visto que raramente causa dor<sup>25</sup>. O fato de não ser exigido anestesia e instrumentos rotatórios, estimula o uso do ART em comparação a técnica convencional<sup>23</sup>.

A técnica do ART é opção eficaz baseada em evidências para o tratamento e prevenção de lesões de cárie em dentes posteriores<sup>26</sup>, podendo ser utilizado tanto em dentes decíduos como dentes permanentes<sup>27</sup>. Na literatura há estudos que comparam o ART com outras técnicas restauradoras. Em uma revisão sistemática<sup>28</sup>, os autores concluíram que é impossível afirmar a superioridade das restaurações convencionais de resina sobre a técnica ART, pois ainda faltam ensaios clínicos randomizados com alta validade interna para indicar a superioridade de um ou outro material, informação também reafirmada na revisão sistemática de Dorri et al.<sup>29</sup> (2017).

Num estudo realizado com crianças pré-escolares analisando o custo-efetividade, o ART impactou significativamente na redução dos custos do tratamento em relação a restauração padrão com resina composta<sup>30</sup>. O custo-efetividade do ART em comparação com a técnica convencional restauradora, foi satisfatório em um estudo de coorte após 1 ano realizado em idosos segundo<sup>31</sup>. Há estudos econômicos que avaliam apenas CIVs no contexto do ART. Em um período de 12 meses, um CIV mais barato chamado Ion-Z<sup>®</sup> não possui diferença em eficácia significativa em relação ao Ketac Molar em superfícies oclusais de dentes posteriores decíduos<sup>32</sup>.

Este artigo contribui para a literatura, não há um estudo de avaliação econômica do tipo custo-minimização sobre o tema. Os achados evidenciam que há mais opções disponíveis de materiais para realização do ART que possuem eficácia semelhante e possuem um menor custo além dos consagrados que são conhecidos e indicados.

## CONCLUSÃO

Essa análise de minimização de custos com os dados da literatura, constatou que após as avaliações dos diferentes Cimentos de Ionômero de Vidro no contexto do Tratamento Restaurador Atraumático em dentes posteriores, os cimentos de baixo custo (Vitro Molar e Maxxion R) apresentam desempenho semelhante aos de alto custo (Ketac Molar e Fuji IX – GC Gold) num período de 12 meses, que no ponto de vista do Sistema Único de Saúde, pode ser uma alternativa mais econômica interessante para os gestores que viabilizará o atendimento de um maior número de crianças.

## REFERÊNCIAS

1. Mendes EV. O cuidado das condições crônicas na atenção primária à saúde: o imperativo da consolidação da estratégia da saúde da família.

- Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília; 2012.
2. Drummond MF, Sculpher MJ, Claxton K, Stoddart EGL, Torrance EGW. *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. 4 ed. Oxford: University Press; 2015.
  3. Brasil, Ministério da Saúde. *Diretrizes Metodológicas: Diretriz de Avaliação Econômica*. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. 2 ed. Brasília; 2014.
  4. Downey LE, Mehndiratta A, Grover A, Gauba V, Sheikh K, Prinja S, et al. Institutionalising health technology assessment: establishing the Medical Technology Assessment Board in India. *BMJ Global Health*, 2017;2:e000259.
  5. Jamison DT, Alwan A, Mock CN, Nugent R, Watkins D, Adevi O, et al. *Universal health coverage e intersectoral action for health: Key messages from Disease Control Priorities*, 3 ed. *Lancet*. 2018;391(10125):1108-20.
  6. Frencken JE, Van Amerongen E, Phantumvanit P, Songpaisan Y, Pilot T. P. *Manual for the Atraumatic Restorative Treatment approach to control dental caries*. WHO Collaborating Centre for Oral Health Services Research. 3rd ed. Groningen; 1997.
  7. Kuhnen M, Buratto G, Silva MP. Uso do tratamento restaurador atraumático na Estratégia Saúde da Família. *Rev Odontol UNESP*. 2013;42(4): 291-297.
  8. Umeda JE, Chichakly K, Passos GF, Terada RSS, Pacotto RC, Fujimaki M. System dynamics modeling for tooth decay treatment in Brazilian children. *Braz. oral res.* 2020, 34: e017.
  9. Massoni A, Pessoa CP, Oliveira AFB. Tratamento restaurador atraumático e sua aplicação na saúde pública. *Rev Odontol UNESP*. 2006, 35(3), 201-7.
  10. Brasil, Ministério da Saúde. *DataSUS - Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS*. [Internet]. [Acesso em 2021 Jan 12]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?si/cnv/qgsp.def>.
  11. São Paulo, Secretaria Municipal da Saúde. *Ata de Registro de Preço nº053/2019-SMS.G*. [Internet]. [Acesso em 2021 Jan 12]. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/ATA05319\(1\).pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/ATA05319(1).pdf).
  12. Bonifácio CC, Hesse D, Raggio DP, Bönecker M, Loveren CV, WE Amerongen. The effect of GIC-brand on the survival rate of proximal-ART restorations. *Int J Paediatr Dent*. 2013 Jul;23(4):251-8. Epub 2012 Aug 14. PMID: 22891625.
  13. Moura MS, Sousa GP, Brito MHSF, Silva MCC, Lima MDM, Moura AD, et al. Does low-cost GIC have the same survival rate as high-viscosity GIC in atraumatic restorative treatments? *A RCT*. *Braz. Oral Res.* 2019;33:e125

14. Hesse D, Bonifácio CC, Brandão CA, Franca C, Mendes FM, Raggio DP, et al. Low-cost glass ionomer cement as ART sealant in permanent molars: a randomized clinical trial. *Braz Oral Res.* 2015;29(1):1-9.
15. Faustino-Silva DD, Figueiredo MC. Atraumatic restorative treatment—ART in early childhood caries in babies: 4 years of randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2019 Oct;23(10):3721-3729.
16. Brasil, Ministério da Saúde. BPS – Banco de Preço em Saúde. [Internet]. [Acesso em 2021 Jan 4]. Disponível em: <http://bps.saude.gov.br/>.
17. Rogers HJ, Rodd HD, Vermaire JH, Stevens K, Knapp R, Yousfi SE, et al. A systematic review of the quality and scope of economic evaluations in child oral health research. *BMC Oral Health* 2019. 19, 132.
18. Olegário IC, Pacheco AL, de Araújo MP, Ladewig NM, Bonifácio CC, Imparato JCP, et al. Low-cost GICs reduce survival rate in occlusal ART restorations in primary molars after one year: A RCT. *J Dent.* 2016. Feb;57:45-50.
19. Pacheco ALB, Olegário IC, Bonifácio CC, Calvo AFB, Imparato JCP, Raggio DP et al. One year Survival Rate of Ketac Molar versus Vitro Molar for Occlusoproximal ART Restorations: a RCT. *Braz. Oral Res.* 2017;31:e88.
20. da Rocha MFE, Fujimaki M, Pascotto RC, Mendes LLC, Lacerda CM, Pereira OC, et al. Survival analysis of ART restorations in primary molars of preschool children: 1 year follow-up. *Rev Odontol UNESP.* 2018 Mar-Apr; 47(2): 112-118.
21. Olegário IC, Ladewig NM, Hesse D, Bonifácio CC, Imparato JCP, Raggio DP, et al. Is it worth using low-cost glass ionomer cements for occlusal ART restorations in primary molars? 2-year survival and cost analysis of a Randomized clinical trial. *Journal of Dentistry,* 2020 Vol101:103446.
22. Calvo AFB, Kicutl A, Tedesco TK, Braga MM, Raggio DP. Evaluation of the relationship between the cost and properties of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment. *Braz. oral res.* 2016. 30 (1): e8.
23. Olegário IC, Hesse D, Bönecker M, Imparato JCP, Braga MM, Mendes FF, et al. Effectiveness of conventional treatment using bulk-fill composite resin versus Atraumatic Restorative Treatments in primary and permanent dentition: a pragmatic randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 2017, 17:34.
24. Heidari E, Newton J, Banerjee A. Minimum intervention oral healthcare for people with dental phobia: a patient management pathway. *Br Dent J.* 2020. 229, 417–424.
25. Menezes-Silva R, Velasco SRM, Bastos RS, Molina G, Honório HM, Frencken JE, et al. Randomized clinical trial of class II restoration in permanent teeth comparing ART with composite resin after 12 months. *Clin Oral Investig.* 2019. (9):3623-363.
26. de Amorim RG, Frencken JE, Raggio DP, Chen X, Hu X, Leal SC. Survival percentages of atraumatic restorative treatment (ART) restorations and sealants in posterior teeth: an updated systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Invest.* 2018. 22, 2703–2725
27. Saber AM, El-Housseiny AA, Alamoudi NM. Atraumatic Restorative Treatment and Interim Therapeutic Restoration: A Review of the Literature. *Dent J (Basel).* 2019; 7(1):28.
28. Mickenautsch S, Yengopal V. Failure Rate of Direct High - Viscosity Glass-Ionomer Versus Hybrid Resin Composite Restorations in Posterior Permanent Teeth - a Systematic Review. *Open Dent J.* 2015 9:438-48.
29. Dorri M, Martinez-Zapata MJ, Walsh T, Marinho VCC, Sheiham A, Zaror C. Atraumatic restorative treatment versus conventional restorative treatment for managing dental caries. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;12(12):CD008072.
30. Tonmukayakul U, Arrow P. Cost-effectiveness analysis of the atraumatic restorative treatment-based approach to managing early childhood caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2017 (1):92-100.
31. da Mata C, Allen PF, Cronin M, O'Mahony D, McKenna G, Woods N. Cost-effectiveness of ART restorations in elderly adults: a randomized clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2014 (1):79-87.
32. Sobral APT. Análise do custo-efetividade de materiais odontológicos utilizados na técnica de Tratamento Restaurador Atraumático (ART) em saúde pública. São Paulo; 2016. [Dissertação de Mestrado Profissional em Administração - Gestão em Sistemas de Saúde - Universidade Nove de Julho, São Paulo].

### **Endereço para correspondência**

**Caique Ferreira**

E-mail: [caique\\_ferreira@hotmail.com](mailto:caique_ferreira@hotmail.com)

