

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Centro de Ciências da Saúde

Faculdade de Odontologia

Tainá Fontes de Souza

**TRA associado ou não ao Brix3000, tendências mundiais e o
conhecimento sobre técnicas de mínima intervenção para o controle da
cárie dentária**

Rio de Janeiro

2021

Tainá Fontes de Souza

**TRA ASSOCIADO OU NÃO AO BRIX3000, TENDÊNCIAS MUNDIAIS E O
CONHECIMENTO SOBRE TÉCNICAS DE MÍNIMA INTERVENÇÃO PARA O
CONTROLE DA CÁRIE DENTÁRIA**

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Odontologia (Área de Concentração: Odontopediatria) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia (Área de Concentração: Odontopediatria).

Orientadores:

Prof.^a Dra.^a Lucianne Cople Maia

Professora titular da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Prof.^a Dra.^a Andréa Fonseca Gonçalves

Professora adjunta da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

FICHA CATALOGRÁFICA

Souza, Tainá Fontes de.

TRA associado ou não ao Brix3000, tendências mundiais e o conhecimento sobre técnicas de mínima intervenção para o controle da cárie dentária. / Tainá Fontes de Souza. – Rio de Janeiro: UFRJ / Centro de Ciências da Saúde, Faculdade de Odontologia, 2021.

161 f.: il.; 31 cm.

Orientadoras: Lucianne Cople Maia; Andréa Fonseca Gonçalves.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro / Faculdade de Odontologia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia (Odontopediatria), 2021.

Referências: f. 138-141.

Ficha catalográfica elaborada pela equipe de Referência da Biblioteca Central do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

FOLHA DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

SOUZA, TAINÁ FONTES DE

“TRA ASSOCIADO OU NÃO AO BRIX3000, TENDÊNCIAS MUNDIAIS E O CONHECIMENTO SOBRE TÉCNICAS DE MÍNIMA INTERVENÇÃO PARA O CONTROLE DA CÁRIE DENTÁRIA”.

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Mestre em Odontologia (Odontopediatria).

Rio de Janeiro, 30 de agosto de 2021.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Gloria', written over a horizontal line.

Profa. Dra. GLORIÁ FERNANDA BARBOSA DE ARAÚJO CASTRO
DOUTOR – Profa. Associada do Departamento de Odontopediatria e Ortodontia – FO.UFRJ

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lsg', written over a horizontal line.

Profa. Dra. LAURA SALIGNAC DE SOUZA GUIMARÃES PRIMO
DOUTOR – Profa. Associada do Departamento de Odontopediatria e Ortodontia – FO.UFRJ

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Soraya Coelho Leal', written over a horizontal line.

Profa. Dra. SORAYA COELHO LEAL
DOUTOR – Profa. Associada da Universidade de Brasília – UNB

DEDICO

As minhas amadas mãe e irmã Sandra e Tamiris, sou eternamente grata por todo amor, carinho, ajuda, incentivo e por tudo que fazem por mim.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por permitir que esse sonho esteja se concretizando. Por me guiar, proteger e dar forças ao longo de todo caminho até aqui. Agradeço principalmente por permitir que minha família e todos os envolvidos no processo até aqui estejam bem e com saúde.

A minha mãe **Sandra Lúcia Mariano Fontes**, por ser minha fonte inesgotável de amor e força. Obrigada por dedicar sua vida, renunciando a tantas coisas, para que eu pudesse ter uma boa educação, que me trouxe até aqui. Obrigada por me ensinar que conhecimento é o único bem que ninguém pode nos tirar e me incentivar a sempre ir à procura de mais, independente do quanto impossível pareça ser. Obrigada por acreditar mais nos meus sonhos mais do que eu e sempre me apoiar. Não tenho nem palavras para agradecer, espero algum dia conseguir retribuir tanto.

A minha irmã **Tamiris Fontes de Souza**, por renunciar a tanto sem nunca reclamar para que eu pudesse estar aqui. Por todo apoio, pelas caronas às 5 da manhã até o ponto de ônibus, por muitas vezes me emprestar o computador durante o EAD. Obrigada por cuidar de mim e por ser a única capaz de me acalmar quando eu mais precisei. A você minha eterna gratidão.

As minhas amigas e irmãs de coração, **Cristiane Macedo e Gabriela Mussel**, por toda amizade, carinho, apoio e preocupação.

A **Prof^a Dr^a Carina Maciel da Silva Boghossian** por ser a primeira a me acolher, apresentar e incentivar a participar do mundo acadêmico durante a iniciação científica, o que me trouxe até aqui.

Ao **Prof.^o Dr.^o José Massao Miassato e toda equipe de odontopediatria da Unigranrio**, por terem feito me apaixonar pela odontopediatria, por todas as oportunidades que me deram e incentivos para que eu chegasse ao mestrado da UFRJ.

A **Profª Drª Maristela Barbosa Portela e toda equipe de especialização da UFF**, por todos os ensinamentos compartilhados durante a especialização e ajuda que contribuíram para que eu conseguisse chegar ao mestrado da UFRJ.

A **Mariana Leonel**, por estar ao meu lado desde o início do mestrado, seja nos meus momentos de acertos ou erros. Obrigada por me ensinar tanto sobre tudo que sabe, principalmente a nunca me acomodar a aquilo que eu não sei fazer. Obrigada por toda sua doação a mim e a minha pesquisa, por ter toda paciência em tirar minhas dúvidas, com todo carinho e a qualquer momento, seja final de semana ou tarde da noite. Acima de toda sua extrema competência, você é uma pessoa humilde, de coração gigante, cheia de fé, que tornava todo trabalho muito leve e divertido. Trabalhar com você foi uma honra que vou levar por toda vida. Muito obrigada por tanto.

A minha orientadora **Profª Drª Lucianne Cople Maia** por ter aceitado a missão de me orientar, mesmo eu tendo muito a se desenvolver. Obrigada por ter paciência com todo meu processo de desenvolvimento e jeito introspectivo. Obrigada por sempre me estimular a ir em frente mesmo com todas as minhas inseguranças, medos e erros. Agradeço por toda sua dedicação a mim, por nunca ter soltado da minha mão, por tentar ser sempre disponível apesar de todos seus afazeres e por todas as oportunidades que me deu. Obrigada pelos valiosos ensinamentos clínicos durante a clínica de trauma. Serei eternamente grata por tudo que fez por mim, por todos ensinamentos e apoio.

A minha orientadora **Profª Drª Andrea Fonseca Gonçalves**, agradeço por toda paciência em ensinar, aprendi muito com você e suas visões impecáveis sobre os estudos, além de todos valiosos ensinamentos clínicos transmitidos também durante as clínicas de bebês. Obrigada por toda sua enorme contribuição para minhas pesquisas e sua extrema dedicação, para que tudo ficasse sempre da melhor versão que poderia ser. Não sei nem como agradecer por tanto.

Ao **Lucas Jural** por toda enorme ajuda e contribuição para o desenvolvimento e aplicação do questionário, por tirar minhas dúvidas e por sua extrema disponibilidade em sempre ajudar, mesmo com todos seus afazeres.

A **Profª Drª Soraya Leal** por ter aceitado, tão carinhosamente, participar do nosso grupo de pesquisa. Sua adição foi uma grande alegria e honra para mim que já acompanhava seus tantos trabalhos. Além de ter sido de extrema importância e contribuição para o desenvolvimento e aplicação da pesquisa. Muito obrigada por toda ajuda!

A doutoranda **Isadora Passos**, por também ter aceitado se unir ao nosso grupo com muita disponibilidade. Agradeço também pela imensa ajuda durante a aplicação do questionário.

Aos **Profº Drº Matheus Pithon e Raildo Coqueiro** por toda ajuda durante o desenvolvimento e aplicação do questionário.

A **Marcela Baraúma Magno** por toda disponibilidade em ajudar, por sempre acrescentar bons questionamentos e ideias durante o desenvolvimento e aplicação da bibliométrica e questionário, além de toda ajuda com o Vantagepoint, Muito Obrigada!

A **Profª. Drª Cláudia Tavares** por toda sua delicadeza, paciência e carinho ao me treinar para realizar os atendimentos do estudo clínico. Muito obrigada!

A **Amanda Monteiro**, apesar de infelizmente nosso estudo não ter dado certo, você me recebeu com muito carinho no laboratório, indo comigo para lá até durante as férias, finais de semana e seus intervalos entre aulas, sempre me ensinando brilhantemente tantas coisas sobre estudos *in vitro*. Sou muito grata por tudo que fez e me ensinou.

A **Drª. Ivete Pomarico, Prof.ª Drª Glória Castro, Prof.ª Drª Aline Neves e Prof.º Drº Marcelo Castro** por todos os valiosos ensinamentos transmitidos durante os seminários. Obrigada por tentarem se reinventar com as aulas EAD e por sempre acolherem de forma carinhosa nossas turmas de mestrado diante das incertezas da pandemia. Agradeço também aos demais **Professores do Programa de Pós-graduação da UFRJ** que contribuíram com os seus conhecimentos para minha formação.

Ao meu Time, **minha turma de mestrado**: Agradeço a **Mariana Sancas**, por ser minha parceira, “morando” comigo no departamento. Ter sua companhia durante as

clínicas e atividades que fizemos juntas foi essencial. Obrigada por todo seu humor, que por diversas vezes nos fez rir para não chorar. Agradeço muito também por toda amizade, por você ter um coração enorme e sempre estar disposta a ajudar no que fosse preciso, seja lavando meu material, tirando fotos ou me dando um conselho amigo sincero. Acima de toda sua admirável inteligência você esbanja generosidade, muito grata por ter tido você comigo para passar por todo caminho e por ter sua amizade. A **Michelle Jenné**, que com todo seu jeitinho doce e bem-humorado me acolheu de forma tão carinhosa como trio nas clínicas de trauma. Obrigada por sempre tentar ver o lado positivo das coisas e ter sempre uma piada muito boa para qualquer situação, estar com você é sempre muito leve e divertido. Agradeço também por todos os ensinamentos clínicos da “Tia Mimi” que me ajudaram muito. A **Luana Kort Kamp** por sempre energizar nossa turma com seu “Bora time!” e seu sorriso sempre estampado no rosto. Obrigada também por toda disponibilidade em ajudar e por ser minha fotografa preferida. A **Mariana Farias** que com seu jeito questionador sempre me fazia pensar “fora da caixa”. Obrigada também por toda disponibilidade, cuidado e apoio. A **Beatriz Arrepia** por sempre me estender a mão com muito carinho quando precisei. **Gabriela Fontes** por manter sempre nosso bom humor com uma boa referência da internet e por sempre me ajudar também. Tenho muito orgulho de todas vocês! Obrigada por serem tão incríveis, não poderia ter escolhido um time melhor.

Ao meu M1 **Alice, Mariana Pires e Emily** por dividirem com a gente tão amistosamente os surtos e desafios de cursar o mestrado durante uma pandemia, tendo que se readaptar a um novo e incerto normal.

Aos **profissionais do Departamento da Odontopediatria** por toda boa convivência e por serem sempre muito prestativos. Em especial agradeço a **Andréa, Mere e Kátia** por toda disponibilidade que tiveram em me ajudar na pesquisa.

Aos **meus pacientes**. A todos aqueles que aceitaram participar do meu estudo e que tenho muito carinho e a todos os demais também que são a razão por sempre estar buscando evoluir e me aprimorar.

RESUMO

SOUZA, Tainá Fontes. TRA associado ou não ao Brix3000, tendências mundiais e o conhecimento sobre técnicas de mínima intervenção para o controle da cárie dentária. Rio de Janeiro, 2021. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Área de concentração: Odontopediatria) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

A presente dissertação foi dividida em três estudos: o primeiro avaliou o Tratamento Restaurador Atraumático (TRA) associado ou não ao Brix3000™ quanto ao tempo de tratamento, experiência de dor e aceitabilidade de crianças (n=20) de 3-9 anos em um ensaio clínico controlado e randomizado. O tempo foi cronometrado do início ao fim do tratamento. A experiência de dor foi avaliada pela versão revisada da escala “Face, Legs, Activity, Cry, Consolability” (FLACC-r) e a aceitabilidade por uma escala facial hedônica. O grupo TRA + Brix3000™ gastou 4 minutos a mais (13,14±4,0 min) que o grupo TRA (9,8±2,7 min) (p=0,03). Não houve diferença quanto à aceitabilidade e à dor (p>0,05). O segundo estudo caracterizou a literatura científica mundial sobre produtos de remoção químico-mecânica de tecido cariado (RQMTC), por meio de mineração de dados bibliométricos, metodológicos e dos resultados de 397 artigos. Houve maior número de publicações entre 2011-2020, no *Journal of Dental Research*, desenvolvidos no Brasil e Índia. Estudos *in vitro* foram mais prevalentes, seguidos dos estudos clínicos. Nestes últimos, Carisolv™ e Papacarie™ foram os produtos mais utilizados, prescritos para uso isolado e comparados ao uso de brocas. Os produtos para RQMTC foram mais estudados em crianças, cujos dentes foram restaurados com o cimento de ionômero de vidro, nos quais o tempo gasto e dor foram os principais desfechos. Observou-se que a RQMTC demanda maior tempo, entretanto, promove redução de ansiedade, dor e necessidade de anestesia local. O estudo 3 avaliou o conhecimento de dentistas brasileiros sobre odontologia de mínima intervenção (OMI) pelo desenvolvimento, validação e aplicação de uma escala de conhecimento (Minimal Interventional Dentistry for Dental Caries Knowledge Scale - MIDDeC-KS), de 12 itens (0-12 pontos). Quanto maior a pontuação, maior o conhecimento do dentista. Dados sociodemográficos e de formação acadêmica foram coletados. A escala ($\alpha=0,72$; ICC=0,85) foi aplicada por meio da plataforma Survey Monkey™ a 637 dentistas que demonstraram ter conhecimento médio de 7,4±2,5 sobre OMI. As maiores pontuações foram alcançadas por mulheres (7,8±2,4; p=0,00); profissionais com mais de 10 anos de formados (7,6±2,6; p=0,02); em faculdades públicas (7,8±2,4; p=0,00), atuando no setor público (7,9±2,3; p=0,00) ou acadêmico (8,8±2,3; p=0,04). Pontuações maiores foram alcançadas por especialistas em Odontopediatria (9,2±1,6) e menores por Cirurgiões buco-maxilo-faciais (3,1±2,1). Houve maior conhecimento sobre controle de dieta, biofilme e aplicação tópica de flúor. Técnica de Hall, infiltrante resinoso e RQMTC foram as técnicas menos conhecidas. Com a presente dissertação, concluiu-se que o TRA associado ao Brix3000™ demandou mais tempo de tratamento, sem diferença quanto à aceitabilidade e à dor. Os estudos com produtos para RQMTC aumentaram ao longo dos anos, principalmente em países em desenvolvimento. Os estudos clínicos com crianças tendem a avaliar o tempo gasto e a dor em comparação ao uso de brocas e, a RQMTC reduz ansiedade, dor e necessidade de anestesia, embora aumente o tempo de tratamento. Foi constatada suficiente evidência psicométrica da escala MIDDeC-KS. As maiores pontuações foram alcançadas por profissionais do

gênero feminino e especialistas em Odontopediatria, com maior conhecimento sobre controle de dieta, biofilme e aplicação tópica de flúor.

Palavras-chaves: crianças, carie dentária, dente decíduo, papaína, odontopediatria

ABSTRACT

SOUZA, Tainá Fontes. ART associated or not with Brix3000, world trends and knowledge of minimal interventional dentistry for the control of dental caries. Rio de Janeiro, 2021. Dissertation (Masters in Dentistry - Area of concentration: Pediatric Dentistry) - Faculty of Dentistry, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

This dissertation was divided into three studies: the first evaluated the Atraumatic Restorative Treatment (ART) associated or not with Brix3000™ in terms of treatment time, pain experience and acceptability of children (n=20) aged 3-9 years through a randomized controlled clinical trial. The time was calculated from the beginning to the end of the treatment. Pain experience was assessed by the revised version of the “Face, Legs, Activity, Chy, Consolability” (FLACC-r) scale and acceptability by a hedonic facial scale. The ART + Brix3000™ group spent 4 minutes longer (13.14±4.0 min) than the ART group (9.8±2.7 min) (p=0.03). There was no difference regarding acceptability and pain (p>0.05). The second study characterized the world scientific literature on chemical-mechanical carious tissue removal (CMCTR) products, through bibliometric, methodological and results data mining of the 397 articles. There was a greater number of publications between 2011-2020, in the Journal of Dental Research, which were developed in Brazil and India. In vitro studies were more prevalent, followed by clinical studies. In the latter, Carisolv™ and Papacarie™ were the most used products prescribed for isolated use and compared to the use of drills. CMCTR products have been most studied in children whose teeth were restored with glass ionomer cement, in which time spent and pain were the main outcomes. Clinical application of CMCTR takes more treatment time but can also reduce patient anxiety, pain and need for anesthesia Study 3 assessed the knowledge of Brazilian dentists about minimal intervention dentistry (MID) through the development, validation, and application of a 12-item (0-12 points) knowledge scale (Minimal Interventional Dentistry for Dental Caries Knowledge Scale - MIDDeC-KS). The higher the score, the greater the knowledge of the dentist. Gender, educational level, specialty, academic training institutions and workplace were collected. The final scale ($\alpha=0.72$; ICC=0.85) was applied through the Survey Monkey™ platform to 637 dentists who demonstrated an average knowledge of 7.4±2.5 about MID. The highest scores were achieved by women (7.8±2.4; p=0.00); professionals with more than 10 years of graduation (7.6±2.6; p=0.02); in public colleges (7.8±2.4; p=0.00), working in the public sector (7.9±2.3; p=0.00) or academic (8.8±2.3; p=0.04). Higher scores were achieved by specialists in Pediatric Dentistry (9.2±1.6) and lowest by maxillofacial surgeons (3.1±2.1). There was greater knowledge about diet and biofilm control, as well as topical application of fluoride. Hall technique, resin infiltration and CMCTR were the least known MID techniques. With the present master thesis, it was concluded that ART associated with Brix3000™ required more treatment time, with no difference in terms of acceptability and pain. Studies with products for CMCTR have increased over the years, mainly in developing countries. The clinical studies with children tend to assess the time spent and pain compared to the use of drills. CMCR clinical application reduces anxiety, pain and need for anesthesia, despite increase treatments' time Sufficient psychometric

evidence of the MIDDeC-KS scale was observed. The highest scores were achieved by women, specialists in Pediatric Dentistry, with more knowledge about diet control, biofilm, and topical fluoride application.

Keywords: children, dental caries, primary tooth, papain, pediatric dentistry

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Descrição da pontuação da escala FLACC-r.....	33
Figura 2: Escala hedônica de 5 pontos: (1) Detestei (2) Não gostei (3) Indiferente (4) gostei (5) amei.....	34

Artigo 1

Figure 1: Hedonic scale with five facial expressions that indicates: (1) detested, (2) disliked, (3) indifference, (4) liked, (5) loved.....	65
Figure 2: Consort flow diagram of the trial.....	65
Figure 3: Description of FLACC-r scale scoring.....	66
Figure 4: Flow chart of classification of the articles.....	66

Artigo 2

Figure 1: Flow chart of classification of the articles.....	97
Figure 2: Author's publications about treatment of caries using chemical mechanical caries removal products.....	98
Figure 3: Distribution of CMCR studies through countries according to the author represented by numbers.....	99
Figure 4: Buble chart of assessment of type of studies of CMCR products over the years.....	99
Figure 5: Buble chart of assessment of CMCR products studies over the years.....	100
Figure 6: Age, dentition and CMCR product used in the studies of clinical application of CMCR products (clinical trials and case report/case series).....	100
Figure 7: Outcomes researching the studies of clinical application of CMCR products (clinical trials and case report/case series.....	101

Artigo 3

Figure 1: Analysis of the discriminant validity of MIDDeC-KS.....127

LISTA DE TABELAS

Table 1: Descrição dos produtos de RQMTC.....	24
Table 2: Minimal intervention Dentistry for dental caries Scale of Knowledge.....	36
Table 3: Descriptive analyses of professional and social characteristics of the sample and comparison to mean MIDDeC-KS score.....	43

Artigo 1

Table 1: Description of age, sex, tooth location and caries experience of children included in the study.....	67
Table 2: Effect of method of caries removal on pain expressions by FLACC-r scale.....	68
Table 3: Patients' acceptability expressed by what they most liked and indifferent/disliked during application of the different methods of caries removal.....	68

Artigo 2

Table 1: Literature search strategies.....	92
Table 2: Use of CMCR techniques, CMCR use against other caries removal techniques and material of restoration used in clinical studies.....	127
Table 3: Classification results of systematic reviews studies about CMCR products ...	129

Artigo 3

Table 1: MIDDeC-KS– Minimal interventional dentistry to dental caries Knowledge Scale.....	126
Table 2: Descriptive analyses of professional and social demographic characteristics of the sample and correlation with the MIDDeC -KS mean score.....	127
Table 3: Descriptive analyses of the specialization area of the sample and correlation with the MIDDeC -KS mean score.....	129
Table 4: Descriptive analyses of Brazilian dentists Score by MIDDeC-SK sentences.....	130

Table 5: English version (not validated) suggested for MIDDeC-KS – Minimal
interventional dentistry to dental caries knowledge Scale
.....132

.

LISTA DE ABREVIATURAS

ART	Atraumatic Restorative Treatment
CIV	Cimento de ionômero de vidro
COVID-19	Doença do novo coronavírus
CONSORT	Consolidated Standards of Reporting Trials
CMCR	Chemical mechanical caries removal
EBE	Encapsulated Buffer Emulsion
FLACC-r	Versão revisada da escala “Face, Legs, Activity, Cry, Consolability
FO/UFRJ	Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro
GIC	Glass ionomer cement
MID	Minimal interventional dentistry
MIDDeC-KS	Minimal interventional Dentistry for Dental Caries Knowledge Scale
Min	Minutos
OZE	Oxido de zinco e Eugenol
OMI	Odontologia de Mínima Intervenção
OZE	Oxido de zinco e Eugenol
RC	Resina composta
Rebec	Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos
RQMTC	Remoção químico-mecânica de tecido cariado
Sars-cov-2	Covid 2 da síndrome respiratória aguda severa

SD	Standard Desviation
SPSS	Statistical Package for the Social Science
STROBE	Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TMI	Técnicas de mínima intervenção
TRA	Tratamento Restaurador Atraumático
ZOE	Zinc Oxide Eugenol

LISTA DE SÍMBOLOS

$\%$	Porcentagem
$>$	Maior que
$<$	Menor que
\leq	Menor ou igual
$=$	Igual
\pm	Mais ou menos
$-$	Menos
TM	Marca comercial
®	Marca Registrada

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	22
2. PROPOSIÇÃO	26
2.1 OBJETIVO GERAL.....	26
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
3. DELINEAMENTO DA PESQUISA	28
3.1 ESTUDO 1	28
3.2 ESTUDO 2	35
3.3 ESTUDO 3	40
4. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	48
4.1 ARTIGO 1	49
4.2 ARTIGO 2	70
4.3 ARTIGO 3	102
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	134
6. CONCLUSÕES	136
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	138
ANEXOS	143
APÊNDICES.....	145

1. INTRODUÇÃO

A odontologia operativa criada por Greene Vardiman Black no século XX permaneceu por muitos anos como a base para o tratamento da cárie dentária, tendo como principal filosofia restauradora a “extensão para prevenção”, uma abordagem de tratamento mais cirúrgica que preconizava o preparo extensivo da cavidade para receber o material restaurador e principalmente prevenir o desenvolvimento da lesão em locais de difícil acesso para higienização (TYAS *et al.*; 2000). Apesar de Greene Vardiman Black ser conhecido por ter desenvolvido tal filosofia de tratamento, também foi um visionário ao vislumbrar a odontologia de mínima intervenção ao declarar que “chegará o dia em que seremos conduzidos a praticar a odontologia preventiva em substituição à reparadora” (JOSEPH, 2005).

Com o passar dos anos, o controle da cárie dentária modificou, baseado em novos conhecimentos relacionados a etiologia da doença e pautado em orientar o paciente em ter uma dieta com baixo consumo de açúcar, higiene bucal com dentifrício contendo ótima concentração de flúor e uso de água de abastecimento pública fluoretada. Além disso, novas técnicas e materiais restauradores foram desenvolvidos para o controle das lesões consequentes da doença, trazendo para o centro do tratamento odontológico a filosofia de mínima intervenção (OMI) (INNES, 2019).

A OMI tem como ideal preservar a maior estrutura dentária saudável possível, assim como manter os dentes funcionais por toda a vida (FDI, 2017). A aplicação dessas técnicas no contexto da cárie dentária ocorre por meio de procedimentos classificados como: não invasivos, quando não envolvem a remoção de tecido dental; micro invasivos, quando há remoção micrométrica do tecido duro dental, geralmente durante a etapa de ataque ácido; e tratamentos minimamente invasivos, que removem tecido dentário infectado por meio do uso de instrumentos manuais, instrumentos rotatórios ou outros dispositivos (SCHWENDICKE *et al.*, 2019).

O Tratamento Restaurador Atraumático (TRA) é uma técnica minimamente invasiva, que consiste na remoção da dentina cariada amolecida com instrumental manual, seguida do procedimento restaurador adesivo com cimento de ionômero de vidro de alta viscosidade (FRENCKEN *et al.*; 1996). Para realização dessa técnica, não se utiliza instrumentos

rotatórios e, quase sempre, de lançar mão de anestesia local, aumentando assim a experiência "atraumática" do paciente durante o tratamento odontológico, o que conseqüentemente reduz o sofrimento, ansiedade e medo dos pacientes (LEAL *et al.*, 2009) durante o tratamento da lesão de cárie. Principalmente porque experiências relacionadas à dor e aceitabilidade durante a consulta odontológica são aspectos importantes para serem considerados ao se planejar o tratamento odontológico do paciente infantil (CARVALHO *et al.*, 2009). Além disso, o tempo despendido com os procedimentos planejados também pode influenciar diretamente o comportamento da criança, trazendo dificuldades quanto à sua colaboração durante o tratamento.

A remoção químico-mecânica de tecido cariado (RQMTC) é uma técnica descrita inicialmente há quase cinco décadas, a partir da observação da ação da mistura de aminoácidos com hipoclorito de sódio no amolecimento do tecido cariado (GOLDMAN *et al.*; 1976). Trata-se de uma técnica não invasiva que elimina o tecido infectado, preservando a estrutura dentária sadia, evitando irritações da polpa e desconforto ao paciente (BOTTEGA *et al.*, 2018), uma vez que a sua ação seletiva sobre o tecido cariado reduz a experiência de dor durante o tratamento da lesão de cárie (DENG *et al.*, 2018). Assim, uma associação do TRA à técnica de RQMTC pode, hipoteticamente, trazer vantagens como evitar uma escavação excessiva da dentina promovida pelo uso do TRA isoladamente (TOPALOGLU-AK *et al.*, 2009; SCHWENDICKE, 2015).

A primeira geração de produtos de RQMTC foi desenvolvida com agentes à base de hipoclorito de sódio e incluía o GK-101, GK- 101E (Caridex ®) e Carisolv ® (HAMAMA *et al.*; 2016). Alguns desses foram retirados do mercado, mas outros foram alterados e/ou descobertos, com o avanço nas pesquisas sobre técnicas de mínima intervenção, a fim de para melhorar a sua ação. Assim, agentes químicos como a papaína (BUSSADORI *et al.*; 2005), contida em alguns produtos para RQMTC, tem sido muito estudada, pois promove a proteólise das fibras de colágeno expostas na lesão cariada, o que torna apenas o tecido infectado ainda mais amolecido, auxiliando a sua remoção seletiva (BUSSADORI *et al.*; 2005; SCHWENDICKE, 2015; ABDUL KHALEK *et al.*, 2017).

A papaína é uma enzima extraída do mamão, que causa a degradação de proteínas do tecido cariado e possui propriedades anti-inflamatórias e antibióticas (BUSSADORI *et al.*;

2005). Com base nessas descobertas, uma nova geração de produtos para RQMTc foi lançada no mercado (HAMAMA *et al.*; 2016), que incluem o Papacarie Duo Gel ® (BUSSADORI *et al.*; 2005), o Carie-Care® (VENKATARAGHAVAN *et al.*; 2013) e o Brix3000® (ISMAIL *et al.*; 2019) (Tabela 1).

Tabela 1. Características dos produtos para RQMTc

<i>Produto de RQMTc</i>	<i>Composição</i>	<i>Origem</i>	<i>Ano de fabricação</i>	<i>Apresentação</i>	<i>Modo de uso</i>
GK101	0.05% N-mocloroglicina NMG (NaOCl+Glicina)	Estados Unidos	1976	Sistema de aplicação contendo um reservatório, um aparelho de aquecimento, uma bomba projetada para distribuir, cerca de 50 ml da solução a 37°C, e uma peça de mão contendo uma ponta agulhada por onde a solução de RQMTc deve sair.	Ponta do aplicador utilizada para fazer movimentos leves sobre o tecido cariado, realizando a sua remoção, enquanto o produto está agindo na superfície.. Sem tempo padrão de aplicação preconizado.
GK101E (Caridex®)	N-monocloro-DL-2-aminobutirato NMAB (NaOCl+ácido DL-2-aminobutirato)	Estados Unidos	1984	Mesmo sistema de aplicação que o GK101.	Mesmo modo de uso que o GK101.
Carisolv®	NaOCl+Ácido glutamínico +Lisina+Leucina	Suécia	1998	« <u>Original</u> : Seringa A : Gel à base de carboximetilcelulose, corantes e aminoácidos (ácido glutâmico, leucina e lisina), Seringa B : 0,25% NaOCl. Instrumentos manuais para remoção do tecido cariado. « <u>Modificação em 2004</u> : Introdução da seringa multimix , redução da concentração de aminoácidos e aumento da concentração de NaOCl para 0.47% « <u>Modificação 2013</u> : Adição de um instrumento para detecção da lesão de cárie e brocas de baixa rotação de cerâmica e polímero	Aplicação do produto durante 20 segundos e remoção do tecido cariado amolecido com os instrumentos do Carisolv®
Papacarie Duo Gel®	Enzima papaína, cloramina, azul de toluidina, sais, conservantes, um espessante, estabilizadores e água deionizada	Brasil	2003	Seringa contendo 1ml da solução	Aplicação do produto durante 30 segundos e remoção do tecido cariado amolecido com a parte não cortante da colher de dentina.
Cariecare®	Enzima papaína, cloramina, corante e óleos essenciais de origem vegetal com propriedades anestésicas	Índia	2013	Seringa contendo 2ml da solução	Aplicação do produto durante 1 minuto e remoção do tecido cariado amolecido com colher de dentina.
Brix3000®	Enzima papaina bioencapsulada (concentração de 10% 3.000 U/mg)	Argentina	2016	Seringa ou bisnaga contendo 3ml	Aplicação do produto durante 2 minutos e remoção do tecido cariado amolecido com colher de dentina fazendo movimentos pendulares.

O Brix3000[®] é o produto comercial lançado mais recentemente no mercado. É constituído por uma alta concentração de papaína (3000 U/mg) e possui tecnologia de emulsão tampão encapsulada, conferindo um pH ideal ao produto, o que mantém as enzimas imobilizadas até encontrarem o tecido infectado (ALKHOULI *et al.*, 2020). Os estudos com o Brix3000[™] ainda são escassos; o que justifica a realização de novas investigações para observar o seu efeito sobre a dentina cariada, tempo gasto com a sua utilização e aceitabilidade pelas crianças.

Pensando no cenário atual de pandemia da COVID-19, a necessidade de implementação de diversas modificações se faz presente, a fim de prevenir a disseminação do vírus Sars-Cov-2, o agente etiológico da doença, durante o atendimento odontológico (BAHRAMINAN *et al.*, 2020). Uma das grandes preocupações é a produção de aerossol por meio dos instrumentos rotatórios utilizados no tratamento da lesão de cárie, o que possibilita a infecção cruzada. Tal situação fez com que protocolos fossem desenvolvidos para orientação dos profissionais em utilizar as técnicas de mínima intervenção em substituição ao tratamento convencional com instrumentos rotatórios para remoção da lesão de cárie (ALOP, 2020; BANIHANI *et al.*, 2020; FALACHAI *et al.*, 2020).

Portanto, a constante evolução e aprimoramento dos produtos de RQMTTC associados às novas recomendações de uso, tornam mais evidente o campo da pesquisa nesta área, fazendo com que a identificação de todos os dados sobre as características dos estudos sobre RQMTTC por meio de análise quantitativa de informações bibliométricas, metodológicas e dos resultados relatados sejam úteis para identificação de mudanças e tendências nas pesquisas. O conhecimento de possíveis lacunas (AKMAL *et al.*, 2020; ADNAN *et al.*, 2018) também são essenciais para orientação de pesquisas futuras na área.

Além disso, devido às recomendações de adaptações dos tratamentos odontológicos, a pandemia poderá representar um marco para futuras abordagens de tratamento da lesão de cárie (FALACHAI *et al.*, 2020) e na difusão de conhecimentos em relação às técnicas de RQMTTC e de outras de mínima intervenção. Neste sentido, torna-se importante a identificação do conhecimento atual dos dentistas a respeito dessas técnicas, a fim de que se estabeleça um ponto de partida para a implementação de medidas que favoreçam o ensino e

disseminação de informações adequadas sobre as mesmas junto a esses profissionais de Odontologia.

Assim, objetivou-se, por meio de um ensaio clínico controlado e randomizado, avaliar comparativamente de forma preliminar a aceitabilidade, o tempo gasto e a dor, provenientes do tratamento da lesão de cárie com o TRA associado ou não ao Brix3000®, em pacientes pediátricos. Além disso, realizou-se análises bibliométrica, de dados metodológicos e de informações quanto aos resultados dos artigos científicos, publicados na literatura mundial, para caracterizar e discutir tendências quanto ao uso de produtos para RQMTC visando orientar futuros autores quanto às lacunas existentes sobre o tema. Por fim, foi criada, validada e aplicada uma escala para avaliação do conhecimento de cirurgiões-dentistas brasileiros sobre procedimentos e princípios da odontologia de mínima intervenção, quanto à cárie dentária.

2. PROPOSIÇÃO

2.1 Objetivo Geral

Comparar a aceitabilidade, a dor e o tempo gasto para realização do TRA associado ou não ao Brix3000® para remoção químico-mecânica de tecido cariado; realizar uma análise bibliométrica e de dados reportados por estudos com RQMTC; e avaliar o conhecimento de cirurgiões-dentistas brasileiros quanto aos procedimentos e princípios de mínima intervenção em Odontologia para o controle da cárie dentária.

2.2 Objetivos específicos

Estudo 1:

- ✓ Comparar o tempo de trabalho dispendido para realização do TRA associado ou não ao Brix3000® para remoção de tecido cariado.
- ✓ Comparar a aceitabilidade de crianças ao TRA associado ou não ao Brix3000® para remoção de tecido cariado.
- ✓ Comparar a experiência de dor em crianças ao realizar o TRA associado ou não ao Brix3000® para remoção de tecido cariado.

Estudo 2:

- ✓ Realizar um levantamento bibliométrico de pesquisas relacionadas à RQMC realizadas ao longo dos anos.
- ✓ Identificar mudanças e tendências nas pesquisas de RQMC quanto aos seus dados metodológicos e resultados ao longo dos anos.

Estudo 3:

- ✓ Desenvolver e validar um instrumento em língua portuguesa capaz de avaliar o conhecimento de cirurgiões-dentistas brasileiros sobre procedimentos e princípios da Odontologia de Mínima Intervenção, considerando a cárie dentária.
- ✓ Aplicar o instrumento e avaliar o conhecimento de dentistas brasileiros quanto as técnicas de mínima intervenção para tratamento da lesão de cárie.

3. DELINEAMENTO DA PESQUISA

3.1 Estudo 1

Desenho do estudo

Por meio de um ensaio clínico controlado e randomizado preliminar, desenhado de acordo com as recomendações do CONSORT (SCHULZ *et al.*, 2010), compararam-se duas técnicas de tratamento da lesão de cárie em crianças de 3-9 anos de idade. Os participantes da pesquisa foram alocados nos dois grupos do estudo, TRA associado à RQMTC com Brix3000™ (grupo teste) e TRA (grupo controle), obedecendo uma proporção de 1:1, para comparação quanto aos seguintes desfechos: (1) tempo gasto durante todas as etapas de tratamento, desde a profilaxia até a restauração; (2) experiência de dor relatada pelas crianças; e (3) aceitabilidade pós-tratamento.

Considerações éticas

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF) concedeu a aprovação para este estudo em 25 de julho de 2019 (ANEXO 1), por meio do projeto 187/19 sob o número do parecer 3.469.402. Este ensaio foi devidamente registrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC) sob o número NCT U1111-1243-6328.

Os pais ou responsáveis dos pacientes elegíveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido após receber informações detalhadas sobre o estudo (APÊNDICE A). Foi utilizado um termo de assentimento aos participantes de 7 a 9 anos, explicando de forma lúdica e compreensível como seria sua participação na pesquisa e confirmando o interesse do paciente infantil em colaborar (APÊNDICE B). Após assinarem o termo de assentimento e consentimento, criança e responsável, respectivamente, receberam instruções sobre os cuidados com a saúde bucal, como orientação de higiene e necessidade de controle da dieta como método preventivo à doença cárie.

Recrutamento dos participantes e critérios de elegibilidade

O recrutamento dos pacientes ocorreu no período de setembro de 2019 a fevereiro de 2020. Um examinador (LCM) recrutou pacientes que se apresentaram para triagem inicial

nas clínicas do Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Durante a consulta inicial, um examinador (TFS) realizou o exame intrabucal do paciente recrutado, em cadeira odontológica, sob luz artificial, com espelho bucal plano. Nesta consulta, o exame radiográfico utilizando radiografias interproximais também foi realizado para confirmar a inclusão da criança no estudo, considerando suas necessidades odontológicas e elegibilidade. Após a confirmação da elegibilidade e assinatura dos termos de assentimento e consentimento livre e esclarecido, o paciente era selecionado em definitivo para fazer parte do estudo.

Foram aplicados os seguintes critérios de elegibilidade:

Inclusão

- ✓ Crianças sem histórico prévio de condição sistêmica crônica ou deficiência de qualquer ordem, de 3 a 9 anos, sem restrição de gênero ou etnia;
- ✓ Crianças com pelo menos uma lesão cáriosa ativa nos molares decíduos atingindo apenas a superfície oclusal, não ultrapassando 2/3 da dentina e sem envolvimento das cúspides;

Exclusão

- ✓ Crianças com molares decíduos com potencial de serem incluídos no estudo, impossibilitados de serem restaurados ou com mobilidade devido à rizólise fisiológica;
- ✓ Crianças que não cooperam ou permitam a realização do tratamento;
- ✓ Crianças com evidência clínica ou radiográfica de envolvimento pulpar nos molares cariados com potencial de serem incluídos no estudo.

Cálculo Amostral

Este estudo clínico é um braço de outro ensaio clínico (descontinuado em decorrência da pandemia por Covid-19), cujo desfecho primário seria a avaliação da longevidade das restaurações realizadas após o tratamento com TRA + Brix3000® ou TRA. Portanto, ponderou-se tal desfecho para o presente cálculo, a partir do estudo

de Motta et al. (2013). O programa BioEstat 5.3 (Ayres et al.2007) foi utilizado e consideraram-se os seguintes parâmetros: média e desvio padrão relativos aos resultados do estudo acima mencionado, um teste bilateral, poder de 80%, $\alpha = 0,05\%$, uso do teste t, e estimativa de 20% de perda da amostra. Assim, 68 dentes alocados em cada grupo de tratamento foram calculados para o presente estudo.

Randomização

As crianças selecionadas foram randomizadas e alocadas em dois grupos de tratamento: o grupo de teste (TRA + Brix3000TM) e o grupo de controle (TRA) por meio de uma tabela de números aleatórios gerada a partir do website (<https://www.random.org>) e armazenada no programa Excel por um único pesquisador (MLM), diferente do examinador (TFS). A sequência gerada foi distribuída em envelope numerado, opaco e selado, sendo este aberto somente no momento da intervenção, a fim de garantir o sigilo de alocação. No interior dos envelopes continham fichas (1 por envelope) referentes à sequência gerada com as siglas: (A) grupo TRA e (B) grupo com Brix3000 + TRA.

Em caso de o paciente apresentar dois dentes elegíveis, realizava-se um sorteio entre eles, e o primeiro dente sorteado recebia o tratamento randomizado; enquanto o segundo dente, conseqüentemente, recebia o outro tipo de tratamento. Quando o paciente apresentava mais de dois dentes elegíveis, foi também sorteado o tratamento do terceiro dente.

Intervenções

Fundamentado por Frencken *et al.* (1996), o protocolo utilizado para o tratamento das lesões do grupo TRA seguiu as seguintes etapas até o momento de iniciar o procedimento restaurador:

- (I) Profilaxia com pedra pomes e água para limpar o dente a ser tratado, removendo o biofilme dentário e aumentando a visibilidade;
- (II) isolamento relativo do dente com rolos de algodão;
- (III) remoção de tecido cariado amolecido com colher de dentina compatível com o tamanho da lesão;
- (IV) verificação da presença de tecidos amolecidos remanescentes e a conseqüente necessidade de repetir a remoção do tecido cariado;

O grupo TRA + Brix3000™ utilizou o protocolo previamente descrito com a adição de Brix3000™ (Brix S.R.L, Argentina), de acordo com as instruções do fabricante seguindo a sequência:

A) profilaxia com pedra pomes e água para limpar o dente a ser tratado, removendo o biofilme dentário e aumentando a visibilidade;

(B) isolamento relativo com rolos de algodão;

(C) aplicação do Brix3000™ na cavidade por meio de colher dentina para permitir o contato do produto químio-mecânico da remoção de cárie com a superfície deteriorada por 2 minutos;

(D) remoção do tecido cariado amolecido com escavadeira de dentina com movimentos pendulares, sem exercer pressão;

(E) inspeção tátil e visual, verificando a dureza dentinária e a presença de tecidos amolecidos remanescentes;

(F) se necessário, repetia-se a aplicação do gel por duas ou três vezes até a retirada completa do tecido mole. Reaplicações do produto foram registradas para a contabilidade.

Um cimento de ionômero de vidro de alta viscosidade (Ketac Molar Easymix™ 3M ESPE; St. Paul, MN-EUA) foi utilizado como material restaurador em ambos os grupos. Para tal fim, a seguinte sequência de procedimentos foi adotada: (A) condicionamento da cavidade com um penso de algodão embebido em ácido poliacrílico, esfregado a cavidade e as superfícies oclusais por 10 s; (B) lavagem da superfície condicionada com jato de água; (C) secagem da superfície; (D) espatulação do ionômero de vidro de acordo com as instruções do fabricante; (E) inserção do ionômero de vidro, ainda com brilho superficial, na cavidade até o seu preenchimento; (F) pressão do ionômero de vidro com o dedo enluvado contendo vaselina (no topo de toda a superfície oclusal), exercendo uma leve pressão por 30 s; (G) verificação da mordida e, se necessário, remoção do excesso de material com o auxílio de instrumento manual; (H) recobrimento da restauração com vaselina; (I) orientação ao paciente e responsável a não se alimentar por pelo menos uma hora.

As intervenções foram realizadas pelo operador (TFS), especialista em odontopediatria e aluno de mestrado em odontopediatria, previamente treinado por um especialista padrão-ouro (odontopediatra) nas duas técnicas (CMTS). O processo de treinamento foi realizado em seis molares decíduos de quatro crianças que não fizeram parte da amostra final do estudo.

Desfechos

(1) Avaliação do tempo necessário para tratamento

Três examinadoras treinadas (KMS, MAW e AOS) e técnicas em saúde bucal cronometraram, de forma independente, o tempo que foi necessário para realização do tratamento com o auxílio de cronômetro digital, quantificando especificamente três momentos do atendimento: profilaxia, remoção de tecido cariado e restauração.

(2) Avaliação da experiência de dor

A avaliação da experiência dolorosa durante as intervenções foi realizada nos mesmos três momentos do tratamento (profilaxia, retirada de tecido cariado amolecido e restauração dentária) e pelos mesmos examinadores que avaliaram o tempo (KMS, MAW e AOS). Para isso, uma escala de dor, culturalmente adaptada e validada para o português, denominada Face, Pernas, Atividade, Choro, Consolabilidade revisada (FLACC-r), desenvolvida para avaliar a dor pós-operatória (BUSSOTTI *et al.*, 2015; SILVA E THULLER 2008; MALVIYA *et al.*, 2006), foi o instrumento utilizado. A concordância (Kappa = 1,0) entre as três examinadoras para a aplicação da escala foi testada pela avaliação de outras sete crianças durante tratamentos odontológicos variados. Essas crianças não participaram do estudo.

Para a aplicação desse instrumento, o avaliador observou os itens das expressões corporais da criança como: (F) face; (L) pernas; (A) atividade; (C) choro; e (C) consolabilidade. As expressões corporais foram pontuadas de 0 a 2, resultando em um escore total entre zero e dez. Os escores totais de 0-3 foram classificados como dor leve, 4-6 como dor moderada e 7-10 como dor intensa (Quadro 1).

Pontuação da escala FLACC-r			
Categorias	0	1	2
Face	Sem expressão particular ou sorriso.	Presença ocasional de careta ou sobrancelhas salientes, introspecção, desinteresse. Parece triste ou preocupado.	Sobrancelhas esporadicamente ou constantemente salientes, mandíbulas cerradas, queixo trêmulo. Face aparentando estresse:

			expressão assustada ou de pânico.
Pernas	Posição normal ou relaxada.	Desconforto, inquietação, tensão. Tremores ocasionais.	Chutes ou pernas soltas. Aumento considerável da espasticidade, tremores constantes ou sacudidas.
Atividade	Em silêncio, posição normal, movimentando-se facilmente.	Contorcendo-se, movimentando o corpo para frente e para trás, tensão. Moderadamente agitado (por exemplo, movimento da cabeça para a frente e para trás, comportamento agressivo); respiração rápida, superficial, suspiros intermitentes.	Corpo arqueado, rígido ou trêmulo. Agitação intensa, cabeça chacoalhando (não vigorosamente), tremores, respiração presa, inspiração profunda, intensificação da respiração rápida e superficial.
Choro	Sem choro (acordado ou dormindo).	Gemidos ou lamúrias, reclamações ocasionais. Impulsos verbais ou grunhidos ocasionais.	Choro regular, gritos ou soluços, reclamações frequentes. Repetidos impulsos verbais, grunhidos constantes.
Consolabilidade	Contente, relaxado.	Tranquilizado por toques ocasionais, abraços ou conversa e distração.	Difícil de consolar ou confortar. Rejeita o cuidador, resiste ao cuidado ou a medidas de conforto.

Figura 1: Descrição da pontuação da escala FLACC-r, traduzido de MALVYIA *et al.* (2006)

(3) Avaliação da aceitabilidade

Ao final de cada tratamento (TRA + Brix3000TM ou TRA), a criança era apresentada à escala hedônica (DOMENE *et al.*, 2002) para realizar uma análise subjetiva de aceitabilidade em relação a cada tipo de tratamento para remoção da lesão cáriosa. A escala mostra as expressões faciais que indicam como as crianças se sentiram durante os procedimentos. Os cinco pontos da escala hedônica indicam: (1) detestou, (2) não gostou, (3) indiferente, (4) gostou e (5) amou (Figura 1). As respostas foram dicotomizadas em “gostei”, referindo-se às falas de amou e gostou; e “indiferente / antipatizado”, no que se refere às respostas de indiferente, não gostou e detestou.

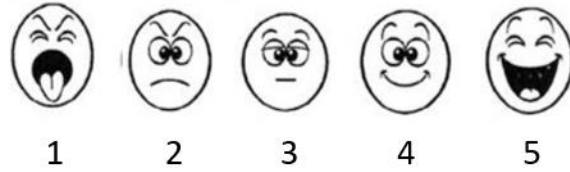


Figura 2: Escala hedônica de 5 pontos: (1) Detestei (2) Não gostei (3) Indiferente (4) gostei (5) amei.

Foram feitas duas perguntas abertas para que as crianças avaliassem o que mais gostaram e o que não gostaram nos tratamentos para verificar a percepção dos pacientes em relação aos métodos de tratamento e de que parte do tratamento elas gostaram e não gostaram mais. Para melhor compreensão dos resultados, as respostas abertas foram compiladas em grupos quanto ao momento do tratamento a que pertenciam (profilaxia, retirada de tecido cárie e restauração).

Coleta de dados

Informações com relação às características da amostra, como sexo e idade, localização dos dentes na arcada e experiência de cárie dentária, foram coletadas por um único examinador (TFS) e descritas de acordo com o grupo de tratamento para verificar a homogeneidade dos dados.

Os dados relativos à experiência de cárie dentária foram colhidos dos prontuários dos pacientes, que foram preenchidos por alunos de pós-graduação treinados e supervisionados por professores de odontopediatria. Assim, tais dados foram obtidos por meio do índice de dentes cariados, perdidos por cárie e restaurados (índice ceo-d) de acordo Organização Mundial da Saúde (PETERSEN *et al.*, 2013)

Cegamento

O cegamento dos pacientes ou do operador (TFS) durante o tratamento não foi possível devido ao uso do Brix3000™, que é facilmente percebido por ambos.

Os examinadores que cronometraram o tempo e aplicaram a escala para avaliar a expressão da dor permaneceram cegos quanto ao objetivo do estudo, e não conheciam as funções do Brix3000™, que era utilizado sempre com o rótulo envolto com fita para evitar o conhecimento do produto utilizado.

Análise estatística

Os dados foram armazenados e analisados no software IBM SPSS Statistics versão 21.0 (SPSS Inc., Chicago, EUA) e o nível de significância adotado para todos os testes foi de 5%.

Foram realizadas análises descritivas e inferenciais. O teste do qui-quadrado foi utilizado para avaliar a distribuição, entre os grupos de tratamento, das crianças incluídas no estudo com base na idade, sexo, localização dos dentes e experiência de cárie.

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para verificar a normalidade da distribuição dos dados. Para comparação entre os grupos de tratamento, o teste de Mann-Whitney foi aplicado para avaliar as diferenças quanto ao tempo necessário para o tratamento. Já o teste do qui-quadrado foi usado para avaliar a experiência de dor; e o teste exato de Fisher para a comparação da aceitabilidade.

3.2 Estudo 2

No estudo 2 foram realizadas análises bibliométrica e crítica dos dados de trabalhos publicados em todo mundo sobre produtos de RQMTTC.

Para as análises, os autores utilizaram a abordagem *Tech mining*, que consiste na aplicação de ferramentas de mineração de texto, recuperando informações científica e tecnológica por meio do software Vantage Point™. Os autores seguiram as três fases do *Tech mining* (PORTER, 2004):

- I. Inteligência: planejamento e coleta dos dados a serem extraídos;
- II. Design (gerar conhecimento a partir dos dados coletados para resolver problemas de gestão de tecnologia ou inovação)
- III. Escolha (selecionar as oportunidades inovadoras de organização por meio da nomeação de opções via mineração de texto).

Nove etapas relacionadas às três fases: identificação do problema, seleção de fontes de informação, refinamento de busca e recuperação de dados, limpeza e agrupamento de dados, análise básica, análise avançada, representação, interpretação e utilização, também foram seguidas no presente trabalho (PORTER 2004).

Busca nas bases de dados

A busca foi realizada de forma independente por dois pesquisadores (TFS e MBM) em 11/2020, sem restrição de data ou idioma e sem utilização de filtros. As seguintes bases de dados foram pesquisadas: Medline / PubMed, Scopus, Web of Science, Embase, Biblioteca Cochrane e Lilacs / BBO (via VHL). A estratégia de pesquisa considerou termos e sinônimos (MeSH) diretamente relacionados à cárie dentária e aos produtos utilizados para RQMTc por meio da leitura prévia de artigos científicos relacionados ao assunto. Aos termos identificados foram adicionados operadores booleanos “AND” e “OR” para combinar devidamente os termos de busca e melhorar a precisão dos resultados nas bases de dados.

A estratégia de busca foi adaptada de acordo com as regras de sintaxe de cada base de dados (Tabela 1).

Tabela 2: Estratégia de busca na literatura

Base de dados	Estratégia
PubMed	(Dental Caries[MeSH Terms]) OR (Carie*[Title/Abstract]) OR (Cariou*[Title/Abstract]) OR (Decay, Dental[Title/Abstract]) OR (Dental Decay[Title/Abstract]) OR (Decayed tissue[Title/Abstract]) OR (Dentin[MeSH Terms]) OR (Dentin*[Title/Abstract]) AND (caridex[Title/Abstract] OR GK-101E[Title/Abstract] OR GK-101E[Supplementary Concept] OR N-monochloro-DL-2-aminobutyric acid[Title/Abstract] OR GK-101[Supplementary Concept] OR GK-101[Title/Abstract] OR GK 101[Title/Abstract] OR N-monochloroglycine[Title/Abstract] OR glycine chloramine[Supplementary Concept] OR glycine chloramine[Title/Abstract] OR Carisolv[Supplementary Concept] OR Carisolv[Title/Abstract] OR Chemomechanical[Title/Abstract] OR Chemo-mechanical[Title/Abstract] OR removal system[Title/Abstract] OR Enzyme-based[Title/Abstract] OR Papain[MeSH Terms] OR Papain[Title/Abstract] OR Papacárie[Supplementary Concept] OR Papacárie[Title/Abstract] OR papain gel[Title/Abstract] OR removal method[Title/Abstract])
Scopus	(INDEX ({Dental Caries} OR dentin) OR TITLE-ABS-KEY (carie* OR cariou* OR {Decay, Dental} OR {Dental Decay} OR {Decayed tissue} OR dentin*)) AND (INDEX (papain) OR TITLE-ABS-KEY (Caridex™ OR gk-101e OR gk-101e OR {N-monochloro-DL-2-aminobutyric acid} OR GK-101 OR gk-101 OR {GK 101} OR n-monochloroglycine OR {glycine chloramine} OR {glycine chloramine} OR Carisolv™ OR chemomechanical OR chemo-mechanical OR [removal system] OR enzyme-based OR papain OR papacárie OR {papain gel} OR {removal method}))

Web of Science	TS=(Carie* OR Cariou* OR 'Decay, Dental' OR 'Dental Decay' OR 'Decayed tissue' OR Dentin*) AND TS=(Caridex™ OR GK-101E OR GK-101E OR 'N-monochloro-DL-2-aminobutyric acid' OR 'GK-101' OR GK-101 OR 'GK 101' OR N-monochloroglycine OR 'glycine chloramine' OR 'glycine chloramine' OR Carisolv™OR Chemomechanical OR Chemo-mechanical OR 'removal system' OR Enzyme-based OR Papain OR Papacárie OR 'papain gel' OR 'removal method')
Cochrane Library	#1MeSH descriptor: [Dental Caries] explode all trees #2MeSH descriptor: [Dentin] explode all trees #3(Carie* OR Cariou* OR "Decay, Dental" OR "Dental Decay" OR "Decayed tissue" OR Dentin*): ti,ab,kw #4#1 OR #2 OR #3 #5MeSH descriptor: [Papain] explode all trees#6(Caridex™ OR N-monochloroglycine OR "glycine chloramine" OR "glycine chloramine" OR Carisolv™OR Chemomechanical OR Chemo-mechanical OR "removal system" OR Enzyme-based OR Papain OR Papacárie OR "papain gel" OR "removal method"): ti,ab,kw361 #7(GK-101E OR GK-101E OR GK-101 OR GK-101 OR "GK 101"): ti,ab,kw2 #8#5 OR #6 OR #7 #9#4 AND #8
Lilacs (via VHL)	((mh:(Dental Caries)) OR (mh:(Dentin)) OR (Carie*) OR (Cariou*) OR ("Decay, Dental") OR ("Dental Decay") OR ("Decayed tissue") OR (Dentin*)) AND ((mh:(Papain)) OR (caridex) OR (N-monochloroglycine) OR (glycine chloramine) OR (Carisolv) OR (Chemomechanical) OR (Chemo-mechanical) OR (removal system) OR (Enzyme-based) OR (Papain) OR (Papacárie) OR (papain gel) OR (removal method) OR (GK-101E) OR (GK-101E) OR (GK-101) OR (GK-101) OR (GK 101))
Embase	('Dental Caries':mj OR Dentin:mj OR Carie*:ti,ab,kw OR Cariou*:ti,ab,kw OR 'Decay, Dental':ti,ab,kw OR 'Dental Decay':ti,ab,kw OR 'Decayed tissue':ti,ab,kw OR Dentin*:ti,ab,kw) AND (caridex:ti,ab,kw OR GK-101E:ti,ab,kw OR GK-101E:ti,ab,kw OR 'N-monochloro-DL-2-aminobutyric acid':ti,ab,kw OR 'GK-101':ti,ab,kw OR GK-101:ti,ab,kw OR 'GK 101':ti,ab,kw OR N-monochloroglycine:ti,ab,kw OR 'glycine chloramine':ti,ab,kw OR 'glycine chloramine':ti,ab,kw OR Carisolv:ti,ab,kw OR Chemomechanical:ti,ab,kw OR Chemo-mechanical:ti,ab,kw OR 'removal system':ti,ab,kw OR Enzyme-based:ti,ab,kw OR Papain:ti,ab,kw OR Papacárie:ti,ab,kw OR 'papain gel':ti,ab,kw OR 'removal method':ti,ab,kw)

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos todos os tipos de estudos publicados em periódicos científicos, que avaliaram a aplicação de técnicas químico-mecânicas para remoção de tecido cariado. Foram excluídos os estudos que investigaram a aplicação de produtos de RQMTTC para outros fins que não à remoção de tecido cariado, títulos relacionados a capítulos de livros, protocolos de registro de ensaios clínicos randomizados ou não randomizados e teses de doutorado e dissertações de mestrado.

Seleção dos artigos

Todos os resultados obtidos nas buscas foram transferidos para o programa Vantage Point™. A seleção dos estudos foi realizada por dois revisores independentes (TFS e MLM). Primeiramente, todos os títulos e resumos dos estudos identificados nas bases de dados eletrônicas foram lidos e selecionados a partir dos critérios de elegibilidade. Caso houvesse discordância e dúvidas quanto à elegibilidade dos estudos incluídos, procedia-se ao consenso e, quando o acordo não era atingido, foi consultado um terceiro autor (LCM).

Quando as informações fornecidas pelo título e resumo eram insuficientes, a leitura integral do manuscrito foi realizada para se chegar a uma decisão final sobre a sua inclusão.

Nos casos de acesso restrito ao artigo ou de chegar a uma conclusão quanto à inclusão do estudo, baseado na leitura somente de título e resumo, foram feitas tentativas de contato com os autores via e-mail, site *Research Gate* e redes sociais. Foram feitas tentativas uma vez por semana, até três semanas consecutivas. Se nenhuma resposta fosse obtida após esse período, o artigo era excluído.

Extração de dados

A extração dos dados foi realizada por dois revisores (TFS e MLM), e as divergências ou dúvidas entre eles foram resolvidas por meio de consenso entre ambos. Se necessário, um terceiro revisor (MBM) foi consultado para uma decisão final. Foi realizada a quantificação dos dados de classificação dos estudos e avaliados os resultados obtidos.

Para todos os estudos incluídos, os seguintes dados foram extraídos, registrados e quantificados: autores (com cinco ou mais publicações), ano de publicação (dividido por décadas), periódico de publicação (com cinco ou mais publicações), país dos autores e tipo de estudo (*in vitro*, relato de caso / série de casos, ensaios clínicos, revisão sistemática, outras revisões, outros tipos de estudos). Os dados de quantidade de citação também foram descritos. Acrescenta-se que autores e periódicos que apresentaram mais de um formato de citação foram agrupados em um único nome para evitar duplicidade.

Foram extraídos dados adicionais de estudos do tipo relato de caso / série de casos e ensaios clínicos quanto à aplicação clínica de produtos de RQMTc. Tais estudos foram classificados e quantificados quanto:

(I) Produto utilizado: GK101, Caridex TM / GK101E, Carisolv TM, Papacarie TM, CarieCare TM, Brix 3000 TM e outros (que incluíam outros produtos de RQMTC);

(II) Método de uso da RQMTC: isolado ou combinado com outras técnicas de remoção de cárie;

(III) Grupo de comparação: tratamento restaurador atraumático (TRA), brocas (alta e baixa velocidade), outro produto para RQMTC, laser, outros (quando o uso de placebo ou técnicas diferentes);

(IV) Faixa etária: crianças (<10 anos), adolescentes (de 10 a 19 anos), adultos / idosos (> 19 anos) (WHO, 2014) e não especificado (quando o estudo não mencionava a idade do paciente);

(V) Dentes tratados: dentes decíduos, permanentes ou não informado. As dentições decídua e permanente puderam ser incluídas no mesmo estudo clínico;

(VI) Material de restauração: cimento de ionômero de vidro (CIV), óxido de zinco-eugenol (OZE), resina composta (RC), amálgama e compômero;

(VII) Desfechos investigados: comportamento ou ansiedade, tempo gasto, dor (durante e após a remoção do tecido cariado), aceitabilidade, eficácia da remoção do tecido cariado, sucesso restaurador, avaliações microbiológicas, necessidade de anestesia local, necessidade de perfuração e outros (como custos, qualidade de vida e sensibilidade pulpar). Relatos de casos / séries de casos que apenas descreviam as técnicas de RQMTC foram considerados como desfecho não aplicável.

De acordo com a metodologia apresentada pelo estudo em análise, alguns foram quantificados em duas ou mais opções de variáveis. O tipo de dentição, faixa etária e desfechos mencionados podiam receber uma ou mais classificações dentro do próprio estudo (ex. hipotético: um estudo cujas crianças foram investigadas quanto à qualidade de vida e sensibilidade pulpar, foi contabilizado nos dois desfechos).

Análise de dados

As análises métricas foram realizadas no software Vantage Point TM e Microsoft Office Excel 2010 TM. A partir dos dados métricos, correlações entre as variáveis metodológicas e dos resultados dos estudos incluídos foram estabelecidas para análise crítica da revisão.

Dados do ano de publicação foram correlacionados com o tipo de produto para RQMTTC e o tipo de estudo para verificar a distribuição das pesquisas ao longo dos anos, quanto a essas variáveis. Para entender melhor a associação dos produtos para RQMTTC com outros métodos usados para remoção de tecido cariado em estudos clínicos, os dados do método usado (isolado ou em combinação com uma técnica de remoção de tecido cariado diferente) foram correlacionados com os dados do produto para RQMTTC pesquisado.

Para avaliar qual técnica de remoção de tecido cariado foi mais comparada com cada produto para RQMTTC em estudos clínicos, os dados do grupo de comparação e o produto para RQMTTC utilizados foram combinados e analisados juntos.

As tendências de pesquisa na faixa etária, tipo de dentição, material da restauração final e resultados dos estudos clínicos incluídos foram avaliados pelo cruzamento desses dados com o produto para RQMTTC utilizado.

Como o mesmo estudo podia conter uma ou mais opções de classificação dos mesmos produtos, grupo de comparação, faixa etária, dentição e resultados; essas classificações juntas podem representar uma frequência absoluta maior do que o número de estudos incluídos.

3.3 Estudo 3

Desenho do estudo

Este estudo transversal seguiu as recomendações da declaração de Fortalecimento do Relatório de Estudos Observacionais em Epidemiologia (STROBE) (VON ELM *et al.*, 2008), desenvolveu e aplicou um questionário on-line (APÊNDICE C), hospedado na plataforma SurveyMonkey Inc. (San Mateo, EUA), que continha uma escala que foi validada denominada “Minimal Interventional Dentistry for Dental Caries Knowledge Scale” (MIDDeC-KS) para avaliar o conhecimento dos dentistas brasileiros sobre odontologia de mínima intervenção.

Aspectos Éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF), sob o número de parecer 4.717.517 (ANEXO 2). Os participantes receberam informações detalhadas sobre o estudo e o termo de consentimento livre e esclarecido foram aceitos de forma on-line.

Participantes do estudo

Foram incluídos dentistas brasileiros graduados em todas as regiões do país, de todos os gêneros e idades, com qualquer titulação, com ou sem área de especialização em odontologia, que tenha assinado o termo de consentimento livre e esclarecido on-line (APÊNDICE D) e responderam a todas as questões do questionário. A plataforma apresentava barreiras para respostas de dentistas não formados, eliminando-os do estudo.

Para melhor compreensão, a metodologia de desenvolvimento do instrumento e sua aplicação será descrita em duas etapas (estudo preliminar e estudo principal), obedecendo a cronologia de ação do estudo 3:

- (I) Estudo preliminar: desenvolvimento e avaliação da validade e confiabilidade da escala MIDDeC-KS;
- (II) Estudo principal: aplicação do questionário on-line aos participantes do estudo, após validação da escala MIDDeC-KS.

Estudo Preliminar

a) Desenvolvimento das questões da escala

As sentenças da escala foram elaboradas com embasamento científico pautado em manuais de utilização de técnicas de mínima intervenção disponibilizados por renomadas associações e/ou instituições, autores da área de cariologia, e resultados de estudos de revisões sistemáticas (FRENCKEN *et al.*, 2012, HAMAMA, *et al.* 2015; SCHWEDICKE *et al.* 2016; WRIGHT *et al.*, 2016; FDI, 2017; INNES *et al.*, 2017, SLAYTON *et al.*, 2018, WALSH *et al.*, 2019, IAPD 2021).

As sentenças foram discutidas entre os autores do presente estudo que envolveu alunos de graduação em odontologia, pós-graduandos em odontopediatria, professores com grande conhecimento sobre a filosofia da odontologia de mínima intervenção, professores com experiência em estudos observacionais que utilizam questionários como instrumentos de coleta de dados, e um professor de estatística. As questões foram discutidas entre os autores e os ajustes foram realizados até se alcançar um consenso.

Por meio das sentenças contidas na escala, o conhecimento dos dentistas brasileiros sobre a filosofia e técnicas empregadas na odontologia de mínima intervenção para o

tratamento da cárie dentária foi avaliado, pautado nas respostas (concordância ou não) dos mesmos a questões de verdadeiro ou falso sobre a filosofia de mínima intervenção e sobre técnicas não invasivas, micro invasivas, minimamente invasivas mais utilizadas, bem como de intervenções combinadas.

b) Avaliação técnica

Para avaliação técnica do instrumento desenvolvido, as questões foram submetidas por 4 dentistas (juízes) com alto conhecimento sobre odontologia de mínima intervenção.

c) Avaliação da compreensão do instrumento

A compreensibilidade foi avaliada por 2 dentistas (um dentista especializado em prótese e um radiologista).

d) Avaliação linguística

Aspectos linguísticos e gramaticais foram avaliados por um profissional de comunicação.

e) Instrumento final, variáveis e fonte de dados

Foram solicitadas sugestões de mudanças consideradas relevantes para o aprimoramento do questionário a ser aplicado na população-alvo do estudo. As adaptações foram incorporadas e o instrumento foi considerado pronto.

O instrumento final contém questões para obtenção dos seguintes dados: informações sociodemográficas e profissionais dos participantes - gênero (feminino, masculino ou outros), idade (22-69 divididos em grupos de 10 anos cada), tempo de graduação (≤ 1 , 1-9, 10-24, ≥ 25), graduação (privada ou pública), local da graduação (estado do país), local do serviço odontológico (serviço público, privado ou ambos), atuação (clínica, acadêmica ou ambos) e especialização (de acordo com as especialidades reconhecidas pelo Conselho Federal de Odontologia; CFO, 2021); autorrelato da utilização ou não de técnicas de prevenção e tratamento da cárie dentária na rotina odontológica; autoavaliação sobre odontologia de intervenção mínima, variando de 1 (nenhum) a 5 (excelente); autoavaliação sobre busca de informações odontológicas de mínima intervenção durante o período

pandêmico (artigos, redes sociais, congresso, livro, troca de informações com outros dentistas).

Além dessas questões, também pertence ao instrumento, a escala MIDDeC-KS, em português brasileiro (Tabela 2), elaborada e validada, contendo 12 sentenças afirmativas, verdadeiras ou falsas, envolvendo:

(I) filosofia da odontologia de mínima intervenção;

(II) intervenções não invasivas - controle dietético, controle de biofilme, controle de mineralização (uso de dentifrícios fluoretados, aplicação de fluoretos profissionais incluindo o diamino fluoreto de prata);

(III) intervenções micro invasivas: selantes e infiltrantes;

(IV) intervenções minimamente invasivas: TRA, remoção seletiva de cárie e remoção químico-mecânica de tecido cariado.

(V) intervenções mistas: técnica de Hall e controle não restaurador de cárie.

Cada frase oferecia três opções de resposta: ‘concordo’, ‘discordo’ ou ‘não sei’. Para cada resposta correta, 1 ponto foi adicionado à pontuação final do participante, enquanto para cada resposta incorreta ou "não sei", 0 ponto foi adicionado. Assim, a pontuação final de cada participante podia variar de 0 a 12 pontos. Quanto maior a pontuação final, maior o conhecimento do dentista.

Tabela 3: Escala de conhecimento sobre odontologia de mínima intervenção para o controle da cárie dentária.

Indique o seu grau de concordância com relação às afirmativas apresentadas abaixo	Concordo	Discordo	Não sei
A odontologia de mínima intervenção é uma filosofia de cuidados aplicável para todos os tipos de pacientes para o manejo da cárie dentária, independe da idade e do tipo de dentição	1	0	0
O manejo da cárie objetiva controlar a doença e prevenir que a lesão se manifeste clinicamente ou progrida. Dessa forma, a remoção de biofilme, a aplicação de flúor e o controle de dieta representam um dos níveis em que o manejo da lesão ativa não cavitada ou da lesão cavitada passível de limpeza pode ser realizado.	1	0	0
Visando a prevenção e o controle de lesões cáries, a quantidade ideal de flúor em pasta fluoretada deve ser de 1.000 a 1.500 PPM para todas as idades.	1	0	0

O diamino fluoreto de prata (cariostático) não é indicado no tratamento de lesão de cárie ativa em dentina	0	1	0
Um dos passos preconizados para o uso de infiltrante resinoso em lesões cariosas proximais é a remoção seletiva do tecido cariado através de instrumentos manuais ou rotatórios.	0	1	0
Para lesões em dentina a remoção completa (ou total) do tecido cariado é uma técnica recomendada, uma vez que remove toda a dentina cariada até que se alcance dentina dura e saudável.	0	1	0
As evidências clínicas atuais demonstram que os selantes de fósulas e fissuras podem ser utilizados sobre a dentina cariada.	1	0	0
Na Técnica de Hall, a restauração do elemento dentário é realizada com coroa de aço pré-fabricada, após remoção do tecido cariado.	0	1	0
O tratamento restaurador atraumático possui boa taxa de sobrevida, sendo considerado uma opção apropriada para o manejo de lesões cariosas em uma ou mais superfícies de dentes decíduos.	0	1	0
O tratamento restaurador atraumático não é indicado em dentes permanentes.	0	1	0
A remoção químico-mecânica de cárie tem por princípio preservar a dentina infectada, removendo apenas a afetada.	0	1	0
O controle não restaurador da cavidade só pode ser realizado em lesões pequenas sem acesso para higienização com a escova.	0	1	0

f) Tamanho amostral

Os critérios de qualidade das propriedades de medida de questionários de estado de saúde propostos por TERWEE *et al.* (2007) foram seguidos para calcular o tamanho da amostra necessária para testar a validade e confiabilidade da escala. Foram necessários 10 participantes diferentes para cada frase da escala (n=12) gerando um “N” final de 120 participantes necessários para o teste. Desse total, foram acrescidos 10% para garantir que o número ideal de respostas para cada questão fosse obtido, gerando um total de 132 dentistas necessários para a fase de teste.

O total de participantes para o estudo preliminar foi coletado durante o mês de junho de 2021 respeitando a proporcionalidade ao percentual do número geral de profissionais e entidades ativas distribuídas por estado, cadastradas no CFO (CFO, 2021).

Após 15 dias, o total de 143 participantes foram randomizados no programa BioEstat 5.3 (AYRES *et al.*, 2007) e 50 foram selecionados para responder novamente o instrumento, correspondendo à fase de reteste.

Os autores mantiveram o total de 143 participantes para análise dos dados preliminares, uma vez que foi o número de adesões nesta fase do estudo.

g) Análises estatísticas

Todos os dados coletados foram tabulados e analisados por meio do programa IBM SPSS Statistics for Windows (IBM SPSS 21.0, 2012, IBM Corp., Armonk, EUA). A análise de validação adotou um nível de significância de 5% para todos os testes realizados. Para analisar a frequência das respostas da pontuação total da escala, foram avaliados os efeitos piso e teto (TERWEE *et al.*, 2007). A correlação entre o escore MIDDeC-KS e o conhecimento autorreferido sobre odontologia de mínima intervenção foi usada para avaliar o conhecimento dos dentistas, resultando na validade de construto convergente, por meio do teste de correlação de Spearman. Para interpretação, adotaram-se os seguintes valores de coeficientes de correlação: $<0,4$ = correlação de magnitude fraca; $\geq 0,4$ a $<0,5$ = magnitude moderada; e $\geq 0,5$ = magnitude forte (HULLEY *et al.*, 2003). A comparação do escore MIDDeC-KS e o grupo que realiza tratamentos de cárie em sua rotina de clínica odontológica foi usada para avaliar a validade de construto discriminante usando o teste de Mann-Whitney. Os critérios de estabilidade temporal (concordância entre medidas repetidas de teste-reteste) foram utilizados para avaliar a confiabilidade do teste por meio do coeficiente de correlação intraclasse (ICC) calculado para o escore total. Os coeficientes alfa de Cronbach (α) e ômega de McDonald (ω) foram utilizados para medir a consistência interna dos instrumentos do estudo (HAYES; COUTTS, 2020). Tais testes foram empregados para a escala total e para a escala com itens excluídos, junto com os coeficientes de correlação item-total. Um ICC $\geq 0,70$, bem como α e ω entre 0,70 e 0,95 foram considerados valores que expressam confiabilidade (HULLEY *et al.*, 2008).

Estudo Principal

a) Tamanho amostral

O tamanho da amostra do estudo principal foi calculado por meio do G*Power (Versão 3.1.9.2, Alemanha), considerando os resultados do estudo preliminar com 143 indivíduos que participaram da fase de teste-reteste da escala. Para isso, foram realizadas análises bivariadas de comparação entre o escore de conhecimento geral pela escala

MIDDeC-KS e as variáveis independentes do estudo: gênero (homem / mulher), idade (22 a 29 anos / 30 a 39 anos / 40 a 49 anos / 50 a 59 anos / 60 a 69 anos / não respondeu), tempo de graduação ($\leq 1, 1-9, 10-24, \geq 25$ anos), região da graduação (Centro-Oeste / Norte / Nordeste / Sul / Sudeste), local de serviço odontológico (público / privado), tipo de atuação (clínica / educacional), especialização relacionada à TMI (odontopediatria / dentística / saúde coletiva / clínica geral), autorrelato da utilização de técnicas de prevenção (sim / não) e tratamento da cárie dentária na rotina odontológica (sim / não), autoavaliação sobre conhecimento da odontologia de mínima intervenção (sim / não), autoavaliação sobre busca de informações odontológicas de mínima intervenção durante o período pandêmico (sim / não).

Dentre estas, a variável “idade”, dividida em 6 categorias, exigiu maior tamanho amostral ($n=522$) e, por isto, foi selecionada para estimativa do cálculo amostral. Considerou-se $\alpha = 0,05$, poder = 0,80 e tamanho do efeito = 0.1557 (definido a partir dos resultados do estudo preliminar, calculado pelas médias e tamanho amostral de cada estrato). Estimando-se uma possível perda de 15% durante o processo de coleta de dados, um total de 601 participantes foi considerado ideal.

b) Configurações

Durante o mês de julho de 2021, dentistas gerais ou especialistas foram convidados a responder o questionário on-line contendo além de questões que envolveram dados sociodemográficos e profissionais, também a escala validada MIDDeC-KS. O convite foi realizado por meio das redes sociais, como: e-mail, WhatsApp™, Instagram™ e Facebook™. O instrumento foi distribuído respeitando a proporcionalidade ao percentual de dentistas distribuídos em cada região do país (CFO, 2021).

c) Análises estatísticas

Todos os dados foram armazenados e analisados no programa IBM SPSS Statistics for Windows (IBM SPSS 21.0, 2012, IBM Corp., Armonk, EUA) e um nível de significância de 5% foi adotado para todos os testes realizados.

Análises descritivas foram empregadas para gerar médias, medianas e percentuais dos dados de características profissionais e sociodemográficas da amostra, assim como para as respostas obtidas pelo MIDDeC-KS.

A normalidade de todos os dados foi testada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Análises bivariadas foram utilizadas para fazer comparações entre os dados profissionais e sociodemográficos com os resultados da MIDDeC-KS, aplicando os testes t de student, qui-quadrado e ANOVA, conforme a variável se apresentava (numérica ou nominal) e os resultados de normalidade (dados paramétricos).

d) Viés

Buscando-se evitar viés de seleção, uma conta no Instagram™ foi criada exclusivamente para a pesquisa, que foi utilizado para entrar em contato com dentistas desconhecidos dos autores. Seguidores das principais páginas de conselhos e associações regionais do Brasil, bem como seguidores de escolas de odontologia privadas, estaduais e federais do país foram convidados a participar. Além disso, a plataforma Survey Monkey não permite que usuários do mesmo endereço IP respondam à pesquisa mais de uma vez, evitando com isso a obtenção de respostas duplicadas.

As sentenças do MIDDeC-KS foram fornecidas em português, visto que os profissionais participantes são brasileiros. Entretanto, as sugestões de traduções de validação transcultural para o inglês (APÊNDICE E) não foram disponibilizadas para a amostra.

Os estudos 1, 2 e 3 deram origem a três artigos científicos (1, 2 e 3, respectivamente) que fazem parte do desenvolvimento da presente dissertação e serão descritos a seguir.

4. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Artigo 1: Treatment's time, pain experience and acceptability of caries removal through atraumatic restorative treatment in children, associated or not with BRIX3000™: a preliminary randomized controlled clinical trial.

Artigo submetido ao periódico "European Archives of Paediatric Dentistry"

Artigo 2: Worldwide Research trends on the use of chemical mechanical caries removal products over the years: a bibliometric and critical review.

Artigo a ser submetido ao periódico "International Journal of Paediatric Dentistry"

Artigo 3: Brazilian dentistry knowledge about minimal intervention dentistry: Development, validation, and application of a Portuguese knowledge scale.

Artigo a ser submetido ao periódico "Journal of Dentistry"

4.1 Artigo 1

Treatment time, pain experience and acceptability of the technique for caries removal in primary teeth using the ART approach with or without Brix3000™ papain gel: a preliminary randomized controlled clinical trial

Tainá Fontes de Souza¹

Mariana Leonel Martins¹

Amanda Souza Nunes Monteiro²

Cláudia Maria Tavares-Silva³

Andréa Fonseca-Gonçalves⁴

Lucianne Cople Maia⁴

¹Master Student in Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

²Undergraduate Student in Dentistry, Faculty of Dentistry, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

³Dentist, Faculty of Dentistry, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

⁴Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Faculty of Dentistry, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

Corresponding Author:

Lucianne Cople Maia

Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco, 325 – Cidade Universitária

CEP: 21941-617 - Rio de Janeiro – RJ –Brazil

Telephone: +55 21 3938-2101

E-mail: rorefa@terra.com.br

Abstract:

Purpose: To compare the Atraumatic Restorative Treatment (ART) associated with Brix3000™ to ART considering treatment time, pain experienced, and acceptability to children. **Methods:** This study was accepted in Research Ethics Committee in July 2019 (number 3469402). Healthy patients (n = 20) aged 3–9 years, with at least one primary molar with occlusal dentine caries without cusp involvement were randomly allocated to either the ART + Brix3000™ group or the ART-only group. The sample was characterised by sex, age, tooth location and caries experience. Time spent and pain experience scores were recorded at prophylaxis, caries removal and restoration. The pain experience (intense, moderate, or mild) was evaluated by the Face, Legs, Activity, Cry, Consolability-revised scale (FLACC-r). Acceptability was assessed by a five-point hedonic facial scale (dichotomised into ‘like’ and ‘indifferent/dislike’ bins) and by an open-question interview. Mann–Whitney, Chi-square, and Fisher’s exact tests were applied to discern differences in time, pain/sample characterisation and acceptability, respectively. **Results:** The ART + Brix3000™ group required 8.6 ± 3.1 min to remove caries tissue, whereas the ART group required only 4.8 ± 2.0 min ($p = 0.03$). The total time spent with treatments was 13.1 ± 4.0 min for ART + Brix3000™, and 9.8 ± 2.7 min for ART ($p = 0.03$). There was no difference in pain experience and acceptability found among the groups ($p > 0.05$). **Conclusion:** Although the ART + Brix3000™ technique demanded more treatment time than the ART alone, there were no differences in either pain experience or acceptability.

Keywords: Children · Dental caries · Pain · Papain

INTRODUCTION

Experiences related to pain and acceptability during dental treatments are important in the successful treatment of young patients (Carvalho et al. 2009; Leal et al. 2009). Also, the duration spent on procedures can directly affect children's behaviour, making treatment more difficult and, consequently, causing psychological trauma. It is, thus, important to avoid unpleasant experiences in children's dental visits, not only for the success of the treatment at hand, but also to avoid the dental phobias that typically emerge during childhood and are associated with future avoidance of dental care (Seligman et al. 2017).

Patients' discomfort (Carvalho et al. 2009) can be reduced by choosing techniques such as Atraumatic Restorative Treatment (ART). ART is a minimal-intervention technique, consisting of removing the soft carious dentine until firm dentine, using hand instruments, followed by the adhesive restorative procedure with a high-viscosity glass-ionomer cement (Frencken et al. 1996). ART avoids the unnecessary use of rotary instruments and local anaesthesia, reducing distress, anxiety, and fear for patients (Leal et al. 2009).

Some chemical agents, as the enzyme papain, can be used with ART, resulting in a chemical-mechanical caries removal (CMCR) technique. Papain promotes proteolysis of the exposed collagen fibrils in the carious tissue, which makes the decayed tissue even softer, facilitating its removal with hand instruments (Bussadori et al. 2005), hence enhancing the ART approach.

Brix3000™, released in 2016, presents a high concentration of papain in a gel medium (3000 U/mg), along with Encapsulated Buffer Emulsion (EBE) technology to maintain the pH at a level that immobilises the enzymes immobilised until they meet the decayed tissue (Alkhouli et al. 2020). Studies on Brix3000™ are still scarce; thus, new investigations are needed to discern its mechanism of action, time required for its use, and acceptability to children.

The aim of this preliminary parallel randomised controlled trial was to evaluate treatment time, pain experience and acceptability of caries removal after ART, compared with ART with CMCR using Brix3000™, in children. The hypothesis was that more time would be needed to remove carious tissue with ART plus Brix3000™, and that there would be no difference in pain experience or acceptability between the treatments.

MATERIALS AND METHODS

Ethics

This preliminary study was approved by the Research Ethics Committee of the Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF), by project 187/19 under the number 3469402, accepted on July 25, 2019. This trial is registered in the Brazilian Registry of Clinical Trials (ReBEC) under NCT U1111-1243-6328 number. Parents or legal guardian of the eligible patients received detailed information about the study and signed an informed consent form. An assent term was also given to participants aged 7 to 9 years old, explaining in a comprehensible way to the child, how their participation in the research would be and confirming the child patient's interest to collaborate with the research. After signing the consent terms, the child and their guardian received instructions on child's oral health care.

Study design

This randomized 2-arm-group active controlled clinical trial, with a 1:1 allocation ratio followed the CONSORT recommendations (Schulz et al.2010). Between September 2019 and February 2020 at the Pediatric Dental Clinic of the Federal University of Rio de Janeiro, one examiner selected 20 children with dentin caries lesions in their primary molars (n=27). Children were randomized allocated into two groups: the test group (ART + Brix3000™) and the control group (ART) to investigate the following outcomes: (1) time required to treat, (2) pain experience and (3) acceptability.

Sample size calculation and interim analyses

The present study is part of a larger study, the primary outcome of which is the evaluation of the longevity of restorations made after ART + Brix3000™ treatment or ART. The sample calculation was based on Motta et al. (2013), in which the standard deviation and mean of the longevity of restorations performed with glass-ionomer cement after using the ART technique (mean 1.63 ± 2.03 months) and mechanical chemical removal with Papacárie™ (mean 2.84 ± 3.03 months), for 18 months, were used. The sample size was calculated using BioEstat 5.3 (Ayres et al. 2007): to attain a power of 80%, assuming $\alpha = 0.05\%$, two-sided Student's t-test, and estimating 20% loss, a final sample size of 68 teeth was deemed necessary in each treatment group.

After the trial commenced, it turned out not to be possible to recruit that many eligible children within the practicalities of the clinical context, so it was decided to analyse all the eligible teeth of each child. Thus, when more than one tooth per child fulfilled the inclusion criteria, the subsequent teeth always received the other treatment.

The study was due to the COVID-19 pandemic, which triggered the suspension of clinical activities in the Department of Paediatric Dentistry and Orthodontics from March 2020 up to the present.

Participants, eligibility criteria, and settings

Patients undergoing treatment at the clinic of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics from September 2019 to February 2020 were recruited by an examiner (LCM). A clinical examination with the child on a dental chair was performed by another examiner (TFS), under artificial light, with a flat mouth mirror. Bitewing radiographs were taken in all cases to confirm that the patient met the inclusion criteria, considering the tooth characteristics. The following eligibility criteria were applied: healthy children aged between 3 and 9 years, with no gender or ethnic restrictions; with at least one active carious lesion on primary molars reaching only the occlusal surface, not exceeding 2/3 of the dentine and without cusp involvement; and with no clinical or radiographic evidence of pulp involvement in the carious molars selected for the study. Children with systemic impairment, or if they were uncooperative during the clinical appointments and with primary molars unable to be restored, or with mobility due to physiological rhizolysis were excluded from the present study. Baseline characteristics such as sex and age, teeth locations in the arch and dental caries experience were collected by one examiner (TFS).

The dental caries experience was documented through the index of decayed teeth, lost by caries, and restored (dmft/ DMFT index) recommended by the World Health Organisation (Petersen et al. 2013) and available in the patients' medical records filled by trained post-graduate students supervised by paediatric dentistry professors..

Randomization

Children of both sexes were allocated into the two treatment groups using a random numbers table (generated at <https://www.random.org>) and stored in an Excel spreadsheet by a researcher (MLM) different from the operator (TFS). Allocation was concealed using

sequentially numbered, opaque, sealed envelopes containing the treatment allocation cards, which were prepared before the trial. When a patient had only one tooth eligible for this study, the treatment was determined accordingly the randomisation. When a patient had two eligible teeth, the first tooth received the randomised treatment and the second tooth, consequently, received the other type of treatment. When the patient had more than two eligible teeth, treatment for the third tooth onwards received a randomised treatment. The operator (TFS) did not open the envelope until the time of the dental appointment. The list was kept confidential until the end of the analyses

Interventions

The interventions were performed by one operator (TFS), who is a specialist in paediatric dentistry and a master's student in paediatric dentistry, and who was previously trained by a gold-standard (paediatric dentistry) expert in both techniques (CMTS). The training process was carried out in the six primary molars of four children who did not take part the final sample.

The ART group was treated based on the fundamentals suggested by Frencken et al. (1996), according to the following steps: (A) prophylaxis to clean the tooth to be treated, removing dental biofilm, and increasing visibility; (B) relative isolation of the tooth with cotton rolls; (C) removal of softened decayed tissue until firm dentine, this using dentine excavators 1, 2 and 3 from an ART-customised kit (Duflex®, S.S.WHITE Brazil) in all cases; (D) checking remaining softened tissues and the consequent need to repeat the removal of decayed tissue. Treatment for the ART + Brix3000™ involved additional steps: (A) prophylaxis; (B) relative isolation with cotton rolls; (C) application of Brix3000™ (Brix Medical Science, Carcañá, Argentina) in the cavity with a dentine excavator, according to the manufacturer's instructions, with a contact time of 2 min; (D) removal of softened decayed tissue until firm dentine with pendular movements, without exerting pressure, also using dentine excavators 1, 2, and 3 from the ART kit (Duflex®, S.S.WHITE Brazil); (E) tactile and visual inspection, checking the dentine hardness and the presence of remaining softened tissues; (F) if necessary, the gel application was repeated 2 or 3 times until the complete removal of soft tissue; reapplications were registered for accounting.

After caries tissue removal, both groups received restoration with a high-viscosity glass ionomer, Ketac Molar Easymix™ 3 M ESPE (St. Paul, MN-USA). The following protocol

was applied: (A) conditioning of the cavity and occlusal surface using a drop of the glass-ionomer cement liquid, on a cotton ball, rubbing both the cavity and the occlusal surfaces for 10 s; (B) washing the conditioned surface; (C) drying the surface; (D) mixing glass ionomer according to the manufacturers' instructions; (E) insertion of the mixed glass ionomer into the cavity, overfilling slightly; (F) pressing the ionomer with the petroleum jelly-coated gloved finger (on the top of the entire occlusal surface), exerting slight pressure for 30 s; (G) checking the bite and, if necessary, removing excess material with a manual instrument; (H) covering the filling with petroleum jelly; (I) instructing the patient not to eat for at least one hour.

Outcomes

The sample was characterized (sex, age, tooth location and caries experience) to verify data homogeneity between the two treatment groups.

The time required for each procedure was assessed by three independent examiners (KMS, MAW and AOS), who are oral health technicians in the clinic. Time was measured using a digital timer, which was triggered at the beginning of each phase: prophylaxis, caries tissue removal and dental restoration. The timer was stopped at the end of each procedure.

Pain experience was assessed at the same three moments (start of prophylaxis, caries removal and dental restoration), by the same examiners who measured the time (KMS, MAW and AOS). The Face, Legs, Activity, Cry, Consolability revised scale (FLACC-r) developed to assess postoperative pain (Bussotti et al. 2015; Silva and Thuller 2008; Malviya et al. 2006) was used for evaluation: evaluators scored the child's body expressions—via (F) face; (L) legs; (A) activity; (C) crying; and (C) consolability—from 0 to 2, summing to a total score from 0 and 10. A total of 0–3 was classified as mild pain, 4–6 as moderate pain, and 7–10 as severe pain (Table 1).

The three examiners' application of the scale was compared by an inter-examiner calibration, with seven other children examined independently, also using FLACC-r, by the three examiners during their dental treatments; Cohen's statistic for inter-rater reliability was $\kappa = 1.0$. These children did not otherwise participate in the sample of the study.

At the end of treatment, the child was shown a hedonic facial scale (Domene et al. 2002), comprising a sequence of facial expressions by which the children were asked to describe how they felt during the procedures. The hedonic scale ranged over: (1) dislike a lot, (2)

disliked, (3) indifference, (4) liked, and (5) loved (Fig. 1). The answers were dichotomised into “liked”, referring to ratings 4 and 5, and “indifferent/disliked”, for ratings 1, 2, and 3.

The children were asked two open questions about what they most liked and disliked in the treatments, to check how patients’ preferences related to the treatment methods and their parts. These open responses were compiled into groups corresponding to the treatment phase to which they referred (prophylaxis, caries tissue removal, and restoration).

Blindness

Neither the patients nor the operator (TFS) could be blinded during the treatment due to the Brix3000™ application being easily perceived by both.

The timekeepers were dental health technicians, who were blinded to the objective of the study, and did not know what Brix3000™ does.

Statistical analysis

Data were stored and analysed using IBM SPSS Statistics 21.0 (SPSS Inc., Chicago, USA), and the significance level adopted for all tests was 5%.

A descriptive analysis of the sample was carried out, evaluating sex, age and caries experience. The χ^2 test was used to assess the distribution, among treatment groups, of the children included in this study based on age, sex, tooth location and experience of caries.

The Kolmogorov–Smirnov test was applied to verify the distribution of data collected. The Mann–Whitney U test was applied to assess differences in treatment duration, pain experience was evaluated using the χ^2 test, and acceptability by Fisher’s exact test.

RESULTS

Participant flow and recruitment are represented in the clinical trial flow chart (Fig. 2). A total of 27 caries lesions were treated, 13 with ART + Brix3000™ and 14 with ART alone.

A total of 20 children participated; 12 were males (60%) and 8 were females (40%). Their average age was 5.5 ± 1.6 years, with a median of five years. The mean caries experience was 6.7 ± 5.0 on the dmft/DMFT index, with a median of 6. For analysis, this variable was dichotomized by thresholding at the median (dmft/DMFT ≤ 6 and dmft/ DMFT > 6).

No significant differences regarding sample characteristics of age, sex, location of the tooth in the arch and caries experience were found between the groups, as shown in Table 2.

The ART + Brix3000™ group required more time (8.6 ± 3.1 min) for caries removal than the ART group (4.8 ± 2.0 min) ($p = 0.002$). Differences were also found in the total treatment time ($p = 0.03$): the ART + Brix3000™ group took four minutes longer (13.14 ± 4.0 min) than the ART group (9.8 ± 2.7 min). Of the patients who received the ART + Brix3000™ technique ($n = 13$), almost half required reapplication of the product ($n = 6$). The periods of prophylaxis ($p = 0.31$) and restoration ($p = 0.13$) showed no difference between the groups (Fig. 3).

Pain experience, expressed using the FLACC-r scale, was found not to differ between the groups during each of prophylaxis, restoration and caries tissue removal (Table 3).

The acceptability ratings showed that 6 (46.2%) patients liked being treated with ART + Brix3000™, and 7 (53.8%) liked ART. Five patients reported indifference/dislike of ART + Brix3000™ (41.7%) and 7 in ART (58.3%). No statistical difference was found regarding acceptability between the groups ($p \geq 0.26$) (Table 4).

DISCUSSION

Traumatic emotional experiences during young patients' dental treatment could affect how they will deal with their dental problems during their entire lives and might result in avoidance of dental treatment (Leal et al. 2009). In the literature, the clinical application of Brix3000™ has been reported only in comparison with rotary instruments (Alkhouli et al. 2020; Vila-Sierra et al. 2019), but conventional methods of caries tissue removal are already associated with increased anxiety and fear in young patients. This occurs due to vibration and heat produced, which can migrate into the pulp, causing pain and a consequent negative experience (Kumar et al. 2016). The ART technique, in contrast, is known as a method that reduces child discomfort (Leal et al. 2009). Although some studies have combined the ART approach with the CMCR technique, they have evaluated only anxiety (Topaloglu-Ak et al. 2007) and the survival of restorations (Mandari et al. 2001). Thus, this randomized controlled clinical trial compared the ART + Brix3000™ and ART by considering the pain experience, as well as treatment duration and acceptability among children undergoing these different procedures.

Systematic reviews show that, despite being used to facilitate the selective removal of softened caries tissues, papain based CMCR products tend to require longer dental appointments than rotary instruments (Schwendicke, 2018; Deng et al. 2018), but they also

can be considered a faster option when used in isolation versus the manual excavation of ART technique (Schwendicke 2015). In this study, the ART + Brix3000™ combination proved, statistically, to require more time to remove caries tissue than the ART approach. The time increase due to Brix3000™ was expected, since this product required 2 min of direct contact with the soft carious tissue for proteolytic action (Vila-Sierra et al. 2019). Furthermore, reapplication of the product was necessary in almost half of the sample that received this type of treatment (46.1%), which directly contributed to the greater time spent. However, even if CMCR products entail greater clinical time, it can also assist professionals by guiding the selective removal of only soft, infected dentine, avoiding the unnecessary removal of further tissue, promoting the preservation of affected dentine, and reducing pulp exposure risks during the removal of carious tissue (Alkhouli et al. 2020; Busadori et al. 2005).

Although time is important during the dental treatment of children, other outcomes as pain and acceptability are also bases of a good experience (Schwendicke 2015). Assessment of pain in children can be difficult, especially given children's natural levels of cognitive and verbal development (Bussotti et al. 2015). The children's pain was hence assessed using the FLACC-r observational pain scale. Pain was assessed not only during caries removal, but also during prophylaxis and restoration, with the aim of observing whether they child's pain expressions differed between the treatment phases. Pain assessments between the three examiners were checked for agreement using Cohen's κ coefficient, and blinding the examiners about the aims of the study and the product used prevented bias due to prior knowledge about the experiment.

The lowest pain scores (mild pain) were found in most of the caries tissue removal procedure and during restoration, without any difference between the techniques, supporting our hypothesis that both techniques are equal in terms of pain experience. Intense pain was only found during prophylaxis in one patient. This result may be explained by the fact that rotary instruments were used only during prophylaxis, which probably caused fear and discomfort due to the vibration and sound. Other studies that evaluated pain with the use of Brix3000™, compared this technique to rotary instruments and found a reduction in pain (Alkhouli et al. 2020; Vila-Sierra et al. 2019).

Ladewig et al. (2018) showed that chemical–mechanical caries removal involves less pain than other types of caries removal, including ART. Some randomised clinical trials (Abdul

Khalek et al. 2017; Kchorar et al. 2011) compared pain related to the use of Papacárie™ to ART and other chemical caries removal products with different main chemical agents such as Carisolv™, finding better results with the Papacárie™. This may indicate the potential for painless treatment using papain enzyme-based products, such as Brix3000™, that should be investigated with large samples.

The hypothesis that there would be no difference between the groups regarding the acceptability of the techniques was also supported. In addition, the open interview question on what patients most liked and disliked during the treatments of caries lesions showed no statistically significant differences between the groups. An interesting finding was that some patients complained about caries removal using the ART approach (n = 3; 75%), suggesting a possibility of greater discomfort during ART without the Brix3000™ technique.

Other studies that assessed children's acceptance of papain-based products also found more acceptance for CMCR than for ART and rotary techniques (Kumar et al. 2016; Venkataraghavan et al. 2013). These findings may reflect the easier removal of decayed tissue: it is made even softer by CMCR products, thus potentially resulting in less discomfort than removal by mechanical means alone.

The absence of statistical differences in age, sex, and the treated tooth's location in the arch between the groups shows the homogeneity of the selected sample. Nevertheless, a major limitation of this study is its small sample size, which directly influences the significance, interpretation and generalisability of the results. This study should hence be considered a preliminary investigation, and any generalisation and further use of its findings should be done cautiously.

Still, this study brings original, new information about Brix3000™ as it is, to the authors' knowledge, the first randomised clinical trial that compares treatment duration, pain and acceptability of Brix3000™ together with ART relative to purely mechanical ART technique.

CONCLUSION

Within the limitations of the present study, ART with Brix3000™ was found to require longer treatment times, which can be considered an inconvenience in children's dental treatment. Regarding pain and acceptability, ART technique associated with Brix3000™ showed no statistically significant difference from than isolated ART, which is well accepted

by children and has been proven to reduce pain experiences during the removal of decayed tissue.

DECLARATIONS

Funding

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brazil (CAPES) – Finance code 001, and Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa no Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). This study is part of the master's Dissertation of the primary author.

Conflicts of interest

The authors declare that Brix3000™ was donated for the study but any researcher have direct connection with the company involved in the donation. Besides, the company did not interfere in the analysis and results of this research.

Availability of data and material

Not applicable

Code availability

Not applicable

Ethics approval

All procedures performed in this study involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki Declaration and its later amendments or comparable ethical standards. The study was approved by the Research Ethics Committee of the Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF), by project 187/19 under the number 3469402, accepted on July 25, 2019.

Consent to participate

Parents or legal guardian of the patients treated received detailed information about the study and signed an informed consent form. An assent term was also given to participants aged 7 to 9 years old, explaining in a comprehensible way to the child, how their participation

in the research would be and confirming the child patient's interest to collaborate with the research. After signing the consent terms, the child and their guardian received instructions on child's oral health care.

Consent for publication

Not applicable.

Author contributions

TFS: Designed the study, performed the experiment, analysis, interpretation and wrote the manuscript. MLM Designed the study, was responsible for the randomization of the groups, contributed for the writing of the manuscript and critically reviewed the final version. CMTS: Contributed to the training of the operator to perform the experiment. AFG: Designed the study, contributed for data conception and analysis and critically reviewed the manuscript and its final version. LCM: Designed and contributed for data conception, assisted in the selection of the sample, and critically reviewed the manuscript and its final version. All authors declare that they contributed to critical review of intellectual content and approve the final version to be published.

Acknowledgements

We would like to express our thanks to Brix SRL Argentina for donating the Brix3000™ used for the research and we are deeply grateful for the oral health techniques of the Department of Pedriatri Dentistry and Orthodontics of the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ) for their availability to perform pain assessment of the patients and treatment time in the present study.

REFERENCES

Abdul Khalek A, Elkateb MA, Abdel Aziz WE, El Tantawi M. Effect of Papacarie and Alternative Restorative Treatment on Pain Reaction during Caries Removal among Children: A Randomized Controlled Clinical Trial. J Clin Pediatr Dent. 2017;41(3):219-224. doi: 10.17796/1053-4628-41.3.219.

Alkhouli MM, Al Nesser SF, Bshara NG, AlMidani AN, Comisi JC. Comparing the efficacies of two chemo-mechanical caries removal agents (2.25% sodium hypochlorite gel and brix 3000), in caries removal and patient cooperation: A randomized controlled clinical trial. *J Dent.* 2020; 93:103280. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103280

Ayres M, Ayres junior M, Ayres DL, Santos AAS. *BioEstat 5.0: Aplicacoes Estatisticas Nas Areas Das Ciencias Biologicas E Médicas*, Available at: MCT, IDSM, CNPq, Belem, 2007, p. 364 <https://www.mamiraua.org.br/pt-publicacoes/publicacoes/2007/livros/bioestat-50/>.

Bussadori SK, Castro LC, Galvão AC. Papain gel: a new chemo-mechanical caries removal agent. *J Clin Pediatr Dent.* 2005 Winter;30(2):115-9. doi: 10.17796/jcpd.30.2.xq641w720u101048

Bussotti, EA, Guinsburg, R; Pedreira MLG. Adaptação cultural para o português do Brasil da escala de avaliação de dor Face, Legs, Activity, Cry, Consolability revised (FLACCr). *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2015;23(4):651-9

Carvalho TS, Ribeiro TR, Bönecker M, Pinheiro EC, Colares V. The atraumatic restorative treatment approach: an "atraumatic" alternative. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2009 ;14(12): e668-73

Deng Y, Feng G, Hu B, Kuang Y, Song J. Effects of Papacarie on children with dental caries in primary teeth: a systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent.* 2018 Jul;28(4):361-372. doi: 10.1111/ipd.12364

Domene SMA, Veiga FM, Marino CRP, Assumpção ALM, Zabotto CB, Vítolo MR. *Rev. Ciênc. Méd., Campinas,* 11(2): 129-136, 2002

Frankl SN, Shire FR, Fogels HR. Should the parent remain with the child in the dental operatory? *J Dent Child* 1962 Apr;29(2):150-162

Frencken JE, Pilot T, Songpaisan Y, Phantumvanit P. Atraumatic restorative treatment (ART): rationale, technique, and development. *J Public Health Dent. Spec No*:135-40; discussion 161-3. doi: 10.1111/j.1752-7325.1996.tb02423.x.

Kochhar GK, Srivastava N, Pandit IK, Gugnani N, Gupta M. An evaluation of different caries removal techniques in primary teeth: a comparative clinical study. *J Clin Pediatr Dent*. 2011 Fall;36(1):5-9. doi: 10.17796/jcpd.36.1.u242114j68847215.

Kumar KVKS, Prasad MG, Sandeep RV, Reddy SP, Divya D, Pratyusha K. Chemomechanical caries removal method versus mechanical caries removal methods in clinical and community-based setting: A comparative in vivo study. *Eur J Dent*. 2016 Jul-Sep;10(3):386-391. doi: 10.4103/1305-7456.184151

Ladewig NM, Tedesco TK, Gimenez T, Braga MM, Raggio DP. Patient-reported outcomes associated with different restorative techniques in pediatric dentistry: A systematic review and MTC meta-analysis. *PLoS One*. 2018 Dec 6;13(12): e0208437. doi: 10.1371/journal.pone.0208437

Leal SC, Abreu DM, Frencken JE. Dental anxiety and pain related to ART. *J Appl Oral Sci*. 2009;17 Suppl(spe):84-8. doi: 10.1590/s1678-77572009000700015

Mandari GJ, Truin GJ, van't Hof MA, Frencken JE. Effectiveness of three minimal intervention approaches for managing dental caries: survival of restorations after 2 years. *Caries Res*. 2001 Mar-Apr;35(2):90-4. doi: 10.1159/000047438.

Malviya S, Voepel-Lewis T, Burke C, Merkel S, Tait AR. The revised FLACC observational pain tool: improved reliability and validity for pain assessment in children with cognitive impairment. *Paediatr Anaesth*. 2006;16(3):258-65.

Maurer AJ, Lissounov A, Knezevic I, Candido KD, Knezevic NN. Pain and sex hormones: a review of current understanding. *Pain Manag*. 2016;6(3):285-96. doi: 10.2217/pmt-2015-0002

Petersen, Poul Erik, Baez, Ramon J & World Health Organization. (2013). Oral health surveys: basic methods, 5th ed. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/97035>

Schwendicke F. Caries removal in primary teeth using Papacarie. *Evid Based Dent*. 2018 Oct;19(3):74. doi: 10.1038/sj.ebd.6401321

Schwendicke F. Chemomechanical Excavation is More Time-consuming Than Rotary, but not Necessarily Hand Excavation. *J Evid Based Dent Pract.* 2015 Dec;15(4):190-2. doi: 10.1016/j.jebdp.2015.10.004

Schulz KF, Altman DG, Moher D, for the CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *J Clin Epi* 2010; 63(8):834-840.

Seligman LD, Hovey JD, Chacon K, Ollendick TH. Dental anxiety: An understudied problem in youth. *Clin Psychol Rev.* 2017 Jul; 55: 25-40. doi: 10.1016/j.cpr.2017.04.004.

Silva FC, Thuller LCS. Tradução e adaptação transcultural de duas escalas para avaliação da dor em crianças e adolescente. *J Pediatr (Rio J).* 2008;84(4):344-349

Topaloglu-Ak A, Eden E, Frencken JE. Perceived dental anxiety among schoolchildren treated through three caries removal approaches. *J Appl Oral Sci.* 2007 Jun;15(3):235-40. doi: 10.1590/s1678-77572007000300015

Venkataraman K, Kush A, Lakshminarayana C, Diwakar L, Ravikumar P, Patil S, Karthik S. Chemomechanical Caries Removal: A Review & Study of an Indigenously Developed Agent (Carie Care (TM) Gel) In Children. *J Int Oral Health.* 2013 Aug;5(4):84-90

Vila-Sierra L, Candelario-Guette SS, Carrascal-Calderon CY, Miranda-Soraca X, Rodriguez-Oñate Y. Ansiedad, miedo y comportamiento en odontopediatría utilizando Brix 3000 y método rotatorio para remoción de caries. *Duazary.* 2019 mayo; 16(2 número especial): 383-394. Doi: <https://doi.org/10.21676/2389783X.3160>.

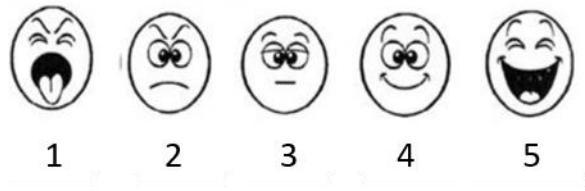


Figure 1: Hedonic scale with five facial expressions that indicates: (1) detested, (2) disliked, (3) indifference, (4) liked, (5) loved.

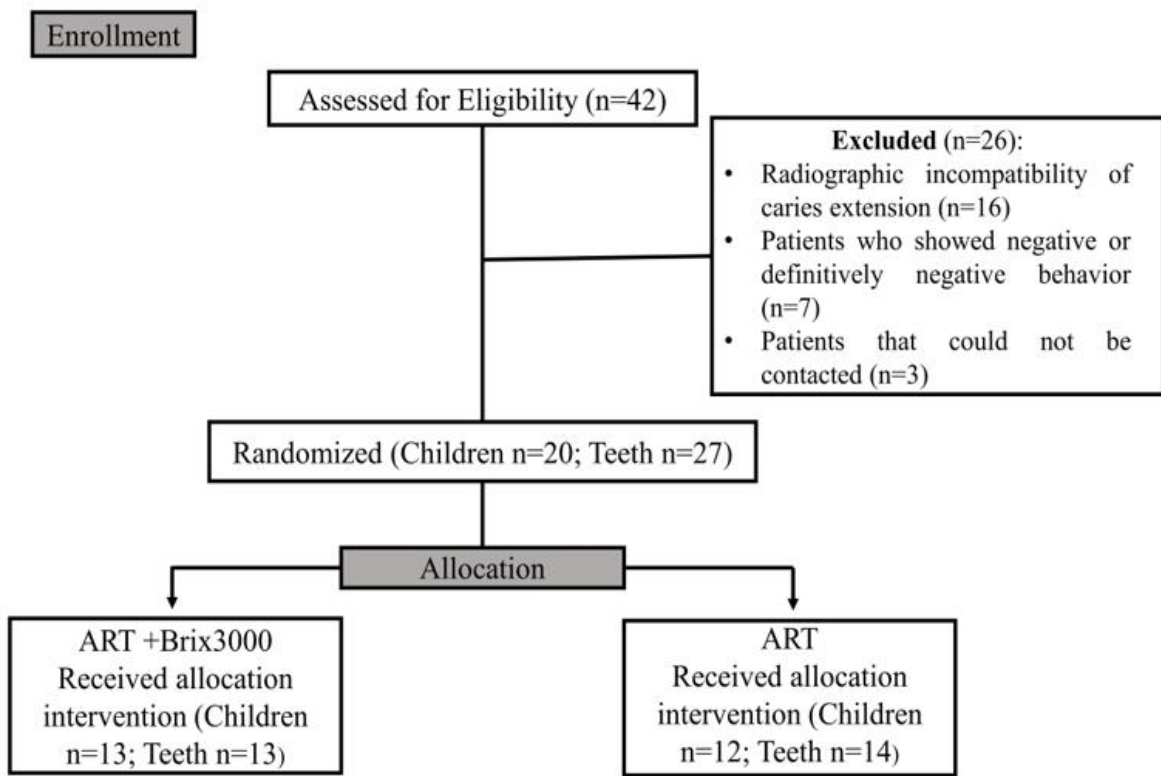


Figure 2: Consort Flow diagram of the trial

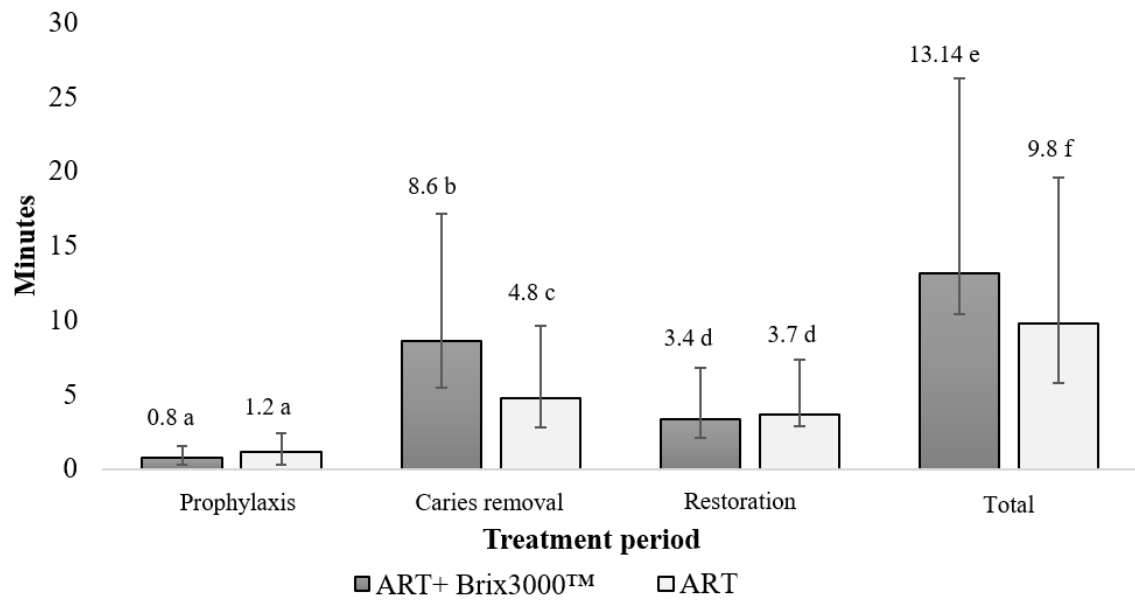


Figure 3: Mean time of the prophylaxis, caries removal, restoration, and total of dental treatment. Statistical analyses were performed using Man-Whitney test and the significance level was considered as $p < 0.05$. Different lowercase letters show statistically significant differences between groups.

Table 1: Description of age, sex, tooth location and caries experience of children included in the study.

Variables	ART+ Brix3000™ (n=13)	ART (n=14)	<i>p</i> value*
Age			
≤ 5 years	8	9	0.88
> 5 years	5	5	
Sex			
Male	6	8	0.56
Female	7	6	
Tooth location			
Maxilar	7	4	0.18
Mandibular	6	10	
1 st primary molar	5	4	0.58
2 nd primary molar	8	10	
Right molar	10	9	0.47
Left molar	3	5	
Caries experience			
dmft/DMFT ≤ 6	8	6	0.33
dmft/DMFT > 6	5	8	

Note: Statistical analyses were performed using Chi-Square test and the significance level was $p < 0.05$.

Table 2: Effect of the method of caries removal on pain expressions by FLACC-r scale.

Moments	Treatment	Mean ± SD	Mild	Moderate	Intense	p value*
Prophylaxis	ART + Brix	1.15±0.55	12	0	1	0.29
	ART	1.00±0.00	14	0	0	
Caries removal	ART + Brix	1.00±0.00	13	0	0	-
	ART	1.00±0.00	14	0	0	
Restoration	ART + Brix	1.00±0.00	13	0	0	-
	ART	1.00±0.00	14	0	0	

Note: (-) Not applicable (Constant values). (*) Statistical analyses were performed using Chi-Square test and the significance level was considered as $p < 0.05$.

Table 3: Patients' acceptability expressed by what they most liked and indifferent/disliked during application of the different methods of caries removal.

Patient impressions		Brix3000™	ART	p value*
Liked	Prophylaxis	0	0	0.26
	Caries removal	3	1	
	Restoration	3	6	
Indifferent/Disliked	Prophylaxis	2	1	0.77
	Caries removal	1	3	
	Restoration	2	3	

Note: (*) Statistical analyses were performed using Fisher's exact test and the significance level was considered as $p < 0.05$.

Figure legends

Figure 1: Hedonic scale with five facial expressions that indicates: (1) detested, (2) disliked, (3) indifference, (4) liked, (5) loved.

Figure 2: Consort flow diagram of the trial.

Figure 3: Mean time of the prophylaxis, caries removal, restoration, and total of dental treatment. Statistical analyses were performed using Man-Whitney test and the significance level was considered as $p < 0.05$. Different lowercase letters show statistically significant differences between groups.

Table captions

Table 1: Description of FLACC-r scale scoring.

Table 2: Description of age, sex, tooth location and caries experience of children included in the study.

Table 3: Effect of the method of caries removal on pain expressions by FLACC-r scale.

Table 4: Patients' acceptability expressed by what they most liked and indifferent/disliked during application of the different methods of caries removal.

4.2 Artigo 2

Worldwide Research trends on the use of chemical mechanical caries removal products over the years: a bibliometric and critical review

Tainá Fontes de Souza¹, Mariana Leonel Martins², Marcela Baraúna Magno³, Jose Miguel Vicente-Gomila⁴, Andréa Fonseca-Gonçalves⁵, Lucianne Cople Maia⁵

¹ Master Student in Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,RJ, Brazil.

² Doctoral Student in Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,RJ, Brazil.

³ Pos-Doctoral Student in Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,RJ, Brazil.

⁴ Departament of Engeneiring Projects, Universidade Politécnica de Valencia, Valencia, Spain.

⁵Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Faculty of Dentistry, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

Corresponding Author:

Lucianne Cople Maia

Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco, 325 – Cidade Universitária

CEP: 21941-971 - Rio de Janeiro – RJ –Brazil

E-mail: rorefa@terra.com.br - Fax/phone: +5521 3938-2098

ABSTRACT

Objective: Characterize the worldwide scientific literature about chemical mechanical caries removal (CMCR) products, over the years, by means of a bibliometric and critical review. **Data Sources:** Electronic search was performed on Medline/Pubmed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, Lilacs/BBO, and Embase up to November 2020. Year, journal, number of citations, country of authors, and type of study were the data extracted from the retrieved studies. Additional data of the clinical studies and systematic reviews were investigated: type of CMCR product, used isolated or combined with other caries removal techniques; the comparison group; age range; type of dentition; restorative materials; and the evaluated outcome. **Study selection:** 2221 records were identified, 397 selected. 2011-2020 period concentrates higher number of publications (n=169), in the Journal of Dental Research (n=51;12.7%), developed in Brazil(n=45) and India (n=44). The most cited article had 172 citations. Most studies were *in vitro* (n=208) and clinical trials (n=100). Carisolv™ (n=48) and Papacarie Duo Gel™ (n=33) were the most used products, prescript in isolated usage (n=101) and compared with drills (n=77). The CMCR products were more studied in children (n=74) with primary teeth (n=78), receiving glass ionomer cement (GIC) (n=51) as restorative material. The most evaluated outcomes were time spent (n=48) and pain during and/or after caries removal (n=41). **Conclusion:** *In vitro* and clinical studies with CMCR products have been increasing, mostly carried out in developing countries, evaluating Carisolv™ and Papacarie Duo Gel™. Clinical studies tend to evaluate the time spent and pain compared to drills for removing caries, in primary teeth posteriorly restored with GIC.

Clinical significance: Clinical application of CMCR products are more time consuming, although they can make the caries removal more comfortable, reduce anxiety, pain, and the need of local anesthesia.

Keywords: Bibliometrics, Dental Caries, Papain, Sodium Hypochlorite.

INTRODUCTION

The principle of the chemical-mechanical caries removal (CMCR) technique is the promotion of minimally invasive intervention by using products of different chemical agents on dentin that causes the softening of the decayed tissue facilitating its removal by hand instruments [1]. This technique aims to avoid iatrogenesis and reduce the need for dental anesthesia and phobias to dental treatment caused by the conventional method of removing dental caries using drills [2].

Initially described almost five decades ago by the observation of action of mixing amino acids with sodium hypochlorite on the softening of carious tissue [3], the first generation of CMCR products were developed with sodium hypochlorite-based agents and included GK-101, GK-101E (Caridex™) and Carisolv™ [4]. Some of these products were removed from the market, but others were changed to update their usefulness with sodium hypochlorite on the softening of carious tissue [3].

The change of paradigms and advances in cariology contributed to reinforce the minimal intervention techniques for the treatment of dental caries [5,6]. These changes are considered as advances in the research of chemical mechanical products, including the use of papain as the leading chemical agent. Papain is an enzyme extracted from papaya, which causes the degradation of proteins of the carious tissue and has anti-inflammatory and antibiotic properties [7]. Based on these discoveries, a new generation of enzyme-based CMRC products were released on the market [4], which includes Papacarie Duo Gel™ [7], Carie-Care™ [8,9], and Brix3000™ [10].

Those products used for CMCR are in prominence in the current global pandemic scenario by Sars-CoV-2 (COVID-19) since the potential risk of cross-infection during caries removal encourages the avoidance of conventional treatments such as rotatory instruments and, for its replacement by techniques with low aerosol production as CMCR [11]. These changes can emphasize the establishment of the minimal intervention philosophy for the treatment of caries lesions that was already occurring in dentistry [5].

The constant evolution and improvements of the CMCR products associated with new recommendations for their use make the research field in this area more apparent. Therefore, the identification of all data about the characteristics of the studies that investigated CMCR products by quantitative bibliometric analysis is fundamental to guide future research in the area.

Since bibliometric analyses have emerged as a method to measure the quantitative aspects of research publications about a specific subject [12], this type of study can serve as a valuable tool for characterizing one research field, besides identifying changes and trends in the research, as well as the knowledge of gaps [13]. The present study brings a bibliometric and critical analysis to characterize and discuss the worldwide scientific literature and trends in the use of chemical mechanical caries removal (CMCR) products.

MATERIAL AND METHODS

Literature search strategy

We conducted literature search on the following electronic databases: Medline/PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, Lilacs/BBO (via VHL), and Embase to identify articles related to chemical mechanical caries removal.

Two reviewers (TFS and MBM) performed the search strategy up to November 2020 to identify eligible studies. Two experts (MBM and LCM) guided the search strategy. The search used MeSH terms and synonyms related to dental caries, and chemical mechanical caries removal products, with neither filters nor limits of year or language. Boolean operators “AND” and “OR” were used to improve the precision of the searches. Search strategies were adapted for each database syntax rules and are listed in Table 1.

Study selection and the eligibility criteria

The retrieved studies were transferred to VantagePoint™ software (Search Technology, Inc., Florida, USA), in which analysis fields were merged and duplicated studies were considered only once.

To a better understanding of bibliometric analysis, the authors used the TechMining approach, consisting in the application of text mining tools to science and technology information through the software VantagePoint™. The authors followed the three phases of TechMining [14]: I- Intelligence: planning and collecting of data to be extracted; II- Design (generate knowledge from the collected data to solve problems of technology management or innovation) and III-Choice (selecting the innovative opportunities for organization by nominating options via text-mining). Therefore, the nine steps related to these phases, such as: issues identification, selection of information sources, search refinement and data

retrieval, data cleaning and grouping, basic analysis, advanced analysis, representation, interpretation, and utilization were also followed in the software [14].

The study selection was performed by two independent review authors (TFS and MLM) that included all types of studies, in all languages, published in scientific journals, that evaluated the application of chemical mechanical techniques to remove caries tissue. Studies that investigated the application of CMCR products for another purpose contrary to caries removal, titles related to book chapters, randomized or non-randomized clinical trials registration protocols, and doctoral or master's thesis were excluded. If there was disagreement and doubts regarding the eligibility of the included studies, an attempt was made to reach a consensus and when it was not enough a third author was consulted (LCM).

Firstly, all the titles and abstracts of the studies identified in the electronic databases were read and selected based on the eligibility criteria.

A full-text reading of the manuscript was performed to reach a final decision about studies eligibility when the information provided by the title and abstract were insufficient to certify the eligibility or if discordance or doubts about eligibility were present during title and abstract selection phase.

If access to the full article was restricted, attempts to contact the authors via e mail, ResearchGate, and social networks were done once a week, up to three consecutive weeks. If no answer was reached after this period, the article was excluded.

Data extraction

Two review authors performed the data extraction (TFS and MLM), and any disagreements or doubts between them were solved through a consensus meeting. If needed, a third reviewer (MBM) was consulted for a final decision. Quantification of the classifications data of the studies were carried out and the results obtained were evaluated.

Authors and journals that presented more than one citation formats were grouped into a single name for avoiding ambiguity. For all included studies, methodological and bibliometric data were extracted, recorded, and quantified: authors (five or more publications), year of publication (divided by decades), journal of publication (five or more publications), country of the authors and type of study (*in vitro*, case report/case series, clinical trials, systematic review, other reviews, other types of studies). The times cite data

(articles with more than 50 citations recovered from Scopus and Web of Science databases) were also described.

Furthermore, clinical methodological features of CMCR techniques and additional data of only the case report/case series and clinical trials were extracted, classified, and quantified, as follows:

- I. Product: GK101, Caridex™/GK101E, Carisolv™, Papacarie Duo Gel™, CarieCare™, Brix 3000™ and others (which included others CMCR products);
- II. CMCR method: isolated or combined with other caries removal techniques;
- III. Comparison group: atraumatic restorative treatment (ART), drills (high and low speed), other CMCR product, laser, others (when the use of a placebo or different techniques such as the modified ART), and not applicable (for cases report that did not compare techniques);
- IV. Age group: children (< 10 years), adolescents (from 10 to 19 years), adults/elderly (> 19 years), and unspecified (when the study did not mention the age of the patient);
- V. Tooth dentition that was treated: primary, permanent, or uninformed. Primary and permanent dentition could be included at the same clinical study;
- VI. Material of restoration: Glass ionomer cement (GIC), *zinc oxide-eugenol* (ZOE), resin composite (RC), amalgam, and compomer);
- VII. Outcomes: Behavior or anxiety, time spent, pain (during and after caries removal), acceptability, efficacy of caries removal, restorative success, microbiological evaluations, need for local anesthesia, need for drilling, and others (such as costs, quality of life and pulp sensibility). Case reports/case series that only describes the CMCR techniques were considered as outcome not applicable.

According to their methodology, some studies could be classified into two or more options from the comparison groups. Besides, type of dentition, age group and outcomes mentioned could receive one or more ratings above at the same clinical study.

The results of the included systematic reviews about the clinical application of CMCR products were described considering the following parameters: treatment time, pain, the use of local anesthesia, patient preferences, clinical efficacy, anxiety reducing, quality of life and reduction in bacteria count.

Data Analyses

Metric analyses were performed in VantagePoint™ software and Microsoft Office Excel 2010™. The publication year was crossed with the product and the type of study to verify the distribution of the research of the CMCR products and type of studies through the years.

To better understand the association of CMCR products with other methods used for caries removal in clinical studies, the data of the method used (isolated or in combination with a different caries removal technique) was correlated with the data of the searched CMCR product.

To assess what caries removal technique was mostly compared to each CMCR product in clinical studies, data of comparison group and CMCR product used were combined and evaluated together.

Research trends in age group, type of dentition, material of the final restoration, and outcomes of the included clinical studies was assessed by crossing these data with the CMCR product used.

As the same study could contain one or more classification options of the same products, comparison group, age group, dentition, and outcomes, such classifications together could account with an absolute frequency greater than the number of studies included.

RESULTS

Study selection

A total of 2221 records were identified from databases. After removal of duplicates and applying the eligibility criteria for the titles and abstracts, 518 records were remained. Of these studies, 120 were excluded since they were classified as book chapters, conference abstracts and records of clinical trial protocols (Supplementary material). Thus, a total of 398 studies were included and underwent data characterization and final synthesis (Figure1).

Characteristics of the included studies

Authors, citations, year and journal of publication, and country of the authors

A total of 1327 authors were found with publications about CMCR products. Data from the authors with five or more publications are presented in figure 2. Bussadori S.K. was the author with more publications about this subject (n=32), followed by Motta L.J. (n=16) (Figure 2).

It was only possible to recover 56% of the citation data. The top 3 more cited articles have received more than 100 citations each and were published during 1999 and 2000. The most cited article was a review entitled “Dentine caries excavation: a review of current clinical techniques” [15] with 172 citations, followed by “In vitro evaluation of five alternative methods of carious dentine excavation.” [16] with 153 citations. “Clinical Evaluation of Efficacy and Safety of a New Method for Chemo-Mechanical Removal of Caries: A Multi-Centre Study” [17] was the third more cited article with 144 citations.

The research about the present issue raised significantly after the 1990s, which moved up from 29 publications in 1991-2000 to 161 in 2001-2010 period, maintaining the same profile during 2011-2020 (n=169). The Journal of Dental Research was the periodic with more publications about the subject (n=51; 12.7%), followed by the Journal of Dentistry (n=37; 9.2%) and Caries Research (n=27; 6.7%).

Studies about CMCR have been conducted in 50 different countries (Figure 3). Developing nations led the list of publications about this topic, in which Brazil has more publications (n=45), followed by India (n=44). Although developed countries, in general, presented fewer publications on the subject than the developing ones, the United States published a great number of articles in the area (n=38).

Type of study

Among the 398 studies selected, 208 were *in vitro*, 46 literature review, 9 systematic reviews, 23 case reports/case series, 100 clinical trials and 10 classified as other type of studies such as *ex vivo* studies (n=5), studies with animals (n=3) and observational studies with questionnaires (n=2). The distribution of the different types of study designs published along the years can be observed in figure 4. *In vitro* study was the most frequent design since 1975, with the publication peak in 2001-2010 period (n=83). Clinical trials and case report/case series had an expressive growth in publication after 2000s, reaching a peak of 41 and 14 studies, respectively, in this decade.

Use of CMCR products

GK101 was the first CMCR product scientifically published, which its first clinical study published in the year 1975. Few clinical studies were found related to GK 101E (Caridex™) (n=6), but a large number related to Carisolv™ (n=48), followed by Papacarie Duo Gel™ (n=33). Clinical trials with Carisolv™ were more published during 2000-2010 (n=29), while Papacarie Duo Gel™ during 2011-2020 (n=29) period. After the year 2010, a new papain enzyme-based products (Carie-Care™ and Brix 3000™) emerged in the field of clinical research, and a decrease of Carisolv™ studies was observed (Figure 5).

Isolated or combined use of CMCR method with other caries removal techniques

The caries removal, in most of the clinical studies, was performed by CMCR products (n=101) in an isolated use form. However, the combined form of use was also described such as CMCR with ART (n=4), drills (n=3) and laser (n=3) (Table 2).

Comparison of CMCR with controls or other techniques

Clinical studies with GK 101 were only compared to placebo, saline solution, or water. All the other clinical studies about CMCR products mostly compared the action of their products to caries removal with drills (n=77), followed by ART (n=23) and less expressively to other CMCR products (n=15) and laser (n=3) (Table 2).

Age group and type of dentition

Results about age group, dentition, and the used product can be observed in figure 6. From the clinical studies, 74 were performed with children, 25 with adolescents, and 19 with adults/elderly. Primary teeth (n=78) were the dentition more treated, mainly in studied with Carisolv™ (n=32) and Papacarie Duo Gel™ (n=28), followed by Carie-care™(n=6), other CMCR products (n=4), product not specified (n=3) and Brix3000™ (n=2). Forty clinical studies were performed to treat permanent teeth, but in this case, with GK101 (n=1), GK101E (Caridex™) (n=7), and Carisolv (n=12). Some studies did not inform the age or dentition of the population studied (n=6).

Restoration material

Most of the treated teeth were restored with GIC (n=51) in the studies that used

Papacarie Duo Gel™ (n=21), Carisolv™ (n=16), Carie-Care™ (n=5), GK101E (Caridex™) (n=4), and Brix3000™ (n=2). Resin composite (n=20) was the second most used restoration material, mainly in works with Carisolv™ (n=11). Some studies did not report the type of restoration used (n=33), and one study was classified as not applicable because the teeth were extracted after CMCR treatment due to orthodontic recommendations (Table 2).

Outcomes

Time spent (n=58) and pain (n=48) were the most evaluated outcomes regarding all CMCR products, but they were not assessed by studies with GK 101. Considering “other outcomes”, few studies evaluated costs (n=2), quality of life (n=2), pulp sensibility (n=2), volume of gel used (n=2), volume of removed dentine (n=2), and adjacent tooth protection (n=1). Papacarie Duo Gel™ and Carisolv™ clinical studies evaluated all the main outcomes researched and some other outcomes (Figure 7).

Description of the systematic reviews results

The results of the systematic reviews [1,18-25] found in this study is showed in Table 3. In relation to time spent, Carisolv™ was considered the most time-consuming method of caries removal in all studies in which their performance was evaluated [1,18-22,25] despite reducing the need of local anesthesia [18-21]. It was observed that to treat with Papacarie Duo gel™ is faster than to perform ART [1] but expressively more time-consuming than the use of drills [1,22-25]. The CMCR products showed potential to reduce anxiety and pain than the use of drills [22-24] and when compared to ART, ultraconservative treatment and hall technique, CMCR products demonstrated similar results related to the same outcome [22]. No significant difference was found about the clinical efficacy of CMCR products to treat dental caries compared to drills and the improvement in quality of life related to other caries treatment[22,19].

DISCUSSION

The current pandemic state caused by the global dissemination of COVID-19 disease reinforced the spread of the philosophy of minimal intervention for the treatment of caries

in dentistry [11]. The recommendation of using these techniques by dental guidelines as a caries management alternative for preventing cross-infection can reinforce the concept that less is more, which contraindicates the traditional treatment, which entailed removing large quantities of sound hard dental tissue for treating caries [26]. This situation directly opens the field for future research involving the different types of minimum intervention methods, such as the CMCR technique, making fundamental the characterization of this research field, which has not yet been explored, to guide future research. Thus, the present study provided the first bibliometric and critical analysis with an assessment of 398 articles about these CMCR minimal intervention technique, with quantification of the selected studies, reporting their scientific profile and data [13].

Chemical mechanical treatment of caries removal has been published in journals with high impact in dentistry, as *Journal of Dental Research* (impact factor = 4.914), which had two of the most cited articles about the current topic and *Journal of Dentistry* (impact factor = 3.242) showing the importance of this minimally invasive technique for dentistry. In general, the number of citations was more than 100 for each article classified as the 3 top-cited ones; and the most cited article was a review [15] showing the importance of this type of study to understand the application of CMCR techniques. However, it is important to highlight the limitation of the recovering fields, since only 56% of data related to the number of citations were retrieved, which could bias the found results.

Developing countries lead publication rank about chemical mechanical caries removal products. A lower social-economic position has been significantly associated with a greater risk of having caries lesions [18], making countries in developing status more affected by caries diseases. Thus, the progress of a less invasive methods of caries treatment such as CMCR might be necessary for the maintenance of dental health of these populations, explaining the great interest in these research subjects in these countries. Besides, Brazil was the country that developed the most significant number of studies (n=45), and Bussadori S.K. and Motta J.L. the authors that lead the rank with more publications (). These results possibly are related to Papacarie Duo Gel™, the first papain-based product discovered and produced in Brazil and by these authors [7]. A similar hypothesis can also be given to the second and third countries, India and United States, respectively, in the rank of publication about this subject, since India (n= 44) is the source country of Carie-Care™ [8] and the

United States (n=38) is the pioneer of the CMCR products development (GK 101 and GK 101E (Caridex™) [19].

In the health area, for the safe clinical application of treatment methods that use chemical products such as CMCR, researchers must do a sequence of types of research to provide enough scientific evidence [20]. Usually, an *in vitro* investigation is performed to assess the properties of the new drugs and materials involved, generating a simulation of its relationship with the human tissue on which it will be applied [20,21]. Then, if the treatment method demonstrates safety, the next step is to conduct clinical studies to test similar effects under “real-world” treatment condition [21]. The distribution of the different types of study designs published through the years about CMCR products is directly affected by these research sequences. Thus, in the present review we observed that the *in vitro* study design has been the most used type of study from 1975 to 2020 (n=83), reflecting the constant emergence of new CMCR products in the market. The expressive growth of clinical studies after the 2000s matches with the launch of two products with different chemical bases on the market, Papacarie Duo Gel™, and Carisolv™. The increase in the last type of study can be based on the development of the knowledge in cariology with studies that scientifically founded that selective caries removal [6] presents efficacy and might encourage clinical studies with minimally invasive intervention as CMCR.

The results of the included systematic reviews evaluations reinforced the clinical potential of CMCR products to make the caries removal more comfortable, reducing anxiety, pain and the need of local anesthesia showing the great importance of this type of technique mainly for child, special care needs and dental phobic patients. CMCR products, specifically Carisolv™, are more time consuming, [1,22-29] although Papacarie Duo Gel™ presented a potential to be faster than ART [1], showing the importance of the development of clinical trials with enzyme-based products Besides, the systematic reviews evaluations indicated limitations of the clinical trials on CMCR that should be overcome by new studies, such as the sample size [19], heterogeneity among study designs [24,25] and high risk of bias [1,23].

Clinical trials have considerable importance for developing CMCR products and evaluating their effective use in the treatment of dental caries. Thus, some analyses were done only for these types of studies. The distribution of clinical research about CMCR products through the years is directly influenced by the chronology of the appearance and removal of these products in the market. The pioneer CMCR product was GK 101, composed

of NaOCl and 0.05% N-monochloroglycine (NMG), prepared by mixing these two solutions [19]. One study evaluated the GK 101 application, justifying the extremely scarce publications of clinical studies about this product.

GK-101 demonstrated inefficiency in removing the entire carious lesion, so an improvement in the formula of GK-101 were made generating an ethyl derivative, GK-101E, composed by N-monochloro-DL-2-aminobutyrate (NMAB), marketed as Caridex™ [1,30]. Nevertheless, the low number of clinical studies on this product has also been observed, which can be explained by the persistence of its unsatisfactory results in cavity excavation compared to conventional methods of caries removal that may have caused its exit of the market [4]. In 1998, a Swedish CMCR NaOCl solution called Carisolv™ was introduced to the market [17] and became the last available chemical-mechanical agent based on NaOCl [4]. In this product, the monoaminobutyric acid has been replaced by three different amino acids (glutamic, leucine and lysine) [17], making it more stable and promoting a better selective removal of caries [1].

An expressive change in the number of clinical studies publications about CMCR products is noticed during 2001-2010, which could have been impulse by the introduction of Papacarie Duo Gel™ in 2003. The pioneer's solution with chemical principal agent papain, started the new generation of enzyme-based CMCR products [5]. The short time between the launch of Carisolv™ and Papacarie Duo Gel™ on the market [7] and the fact that they are products with different main chemical agents may have caused a tendency to develop clinical studies [1,23,25,31,32,33,34,35,36,37,38,39] comparing these products, making them the most CMCR products studied.

Although the Carisolv™ has been the most CMCR product clinically evaluated (n=48), it was observed a current reduction of studies about it, contrasting with the growth of clinical studies of Papacarie Duo Gel™, as well as the arisen of other studies with the CMCR products based on papain (Carie-Care™ and Brix3000™) between 2010-2020. These found may indicate a reduction of interest in the research field about CMCR solutions based on sodium hypochlorite since they spend more time when compared to papain-based gel, preserve less sound dentin, and present higher cost because of the customized instruments included [4,21,40].

As mentioned, after the year 2010, papain enzyme-based products have gained the field of clinical research. The Carie-Care™ released in 2013 by Indians [10] adds the anti-

inflammatory action of essential oils to papain CMCR products formulation and has six clinical studies about it. The last modification made on papain CMCR products was performed with the gel called Brix 3000™, released in the Argentine market in 2016, which explains the few clinical studies about this product (n=3). The difference in its formulation is the higher concentration of papain (3000 U/mg in each 10%), and the EBE technology (Encapsulated Buffer Emulsion). This product seems to present an ideal pH needed to immobilize enzymes, which enhances proteolysis of collagen fibrils in decayed tissue and providing better resistance to the product (8). However, further studies are needed to prove these properties, mainly clinical trials that provide additional information about the advantages and disadvantages brought by the modifications performed in CMCR papain enzyme-based products.

This bibliometric and critical analysis showed that most clinical studies used CMCR techniques as an isolated method for caries removal (n=101). For the few clinical studies that used a combination of different caries removal techniques to the CMCR, the ART technique was the most chosen for association (n=4). The association between ART and CMCR products may be easier because they are performed by similar techniques in removing decayed tissue with the necessary use of manual instruments. The only difference is the addition of a chemical product to facilitate the removal of caries tissue with the aid of a CMCR product [41].

Regarding the comparison group, drills were the most frequent. The authors believe it happens since the clinical studies about these CMCR products aim to confirm the selective removal compared to an invasive technique, as the rotatory drills, showing that sound tissue preservation can hardly be reached [5,42]. On the other hand, another method frequently compared to CMCR is the ART, an established minimal intervention technique recommended since 1998 by the World Health Organization [43] and with the success of longevity has been proven in the single-surface restoration of permanent and deciduous teeth [44,45]. Most clinical studies about all the CMCR products selected children and studied the clinical application of CMCR in primary teeth. These might be explained by the challenges of caries treatment in this age. The conventional caries removal method using drills can cause more pain, discomfort, dental phobia, and anxiety in children, making it a challenging step to dental health care considering this age group [46]. Thus, the CMCR is a minimally

invasive technique that can overcome these challenges making it less traumatic for patients [47].

The fact that most studies were performed in primary teeth of children could have directly influenced the results of GIC be the restorative material mostly used. GIC is related to a good clinical performance found after its application in primary teeth and its easy use may collaborate for restoration in young patients with negative behavior [48,49], which also require less intervention to be placed in the cavity as eliminates the need of rubber dam [49], since it is considered as biocompatible material. The drop in the use of amalgam over the years contrasts with the increased use of adhesive materials reflects the move of the minimal intervention philosophy to the center of oral health care [5].

Time spent, and pain were the most evaluated outcomes in clinical trials with CMCR studies, as assessed by almost of all CMCR products, except for GK101. This result can be justified due to concern for the CMCR product. Usually, the chemical solution used to facilitate the caries removal needs to be in contact with the decayed tissue during a specific time, and long chair time can contribute to the patient's discomfort [42]. A similar explanation can be done to pain outcomes since negative experiences during dental treatment, mainly in childhood, can cause future dental phobia and avoidance of the treatment [46].

The current knowledge indicates that bacteria in the decayed tissue left by selective caries tissue removal did not result in bacterial growth since the reduction of exogenous nutrients promoted by the restorative materials sealed the dental cavity [50]. Thus, microbiological evaluation of CMCR products can become an obsolete outcome to be researched.

A limitation of this study was the difficulty of accessing summaries or articles of older titles identified in the databases, mainly carried out between the 1970s and 1980s. In addition, some articles or abstracts did not specify the bibliometric data surveyed. Improvements in clinical trials should be made to overcome the bias of sample size and to produce more homogenous studies and results, allowing better systematic review evaluations. Besides that, more attention should be paid to vital success after using CMCR products, and further studies in the area are needed to verify the different formulations of CMCR products concerning restorative material survival, an essential pillar to the maintenance of dental health care [26,1].

CONCLUSION

Studies about CMCR products have increased over the years, especially *in vitro* and clinical trials. Most of them were published in the Journal of Dental Research and performed in developing countries. Future clinical studies should focus in the enzyme-based products, since the results of the research have been shown a better performance of those when compared to hypochlorite-based products. And also, because the evaluation of the restoration survival is still scarce in the literature when they CMCR enzyme-based products are studied – for this outcome the focus until now is on Carisolv™, as an isolated method, compared with drills, applied in primary teeth, and restored with GIC, that evaluated time spent and pain. Although clinical application of CMCR products mainly increase the time taken to caries tissue removal it has the potential to make the caries removal more comfortable, reducing anxiety, pain and the need of local anesthesia.

Funding

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brazil (CAPES) – Finance code 001, and Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa no Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)- Finance code E-26/202.766/2019 (CNPq) – Finance code 401058/2016-6 - for the VantagePoint™ software. This study is part of the master's thesis of the primary author.

Declarations

Ethical approval

Not applicable

Informed consent

Not applicable

Declaration of competing interest

The authors declare no conflict of interest.

REFERENCES

1. Hamama HH, Yiu CK, Burrow MF, King NM. Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials on Chemomechanical Caries Removal. *Oper Dent*. 2015 Jul-Aug;40(4):E167-78. doi: 10.2341/14-021-LIT.
2. Sontakke P, Jain P, Patil AD, Biswas G, Yadav P, Makkar DK, Jeph V, Sakina BP. A comparative study of the clinical efficiency of chemomechanical caries removal using Carie-Care gel for permanent teeth of children of age group of 12-15 years with that of conventional drilling method: A randomized controlled trial. *Dent Res J (Isfahan)*. 2019 Jan-Feb;16(1):42-46. PMID: 30745918; PMCID: PMC6340223.
3. Goldman M, Kronman JH. A preliminary report on a chemomechanical means of removing caries. *J Am Dent Assoc*. 1976 Dec;93(6):1149-53. doi: 10.14219/jada.archive.1976.0249.
4. Hamama, H., Yiu, C., & Burrow, M. (2014). Current update of chemomechanical caries removal methods. *Australian Dental Journal*, 59(4), 446–456. doi:10.1111/adj.12214
5. Innes NPT, Chu CH, Fontana M, Lo ECM, Thomson WM, Uribe S, Heiland M, Jepsen S, Schwendicke F. A Century of Change towards Prevention and Minimal Intervention in Cariology. *J Dent Res*. 2019 Jun;98(6):611-617. doi: 10.1177/0022034519837252.
6. Li T, Zhai X, Song F, Zhu H. Selective versus non-selective removal for dental caries: a systematic review and meta-analysis. *Acta Odontol Scand*. 2018 Mar;76(2):135-140. doi: 10.1080/00016357.2017.1392602.
7. Bussadori SK, Castro LC, Galvão AC. Papain gel: a new chemo-mechanical caries removal agent. *J Clin Pediatr Dent*. 2005 Winter; 30(2):115-9. doi: 10.17796/jcpd.30.2.xq641w720u101048
8. Ramamoorthi S, Nivedhitha MS, Vanajassun PP. Effect of two different chemomechanical caries removal agents on dentin microhardness: An in vitro study. *J Conserv Dent*. 2013 Sep;16(5):429-33. doi: 10.4103/0972-0707.117520.
9. Ismail MM, Al Haidar AH. Evaluation of the efficacy of caries removal using papain gel (Brix 3000) and smart preparation bur (in vivo comparative study). *J Pharm Sci Res* 2019;11:444-9
10. Venkataraghavan K, Kush A, Lakshminarayana C, Diwakar L, Ravikumar P, Patil S, Karthik S. Chemomechanical Caries Removal: A Review & Study of an Indigenously

- Developed Agent (Carie-Care (TM) Gel) In Children. *J Int Oral Health*. 2013 Aug;5(4):84-90. Epub 2013 Aug 28.
11. Asociación Latinoamericana de Odontopediatria. Tratamiento de la enfermedad de caries en época de COVID-19: protocolos clínicos para el control de aerosoles. Available from: <https://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2020/2/art-2/> - art1. [Acessado em Maio 05, 2020]. [Em Português]
 12. Akmal, M., Hasnain, N., Rehan, A., Iqbal, U., Hashmi, S., Fatima, K., ... Khan, M. K. (2020). *Glioblastome Multiforme: A Bibliometric Analysis*. *World Neurosurgery*. doi:10.1016/j.wneu.2020.01.027
 13. Adnan S, Ullah R. Top-cited Articles in Regenerative Endodontics: A Bibliometric Analysis. *J Endod*. 2018 Nov;44(11):1650-1664. doi: 10.1016/j.joen.2018.07.015
 14. Porter, A.L. and Cunningham, S.W. *Tech Mining: Exploiting New Technologies for Competitive Advantage*. John Wiley & Sons, 2004
 15. Banerjee A, Watson TF, Kidd EA. Dentine caries excavation: a review of current clinical techniques. *Br Dent J*. 2000 May 13;188(9):476-82. doi: 10.1038/sj.bdj.4800515.
 16. Banerjee A, Kidd EA, Watson TF. In vitro evaluation of five alternative methods of carious dentine excavation. *Caries Res*. 2000 Mar-Apr;34(2):144-50. doi: 10.1159/000016582.
 17. Ericson D, Zimmerman M, Raber H, Götrick B, Bornstein R, Thorell J. Clinical evaluation of efficacy and safety of a new method for chemo-mechanical removal of caries. A multi-centrestudy. *Caries Res*. 1999 May-Jun;33(3):171-7. doi: 10.1159/000016513
 18. Schwendicke, F., Dörfer, C. E., Schlattmann, P., Page, L. F., Thomson, W. M., & Paris, S. (2014). *Socioeconomic Inequality and Caries*. *Journal of Dental Research*, 94(1), 10–18. doi:10.1177/0022034514557546
 19. Habib CM, Kronman J, Goldman M. A chemical evaluation of collagen and hydroxyproline after treatment with GK-101 (N-Chloroglycine). *Pharmacol Ther Dent*. 1975;2(3-4):209-15.
 20. Carroll KM. New methods of treatment efficacy research: bridging clinical research and clinical practice. *Alcohol Health Res World*. 1997;21(4):352-9.
 21. Mm J, Nk B, A P. Minimal intervention dentistry - a new frontier in clinical dentistry. *J Clin Diagn Res*. 2014 Jul;8(7):ZE04-8. doi: 10.7860/JCDR/2014/9128.4583

22. Maru VP, Shakuntala BS, Nagarathna C. Caries Removal by Chemomechanical (Carisolv™) vs. Rotary Drill: A Systematic Review. *Open Dent J*. 2015 Dec 31;9:462-72. doi: 10.2174/1874210601509010462.)
23. Schwendicke F, Paris S, Tu YK. Effects of using different criteria for caries removal: a systematic review and network meta-analysis. *J Dent*. 2015 Jan;43(1):1-15. doi: 10.1016/j.jdent.2014.10.004.
24. Lai G, Lara Capi C, Cocco F, Cagetti MG, Lingström P, Almhöjd U, Campus G. Comparison of Carisolv system vs traditional rotating instruments for caries removal in the primary dentition: A systematic review and meta-analysis. *Acta Odontol Scand*. 2015;73(8):569-80. doi: 10.3109/00016357.2015.1023353. Epub 2015 Mar 14.
25. Deng Y, Feng G, Hu B, Kuang Y, Song J. Effects of Papacarie on children with dental caries in primary teeth: a systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent*. 2018 Jul;28(4):361-372. doi: 10.1111/ipd.12364. Epub 2018 Apr 23
26. Ladewig NM, Tedesco TK, Gimenez T, Braga MM, Raggio DP. Patient-reported outcomes associated with different restorative techniques in pediatric dentistry: A systematic review and MTC meta-analysis. *PLoS One*. 2018 Dec 6;13(12):e0208437. doi: 10.1371/journal.pone.0208437.
27. Li R, Zhao Y, Ye L. How to make choice of the carious removal methods, Carisolv or traditional drilling? A meta-analysis. *J Oral Rehabil*. 2014 Jun;41(6):432-42. doi: 10.1111/joor.12161. Epub 2014 Mar 24. PMID: 24661083.
28. Schwendicke F. Caries removal in primary teeth using Papacarie. *Evid Based Dent*. 2018 Oct;19(3):74. doi: 10.1038/sj.ebd.6401321
29. Marquezan M, Faraco Junior IM, Feldens CA, Tovo MF, Ottoni AB. Evaluation of the methodologies used in clinical trials and effectiveness of chemo-mechanical caries removal with Carisolv. *Braz Oral Res*. 2006 Oct-Dec;20(4):364-71. doi: 10.1590/s1806-83242006000400015
30. Schutzbank SG, Galaini J, Kronman JH, Goldman M, Clark RE. A comparative in vitro study of GK-101 and GK-101E in caries removal. *J Dent Res* 1978;57:861–864
31. Kumar J, Nayak M, Prasad KL, Gupta N. A comparative study of the clinical efficiency of chemomechanical caries removal using Carisolv and Papacarie - a papain gel. *Indian J Dent Res*. 2012 Sep-Oct;23(5):697. doi: 10.4103/0970-9290.107429.

32. Kochhar GK, Srivastava N, Pandit IK, Gugnani N, Gupta M. An evaluation of different caries removal techniques in primary teeth: a comparative clinical study. *J Clin Pediatr Dent*. 2011 Fall;36(1):5-9. doi: 10.17796/jcpd.36.1.u242114j68847215.
33. Moimaz SAS, Okamura AQC, Lima DC, Saliba TA, Saliba NA. Clinical and Microbiological Analysis of Mechanical and Chemomechanical Methods of Caries Removal in Deciduous Teeth. *Oral Health Prev Dent*. 2019;17(3):283-288. doi: 10.3290/j.ohpd.a42659.
34. Hegde S, Kakti A, Bolar DR, Bhaskar SA. Clinical Efficiency of Three Caries Removal Systems: Rotary Excavation, Carisolv, and Papacarie. *J Dent Child (Chic)*. 2016;83(1):22-8.
35. Schwendicke F, Paris S, Tu YK. Effects of using different criteria for caries removal: a systematic review and network meta-analysis. *J Dent*. 2015 Jan;43(1):1-15. doi: 10.1016/j.jdent.2014.
36. Reddy MV, Shankar AJ, Pentakota VG, Kolli H, Ganta H, Katari PK. Efficacy of antimicrobial property of two commercially available chemomechanical caries removal agents (Carisolv and Papacarie): An ex vivo study. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2015 May-Jun;5(3):183-9. doi: 10.4103/2231-0762.159955.
37. Ammari MM, Moliterno LF, Hirata Júnior R, Séllos MC, Soviero VM, Coutinho Filho WP. Efficacy of chemomechanical caries removal in reducing cariogenic microbiota: a randomized clinical trial. *Braz Oral Res*. 2014;28:S1806-83242014000100242. doi: 10.1590/1807-3107bor-2014.vol28.0031.
38. Chowdhry S, Saha S, Samadi F, Jaiswal JN, Garg A, Chowdhry P. Recent vs Conventional Methods of Caries Removal: A Comparative in vivo Study in Pediatric Patients. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2015 Jan-Apr;8(1):6-11. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1275.
39. Abdelnur JP, Cerqueira DF, Castro GF, Maia LC, de Souza IP. Strategies for addressing restorative challenges in HIV-infected children. *J Dent Child (Chic)*. 2008 Jan-Apr;75(1):69-73.
40. AlHumaid J, Al-Harbi F, El Tantawi M, Elembaby A. X-ray microtomography assessment of Carisolv™ and Papacarie effect on dentin mineral density and amount of removed tissue. *Acta Odontol Scand*. 2018 May;76(4):236-240. doi: 10.1080/00016357.2017.1406614.

41. Frencken JE, Makoni F, Sithole WD. ART restorations and glass ionomer sealants in Zimbabwe: survival after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1998 Dec;26(6):372-81. doi: 10.1111/j.1600-0528.1998.tb01975.x
42. Montedori A, Abraha I, Orso M, D'Errico PG, Pagano S, Lombardo G. Lasers for caries removal in primary and permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Sep 26;9(9):CD010229. doi: 10.1002/14651858.CD010229.pub2.
43. WHO Oral Health Programme. (1998). Atraumatic restorative treatment (ART) for tooth decay : a global initiative 1998-2000. World Health Organization
44. 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 Investig.* 2018 Nov;22(8):2703-2725. doi: 10.1007/s00784-018-2625-5.
45. Juntavee A, Juntavee N, Peerapattana J, Nualkaew N, Sutthisawat S. Comparison of Marginal Microleakage of Glass Ionomer Restorations in Primary Molars Prepared by Chemo-mechanical Caries Removal (CMCR), Erbium: Yttrium Aluminum-Garnet (Er:YAG) Laser and Atraumatic Restorative Technique (ART). *Int J Clin Pediatr Dent.* 2013 May;6(2):75-9. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1193. Epub 2013 Aug 26. PMID: 25206196; PMCID: PMC4086587.
46. Leal SC, Abreu DM, Frencken JE. Dental anxiety and pain related to ART. *J Appl Oral Sci.* 2009;17 Suppl(spe):84-8. doi: 10.1590/s1678-77572009000700015
47. Alkhouli MM, Al Nesser SF, Bshara NG, AlMidani AN, Comisi JC. Comparing the efficacies of two chemo-mechanical caries removal agents (2.25% sodium hypochlorite gel and brix 3000), in caries removal and patient cooperation: A randomized controlled clinical trial. *J Dent.* 2020 ;93:103280. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103280
48. Turner EW, Shook LW, Lackey M. Accessing and restoring root caries: a case report. *J Tenn Dent Assoc.* 2007 Spring;87(2):20-2; quiz 23-4.
49. ose SC, Khosla E, Abraham KK, James AR, Thenumkal E. Effects of different dentinal drying methods on the adhesion of glass ionomer restorations to primary teeth. *J Indian Soc PedodPrev Dent.* 2019 Apr-Jun;37(2):127-132. doi: 10.4103/JISPPD.JISPPD_337_18
50. Lula EC, Monteiro-Neto V, Alves CM, Ribeiro CC. Microbiological analysis after complete or partial removal of carious dentin in primary teeth: a randomized clinical trial. *Caries Res.* 2009;43(5):354-8. doi: 10.1159/000231572.

Table Captions

Table 1: Literature search strategies.

Table 2: Use of CMCR techniques, CMCR use against other caries removal techniques and material of restoration used in clinical studies.

Table 3: Classification of the CMCR products considering the results of the included systematic reviews.

Figure Legends

Figure 1: Flowchart of search results in databases.

Figure 2: Author's publications about treatment of caries using chemical mechanical caries removal products.

Figure 3: Distribution of CMCR studies through countries according to the author represented by numbers.

Figure 4: Type of studies with CMCR products over the years.

Figure 5: Bubble chart of the CMCR products studies over the years

Figure 6: Age, dentition and CMCR product used in the studies of clinical application of CMCR products (clinical trials and case report/case series).

Figure 7: Outcomes researching the studies of clinical application of CMCR products (clinical trials and case report/case series)

Table 1: Literature search strategies.

Database	Strategy
PubMed	(Dental Caries[MeSH Terms]) OR (Carie*[Title/Abstract]) OR (Cariou*[Title/Abstract]) OR (Decay, Dental[Title/Abstract]) OR (Dental Decay[Title/Abstract]) OR (Decayed tissue[Title/Abstract]) OR (Dentin[MeSH Terms]) OR (Dentin*[Title/Abstract]) AND (caridex[Title/Abstract] OR GK-101E[Title/Abstract] OR GK-101E[Supplementary Concept] OR N-monochloro-DL-2-aminobutyric acid[Title/Abstract] OR GK-101[Supplementary Concept] OR GK-101[Title/Abstract] OR GK 101[Title/Abstract] OR N-monochloroglycine[Title/Abstract] OR glycine chloramine[Supplementary Concept] OR glycine chloramine[Title/Abstract] OR Carisolv[Supplementary Concept] OR Carisolv[Title/Abstract] OR Chemomechanical[Title/Abstract] OR Chemo-mechanical[Title/Abstract] OR removal system[Title/Abstract] OR Enzyme-based[Title/Abstract] OR Papain[MeSH Terms] OR Papain[Title/Abstract] OR Papacárie[Supplementary Concept] OR Papacárie[Title/Abstract] OR papain gel[Title/Abstract] OR removal method[Title/Abstract])
Scopus	(INDEX ({Dental Caries} OR dentin) OR TITLE-ABS-KEY (carie* OR cariou* OR {Decay, Dental} OR {Dental Decay} OR {Decayed tissue} OR dentin*)) AND (INDEX (papain) OR TITLE-ABS-KEY (Caridex™ OR gk-101e OR gk-101e OR {N-monochloro-DL-2-aminobutyric acid} OR GK-101 OR gk-101 OR {GK 101} OR n-monochloroglycine OR {glycine chloramine} OR {glycine chloramine} OR Carisolv™ OR chemomechanical OR chemo-mechanical OR [removal system] OR enzyme-based OR papain OR papacárie OR {papain gel} OR {removal method})))
Web of Science	TS=(Carie* OR Cariou* OR ‘Decay, Dental’ OR ‘Dental Decay’ OR ‘Decayed tissue’ OR Dentin*) AND TS=(Caridex™ OR GK-101E OR GK-101E OR ‘N-monochloro-DL-2-aminobutyric acid’ OR ‘GK-101’ OR GK-101 OR ‘GK 101’ OR N-monochloroglycine OR ‘glycine chloramine’ OR ‘glycine chloramine’ OR Carisolv™ OR Chemomechanical OR Chemo-mechanical OR ‘removal system’ OR Enzyme-based OR Papain OR Papacárie OR ‘papain gel’ OR ‘removal method’)
Cochrane Library	#1MeSH descriptor: [Dental Caries] explode all trees 2551 #2MeSH descriptor: [Dentin] explode all trees 1242 #3(Carie* OR Cariou* OR “Decay, Dental” OR “Dental Decay” OR “Decayed tissue” OR Dentin*):ti,ab,kw 9382 #4#1 OR #2 OR #3 9390 #5MeSH descriptor: [Papain] explode all trees50 #6(Caridex™ OR N-monochloroglycine OR “glycine chloramine” OR “glycine chloramine” OR Carisolv™ OR Chemomechanical OR Chemo-mechanical OR “removal system” OR Enzyme-based OR Papain OR Papacárie OR “papain gel” OR “removal method”):ti,ab,kw 361 #7(GK-101E OR GK-101E OR GK-101 OR GK-101 OR “GK 101”):ti,ab,kw2 #8#5 OR #6 OR #7 361 #9#4 AND #8 131

Lilacs (via VHL) ((mh:(Dental Caries)) OR (mh:(Dentin)) OR (Carie*) OR (Cariou*) OR (“Decay, Dental”) OR (“Dental Decay”) OR (“Decayed tissue”) OR (Dentin*)) AND ((mh:(Papain)) OR (caridex) OR (N-monochloroglycine) OR (glycine chloramine) OR (Carisolv) OR (Chemomechanical) OR (Chemo-mechanical) OR (removal system) OR (Enzyme-based) OR (Papain) OR (Papacárie) OR (papain gel) OR (removal method) OR (GK-101E) OR (GK-101E) OR (GK-101) OR (GK-101) OR (GK 101))

Embase ('Dental Caries':mj OR Dentin:mj OR Carie*:ti,ab,kw OR Cariou*:ti,ab,kw OR 'Decay, Dental':ti,ab,kw OR 'Dental Decay':ti,ab,kw OR 'Decayed tissue':ti,ab,kw OR Dentin*:ti,ab,kw) AND (caridex:ti,ab,kw OR GK-101E:ti,ab,kw OR GK-101E:ti,ab,kw OR 'N-monochloro-DL-2-aminobutyric acid':ti,ab,kw OR 'GK-101':ti,ab,kw OR GK-101:ti,ab,kw OR 'GK 101':ti,ab,kw OR N-monochloroglycine:ti,ab,kw OR 'glycine chloramine':ti,ab,kw OR 'glycine chloramine':ti,ab,kw OR Carisolv:ti,ab,kw OR Chemomechanical:ti,ab,kw OR Chemo-mechanical:ti,ab,kw OR 'removal system':ti,ab,kw OR Enzyme-based:ti,ab,kw OR Papain:ti,ab,kw OR Papacárie:ti,ab,kw OR 'papain gel':ti,ab,kw OR 'removal method':ti,ab,kw)

Table 2: Use of CMCR techniques, CMCR use against other caries removal techniques and material of restoration used in clinical studies

	GK101	GK101E	Carisolv™	Papacarie™	Carie Care™	Brix3000™	Other	Not specified
<i>Isolated or combined use of CMCR*</i>								
Isolated	1	7	44	31	7	3	4	4
Combined	-	2	3	1	1	-	-	-
Not informed	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>CMCR* against other caries removal techniques</i>								
Drills	-	6	34	20	7	3	3	4
ART#	-	1	13	6	1	-	-	2
CMCR*	-	-	6	6	-	1	2	-
Laser	-	-	2	1	-	-	-	-
Others	1	1	-	-	1	-	-	-
Not informed	-	3	1	1	-	-	1	-
<i>Material of restoration</i>								
GIC**	-	4	16	21	5	2	3	-
Not informed	-	4	23	9	2	1	1	3
RC##	-	1	11	4	1	1	1	1
Amalgam	-	3	5	3	1	-	-	-
Compomer	-	-	1	1	-	-	-	-
ZOE	1	-	-	-	-	-	-	-

Note: (*)CMCR-Chemical caries removal. (#)ART- Atraumatic restorative Treatment. (**)GIC-Glass Ionomer Cement. (##)RC-Resin Compomer. (-) none.

Table 3. : Classification of the CMCR products considering the results of the included systematic reviews.

<i>Tehcniques compared</i>	<i>Articles</i>	<i>More time spent</i>	<i>Painless techniques</i>	<i>Reduced the Need for anesthesia</i>	<i>Patients preference</i>	<i>Clinical efficacy</i>	<i>Reduced Anxiety</i>	<i>Quality of life</i>	<i>Reduced bacteria count</i>
Papcárie Duo Gel™, Carisolv™,ART and drills.	Hamama et al., 2015	Position 1: Carisolv Position 2: Papacárie Position 3: ART Position 4: Drills	-	-	-	-	-	-	-
	Maru et al.,2015	Position 1: Carisolv Position 2:Drills	Position 1: Carisolv Position 2:Drills	Position 1: Carisolv Position 2: Drills	Position 1: Carisolv Position 2: Drills	-	-	-	-
Carisolv™and Drills.	Lai et al., 2015	Position 1: Carisolv Position 2: Drills	-	Position 1: Carisolv Position 2: Drills	-	ND#	-	-	-
	Li et al., 2014	Position 1: Carisolv Position 2: Drills	-	Position 1: Carisolv Position 2: Drills	-	-	-	-	-
	Marquezan et al., 2006	Position 1: Carisolv™ Position 2: Drills	-	Position 1: Carisolv Position 2: Drills	Position 1: Carisolv™ Position 2: Drills	-	-	-	-
CMCR *, ART, drills, UCT and HT.	Ladewig et al.,2018	-	Position 1: CMCR Position 2: ART Position 3: UCT Position 4: Drills Position 5:HT	-	-	-	Position 1: CMCR Position 2: ART Position 3: Drills	ND#	-
Papacarie Duo Gel™ and drills	Deng et al.,2018	Position 1: Papacarie Position 2: Drills	-	-	-	-	Position 1: Papacarie Position 2: Drills	-	Position 1: Papacarie Position 2: Drills
	Schwendicke, 2018	Position 1: Papacarie position 2: Drills	Position 1: Papacarie Position 2: Drills	-	-	-	-	-	Position 1: Papacarie Position 2: Drills
CMCR * lasers and drills	Schwendicke et al.,2015	Position 1: CMCR Products Position 2: Drills	Position 1: CMCR Products Position 2:Drills	-	-	-	-	-	-

()Chemical mechanical caries removal products involving especially Carrisolv™ and Papacárie Duo Gel™, (#) No statistical difference between the evaluated techniques (-) not evaluated in the study*

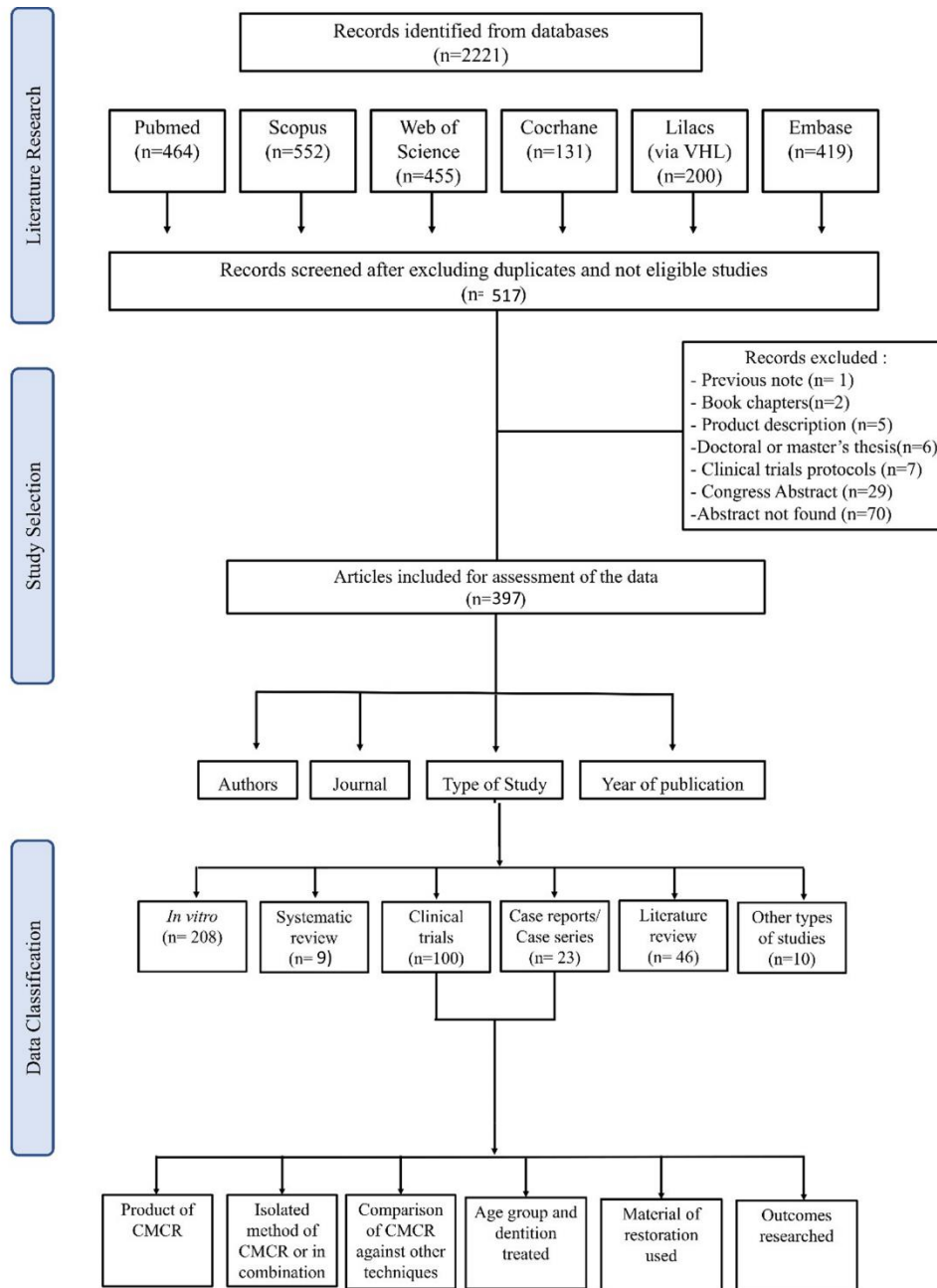


Figure 1: Flowchart of search results in databases.

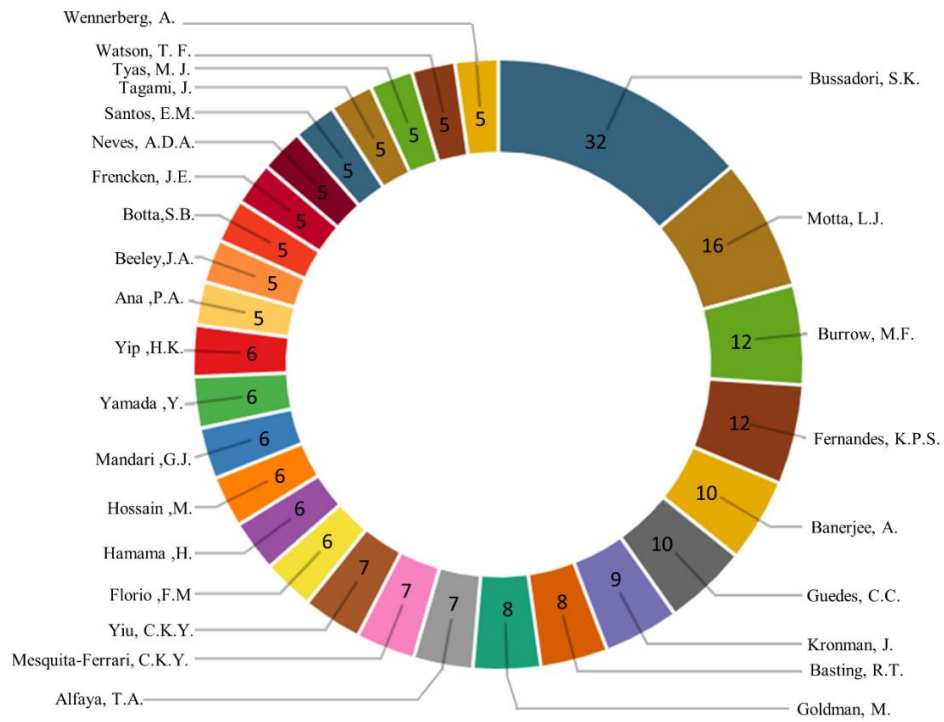


Figure 2: Author’s publications about treatment of caries using chemical mechanical caries removal products.

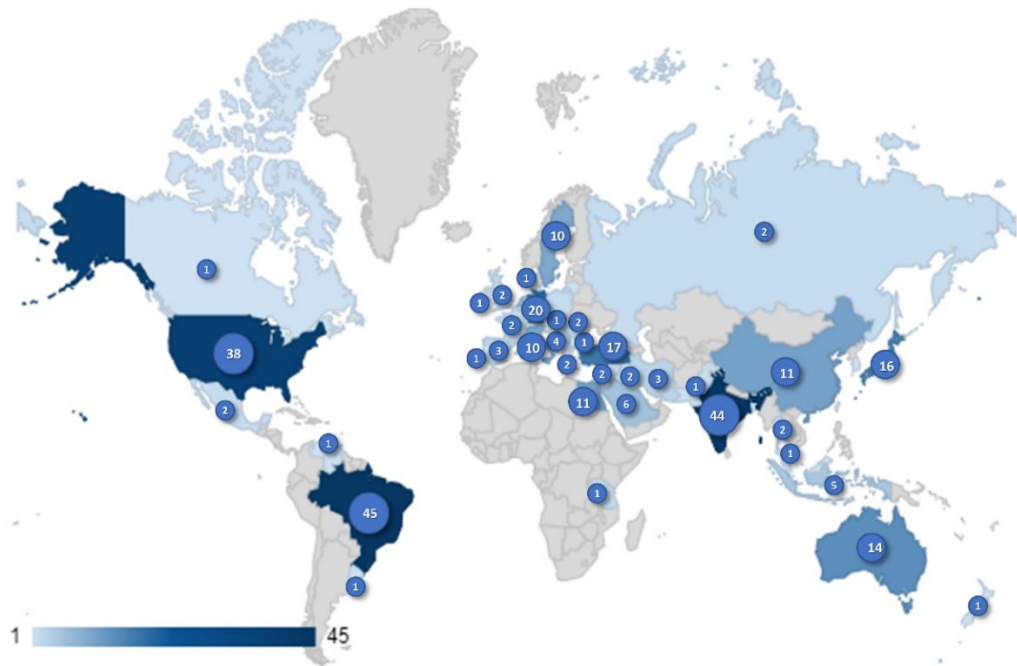


Figure 3: Distribution of CMC studies through countries according to the author represented by numbers.

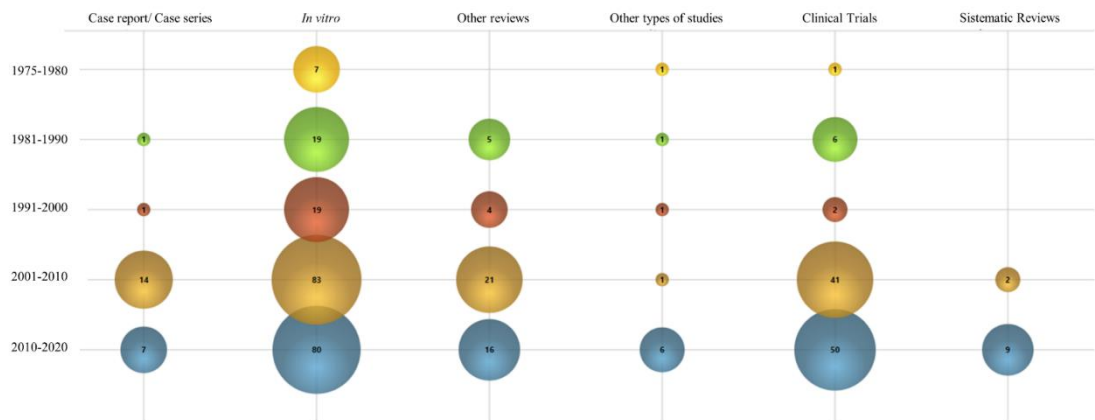


Figure 4: Type of studies with CMC products over the years.

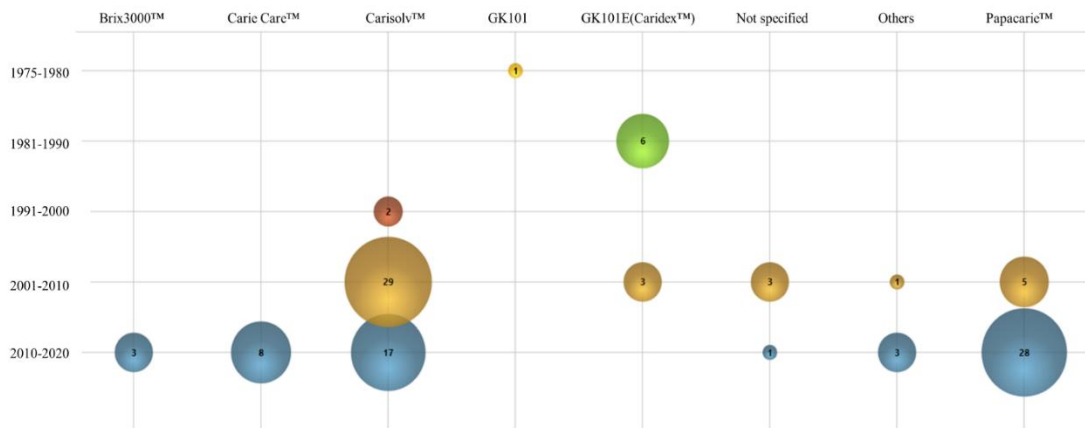


Figure 5. Buble chart of the CMCR products studies over the years.

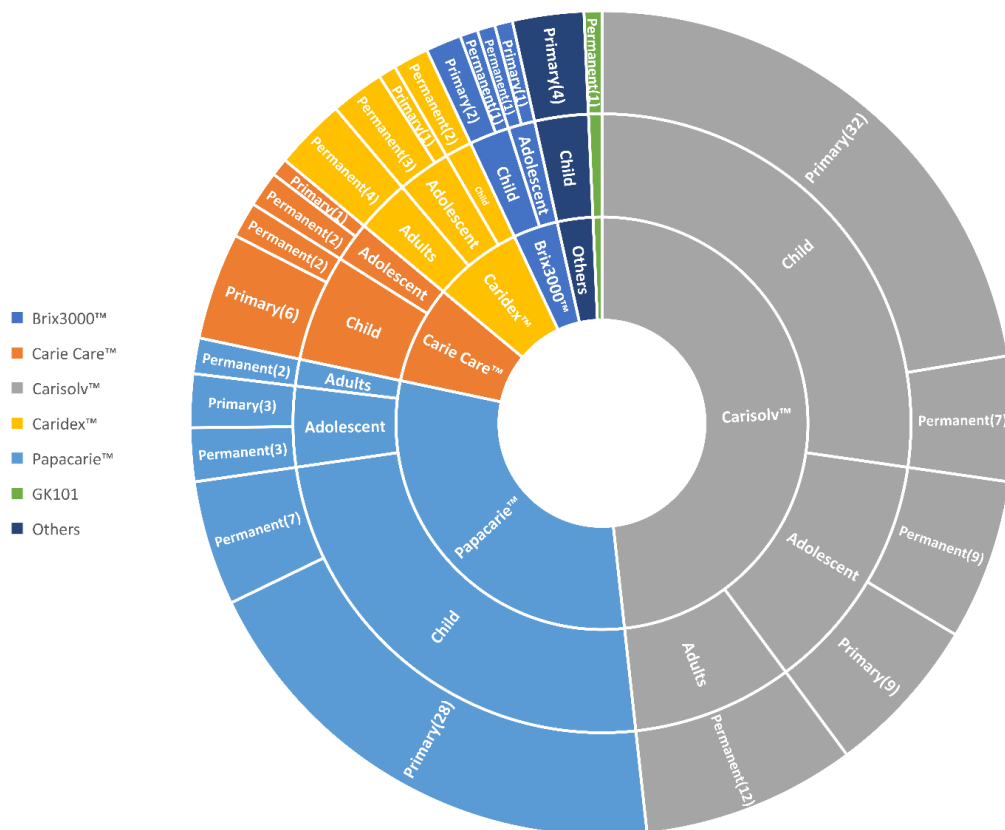


Figure 6. Age, dentition and CMCR product used in the studies of clinical application of CMCR products (clinical trials and case report/case series).

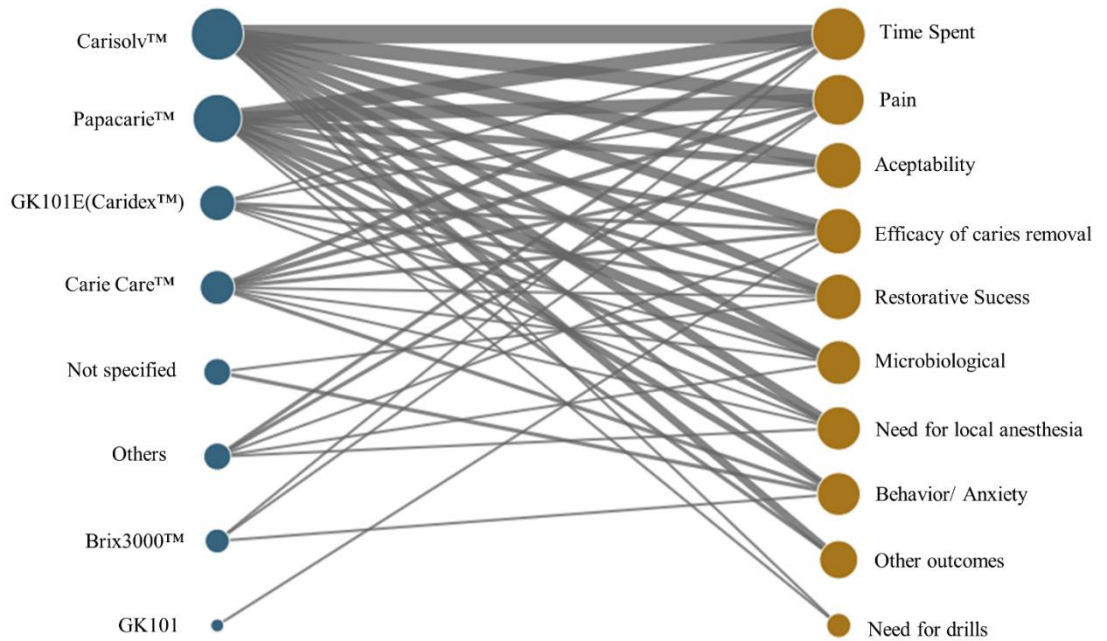


Figure 7. Outcomes researching the studies of clinical application of CMCR products (clinical trials and case report/case series).

4.3 Artigo 3

Brazilian dentist's knowledge about minimum intervention dentistry: development, validation, and application of a Portuguese knowledge scale (MIDDeC-KS)

Tainá Fontes de Souza^a, Mariana Leonel Martins^a, Lucas Alves Jural^a, Isadora Passos Maciel^b, Marcela Baraúna Magno^a, Raildo da Silva Coqueiro^c, Matheus Melo Python^{a,c}, Soraya Coelho Leal^b, Andréa Fonseca-Gonçalves^a, Lucianne Cople Maia^a

^a Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Faculty of Dentistry, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

^b Department of Dentistry, School of Health Sciences, Universidade de Brasília (UnB). Brasília, DF, Brazil.

^c Department of Health I, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Jequié, Bahia, Brazil.

Corresponding Author:

Lucianne Cople Maia

Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco, 325 – Cidade Universitária

CEP: 21941-971 - Rio de Janeiro – RJ –Brazil

E-mail: rorefa@terra.com.br - Fax/phone: +5521 3938-2098

Abstract

Aim: to assess the knowledge of Brazilian dentists about minimum intervention (MI) through the development, validation, and application of the Minimum Intervention Dentistry to Dental Caries - Knowledge Scale (MIDDeC-KS). **Materials and Methods:** a scale with 12 items was developed to evaluate dentist's knowledge through true or false sentences about MI techniques and philosophies distributed by SurveyMonkey® online application. The higher the average (range 0 -12 points), the greater the dentists' knowledge. A preliminary study was carried out with 143 dentists to validate the MIDDeC-KS. Floor and ceiling effects were obtained. The convergent and discriminant validity, test-retest reliability, and internal consistency of the instrument were performed. After validation, MIDDeC-KS was applied to 637 Brazilian dentists. **Results:** the MIDDeC-KS convergent (Spearman's $\rho=0.48$) and discriminant ($p = 0.001$) validity and reliability (ICC=0.85, $\alpha=0.72$ and $\omega=0.74$) was proved. The participants obtained an overall score of 7.4/12 points. The sample was mainly composed of females (76.1%), under 30 years (30%), graduated over 10 years (39.1%) by public colleges (42.3%), in the southwest of Brazil (51.6%) and most were pediatric dentists (38.2%). Highest scores were reached by pediatric dentists (9.2 ± 1.6) and the lowest scores were achieved bucomaxillofacial professionals (3.1 ± 2.1). Brazilian dentists demonstrated to have more knowledge about diet, biofilm, and topical fluoride control (84.3%), while hall technique (31.9%), resin infiltrant (47.6%) and chemical mechanical caries removal (48.4%) were the least known MI techniques, respectively. **Conclusion:** Sufficient psychometric evidence of the MIDDeC-KS scale was found and the scale was able to identify the knowledge of Brazilian dentists about MI.

Keywords: Dental caries; Preventive Dentistry; Knowledge, Dentists; Brazil; Validation Study

INTRODUCTION

The management of dental caries have been changing drastically over the years (INNES *et al.*, 2019). A great concern to preserve dental structure, a better knowledge of cariology and the development of bioactive restorative materials made the old invasive techniques, that had been adopted for many years, lose their power (INNES *et al.*, 2019). Conversely, a new philosophy of care - minimum intervention (MI) dentistry, which aims to preserve teeth for life (FDI, 2017; FRENCKEN *et al.*, 2012) has become increasingly predominant.

MI strategies to prevent and control dental caries involve three different levels of invasiveness: the non-invasive approach, in which no removal of the dental tissue is required; treatments that micrometrical remove the surface of the hard tooth structure, so called micro-invasive approach; and treatments that focus on the removal of the infected caries tissue using manual excavators, rotary instruments, or other devices, preserving as much as possible sound tooth structure, classified as minimally invasive techniques (SCHWENDICKE *et al.*, 2019). Moreover, mixed interventions may also be indicated (SCHWENDICKE *et al.*, 2019).

All these techniques are receiving special attention in the global scenario after the pandemic of COVID-19 enacted in March 2020, when a variety of biosafety and dental care modifications began to be adopted to prevent infection by the Sars-cov-2 virus during the dental appointment (BAHRAMINAN *et al.*, 2020). A great concern exists about the aerosol production by rotatory instruments used along the conventional method to remove carious tissues and the possibility of cross infection. Thus, several authors and institutions are recommending, for the management of carious lesions, the replacement of rotating instruments by minimum intervention techniques (ALOP, 2020; BANIHANI *et al.*, 2020; FALACHAI *et al.*, 2020). Therefore, it is expected that this scenario will affect dentists' current and future knowledge about MI techniques. However, studies evaluating what dentists know about these techniques remain scarce. (GASKIN *et al.*, 2010; KATZ *et al.*, 2013)

This study aims to develop, validate, and apply a scale of Minimum Intervention Dentistry for Dental Caries - Knowledge Scale (MIDDeC-KS) to evaluate Brazilian dentists' knowledge about the philosophy and techniques of minimum intervention for dental caries management.

MATERIALS AND METHODS

This study was approved by the Research Ethics Committee of the Hospital of the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ) (protocol 4.717.517/CAAE:35790720.2.00005257). Participants received detailed information about the study and through an online informed consent form accepted to participate.

Study design and participants

This cross-sectional research followed the Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement (ELM *et al.*, 2008) recommendations and used a device hosted by SurveyMonkey Inc. (San Mateo, EUA).

The instrument was sent to participants, through the authors' social network (E-mail, WhatsApp™, Instagram™ and Facebook™). Graduated Brazilian dentists from all regions of the country, without restriction of gender or age, with any postgraduate degree (Specialization, master's, or/and doctoral degree) or without post-graduation in dentistry, who accepted an online informed consent and answered all the mandatory questions were included in this study. The platform had barriers for responses from dental students or other professionals.

Preliminary Study

Development of the questions of the instrument

The content of the new instrument comprised of questions about sociodemographic and professional data, as well as statements about MI topics, which formed the Minimum Intervention Dentistry for Dental Caries - Knowledge Scale (MIDDeC-KS), in a format of true or false answers. The MIDDeC-KS was created based on guidelines on minimum intervention techniques provided by renowned institutions, experts in cariology, and results of systematic reviews (FRENCKEN *et al.*, 2012, HAMAMA, *et al.* 2015; SCHWEDICKE *et al.*, 2016; WRIGHT *et al.*, 2016; FDI, 2017; INNES *et al.*, 2017, SLAYTON *et al.*, 2018, WALSH *et al.*, 2019; IAPD, 2021).

The sentences were discussed among the authors of this study which involves graduated students of dentistry, postgraduate students in pediatric dentistry, professors considered experts in MI techniques, professors with experience in studies with questionnaires and a statistic expert. Rounds of debates, after statements adjustments were carried out among the authors until a consensus was reached.

The MIDDeC-KS sentences aimed to evaluate the knowledge of Brazilian dentists according to their agreement with true and false sentences regarding MI philosophy and techniques, including the most used non-invasive, micro invasive, minimally invasive techniques and mixed interventions.

Content, linguistic, and comprehensive evaluation of the MIDDeC-KS

Considering the content of the developed scale, the questions were submitted to dentists (n=4) with high knowledge about MI dentistry. The comprehensibility was evaluated by two dentists (one specialized in prosthesis and the other a radiologist) and the linguistic and grammatical aspects were assessed by a communication professional. The participants were asked to suggest changes that they might consider relevant for improving the questionnaire. After adaptations were made, the scale was considered ready.

The final version of the scale had 12 true or false affirmative sentences (Table 1) involving:

1. minimum intervention dentistry philosophy;
2. non-invasive interventions: diet control, biofilm control, mineralization control (professional fluoride application, fluoride toothpastes and silver diamine fluoride);
3. micro invasive interventions: sealants and infiltrants;
4. minimally invasive interventions: atraumatic restorative treatment (ART), selective caries removal, chemical mechanical caries removal;
5. mixed interventions: Hall technique and non-restorative caries control.

Each sentence offered three options of answers: 'agree', 'disagree' or 'don't know'. For each correct answer, 1 point was added to the participant's final score, while for each

incorrect answer or 'don't know', 0 point was added to the score. The final score of each participant could range from 0 to 12 points. The higher the final score, the greater the knowledge of the dentist.

Variables and data source

The final instrument consisted of sociodemographic and professional information of the participants such as gender (female or male), age (22-69 divided into 3 groups of 10 years each one), time since graduation (≤ 1 , 1-9, 10-24, ≥ 25 years), type of institution of graduation (private or public), the state of the country the dentist graduated, location of dental service (public or private), type of work (clinical, academic or both), post-graduation based on the classification of specialties recognized by the Federal Council of Dentistry (CFO, 2021) and an open and not mandatory question about masters, doctoral or/and post-doctoral degree area (divided in: dentists who have the titles and those who have not, for better statistical evaluations). A self-report about managing dental caries in their dental care routine; a self-assessment knowledge about MI dentistry, ranging from 1 (none) to 5 (excellent); and a self-evaluation of searching about MI dentistry during the pandemic period in a non-mandatory question (scientific manuscripts, social media, congress, book, exchange of information with other dentists) were also part of the instrument.

In addition to these questions, the instrument also included the MIDDeC-KS, in Brazilian Portuguese, containing 12 true or false sentences as previously described.

Preliminary study sample size

The quality criteria for measurement properties of health status questionnaires proposed by TERWEE *et al.* (2007) were followed to calculate the sample size in order to test the validity and reliability of the MIDDeC-KS. According to the criteria, 10 different participants were required for each sentence ($n=12$), generating a total sample of 120 participants. From this total, 10% were added to make sure that no response was lost, which generated a total of 132 dentists required for the preliminary phase. The required number of responses was obtained during June 2021, when the questionnaire was distributed respecting the proportional number of active general professionals

distributed by state registered in the Federal Council of Dentistry in Brazil (CFO, 2021). A total number of 143 respondents filled in the instrument, from which, after 15 days, 50 were randomly selected to answer the questionnaire again, corresponding to the retest phase.

The authors kept the number (n=143) for analysis, as more participants joined the study.

Statistical analyses

All data were tabulated and analyzed using IBM SPSS Statistics for Windows (IBM SPSS 21.0, 2012, IBM Corp., Armonk, USA). For all analyses 5% level of significance were adopted. To analyze the frequency of responses for each total score of the scale, floor and ceiling effects were evaluated (TERWEE *et al.*, 2007). The correlation between the MIDDeC-KS score and the self-reported knowledge about MI dentistry was used to evaluate the convergent construct validity using Spearman's correlation (correlation coefficients < 0.4 = weak magnitude correlation, ≥ 0.4 to < 0.5 = moderate magnitude and ≥ 0.5 = strong magnitude) (HULLEY *et al.*, 2003). The comparison of the MIDDeC-KS score and the group who declared to routinely perform caries treatments in their clinical practice was used to evaluate the discriminant construct validity using the Mann–Whitney test. The criteria of temporal stability (agreement between repeated test-retest measures) were used to evaluate the reliability of the test through the intraclass correlation coefficient (ICC) for the total score. Cronbach's alpha (α) and McDonald's omega (ω) coefficients were used to measure the internal consistency of the study instruments (HAYES; COUTTS, 2020). Such tests were used for the total scale and for the scale with excluded items, together with the item-total correlation coefficients. An $ICC \geq 0.70$, as well as α and ω between 0.70 and 0.95 were considered values that express reliability (HULLEY *et al.*, 2008).

Main Study

Study sample size

The sample size of the main study was calculated using G*Power (Version 3.1.9.2, Germany), considering the results of the preliminary study with 143 individuals who participated in the test phase of the scale. Bivariate analysis were performed to

compare the general knowledge score by the MIDDeC-KS and the independent variables of the study: gender (man/woman), age (22-29 years, 30-39 years, 40-49 years, 50-59 years, 60-69 years, no answer), time since graduation (≤ 1 , 1-9, 10-24, ≥ 25 years), graduation region (Midwest, North, Northwest, South, Southwest), place of dental service (public or private), type of activity (clinical, educational or both), specialization related (pediatric dentistry, health collective, general practice), or not (other specialties) with MI, self-report of the use of prevention techniques (yes/no) and treatment of dental caries in the dental routine (yes/no), self-assessment of knowledge of minimal intervention dentistry (yes/no), self-assessment of the search for minimal intervention dental information during the pandemic period (yes/no).

The sample size of the main study was calculated considering the following parameters: $\alpha = 0.05$, power = 0.80 and effect size = 0.1557. Effect size was defined based on data from the preliminary study. A minimum sample of 522 individuals was estimated as necessary for the study. A total of 888 Brazilian dentists replied the online instrument, from which 251 were excluded as it was not properly completed, totalizing 637 valid answers.

Settings

The instrument was distributed respecting proportionality to the percentage of dentists distributed in each state of the country (CFO, 2021).

Statistical methods

All data were stored and analyzed by the IBM SPSS Statistics for Windows (IBM SPSS 21.0, 2012, IBM Corp., Armonk, USA) using a 5% significance level for all tests performed.

Descriptive analyzes were used to generate means, medians, and percentages of data on professional and sociodemographic characteristics of the sample, as well as for the responses obtained by MIDDeC-KS.

The normality of all data was tested by the Kolmogorov-Smirnov test. Bivariate analyses were used to make comparisons between professional and sociodemographic

data with the MIDDeC-KS results, applying the t-test for independent samples, chi-square, and ANOVA one-way tests as necessary.

Bias Control

Trying to avoid selection bias, an Instagram™ account was created exclusively for the research and was used to contact unknown dentists. Followers of the main pages of councils and regional dentistry associations in Brazil, as well as followers of private, state, and federal dental schools of the country were invited to participate. It is important to highlight that the Survey Monkey platform does not allow users with the same IP address to answer the survey more than once, avoiding duplicate responses.

The sentences of MIDDeC-KS were provided in Portuguese, as the professionals were Brazilian. However, an English version is provided in the supplementary material section.

RESULTS

Preliminary Study

The median score of the dentist's self-reported knowledge about management of dental caries through minimum intervention was 4.00 (IQR=1.00). Among the 143 participants, 126 (88.1%) reported to perform manage dental caries during their daily practices. No floor and ceiling effect were observed, as the frequencies of responses in the minimum and maximum scores were 1.4% and 0%, respectively. The convergent validity analysis showed a positive and moderate correlation (Spearman's $\rho = 0.48$; $p < 0.001$) between the MIDDeC-KS score and the self-report of knowledge about MI for managing dental caries. The discriminant validity showed a significant difference ($p=0.001$) in the MIDDeC-KS score between the groups of dentists who used or not to treat dental caries (Figure 1).

Data obtained from the 143 scales completed by dentists were analyzed for internal consistency. Cronbach's alpha and McDonald's omega for the total scale were 0.72 and 0.74, respectively. The item-total correlation coefficients ranged from 0.06 to 0.63. MIDDeC-KS scores for the test-retest were 7.0 (SD=2.4) and 7.4 (SD=2.4), respectively; and the ICC was 0.85 ($p < 0.001$; 95% CI: 0.74–0.92).

Main Study

The characteristics of the sample, and the mean score reached by each group are listed in Table 2. The female gender (76.1%) was statistically predominant compared to male ($p=0.04$). Most dentists were young adults in their 30's (30%), with a mean age of 37.9 years old. Nevertheless, the study managed to address a heterogeneous sample regarding age, demonstrating no difference in age group among the respondent dentists and getting a response from dentists 22 to 69 years.

Professionals were mainly graduated 10-24 years ago (39.1%), mostly by public institutions (61.5%), and most in the southwest Brazil (51.6%). As shows Table 3 The majority had attended a specialization course (83%), being Pediatric dentistry (38.20%) the most prevalent one, followed by Orthodontics (21%). However, general dentistry was also assessed representing the third majority group of the sample (16.7%).

Most dentists assigned performing dental caries management ($n=576$; 90.4%) compared to those not ($n= 61$; 9.6%). Even more participants assured performing caries prevention ($n=607$; 95.3%) during their daily practice. The majority of the respondents self-reported knowing what MI philosophy means ($n=90.4\%$). A total of 46.9% dentists self-reported to have a good knowledge about MI, followed by 29.2% that reported great, 18.8% reasonable, 4.1% insufficient and 0.8% none.

Searching for MI information after the COVID-19 pandemic was reported by 56.7% of the respondents. The search was mainly made through scientific articles ($n=232$), social media, such as Instagram - publications and lives ($n=202$), online congress, conferences, and courses ($n=100$), books ($n=95$) and through exchange of information with another dentist ($n=88$).

A mean score of 7.4 was reached by the Brazilian dentists using the MIDDeC-KS. Table 2 shows the comparison between the sociodemographic and professional variables and the score of knowledge reached. Females achieved the highest score (7.6 ± 2.3), with a significant difference between groups ($p < 0.01$). The score of knowledge seems to grow with the aging of participants, getting the highest scores in the 60s (8.1 ± 2.5). Those who graduated in less than one year showed lower mean scores about MI (6.3 ± 1.8) than those with more than 10 years of graduation (7.6 ± 2.6) ($p=0.02$).

Dentists who graduated from public dental schools showed higher mean values about MI than the ones who obtained their titles from private institutions. However, no difference ($p=0.74$) was found among the states of the country. Those employed by public institutions presented significantly greater MIDDeC-KS mean values (7.9 ± 2.3) than those who worked in the private sector (7.1 ± 2.6) ($p < 0.01$) and those employed in both (7.6 ± 2.3). Significant difference ($p=0.04$) was also found between dentists working in the academic (8.8 ± 2.3) in comparison to those with clinical activities (7.2 ± 2.4) or both types of activity (7.4 ± 2.9). Pediatric dentistry (9.2 ± 1.6), hospital dentistry (8.4 ± 1.8), dentistry for patients with special needs (8.4 ± 1.3) and public health dentistry (8.1 ± 2.0) were the specialties with the highest scores (Table 3). Buccomaxillofacial (3.1 ± 2.1), orofacial harmonization professionals (5.1 ± 2.2) and forensic dentistry (5.3 ± 3.2), as well as general clinicians (6.7 ± 2.1) demonstrated the lowest MIDDeC-KS means. There was no difference in the sample about dentists with Master's, doctoral or post-doctoral degree and those who did not have it ($p=0.07$), but highest scores were reached by those who had highest degrees (7.9 ± 2.6 ; $p < 0.01$)

The descriptive analyses about the mean score per sentence of MIDDeC-KS is showed in Table 4, considering that the highest mean score per sentence. Dentists showed to have more knowledge about diet control, biofilm removal and fluoride application, procedures in which they reached the highest scores - 0.9 (93.4%) considering all MIDDeC-KS statements. Other statements that they also reached high mean scores (0.8) were: statement 1 about MI philosophy (84.3%), statement 10 about the ART indications (83.8%), and statement 9 regarding selective caries removal (80.5%). Statement 2, about the optimal fluoride concentration in toothpastes achieved a mean value of 0.7 (72%). The same mean score (0.07) was found for statement 9, about the survival of ART restorations, despite having the worst percentage of correct answers on the entire scale (7.7%). Mean scores of 0.5 were found for pits and fissure sealants in statement 7 (57.3%), silver diamine fluoride in statement 4 (56.8%) and non-restorative cavity control in statement 12 (55.9%). The lowest mean scores were found for the Hall Technique (0.3; 31.9%), resin infiltrant (0.4; 47.6%), and chemical mechanical caries removal (0.4; 48.4%).

DISCUSSION

This study developed the MIDDeC-KS scale, which showed to be a valid and reliable instrument to assess the Brazilian dentists' knowledge about minimum intervention dentistry in the management of dental caries.

It is extremely important that a developed instrument demonstrates characteristics of validity and reliability that are considered key aspects to measure the evidence of the results generated by them, giving greater confidence to reproduction of their findings (CYPRESS *et al.*, 2017)

Validity is defined by the accuracy in measuring the researched concept (HEALE & TWYCROSS, 2015). Regarding our results, an ICC of 0.85, as well as an α and ω of 0.72 and 0.74 respectively, were considered values that express reliability of the MIDDeC-KS scale. Moreover, no ceiling and floor effects were observed, which proved substantial psychometric evidence of the scale. The ceiling effect occurs when many subjects in a study tend to reach the highest score and the floor effect when it tends to reach the lowest one (GULLEDGE *et al.*, 2020). The presence of these effects may cause problems for some types of analysis because it reduces the possible amount of disparity in the variables (ŠIMKOVIC *et al.*, 2019), reducing the sensitivity to detect differences and responsiveness to change (RODRIGUES *et al.*, 2013).

In addition, the scale convergent validity (Spearman's $\rho = 0.48$; $p < 0.001$) was assessed and showed that the MIDDeC-KS scores obtained by the respondents were correlated to the responses they have given in the self-report section of the instrument, which measure similar variables. This attests that the scale accurately measures all aspects of the construct (HEALE & TWYCROSS, 2015). On the other hand, according to Heale & Twycross (2015), a divergent validity shows that an instrument is poorly correlated to another that measures different variables. It was possible to observe, in the present research, a significant difference ($p = 0.001$) in the score obtained by dentists who perform the management of dental caries from those who do not, which reaffirms such statement.

Studies that evaluated the knowledge of dentists about MI used a subjective self-report classification of knowledge (GASKIN *et al.*, 2010; KATZ *et al.*, 2013), which may not portrait the real knowledge that the professional has about MI philosophy and related

techniques. Conversely, the statements that composed the MIDDeC-KS were developed taken into account guidelines and systematic reviews about MI, ensuring a valid and reliable method to assess the knowledge of Brazilian dentists about MI current concepts and methods.

In relation to the sample who completed the MIDDeC-KS, it was possible to observe the reproduction of some of Brazilians' social demographic characteristics, such as the participation of more female subjects. Women are the most common gender of dentists in Brazil, representing 68.970 against 54.773 male dentists, as informed by the Federal Council of Dentistry in the current year (CFO, 2021). Besides, the highest mean score reached by the overall female gender group may also have been influenced by the pediatric dentists' MI knowledge results, as women represent 89% of the pediatric dentists in the country, being the most expressive difference between genders among all dentistry specialties (CFO, 2021).

The presence of more dentists graduated in the southwest of Brazil also replicated the country's characteristics, since this is the region with the greater number of dental schools, and consequently the greater number of dentists (CFO, 2021). Nevertheless, even with more dentists in southwest Brazil, no difference was found among all regions regarding MI knowledge.

Although older participants were also reached by the present research, most of the respondents were in their 30's. This can be explained, in part, by the fact that this survey was carried out through social media and according to Johnson (2019), people in their 30's are the main users of these devices.

In regard to the respondents' age and their performance, an association between being recently graduated, and because of that being generalists can be made, as these groups obtained lower scores when compared to older dentists and to specialists, respectively. According to Salles *et al.* (2020), there is a tendency of Brazilian undergraduate students to be less conservative in terms of caries management than professionals, suggesting that more invasive approaches are still being taught in many Brazilian dental schools.

Dentists graduated in a public dental schools demonstrated to have higher mean scores of knowledge about MI than those graduated in private schools. This result can be

explained by the Brazilian educational system where public schools are more involved with research, and also corroborates another survey in Brazil that identified similar results about MI knowledge comparing dentists graduated from private and public dental schools (SALLES *et al.*, 2020).

Dentists employed in academic area showed higher mean scores in MIDDeC-KS than those employed in other activities. This was an expected result, as such professionals are more aware about the scientific advances and concepts' changes as they have more contact with scientific research than non-academic professionals. Public employees also demonstrated significantly higher scores than those with private jobs, which could be linked to their specialties, once specialist in public health and hospital dentistry obtained higher MIDDeC-KS scores. In addition, Brazilian dental public health strives for minimum intervention techniques, which present a better cost-effectiveness, favoring the population that mostly uses public health services and needs a comprehensive approach regarding dental caries, which is considered the most prevalent oral health disease (KATZ *et al.*, 2013).

Although this research was implemented by academic members, it did not influence in the selection of the sample; no difference was found between dentists who had or not masters, doctoral or post - doctorate degrees. The better performance in MIDDec-KS evaluations by those dentists with highest degree found by this study was expected as this group is direct related to research field and aware about its advance.

Dentists specialized in pediatric dentistry showed to be more knowledgeable about MI techniques when compared to those from other dentistry's specializations, since they presented the highest mean scores in MIDDec-KS. It is known that MI has been widely recommended for the management of dental caries in children, as it can help overcome some challenges of children's dental care, such as early childhood caries (PHANTUMVANIT *et al.*, 2016). MI techniques can also contribute to generating less anxiety and pain during caries tissue removal than conventional methods (CARDOSO *et al.*, 2020). Specialists in dentistry for patients with special needs also demonstrated high knowledge scores, probably because their patient's behavior demands the constant use of MI techniques, as they may represent, in some cases, the maintenance of the tooth, as the

endodontic treatment, for example, cannot be indicated due the challenge of the procedure or the risk of failure associated with the patients' health conditions (AAPD, 2012).

Despite being a specialty directly linked with restoration of the decay teeth, restorative dentistry professionals stayed in 5th position in dental specialties regarding MIDDeC-KS. It is believed that this result was influenced by the esthetic concern, which still overcomes the preservation of health dental structure in this area. Besides operative dentistry concepts have long been the mainstay of expertise in this area of dentistry, which may have resulted in slight resistance to new MI concepts and techniques, causing this knowledge delay.

Although most professionals self-reported performing the management of dental caries during their dental care routine, as the disease is directly or indirectly part of the life of any dentist, some specialties in dentistry are more related to surgical and aesthetic procedures such as those who act in bucomaxilofacial surgery and orofacial harmonization, respectively. It probably justifies their lower MIDDeC-KS scores when compared to the others above mentioned.

According to MIDDeC-KS, dentists evaluated by this study demonstrated higher scores about diet control, biofilm control and the use of topic fluoride. The scientific bases supporting the importance of diet, biofilm control and the use of fluoride in preventing the onset of caries disease are sustained for decades ago (KEYS,1969; DEAN,1946) and recommended for many years by important scientific entities in health (WHO, 1994), making the knowledge about these topics consolidated among dentists for decades, which justifies the highest scores obtained.

Despite the highest scores achieved by dentists regarding the use of fluoride (measured by a statement), the same result was not repeated in relation to the ideal concentration of this substance in toothpastes, demonstrating a possible lack of update on the subject concerning the ideal concentration of fluoride that ranges from 1000 to 1500 PPM (WALSH *et al.*, 2019). A similar situation was observed regarding dentists' knowledge related to ART. The results demonstrated that dentists are aware about the indication of the technique (permanent and primary teeth), but not about the survival rates of multiple surfaces restorations, that according to the IAPD guidelines (IADP, 2021) are not as satisfactory as those presented for single surfaces. This was the item in which dentists

reached the lowest score rate among all statements, emphasizing how scientific information needs time to be implemented in the clinical setting (NELSON *et al.*, 2016). In other words, Brazilian dentists' demonstrated knowledge about the use of ART that has been reported since 1998 (FRECKEN *et al.*, 1998; VAN'T HOF *et al.*, 2006), while the questionable success of multiple surface restorations is a little more recent discovery (AMORIM *et al.*, 2012).

Selective caries removal concepts awareness was identified when most dentists disagreed with the indication of total dentin caries tissue removal. This finding reinforces the break with old concepts and certifies that the new paradigm for caries tissue removal is part of dentist's knowledge supported by minimum intervention philosophy (INNES, 2019). Besides, Brazilian dentists demonstrated a medium value of MIDDeC-KS scores about sealants application over dentin carious lesions. Similar results were also found for awareness about non-restorative caries control. These results may represent the average dentist's knowledge about science-based techniques that treat carious lesions without removing decayed tissue, not recommended by the past concepts (JOSEPH, 2005).

With respect to silver diamine fluoride (SDF), contrasting with other regional Brazilians surveys (VOLLÚ *et al.*, 2020; NELSON *et al.*, 2016), our results indicated that approximately half of the dentists (57.6%) demonstrated high knowledge about the product use, which might reflect the inclusion of SDF in the curriculum of a considerable number of Brazilian universities (Gao *et al.*, 2021). MIDDeC-KS evaluations showed that the most unknown techniques by Brazilian dentists were respectively: chemical mechanical caries removal (CMCR) (48.4%), followed by resin infiltrant (47.6%), and hall technique (31.9%). Despite CMCR technique has one of its main products developed and produced by a Brazilian researcher, and its use could bring advantages as reducing pain (DENG *et al.*, 2018), the low scores about its functions may be associated to the fact the use of CMCR products are more time consuming (SCHEDWICKE *et al.*, 2015), which probably discourages its use as well as to seek for further information about the technique.

The resin infiltrant is a micro-invasive technique with recent guidelines established by important scientific entities as the American Dental Association (ADA, 2017) and American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD, 2017). The authors believe

that the low scores about the technique may be related to the high cost of the product that makes its use unfeasible on an ordinary basis.

Hall technique is a MI approach which restores the decayed primary molar teeth by cementing stainless steel crowns with glass ionomer luting with no need of caries removal (INNES *et al.*, 2017). The low scores achieved about the technique probably happened because the studies and results are very recent about it, and by the fact that till very recently, the pre-fabricated metal crowns required for the technique were not available in the Brazilian market.

The professionals mostly agreed with the affirmative that MI is applicable for all age and dentitions demonstrating that MI is no longer misplaced as a temporary approach for managing dental caries, and even more relevant, not only applicable for deciduous teeth. Besides, most dentists reported to have searched for information about MI since the start of the pandemic in 2020. MI techniques were highly recommended by several reputable dental institutions and by a variety of studies during the COVID-19 pandemic (ALOP, 2020; BANIHANI *et al.*, 2020; FALACHAI *et al.*, 2020). Future studies assessing the knowledge of Brazilian dentists about these techniques should be encouraged and the MIDDeC-KS can be used as a valid and reliable tool to make these assessments sustainable in specific groups of professionals. This scale also can be part of cross-cultural adaptations to identify the knowledge of dentists in other languages and cultures.

This study demonstrated some limitations that usually are observed in other surveys, such as the veracity of the information provided by the respondents and their commitment when answering the questions. We tried offsetting this limitation by creating a comprehensibility and fluidity scale with sentences and questions that were evaluated by linguistic professionals in relation to language, and understanding by ordinary dentists. As it was an online survey shared through social media, we avoided sample selection bias by creating an Instagram™ account to share the survey with unknown dentists of all countries and specialization areas.

Despite the mentioned limitations above of this study, it managed to develop a scale for assessing knowledge about MI with psychometric properties and applicable to a country that has continental dimensions and vast cultural diversity, enabling the

evaluation of the dissemination of this philosophy and treatment techniques among Brazilian dentists.

CONCLUSION

MIDDeC-KS proved to be a valid and reliable scale to evaluate knowledge about minimum intervention and the results of its application demonstrated that knowledge about MI can be influenced by demographic and professional factors of Brazilian dentists. The topics most known were diet and biofilm control, and topical fluoride application.

Acknowledgements

We acknowledge the professionals who worked during the initial evaluation of MIDDeC-KS questions. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brazil (CAPES) – Finance code 001, and Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa no Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). This study is part of the master's Dissertation of the first author.

Conflicts of interest

The authors declare no conflict of interest.

REFERENCES

American Academy of Pediatric Dentistry. Council on Clinical Affairs. Guideline on management of dental patients with special health care needs. *Pediatr Dent*. 2012 Sep-Oct;34(5):160-5.

Associação Brasileira de Odontopediatria. Diamino Fluoreto de Prata. In: Associação Brasileira de Odontopediatria, editor. *Diretrizes para procedimentos clínicos em Odontopediatria*. Rio de Janeiro: Santos (2020). p. 114–8.

Ayres M, Ayres junior M, Ayres DL, Santos AAS. BioEstat 5.0: Aplicações Estatísticas Nas Áreas Das Ciências Biológicas E Médicas, Available at: MCT, IDSM, CNPq, Belem,

2007, p. 364

<https://www.mamiraua.org.br/pt/publicacoes/publicacoes/2007/livros/bioestat-50/>

Bahramian H, Gharib B, Baghalian A. COVID-19 Considerations in Pediatric Dentistry. *JDR Clin Trans Res.* 2020 Oct;5(4):307-311. doi: 10.1177/2380084420941503.

BaniHani A, Gardener C, Raggio DP, Santamaría RM, Albadri S. Could COVID-19 change the way we manage caries in primary teeth? Current implications on Paediatric Dentistry. *Int J Paediatr Dent.* 2020 Sep;30(5):523-525. doi: 10.1111/ipd.12690.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Saúde da Família. Carteira de serviços da Atenção Primária à Saúde (CaSAPS): versão profissionais de saúde e gestores. Brasília: Ministério da Saúde. (2020). Available online at: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/carteira_servicos_atencao_primaria_saude.pdf (accessed September 20, 2021)

Cardoso M, Coelho A, Lima R, Amaro I, Paula A, Marto CM, Sousa J, Spagnuolo G, Marques Ferreira M, Carrilho E. Efficacy and Patient's Acceptance of Alternative Methods for Caries Removal-a Systematic Review. *J Clin Med.* 2020 Oct 23;9(11):3407. doi: 10.3390/jcm9113407.

Carvalho TS, Ribeiro TR, Bönecker M, Pinheiro EC, Colares V. The atraumatic restorative treatment approach: an "atraumatic" alternative. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2009 ;14(12):e668-73

Conselho Federal de Odontologia. Quantidade Geral de Profissionais e Entidades Ativas. Brasília, DF: Conselho Federal de Odontologia; 2020 [cited 2021,Ago03]. Available from:https://website.cfo.org.br/estatisticas/quantidade-geral-de-entidades-e-profissionais-ativos/?doing_wp_cron=1628019233.2594730854034423828125

Conselho Federal de Odontologia. Quantidade Geral de Dentistas especializados Ativas . Brasília, DF: Conselho Federal de Odontologia; 2020 [cited 2021 ,Ago 03]. Available from: <https://website.cfo.org.br/estatisticas/quantidade-geral-de-cirurgioes-dentistas-especialistas/>

Cypress BS. Rigor or Reliability and Validity in Qualitative Research: Perspectives, Strategies, Reconceptualization, and Recommendations. *Dimens Crit Care Nurs*. 2017 Jul/Aug;36(4):253-263. doi: 10.1097/DCC.000000000000253.

Dean HT: Epidemiological studies in the United States; in Moulton R (ed): *Dental Caries and Fluorine*. Washington, American Association for the Advancement of Science, 1946, pp 5– 31.

de Amorim RG, Leal SC, Frencken JE. Survival of atraumatic restorative treatment (ART) sealants and restorations: a meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2012 Apr;16(2):429-41. doi: 10.1007/s00784-011-0513-3.

Deng Y, Feng G, Hu B, Kuang Y, Song J. Effects of Papacarie on children with dental caries in primary teeth: a systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent*. 2018 Jul;28(4):361-372.

Everitt, B. S. (2002). *The Cambridge dictionary of statistics* (2nd ed.). Cambridge, UK: CUP.

Falahchai M, Babae Hemmati Y, Hasanzade M. Dental care management during the COVID-19 outbreak. *Spec Care Dentist*. 2020 Nov;40(6):539-548. doi: 10.1111/scd.12523. Epub 2020 Sep 19

FDI World Dental Federation. FDI policy statement on Minimal Intervention Dentistry (MID) for managing dental caries: Adopted by the General Assembly: September 2016, Poznan, Poland. *Int Dent J*. 2017 Feb;67(1):6-7. doi: 10.1111/idj.12308

Frencken JE, Peters MC, Manton DJ, Leal SC, Gordan VV, Eden E. Minimal intervention dentistry for managing dental caries - a review: report of a FDI task group. *Int Dent J*. 2012 Oct;62(5):223-43. doi: 10.1111/idj.12007

Frencken JE, Pilot T, Songpaisan Y, Phantumvanit P. Atraumatic restorative treatment (ART): rationale, technique, and development. *J Public Health Dent*. 1996;56(3 Spec No):135-40; discussion 161-3. doi: 10.1111/j.1752-7325.1996.tb02423. x

Gaskin EB, Levy S, Guzman-Armstrong S, Dawson D, Chalmers J. Knowledge, attitudes, and behaviors of federal service and civilian dentists concerning minimal intervention dentistry. *Mil Med.* 2010 Feb;175(2):115-21. doi: 10.7205/milmed-d-09-00140.

Gao SS, Amarquye G, Arrow P, et al Global Oral Health Policies and Guidelines: Using Silver Diamine Fluoride for Caries Control. *Front. Oral. Health*, 30 July 2021. doi: <https://doi.org/10.3389/froh.2021.685557>

Gulledge CM, Lizzio VA, Smith DG, Guo E, Makhni EC. What Are the Floor and Ceiling Effects of Patient-Reported Outcomes Measurement Information System Computer Adaptive Test Domains in Orthopaedic Patients? A Systematic Review. *Arthroscopy.* 2020 Mar;36(3):901-912.e7. doi: 10.1016/j.arthro.2019.09.022.

Heale R, Twycross A. Validity and reliability in quantitative studies. *Evid Based Nurs.* 2015 Jul;18(3):66-7. doi: 10.1136/eb-2015-102129

Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Hearst N, Newman TB. *Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica.* 2th ed. Porto Alegre: Artmed; 2003.

IAPD Foundational Article and Consensus recommendations :Atraumatic Restorative Dentistry ,2021t-.[www://http.iapdworld.org/2021_02_atraumatic-restorative-dentistry](http://http.iapdworld.org/2021_02_atraumatic-restorative-dentistry).

Innes NPT, Chu CH, Fontana M, Lo ECM, Thomson WM, Uribe S, Heiland M, Jepsen S, Schwendicke F. A Century of Change towards Prevention and Minimal Intervention in Cariology. *J Dent Res.* 2019 Jun;98(6):611-617. doi: 10.1177/0022034519837252. PMID: 31107140.

Innes NP, Evans DJ, Bonifacio CC, Geneser M, Hesse D, Heimer M, Kanellis M, Machiulskiene V, Narbutaitė J, Olegário IC, Owais A, Araujo MP, Raggio DP, Splieth C, van Amerongen E, Weber-Gasparoni K, Santamaria RM. The Hall Technique 10 years on: Questions and answers. *Br Dent J.* 2017 Mar 24;222(6):478-483. doi: 10.1038/sj.bdj.2017.273. PMID: 28336976.

Joseph. R. The Father of Modern Dentistry - Dr. Greene Vardiman Black(1836-1915).J Conserv Dent 2005;8:5-6

Jhonson J. Internet usage world wild. Statistica. 2019. Available in: <https://www.statista.com/statistics/272365/age-distribution-of-internet-users-worldwide/>

Keyes PH. Present and Future Measures for Dental Caries Control. J Am Dent Assoc 1969; 79(6):1395-1404.

Leal SC, Abreu DM, Frencken JE. Dental anxiety and pain related to ART. J Appl Oral Sci. 2009;17 Suppl(spe):84-8. doi: 10.1590/s1678-77572009000700015

Lula EC, Monteiro-Neto V, Alves CM, Ribeiro CC. Microbiological analysis after complete or partial removal of carious dentin in primary teeth: a randomized clinical trial. Caries Res. 2009;43(5):354-8. doi: 10.1159/000231572.

Nelson T, Scott JM, Crystal YO, Berg JH, Milgrom P. Silver diamine fluoride in pediatric dentistry training programs: survey of graduate program directors. Pediatr Dent 2016; 38(3):212-7

Phantumvanit P, Makino Y, Ogawa H, Rugg-Gunn A, Moynihan P, Petersen PE, Evans W, Feldens CA, Lo E, Khoshnevisan MH, Baez R, Varenne B, Vichayanrat T, Songpaisan Y, Woodward M, Nakornchai S, Ungchusak C. WHO Global Consultation on Public Health Intervention against Early Childhood Caries. Community Dent Oral Epidemiol. 2018 Jun;46(3):280-287. doi: 10.1111/cdoe.12362

Pierote JJA, Brito MHSF, Pinheiro LCR, Moura LFAD et al. Knowledge and conduct of public health system dentist about atraumatic restorative treatment Rev Odontol UNESP. 2017 Mar-Apr; 46(2): 82-89 Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-2577.06616>

Rebecca L. Slayton, DDS, PhD; Olivia Urquhart, MPH; Marcelo W.B. Araujo, DDS, MS, PhD; Evidence-based clinical practice guideline on nonrestorative treatments for carious lesions A report from the American Dental Association ADA 2018;149(10):837-849 <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2018.07.002>

Rodrigues S de L, Rodrigues RC, São-João TM, Pavan RB, Padilha KM, Gallani MC. Impacto da doença: aceitabilidade, efeitos teto e chão e confiabilidade de um instrumento na insuficiência cardíaca .Impact of the disease: acceptability, ceiling and floor effects and reliability of an instrument on heart failure]. *Rev Esc Enferm USP*. 2013 Oct;47(5):1091-8. Portuguese. doi: 10.1590/S0080-623420130000500012.

Sales GC, Marques MG, Rubin DR, Nardoni DN, Leal SC, Hilgert LA, Dame-Teixeira N. Are Brazilian dentists and dental students using the ICCC recommendations for caries management? *Braz Oral Res*. 2020 Jun 24;34:e062. doi: 10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0062.

Schwendicke F, Splieth C, Breschi L, Banerjee A, Fontana M, Paris S, Burrow MF, Crombie F, Page LF, Gatón-Hernández P, Giacaman R, Gugnani N, Hickel R, Jordan RA, Leal S, Lo E, Tassery H, Thomson WM, Manton DJ. When to intervene in the caries process? An expert Delphi consensus statement. *Clin Oral Investig*. 2019 Oct;23(10):3691-3703. doi: 10.1007/s00784-019-03058-w.

Šimkovic M, Träuble B. Robustness of statistical methods when measure is affected by ceiling and/or floor effect. *PLoS One*. 2019 Aug 19;14(8):e0220889. doi: 10.1371/journal.pone.0220889.

Slayton RL, Urquhart O, Araujo MWB, Fontana M, Guzmán-Armstrong S, Nascimento MM, Nový BB, Tinanoff N, Weyant RJ, Wolff MS, Young DA, Zero DT, Tampi MP, Pilcher L, Banfield L, Carrasco-Labra A. Evidence-based clinical practice guideline on nonrestorative treatments for carious lesions: A report from the American Dental Association. *J Am Dent Assoc*. 2018 Oct;149(10):837-849.e19. doi: 10.1016/j.adaj.2018.07.002.

Van't Hof MA, Frencken JE, van Palenstein Helderma WV, Holmgren CJ (2006) The atraumatic restorative treatment (ART) approach for managing dental caries: a meta analysis. *Int Dent J* 56:345–351

Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol*. 2008 Apr;61(4):344-9. doi: 10.1016/j.jclinepi.2007.

Terwee CB, Bot SD, de Boer MR, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol*. 2007;60(1):34-42

Vollú AL, Moreira JPL, Ronir Raggio Luiz RR, Barja-Fidalgo F, Fonseca-Gonçalves A. Survey of Knowledge, Attitudes and Practices of Brazilian Dentists Regarding Silver Diamine Fluoride. *Pesqui. Bras. Odontopediatria Clín integr* <https://doi.org/10.1590/pboci.2020.014>

Von Elm E, Altman D, Egger M, Pocock S, Gøtzsche P, Vandenbroucke J. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies [published correction appears in *Ann Intern Med*. 2008; 148:168]. *Ann Intern Med* 2007; 147(8):573-7.

Walsh T, Worthington HV, Glenny AM, Marinho VC, Jeroncio A. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Mar 4;3(3):CD007868. doi: 10.1002/14651858.CD007868.pub3. PMID: 30829399; PMCID: PMC6398117.

World Health Organisation Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use. (1994): Fluorides and oral health. WHO Technical Report Series No. 846. World Health Organisation, Geneva.

WHO Oral Health Programme. (1998). Atraumatic restorative treatment (ART) for tooth decay a global initiative 1998-2000. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/64325>

Wright JT, Crall JJ, Fontana M, Gillette EJ, Nový BB, Dhar V, Donly K, Hewlett ER, Quinonez RB, Chaffin J, Crespín M, Iafolla T, Siegal MD, Tampi MP, Graham L, Estrich C, Carrasco-Labra A. Evidence-based clinical practice guideline for the use of pit-and-

fissure sealants: A report of the American Dental Association and the American Academy of Pediatric Dentistry. J Am Dent Assoc. 2016 Aug;147(8):672-682.e12. doi: 10.1016/j.adaj.2016.06.001. PMID: 27470525

Table 1: MIDDeC-KS – Minimal intervention dentistry to dental caries scale of knowledge.

Indique o seu grau de concordância com relação às afirmativas apresentadas abaixo	Concordo	Discordo	Não sei
A odontologia de mínima intervenção é uma filosofia de cuidados aplicável para todos os tipos de pacientes para o manejo da cárie dentária, independente da idade e do tipo de dentição	1	0	0
O manejo da cárie objetiva controlar a doença e prevenir que a lesão se manifeste clinicamente ou progrida. Dessa forma, a remoção de biofilme, a aplicação de flúor e o controle de dieta representam um dos níveis em que o manejo da lesão ativa não cavitada ou da lesão cavitada passível de limpeza pode ser realizado.	1	0	0
Visando a prevenção e o controle de lesões cariosas, a quantidade ideal de flúor em pasta fluoretada deve ser de 1.000 a 1.500 PPM para todas as idades.	1	0	0
O diamino fluoreto de prata (cariostático) não é indicado no tratamento de lesão de cárie ativa em dentina	0	1	0
Um dos passos preconizados para o uso de infiltrante resinoso em lesões cariosas proximais é a remoção seletiva do tecido cariado através de instrumentos manuais ou rotatórios.	0	1	0
Para lesões em dentina a remoção completa (ou total) do tecido cariado é uma técnica recomendada, uma vez que remove toda a dentina cariada até que se alcance dentina dura e saudável.	0	1	0
As evidências clínicas atuais demonstram que os selantes de fóssulas e fissuras podem ser utilizados sobre a dentina cariada.	1	0	0
Na Técnica de Hall, a restauração do elemento dentário é realizada com coroa de aço pré-fabricada, após remoção do tecido cariado.	0	1	0
O tratamento restaurador atraumático possui boa taxa de sobrevida, sendo considerado uma opção apropriada para o manejo de lesões cariosas em uma ou mais superfícies de dentes decíduos.	0	1	0
O tratamento restaurador atraumático não é indicado em dentes permanentes.	0	1	0
A remoção químico-mecânica de cárie tem por princípio preservar a dentina infectada, removendo apenas a afetada.	0	1	0
O controle não restaurador da cavidade só pode ser realizado em lesões pequenas sem acesso para higienização com a escova.	0	1	0

Note: Para cada resposta correta, 1 ponto deve ser adicionado à pontuação final, para cada resposta incorreta ou "não sei", 0 ponto. O escore final para cada participante podia variar de 0 a 12 pontos. Quanto maior os valores, maior o conhecimento do dentista.

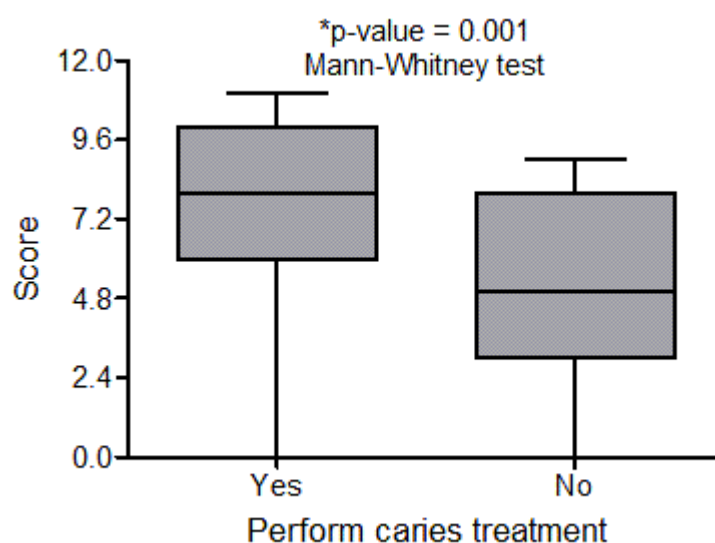


Figure 1: Analysis of the discriminant validity of the Minimal Intervention Dentistry to Dental Caries Scale of Knowledge (MIDDeC-KS).

Table 2: Descriptive analyses of professional and social demographic characteristics of the sample and correlation with the MIDDeC -KS mean score

Variable	N	%	p-value ^A	MIDDeC-KS Score (mean±SD)	5 % CI	p-value ^B
Gender						
Female	495	76.1%	0.04	7.6±2.3	7.5-8.0	< 0.01
Male	152	23.9%		6.3±2.7	5.9-6.8	
Age (years)						

22-29	175	27.5%	0.41	7.1±2.3	6.8-7.5	0.41
30-39	193	30.3%		7.4±2.5	7.0-7.8	
40-49	153	24.0%		7.5±2.6	7.1-8.0	
50-59	88	13.8%		7.6±2.5	7.1-8.2	
60-69	20	3.1%		8.1±2.5	6.9-9.2	
NA	1	1.3%		6.8±3.4	3.9- 9.7	
Time since graduation (years)						
≤1	30	4.7%	0.02	6.3±1.8	5.6-6.9	0.02
1-9	230	36.1%		7.3±2.4	7.0-7.6	
10-24	249	39.1%		7.6±2.6	7.3-8.0	
≥25	122	19.2%		7.5±2.6	7.0 -7.9	
NA	6	0.9%		5.8± 2.8	2.8-8.8	
Graduation institution						
Public	392	61.5%	< 0.01	7.8±2.4	7.6-8.1	< 0.01
Private	245	38.5%		6.7±2.5	6.4-7.0	
Postgraduate degree						
MSc/.,PhD/ PostiDoc	322	50.5%	0.07	7.8±2.6	0.0-12	
No degree	315	49.5%		6.9±2.4	0.0-12	
Region of the country						
North	40	6.3%	0.72	7.27±2.0	6.6-7.9	0.74
Northwest	116	18.2%		7.53±2.4	7.0-7.9	
Midwest	72	11.3%		7.87±2.3	7.3-8.4	
South	77	12.1%		7.34±2.6	6.8-8.0	
Southwest	329	51.6%		7.45±2.8	7.0-7.6	
NA	3	0.5%		7.6±2.0	2.4-12	
Work place						
Public	139	15.0%	0.43	7.9±2.3	7.5-8.3	< 0.01
Private	343	37.0%		7.1±2.6	6.9-7.4	
Both	146	15.7%		7.6±2.3	7.2-8.0	
Clinical	432	46.6%	< 0.10	7.2±2.4	6.9-7.4	0.04
Academic	77	8.3%		8.8±2.3	8.3-9.4	
Both	119	12.8%		7.4±2.9	6.9-7.9	

^AChiSquare ^Bt-test for independent samples or ANOVA one-way. NA - No answer

Table 3. Descriptive analyses of the specialization area of the sample and correlation with the MIDDeC -KS mean score

<i>Specialization area</i>	N	%	MIDDeC-KS Score (mean±SD)	5 % CI
General Dentistry	105	16.50%	6.7±2.1	6.3-7.1
Bucco Maxillofacial Surgery and Traumatology	15	2.80%	3.1±2.1	2.1-4.6
Dentistic	41	6.40%	7.9±2.1	7.2-8.6
Temporal Mandibular Dysfunction and Orofacial Pain	8	1.30%	6.0±2.2	4.1-7.8
Endodontic	50	7.80%	6.8±2.6	6.0-7.5
Orofacial Harmonization	11	1.70%	5.1±2.2	3.7-7.1
Implantology	43	6.80%	5.9±2.5	5.2-6.7
Sport Dentistry	1	0.20%	7.4±2.5	7.2-7.6
Occupational Dentistry	3	0.40%	6.6±3.0	2.7±6.8
Hospital dentistry	10	1.60%	8.4±1.8	7.0-9.7
Forensic Dentistry	3	0.50%	5.3±3.2	2.6-5.4
Dentistry for Patients with Needs	9	1.40%	8.4±1.3	7.4-9.4
Pediatric dentistry	243	38.20%	9.2±1.6	9.0-9.4
Geriatric dentistry	4	0.60%	5.7±2.0	2.4-9.0
Orthodontics	134	21%	7.0±2.5	6.6-7.4
Stomatology	5	0.80%	7.2±2.5	2.6-9.7
Periodontics	29	4.60%	5.9±2.0	5.2-6.7
Prosthesis	45	7.10%	6.3±2.3	5.6-7.0
Radiology	15	2.40%	5.4±1.9	4.4-6.5

Public Health	63	9.90%	8.1±2.0	7.5-8.5
Bucco Maxillofacial Prosthesis	1	0.02%	7.4±2.5	7.2-7.6
Others	24	3.80%	7.0±2.1	6.0-7.9

Table 4: Descriptive analyses of Brazilian dentists Score by MIDDeC-KS sentences.

	Sentences	Total score	Mean Score	n	%
S.1	Minimal intervention dentistry is a philosophy of care applicable to all types of patients for the management of dental caries, regardless of age and type of dentition.	1	0.8	537	84.3%
S.2	Caries management aims to control the disease and prevent the lesion from clinically manifesting or progressing. Thus, biofilm removal, fluoride application and diet control represent one of the levels at which the management of active non-cavitated lesion or cavitated lesion that can be cleaned can be carried out.	1	0.9	595	93.4%
S.3	Aiming the prevention and control of carious lesions, the ideal amount of fluorine in a fluoride paste should be 1,000 to 1,500 PPM for all ages.	1	0.7	459	72.0%
S.4	Silver diamine fluoride (cariostatic) is not indicated in the treatment of active caries lesions in dentin	1	0.5	362	56.8%
S.5	One of the steps recommended for the use of resinous infiltrate in proximal carious lesions is the selective removal of carious tissue through manual or rotary instruments.	1	0.4	303	47.6%

S.6	For dentin lesions, complete (or total) removal of decayed tissue is a recommended technique, as it removes all decayed dentin until hard, healthy dentin is achieved.	1	0.8	513	80.5%
S.7	Current clinical evidence demonstrates that pit and fissure sealants can be used over carious dentin.	1	0.5	365	57.3%
S.8	Hall's Technique, the restoration of the dental element is performed with a prefabricated steel crown, after removal of the decayed tissue.	1	0.3	203	31.9%
S.9	Atraumatic restorative treatment has a good survival rate and is considered an appropriate option for the management of carious lesions on one or more surfaces of primary teeth.	1	0.07	49	7.7%
S.10	Atraumatic restorative treatment is not indicated for permanent teeth.	1	0.8	534	83.8%
S.11	The principle of chemical-mechanical caries removal is to preserve the infected dentin, removing only the affected one.	1	0.4	308	48.4%
S.12	Non-restorative control of the cavity can only be performed on small lesions without access for brush cleaning.	1	0.5	518	55.9%

Table 5-English version (not validated) suggested for MIDDeC-KS – Minimal intervention dentistry to dental caries knowledge scale

Sentences	Agree	Disagree	Don't Know
Minimal intervention dentistry is a philosophy of care applicable to all types of patients for the management of dental caries, regardless of age and type of dentition	1	0	0
Caries management aims to control the disease and prevent the lesion from clinically manifesting or progressing. Thus, biofilm removal, fluoride application and diet control represent one of the levels at which the management of active non-cavitated lesion or cavitated lesion that can be cleaned can be carried out	1	0	0
Aiming the prevention and control of carious lesions, the ideal amount of fluorine in a fluoride paste should be 1,000 to 1,500 PPM for all ages.	1	0	0
Silver diamine fluoride (cariostatic) is not indicated in the treatment of active caries lesions in dentin	0	1	0
One of the steps recommended for the use of resinous infiltrate in proximal carious lesions is the selective removal of carious tissue through manual or rotary instruments.	0	1	0
For dentin lesions, complete (or total) removal of decayed tissue is a recommended technique, as it removes all decayed dentin until hard, healthy dentin is achieved.	0	1	0
Current clinical evidence demonstrates that pit and fissure sealants can be used over carious dentin.	1	0	0
Hall's Technique, the restoration of the dental element is performed with a prefabricated steel crown, after removal of the decayed tissue.	0	1	0

Atraumatic restorative treatment has a good survival rate and is considered an appropriate option for the management of carious lesions on one or more surfaces of primary teeth.	0	1	0
Atraumatic restorative treatment is not indicated for permanent teeth.	0	1	0
The principle of chemical-mechanical caries removal is to preserve the infected dentin, removing only the affected one.	0	1	0
Non-restorative control of the cavity can only be performed on small lesions without access for brush cleaning.	0	1	0

For each correct answer, 1 point must be added to the final score, for each incorrect or "don't know" answer, 0. The final score of each participant could range from 0 to 12 points. Were 0 represents no knowledge, 1-3 very low knowledge, 4-6- low knowledge, 7-9 moderate knowledge, 10-12 -excellent knowledge

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foi possível avaliar a aceitabilidade, dor e tempo de tratamento do Brix associado ou não ao TRA durante o tratamento de lesões de cárie em crianças. Constatou-se que o Brix3000® associado TRA não foi estatisticamente superior ao TRA sozinho. Por ter demandado um maior tempo de tratamento e ter demonstrado uma alta necessidade de reaplicação, para alguns a utilização do Brix3000® pode não ser tão conveniente para crianças muito jovens ou que apresentem dificuldades de comportamento durante o tratamento odontológico. Por outro lado, apesar do maior tempo despendido ter sido constatado, o relato de maior conforto com a utilização do agente de remoção químico mecânica para tratamento das lesões de cárie por poucas crianças, pode anular essa desvantagem, sendo compensada pela maior aceitação e, conseqüentemente, maior cooperação do paciente. No entanto, estudos com amostras mais robustas devem ser realizados para avaliar esta situação.

Como demonstrado no artigo 2, estudos clínicos avaliando novos produtos para RQMTc à base de papaína ainda são escassos e devem ser encorajados para obtenção de evidências quanto às vantagens e desvantagens clínicas decorrentes de suas aplicações. Brix3000, Papacárie Duo Gel® e CarieCare™ são os três produtos disponíveis no mercado que têm em comum o mesmo agente químico (papaína). O Papacárie Duo Gel® possui a vantagem de ser um produto nacional, o que influencia diretamente em seu acesso fácil e menor custo para os profissionais, enquanto o Brix3000™ é produzido na Argentina e comercializado no Brasil, o que onera o seu valor. O CarieCare™ é um produto de origem indiana (VENKATARAGHAVAN *et al*, 2013), ainda não comercializado no Brasil, com maior dificuldade de ser encontrado no mercado e utilizado pelos dentistas, conseqüentemente sendo um produto pouco aplicado clinicamente e em pesquisas nacionais.

Esses novos produtos para RQMTc apresentam diferenças em sua composição. O Brix3000™ se diferencia dos demais pela sua concentração de papaína e tecnologia EBE (ISMAIL *et al*. 2019). CarieCare™ tem a adição na sua composição de óleos de origem

vegetal, que tem ação anti-inflamatória e anestésico leve (VENKATARAGHAVAN *et al.*, 2013). No entanto, não há como compará-los em relação ao Papacárie Duo Gel[®] quanto à composição, uma vez que o último está sob patente dos autores. Mais estudos devem ser encorajados para avaliar os benefícios desses novos produtos comparados aos benefícios já apresentados pelo Papacárie Duo Gel[®]. Entretanto, ao contrário dos produtos mencionados acima, produtos à base de hipoclorito de sódio, como o GK101, GK101E (Caridex[™]) e o Carisolv[™], estão sendo menos pesquisados e desenvolvidos na atualidade, como foi relato no estudo 2, uma vez que o hipoclorito de sódio causa maior agressão ao tecido dentário, além de serem de alto custo. Este resultado reflete diretamente a redução da comercialização de tais produtos (HAMAMA *et al.*, 2015).

Outro ponto levantado pelo estudo 2, por meio das análises bibliométricas, é que ainda há baixa evidência científica sobre a remoção químico mecânica de cárie, visto que estudos *in vitro* ainda representam a maior parte das pesquisas realizadas, demonstrando uma necessidade de mais ensaios clínicos e revisões sistemáticas sobre o tema. Este fato foi constatado no estudo 3, pois foi possível observar uma falta de conhecimento apresentada por cirurgiões dentistas sobre a remoção químico mecânica de lesões de cárie, refletindo essa falta de evidência na literatura.

O estudo 3 trouxe avaliações sobre o conhecimento geral de técnicas e filosofia da OMI no Brasil, que ainda são avaliações escassas no país e apresentam o desafio de serem válidas, replicáveis e aplicáveis em um país que tem dimensões continentais e grande diversidade cultural. Portanto, uma escala (MIDDeC-KS) foi desenvolvida, validada e aplicada para avaliar o conhecimento de cirurgiões dentistas sobre as técnicas de OMI mais utilizadas clinicamente.

A aplicação da MIDDeC-KS demonstrou que dentistas brasileiros apresentam conhecimento sobre OMI. Porém, foi encontrada uma limitação quanto a esse estudo para realizar comparações sobre o assunto com outros trabalhos já realizados no país, posto que são pesquisas regionais (Gaskin *et al.*, 2010; Katz *et al.* 2013), em sua grande maioria, e pela impossibilidade de comparação com estudos internacionais pelas diferenças culturais das populações estudadas e diferentes metodologias aplicadas.

Estudos observacionais com evidência de propriedade psicométricas são escassos nacional e internacionalmente; portanto, foi disponibilizado a versão em inglês da MIDDeC-KS para possível adaptação transcultural, o que pode representar uma vantagem para pesquisadores internacionais. Principalmente no presente período de pandemia de COVID-19, onde está sendo ainda mais indicada a implementação das técnicas de OMI (ALOP,2020; BANIHANI et al,2020; FALACHAI et al, 2020). Assim, incentivar estudos que buscam avaliar o conhecimento dos cirurgiões-dentistas acerca do tema torna-se relevante e necessário.

6. CONCLUSÕES

Após a avaliação clínica do TRA associado ou não a remoção químico mecânica da lesão de cárie com Brix3000™, das tendências mundiais de estudos relacionados à RQMTC e do desenvolvimento e aplicação de uma escala para avaliação do conhecimento dos cirurgiões-dentistas brasileiros sobre OMI, foi possível concluir que:

- ✓ O TRA associado ao Brix3000™ demanda mais tempo de tratamento que o TRA isoladamente. Porém, não há diferença quanto à aceitabilidade e experiência de dor considerando ambas as técnicas.
- ✓ Os estudos *in vitro* e clínicos com produtos para RQMTC têm aumentado ao longo dos anos e são realizados principalmente em países em desenvolvimento. Estudos clínicos tendem a avaliar o tempo gasto e a dor em comparação ao uso de brocas para remoção de lesões de cárie em dentes decíduos, posteriormente restaurados com CIV. Além disso, a aplicação clínica de produtos para RQMTC demanda mais tempo de tratamento. Porém traz vantagens como redução da ansiedade, da dor e da necessidade de anestesia.

- ✓ A MIDDeC-KS, em língua portuguesa, demonstrou ser uma escala válida e reprodutível, em que dentistas brasileiros demonstraram ter conhecimento em relação a Odontologia de mínima intervenção por meio da sua aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDUL KHALEK A, ELKATEB MA, ABDEL AZIZ WE, EL TANTAWI M. Effect of Papacarie and Alternative Restorative Treatment on Pain Reaction during Caries Removal among Children: A Randomized Controlled Clinical Trial. **J Clin Pediatr Dent.** 2017;41(3):219-224

ADNAN S, ULLAH R. Top-cited Articles in Regenerative Endodontics: A Bibliometric Analysis. **J Endod.** 2018 Nov;44(11):1650-1664.

ALKHOULI MM, AL NESSER SF, BSHARA NG, ALMIDANI AN, COMISI JC. Comparing the efficacies of two chemo-mechanical caries removal agents (2.25% sodium hypochlorite gel and brix 3000), in caries removal and patient cooperation: A randomized controlled clinical trial. **J Dent.** 2020; 93:103280.

AKMAL, M., HASNAIN, N., REHAN, A., IQBAL, U., HASHMI, S., FATIMA, K., KHAN, M. K. (2020). Glioblastome Multiforme: A Bibliometric Analysis.. **World Neurosurg.** 2020 Apr;136:270-282.

ASSOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE ODONTOPIEDIATRÍA. Caries disease treatment during COVID-19: clinical protocols for aerosol control. Asociación Latinoamericana de Odontopediatría. **Rev. odontopediatr. latinoam ; 10(2)2020.**

AYRES M, AYRES JUNIOR M, AYRES DL, SANTOS AAS. BioEstat 5.0: Aplicacoes Estatisticas Nas Areas Das Ciencias Biologicas E Médicas, Available at: **MCT, IDSM, CNPq**, Belem, 2007, p. 364.

BAHRAMIAN H, GHARIB B, BAGHALIAN A. COVID-19 Considerations in Pediatric Dentistry. **JDR Clin Trans Res.** 2020 Oct;5(4):307-311.

BANIHANI A, GARDENER C, RAGGIO DP, SANTAMARÍA RM, ALBADRI S. Could COVID-19 change the way we manage caries in primary teeth? Current implications on Paediatric Dentistry. **Int J Paediatr Dent.** 2020 Sep;30(5):523-525.

BUSSADORI SK, CASTRO LC, GALVÃO AC. Papain gel: a new chemo-mechanical caries removal agent. **J Clin Pediatr Dent**. 2005 Winter; 30(2):115-9.

CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA. Quantidade Geral de Dentistas especializados Ativas . Brasília, DF: Conselho Federal de Odontologia; 2020 [cited 2021 ,Ago03]. Available from: <https://website.cfo.org.br/estatisticas/quantidade-geral-de-cirurgioes-dentistas-especialistas/>

DENG Y, FENG G, HU B, KUANG Y, SONG J. Effects of Papacarie on children with dental caries in primary teeth: a systematic review and meta-analysis. **Int J Paediatr Dent**. 2018 Jul;28(4):361-372.

FALAHCHAI M, BABAE HEMMATI Y, HASANZADE M. Dental care management during the COVID-19 outbreak. **Spec Care Dentist**. 2020 Nov;40(6):539-548. doi: 10.1111/scd.12523. Epub 2020 Sep 19

FDI WORLD DENTAL FEDERATION. FDI policy statement on Minimal Intervention Dentistry (MID) for managing dental caries: Adopted by the General Assembly: September 2016, Poznan, Poland. **Int Dent J**. 2017;67(1):6-7.

FRENCKEN JE, PILOT T, SONGPAISAN Y, PHANTUMVANIT P. Atraumatic restorative treatment (ART): rationale, technique, and development. **J Public Health Dent**. 1996;56(3 Spec No):135-40; discussion 161-3. doi: 10.1111/j.1752-7325.1996.tb02423. x.

GE ZY, YANG LM, XIA JJ, FU XH, ZHANG YZ. Possible aerosol transmission of COVID-19 and special precautions in dentistry. **J Zhejiang Univ Sci B**. 2020 May;21(5):361-368.

GOLDMAN M, KRONMAN JH. A preliminary report on a chemomechanical means of removing caries. **J Am Dent Assoc**. 1976 Dec;93(6):1149-53.

HAMAMA, H., YIU, C., & BURROW, M. (2014). Current update of chemomechanical caries removal methods. **Australian Dental Journal**, 59(4), 446–456.

HULLEY SB, CUMMINGS SR, BROWNER WS, GRADY D, HEARST N, NEWMAN TB. Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica. 2th ed. Porto Alegre: Artmed; 2003.

INNES NPT, CHU CH, FONTANA M, LO ECM, THOMSON WM, URIBE S, HEILAND M, JEPSEN S, SCHWENDICKE F. A Century of Change towards Prevention and Minimal Intervention in Cariology. **J Dent Res**. 2019 Jun;98(6):611-617.

INNES N, EVANS D, BONIFACIO CC, et al. The Hall Technique 10 years on: Questions and answers. **British Dental Journal** 2017;222:478-83.

ISMAIL MM, AL HAIDAR AH. Evaluation of the efficacy of caries removal using papain gel (Brix 3000) and smart preparation bur (in vivo comparative study). **J Pharm Sci Res** 2019;11:444-9

JOSEPH R. The Father of Modern Dentistry - Dr. Greene Vardiman Black(1836-1915).**J Conserv Dent** 2005;8:5-6

PORTER, A.L. AND CUNNINGHAM, S.W. Tech Mining: Exploiting New Technologies for Competitive Advantage.**John Wiley & Sons**, 2004

RAMAMOORTHI S, NIVEDHITHA MS, VANAJASSUN PP. Effect of two different chemomechanical caries removal agents on dentin microhardness: An in vitro study. **J Conserv Dent**. 2013 Sep;16(5):429-33.

SCHULZ KF, ALTMAN DG, MOHER D, for the CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **J Clin Epi** 2010; 63(8):834-840.

SCHWENDICKE F. Chemomechanical Excavation is More Time-consuming Than Rotary, but not Necessarily Hand Excavation. **J Evid Based Dent Pract**. 2015 Dec;15(4):190-2.. Epub 2015 Oct 24.

SCHWENDICKE F, SPLIETH C, BRESCHI L, ET AL. When to intervene in the caries process? An expert Delphi consensus statement. **Clin Oral Investig.** 2019;23(10):3691-3703.

SLAYTON RL, URQUHART O, ARAUJO MWB, FONTANA M, GUZMÁN-ARMSTRONG S, NASCIMENTO MM, NOVÝ BB, TINANOFF N, WEYANT RJ, WOLFF MS, YOUNG DA, ZERO DT, TAMPI MP, PILCHER L, BANFIELD L, CARRASCO-LABRA A. Evidence-based clinical practice guideline on nonrestorative treatments for carious lesions: A report from the American Dental Association. **J Am Dent Assoc.** 2018 Oct;149(10):837-849.e19. doi: 10.1016/j.adaj.2018.07.002.

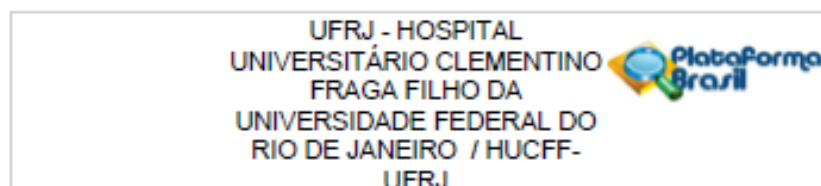
TERWEE CB, BOT SD, DE BOER MR, ET AL. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. **J Clin Epidemiol.** 2007;60(1):34-42

VENKATARAGHAVAN K, KUSH A, LAKSHMINARAYANA C, DIWAKAR L, RAVIKUMAR P, PATIL S, KARTHIK S. Chemomechanical Caries Removal: A Review & Study of an Indigen-ously Developed Agent (Carie-Care (TM) Gel) In Children. **J Int Oral Health.** 2013 Aug;5(4):84-90. Epub 2013 Aug 28.

VON ELM E, ALTMAN D, EGGER M, POCOCK S, GÖTZSCHE P, VANDENBROUCKE J. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies [published correction appears in *Ann Intern Med.* 2008; 148:168]. **Ann Intern Med** 2007; 147(8):573-7.

WRIGHT JT, CRALL JJ, FONTANA M, GILLETTE EJ, NOVÝ BB, DHAR V, DONLY K, HEWLETT ER, QUINONEZ RB, CHAFFIN J, CRESPIAN M, IAFOLLA T, SIEGAL MD, TAMPI MP, GRAHAM L, ESTRICH C, CARRASCO-LABRA A. Evidence-based clinical practice guideline for the use of pit-and-fissure sealants: A report of the American Dental Association and the American Academy of Pediatric Dentistry. **J Am Dent Assoc.** 2016 Aug;147(8):672-682.e12.

ANEXOS

Anexo 1 – Parecer do Comitê de Ética- Estudo 1

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise da duração de restaurações feitas com cimento de ionômero de vidro após remover cárie utilizando ou não o Brix 3000: Ensaio clínico controlado randomizado

Pesquisador: Tainá Fontes de Souza

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 14553719.0.0000.5257

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.469.402

Apresentação do Projeto:

Protocolo 187-19. Respostas recebidas em 09/7/2019.


As informações colocadas nos campos denominados "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do documento intitulado "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1360824.pdf" (postado na Plataforma Brasil em 09/07/2019).

INTRODUÇÃO:

A técnica restauradora traumática (TRA) é uma abordagem de tratamento minimamente invasivo que envolve a remoção de dentina desmineralizada amolecida utilizando somente instrumentos manuais, seguida da restauração da cavidade com o cimento de ionômero de vidro (CIV) de alta viscosidade (PACHECO et al, 2017). Essa técnica foi descrita pioneiramente por Frencken et al. (1985), em um programa de saúde bucal na Tanzânia realizado entre os anos de 1984 e 1985 (FRENCKEN et al, 1985), e é indicada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) por possibilitar a

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº256, 7º andar, Ala E
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 21.941-913
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)3238-2480 Fax: (21)3238-2481 E-mail: cep@hucff.ufrj.br

Anexo 2 – Parecer do Comitê de Ética- Estudo 3

<p>UFRJ - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO FRAGA FILHO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / HUCFF- UFRJ</p> 

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: A influência da pandemia do COVID-19 nos conhecimentos e intenção de atitudes relacionadas ao uso de técnicas de mínima intervenção para prevenção e tratamento da cárie dentária

Pesquisador: LUCIANNE COPLE MAIA DE FARIA

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 35790720.2.0000.5257

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.717.517

Apresentação do Projeto:

Protocolo 230-20. Emenda E2 recebida em 17/03/2021.

As informações colocadas nos campos denominados "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo intitulado "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1719247_E2", postado em 17/03/2021.

Introdução:

A abordagem da lesão cáriosa e a prática de tratamentos amplamente restauradores foram sendo modificadas a partir de novos paradigmas criados por avanços nos conhecimentos da área de cariolgia e na filosofia de odontologia de mínima intervenção (INNES et al., 2019; NEWTON & ASIMAKOPOULOU, 2017; BANERJEE et al., 2017). A finalidade desses paradigmas consiste em preservar a maior estrutura dentária saudável possível, assim como manter os dentes funcionais por toda a vida (FDI, 2017). A odontologia de mínima intervenção é aplicada ao processo de doença cárie por meio de procedimentos classificados como: não invasivos, quando não envolvem

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E			
Bairro: Cidade Universitária		CEP: 21.941-913	
UF: RJ	Município: RIO DE JANEIRO		
Telefone: (21)3938-2480	Fax: (21)3938-2481	E-mail: cep@hucff.ufrj.br	

APÊNDICES

Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido- Estudo 1



FACULDADE DE ODONTOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ODONTOPEDIATRIA E ORTODONTIA

DISCIPLINA DE ODONTOPEDIATRIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado responsável, sua criança está sendo convidada a participar do projeto de pesquisa ” **Análise da duração de restaurações feitas com cimento de ionômero de vidro após remover cárie utilizando ou não o Brix 3000: Ensaio clínico controlado randomizado.**”, de responsabilidade da pesquisadora Tainá Fontes de Souza. Por favor, leia este termo cuidadosamente, pois, as informações a seguir irão descrever esta pesquisa e sua função nela como co-participante. Caso tenha qualquer dúvida sobre este estudo ou termo, você deverá esclarecê-la com a pesquisadora responsável pelo trabalho.

Objetivo e justificativa do estudo: O objetivo deste estudo é avaliar a duração de restaurações feitas com dois tipos de técnicas de remoção de carie. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é que são poucos os dados sobre a duração dessas restaurações utilizando o BRIX 3000. Esse conhecimento pode auxiliar na escolha de tratamentos menos invasivos para remoção de carie sem utilização de instrumentos mecanizados.

Descrição do estudo: Para realização desta pesquisa serão selecionadas crianças com idade entre 3 e 9, apresentando pelo menos buracos de cáries na parte de cima de

dois dentes (a que usamos para mastigar) em dentina (parte mais de dentro do dente) em molares decíduos (molares de leite). As crianças serão selecionadas para o estudo e receberão um dos 2 tratamentos propostos, decidido por sorteio. Todas as crianças terão seus dentes radiografados (RX) na consulta inicial

Em uma consulta inicial serão realizadas radiografias dos dentes cariados e serão dadas instruções de higiene oral.

As crianças serão selecionadas para o estudo e receberão 2 tratamentos de remoção de cárie sem a utilização de instrumentos mecanizados (motorzinho), que serão decididos por sorteio. Cada tratamento será realizado em uma consulta. Uma das técnicas utilizadas envolverá apenas o uso de um instrumento manual (colher de dentina) para remover o tecido cariado, já na outra técnica, além do instrumento manual será utilizado o auxílio de um gel amolecedor de caries denominado BRIX 3000. Após a aplicação das técnicas os dentes serão restaurados com uma massinha da cor do dente (essa massinha se chama cimento de ionômero de vidro). Durante ambos os procedimentos um avaliador irá cronometrar o tempo gasto em cada técnica e um outro irá observar as reações e expressões corporais da criança submetido para verificar sinais de dor durante o tratamento;

A criança deverá retornar de 3 em 3 meses para um dentista avaliar como está a massinha do dente e depois de um ano para tirar uma nova radiografia (foto do dente) para o dentista avaliar se há ou não presença de cárie.

As crianças receberão todo tratamento dentário que precisarem, inclusive nos dentes que não entrarem na pesquisa. Depois que o estudo terminar, as crianças continuarão matriculadas no departamento e serão acompanhadas por outros profissionais de uma das clínicas de Odontopediatria.

Riscos:

- Eventual perda da restauração. Nestes casos a criança receberá gratuitamente qualquer tratamento odontológico necessário para tratar a situação;

- Evolução da cárie levando a necessidade tratamento de canal(parte mais interna do dente). Nestes casos o paciente receberá gratuitamente qualquer tratamento odontológico necessário para tratar a situação
- Desconforto da criança em relação à luz da cadeira odontológica ou devido a remoção de tecido cariado
- Risco da exposição do paciente ao Raio-x, que será minimizado utilizando radiografias digitais que reduzem a exposição do paciente à radiação devido a menor necessidade de repetição de tomadas radiográficas, além de apresentarem maior resolução e detalhamento da imagem. Películas radiográficas ultrarrápidas, com auxílio de posicionadores e os pacientes estarão sempre protegidos por avental de chumbo para realização da radiografia;
- Desconforto devido ao uso de cimento de ionômero de vidro (material restaurador/ massinha) por seu gosto azedo.

Benefícios:

- Melhorar os seus conhecimentos e a escovação a partir das instruções de escovação dadas pelo dentista.
- Melhora da saúde bucal da criança com a restauração (massinha) dos dentes cariados;
- Identificação da melhor técnica de remover cárie sem usar o motorzinho, o que poderá beneficiar outros pacientes com a mesma necessidade de tratamento.

Garantia de acesso ao pesquisador: Em qualquer fase do estudo você terá pleno acesso à pesquisadora responsável, Tainá Fontes de Souza , pelos telefones(021) 99841-4474 , 2562-2101 ou 2562-2098, ou na Faculdade de Odontologia da UFRJ – Departamento de Odontopediatria e Ortodontia, localizada na Av. Brigadeiro Trompowsky, s/n, Cidade Universitária, Rio de Janeiro.

Garantia de liberdade: Sua participação neste estudo é absolutamente livre e voluntária. Logo, todos os participantes estão integralmente livres para, a qualquer momento, negar o consentimento ou desistir de participar e retirar o consentimento, sem que isto provoque qualquer tipo de penalização ou prejuízo a você ou a criança.

Lembramos, assim, que sua recusa não trará nenhum prejuízo à relação com o pesquisador ou com a instituição e sua participação não é obrigatória. Mediante a aceitação, espera-se que você compareça às avaliações agendadas.

Direito de confidencialidade e acessibilidade: os dados resultantes da presente pesquisa serão utilizados para elaborar artigos científicos. Porém, todas as informações obtidas serão confidenciais e asseguramos o absoluto sigilo de sua participação. Os dados não serão divulgados de forma que identifique algum participante em específico e ninguém, com exceção dos próprios pesquisadores, poderá ter acesso aos resultados da pesquisa. Cada responsável somente poderá ter acesso aos resultados do menor autorizado por ele a participar da pesquisa.

Despesas, ressarcimento e indenizações: Você não terá, em momento algum, despesas. As despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes, serão cobertas e ressarcidas pelos próprios pesquisadores. Você terá garantido o seu direito a buscar indenização por danos decorrentes da pesquisa. O menor participante da pesquisa receberá assistência odontológica imediata, integral e gratuita (pelo pesquisador), durante o tempo que for necessário.

Em caso de dúvidas ou questionamentos, você pode se manifestar agora ou em qualquer momento do estudo para explicações adicionais.

Caso surja alguma dúvida quanto à ética do estudo, o(a) Sr.(a) deverá se reportar ao Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/HUCFF/UFRJ – R. Prof. Rodolpho Paulo Rocco, n.º255, 7º andar – ALA E, Cidade Universitária/Ilha do Fundão, pelo telefone 3938-2480, de segunda a sexta-feira, das 8 às 16 horas, ou através do e-mail: cep@hucff.ufrj.br

É assegurado o completo sigilo de sua identidade quanto a participação neste estudo, incluindo a eventualidade da apresentação dos resultados deste estudo em congressos e periódicos científicos.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 20 _____

Nome da criança

Nome do responsável

Assinatura do(a) responsável

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

Apêndice B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido- Estudo 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

TERMO DE ASSENTIMENTO – 7 a 9 anos

Título do Projeto: Análise da duração de restaurações feitas com cimento de ionômero de vidro após remover cárie utilizando ou não o Brix 3000: Ensaio clínico controlado randomizado

Pesquisadora responsável: Tainá Fontes de Souza

Orientadora : Prof^ª.Dr^ª Lucianne Cople Maia

O que é assentimento? O assentimento significa que você aceita participar de uma pesquisa em um grupo de crianças com idades parecidas com a sua. Suas vontades serão respeitadas e você receberá todas as informações.

Você está sendo convidado (a) a participar desta pesquisa, por isso, peço que leia este documento, que se chama Termo de Assentimento, com atenção. Aqui explicaremos tudo que será feito e caso tenha alguma dúvida, poderá perguntar para responsável pela pesquisa Tainá Fontes de Souza.

Justificativa e objetivos: Esse estudo tem o objetivo de avaliar a duração da restauração (massinha utilizada para fechar o espaço deixado no dente após tirar a cárie) depois de usar duas formas diferentes de tirar a cárie. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é que nós dentistas temos poucas informações sobre a duração dessas restaurações depois da utilização dessas duas formas diferentes de remover a cárie e esse novo conhecimento pode nos ajudar na escolha e tratamentos de cárie sem utilização de instrumentos mecanizados (motorzinho).

Descrição do estudo:

- Na primeira consulta iremos realizar radiografias, que são como fotos, dos dentes cariados e serão dadas instruções de escovação para você e seu responsável;
- Depois iremos remover a cárie que estão deixando seu dente doente de duas formas diferentes, em duas consultas diferentes. Nenhuma dessas formas envolverá o uso de instrumentos mecânicos (motorzinho). Após isso iremos colocar a restauração (massinha utilizada para fechar o espaço deixado no dente após tirar a cárie). Durante as consultas uma pessoa ficará contando o tempo gasto em cada forma de tirar a cárie e um outra irá ficar observando e fazendo anotações;
- Você deverá voltar de vez em quando (3 em 3 meses) para um dentista avaliar como está a massinha do dente que colocamos
- E Depois de um ano você virá para tirar uma nova radiografia (foto do dente) para o dentista avaliar se ainda existe cárie ou não no dente que tratamos.

Riscos: Os riscos que podem acontecer se você participar dessa pesquisa podem ser de:

- A restauração que fizemos cair, mas nesses casos iremos fazer uma nova ;
- A cárie pode crescer e precisar fazer canal (que é a parte mais interna do dente);
- Você pode se sentir desconfortável com a luz da cadeira do dentista, pela forma que iremos remover a cárie do seu dente ou pelo gosto azedo do material que usamos para fazer a restauração, mas faremos tudo possível para realizarmos da melhor forma
- O risco de você se expor ao raio-x das radiografias (fotos do dente) mas usaremos radiografias (fotos) digitais , filmes (papel que utilizamos para tirar foto) e posicionadores (que ajudam a colocar o filme na posição certa) para termos uma menor necessidade de repetir as radiografias , além disso usaremos um avental para te proteger

Benefícios:

- Melhorar a higienização dos seus dentes devido as instruções de escovação que você e seu responsável irão receber
- O dente que está ficando doente com a cárie será tratado evitando assim que ela cresça e cause dor.
- Através desse estudo poderemos ver qual tipo de técnica de remover a cárie é melhor e o que será bom para outras crianças que precisam de tratamento para cárie como você

Garantia de esclarecimento e liberdade de recusa: Será explicado a você sobre tudo que tiver dúvidas e quiser perguntar. Você pode não querer participar da pesquisa, ou caso decida participar, pode sair a qualquer momento sem nenhum problema.

Garantia de sigilo: Todas as informações sobre você serão guardadas e não serão passadas a outras pessoas sem que você deixe. Seu nome ou foto não serão mostradas em nenhum trabalho. Uma via deste papel será guardada na faculdade (UFRJ) e outra será dada a você.

Despesas e compensações: Você e seus pais não terão que pagar nada para participar desta pesquisa. Caso aconteça algum gasto, a responsável da pesquisa realizará o pagamento. Também, você e seus pais não receberão pagamento para participar.

Dúvidas e questionamentos: Caso tenha alguma dúvida se este estudo é certo, você e seus pais deverão procurar o Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/HUCFF/UFRJ – R. Prof. Rodolpho Paulo Rocco, n.º255, 7º andar – ALA E, Cidade Universitária/Ilha do Fundão, pelo telefone 3938-2480, de segunda a sexta-feira, das 8 às 16 horas, ou através do e-mail: cep@hucff.ufrj.br. O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é formado por um grupo de pessoas que cuidam das pesquisas, para que elas aconteçam de forma certa e não façam mal a ninguém.

Uma via deste papel será entregue e assinada por você e pela responsável da pesquisa. Tanto ela, quanto você deverão rubricar (assinatura pequena) todas as folhas assinar à última. Se você tiver alguma pergunta poderá fazer agora ou a qualquer momento do estudo.

Li e entendi sobre o estudo,

Assinatura do participante

Data: ____/____/____

Assinatura do pesquisador

Apêndice C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido- Estudo 3



Universidade Federal do Rio de Janeiro

Faculdade de Odontologia

Departamento de Odontopediatria e Ortodontia

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

(ACEITO VIRTUALMENTE)

“A influência da pandemia do COVID-19 nos conhecimentos e intenção de atitudes relacionadas ao uso de técnicas de mínima intervenção para prevenção e tratamento da cárie dentária”

Título público: “A influência da pandemia do COVID-19 nos conhecimentos e intenção de atitudes relacionadas ao uso de técnicas de mínima intervenção para prevenção e tratamento da cárie dentária”

Você está sendo convidado (a) a participar de forma totalmente voluntária de uma pesquisa que será realizada por meio da aplicação de questionário que leva em torno de 10 minutos para ser respondido. Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder às perguntas, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. O pesquisador deverá responder todas as suas dúvidas antes de você se decidir a participar. Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios

aos quais tenha direito. Cabe ressaltar que este estudo foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, sendo aprovado pelo sistema CEP/CONEP e registrado sob o CAEE nº. 4.717.517.

Pesquisadora responsável: Lucianne Cople Maia, Professora Titular do Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Objetivo do estudo: Avaliar os conhecimentos e atitudes dos cirurgiões-dentistas quanto ao uso das técnicas de mínima intervenção na prevenção e tratamento da doença cárie.

Procedimento: Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder o questionário disponibilizado neste endereço eletrônico.

Riscos: O estudo apresenta risco mínimo para você e este envolve a possibilidade de perda da confidencialidade de seus dados ou constrangimento ao responder alguma pergunta, caso essa não seja de seu conhecimento. Para minimizar os riscos os pesquisadores manterão sua identidade em absoluto sigilo, fazendo a codificação dos dados, e caso algum dado seja vasado você será imediatamente excluído do estudo. Além disso sua participação é voluntária e caso desista de participar do estudo, isso não trará qualquer prejuízo para você.

Benefícios: Os benefícios relacionados são indiretos e envolvem um melhor entendimento sobre o conhecimento e atitudes de cirurgiões-dentistas frente a técnicas de mínima intervenção e a influência da pandemia do COVID-19 sobre essas questões. Dessa forma, poderá contribuir para o desenvolvimento de artigos científicos e ações de difusão de informação qualificada e assertiva em relação às técnicas de mínima intervenção

Custo: Não haverá nenhum custo envolvido.

Sigilo: Sua identidade será mantida em segredo (sigilo). Você, possível participante da pesquisa, é livre para aceitar ou para recusar a participação no presente estudo. Também será livre para abandonar a pesquisa a qualquer momento sem que haja penalidades ou perdas de benefícios.

Resultados da pesquisa: Os resultados da pesquisa serão divulgados com objetivo científico, em literatura científica especializada. As informações obtidas durante

a pesquisa serão apenas utilizadas por membros da equipe do projeto, mantendo-se em caráter confidencial e de total sigilo (segredo) todos os dados que comprometam sua privacidade.

Indenização: Você terá direito à indenização em caso de danos decorrentes da pesquisa.

Informações: A qualquer momento do estudo você poderá requerer mais informações da pesquisadora responsável por esta pesquisa, Prof. Dra. Lucianne Cople Maia, no telefone: (21) 3938-2101 (21) 99994-3131 ou pelo e-mail: maia_lc@odonto.ufrj.br. Diante de qualquer dúvida a respeito dos direitos e deveres como participante da pesquisa ou caso tenha alguma dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/HUCFF/UFRJ – R. Prof. Rodolpho Paulo Rocco, n.º255 – Cidade Universitária/Ilha do Fundão - 7º andar – ALA E, pelo telefone (21) 3938-2480, de segunda a sexta-feira, das 8 às 16 horas, ou através do e-mail: cep@hucff.ufrj.br. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão que regulamenta, de forma multidisciplinar, as questões éticas envolvendo as pesquisas em seres humanos.

Caso você concorde em participar dessa pesquisa, responda o questionário declarando por meio deste termo, que foi suficientemente esclarecido sobre as informações que leu sobre a pesquisa “A INFLUÊNCIA DA PANDEMIA DO COVID-19 NOS CONHECIMENTOS E INTENÇÃO DE ATITUDES RELACIONADAS AO USO DE TÉCNICAS DE MÍNIMA INTERVENÇÃO PARA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA CÁRIE DENTÁRIA”.

Concordo voluntariamente em participar do estudo e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Li, entendi e concordo com as informações do termo acima.

Não desejo participar da pesquisa.

Apêndice D – Questionário aplicado aos participantes da pesquisa - Estudo

3

Dentista, você tem utilizado estratégias de mínima intervenção em Odontologia durante a pandemia?

O que você, dentista, sabe sobre estratégias de mínima intervenção para a prevenção e tratamento das lesões cáries e como a pandemia da COVID-19 tem influenciado em suas práticas clínicas em relação à utilização dessa filosofia e suas técnicas? Queremos saber como você se posiciona frente às condutas de mínima intervenção para o tratamento da cárie dentária, e verificar suas percepções, seu nível de conhecimento, frequência de utilização, bem como o impacto da pandemia da COVID-19 na mudança dos seus conhecimentos e atitudes frente ao uso destas estratégias. Esta é uma pesquisa realizada com a finalidade de fazer parte da dissertação de mestrado em Odontologia da aluna Tainá Fontes de Souza, sob orientação das Prof^{as}. Dr^{as}. Lucianne Cople Maia de Faria e Andréa Fonseca Gonçalves, do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFRJ, com a parceria da Prof.^a Dr.^a Soraya Leal, do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UNB. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho e você pode contar com os pesquisadores deste trabalho para esclarecer qualquer dúvida. Para participar, você deve acessar o link abaixo, concordar com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e responder as questões propostas, o que levará em torno de 6 minutos. A sua participação é livre e voluntária, podendo desistir a qualquer momento.

Acessar e fazer download do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

1. Participação voluntária na pesquisa

() Declaro que li o TCLE e concordo com a pesquisa

() Não concordo em participar da pesquisa

2. Você é cirurgião dentista formado?

Sim

Não

Secção 1- Dados gerais

Nesta seção coletaremos informações gerais sobre você e sua atuação profissional. Fique tranquilo, os dados que possam identificá-lo(a) não serão divulgados e servem apenas para controle interno do estudo

1. Nome:

2. E-mail:

3. Gênero:

Homem

Mulher

Outro

Prefiro não responder

4. Idade (anos): _____

Se desejar não informar, digite NR.

5. Há quanto tempo você é formado em Odontologia?

Prefiro não responder

Há menos de 1 ano

Há 1 ano

Há mais de 1 ano (especifique digitando apenas o número)

6. Natureza da instituição em que se graduou em odontologia:

Pública

Privada

Prefiro não responder

7. Em qual Estado você se graduou em Odontologia?

Acre (AC)

Alagoas (AL)

Amapá (AP)

Amazonas (AM)

- Bahia (BA)
- Ceará (CE)
- Distrito Federal (DF)
- Espírito Santo (ES)
- Goiás (GO)
- Maranhão (MA)
- Mato Grosso (MT)
- Mato Grosso do Sul (MS)
- Minas Gerais (MG)
- Pará (PA)
- Paraíba (PB)
- Paraná (PR)
- Pernambuco (PE)
- Piauí (PI)
- Rio de Janeiro (RJ)
- Rio Grande do Norte (RN)
- Rio Grande do Sul (RS)
- Rondônia (RO)
- Roraima (RR)
- Santa Catarina (SC)
- São Paulo (SP)
- Sergipe (SE)
- Tocantins (TO)
- Prefiro não responder

8. Você possui alguma especialidade?

Se necessário, selecione mais de uma opção.

- Não possuo
- Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial
- Dentística
- Disfunção Têmporo Mandibular e Dor Orofacial
- Endodontia
- Estomatologia
- Harmonização orofacial
- Implantodontia
- Odontologia do esporte
- Odontologia do Trabalho
- Odontologia hospitalar
- Odontologia legal
- Odontologia para Pacientes com Necessidades Especiais
- Odontopediatria
- Odontogeriatria
- Ortodontia/Ortopedia Funcional dos Maxilares
- Patologia Bucal
- Periodontia
- Prótese dentária

- Prótese Buco – Maxilo – Facial
- Radiologia oral/ Radiologia Odontológica e Imaginologia
- Saúde Coletiva
- Prefiro não responder
- Outro (especifique)

9. Você possui alguma formação adicional?

Se possuir, digite objetivamente o nível da formação.

- Mestrado: _____
- Doutorado: _____
- Pós-doutorado: _____

10. Qual é o seu local de atuação?

Se necessário, selecione mais de uma opção.

- Hospital público
- Hospital privado
- Centro de Especialidades Odontológicas (CEO)
- Serviços militares (Exército/Aeronáutica/Marinha/Corpo de Bombeiros)
- Unidade de Pronto Atendimento (UPA) / Serviço de Urgência
- Unidade Básica de Saúde
- Consultório ou clínica particular
- Instituição de Ensino Superior - Pública
- Instituição de Ensino Superior -Privada
- Prefiro não responder

11. No seu dia a dia clínico, você realiza tratamento das lesões cáries nos seus pacientes?

- Sim
- Não

12. No seu dia a dia clínico, você realiza procedimentos que visam a prevenção da cárie dentária nos seus pacientes?

- Sim
- Não

13. Como você julga seus conhecimentos sobre odontologia de mínima intervenção relacionada à cárie dentária

- Nenhum
- Insuficiente
- Razoável
- Bom
- Ótimo
- Prefiro não responder

14. Você sabe o que significa Tratamento de Mínima Intervenção (TMI) em relação à cárie dentária?

- Sim
- Não
- Prefiro não responder

15. Você procurou informações ou buscou se atualizar sobre TMI desde que a pandemia de COVID-19 foi decretada?

- Sim
- Não
- Prefiro não responder

16. Digite os recursos que você utilizou para aprimorar seus conhecimentos sobre TMI:
Exemplo: *Lives*, artigos científicos, livros, colegas

Seção II - Conhecimentos sobre odontologia de mínima intervenção relacionada à cárie dentária.

Prezado(a) colega, responda as seções à seguir independente da sua especialidade ou área de atuação. Por favor, não utilize nenhuma fonte adicional de consulta

Indique seu grau de concordância com relação às afirmativas apresentadas abaixo:

1. A odontologia de mínima intervenção é uma filosofia de cuidados aplicável para todos os tipos de pacientes para o manejo da cárie dentária, independe da idade e do tipo de dentição
 Concordo Discordo Não sei
2. O manejo da cárie objetiva controlar a doença e prevenir que a lesão se manifeste clinicamente ou progrida. Dessa forma, a remoção de biofilme, a aplicação de flúor e o controle de dieta representam um dos níveis em que o manejo da lesão ativa não cavitada ou da lesão cavitada passível de limpeza pode ser realizado.
 Concordo Discordo Não sei
3. Visando a prevenção e o controle de lesões cariosas a quantidade ideal de flúor em pasta fluoretada deve ser de 1.000 a 1.500 PPM para todas as idades.
 Concordo Discordo Não sei
4. O diamino fluoreto de prata (cariostático) não é indicado no tratamento de lesão de cárie ativa em dentina
 Concordo Discordo Não sei

5. Um dos passos preconizados para o uso de infiltrante resinoso em lesões cariosas proximais é a remoção seletiva do tecido cariado através de instrumentos manuais ou rotatórios.
() Concordo () Discordo () Não sei
6. Para lesões em dentina a remoção completa (ou total) do tecido cariado é uma técnica recomendada, uma vez que remove toda a dentina cariada até que se alcance dentina dura e saudável.
() Concordo () Discordo () Não sei
7. As evidências clínicas atuais demonstram que os selantes de fóssulas e fissuras podem ser utilizados sobre a dentina cariada.
() Concordo () Discordo () Não sei
8. Na Técnica de Hall, a restauração do elemento dentário é realizada com coroa de aço pré-fabricada, após remoção do tecido cariado.
() Concordo () Discordo () Não sei
9. O tratamento restaurador atraumático possui boa taxa de sobrevida, sendo considerado uma opção apropriada para o manejo de lesões cariosas em uma ou mais superfícies de dentes decíduos.
() Concordo () Discordo () Não sei
10. O tratamento restaurador atraumático não é indicado em dentes permanentes.
() Concordo () Discordo () Não sei
11. A remoção químico-mecânica de cárie tem por princípio preservar a dentina infectada, removendo apenas a afetada.
() Concordo () Discordo () Não sei
12. O controle não restaurador da cavidade só pode ser realizado em lesões pequenas sem acesso para higienização com a escova.
() Concordo () Discordo () Não sei

Apêndice E – Versão em inglês sugerida para escala MIDDeC-KS-- Estudo

Sentences	Agree	Disagree	Don't Know
Minimal intervention dentistry is a philosophy of care applicable to all types of patients for the management of dental caries, regardless of age and type of dentition.	1	0	0
Caries management aims to control the disease and prevent the lesion from clinically manifesting or progressing. Thus, biofilm removal, fluoride application and diet control represent one of the levels at which the management of active non-cavitated lesion or cavitated lesion that can be cleaned can be carried out.	1	0	0
Aiming the prevention and control of carious lesions, the ideal amount of fluorine in a fluoride paste should be 1,000 to 1,500 PPM for all ages.	1	0	0
Silver diamine fluoride (cariostatic) is not indicated in the treatment of active caries lesions in dentin	0	1	0
One of the steps recommended for the use of resinous infiltrate in proximal carious lesions is the selective removal of carious tissue through manual or rotary instruments.	0	1	0
For dentin lesions, complete (or total) removal of decayed tissue is a recommended technique, as it removes all decayed dentin until hard, healthy dentin is achieved.	0	1	0
Current clinical evidence demonstrates that pit and fissure sealants can be used over carious dentin.	1	0	0
Hall's Technique, the restoration of the dental element is performed with a prefabricated steel crown, after removal of the decayed tissue.	0	1	0
Atraumatic restorative treatment has a good survival rate and is considered an appropriate option for the management of carious lesions on one or more surfaces of primary teeth.	0	1	0

Atraumatic restorative treatment is not indicated for permanent teeth.		1	
The principle of chemical-mechanical caries removal is to preserve the infected dentin, removing only the affected one.		1	
Non-restorative control of the cavity can only be performed on small lesions without access for brush cleaning.		1	

For each correct answer, 1 point must be added to the final score, for each incorrect or "don't know" answer, 0. The final score of each participant could range from 0 to 12 point. Were 0 represents no knowledge, 1-3 very low knowledge, 4-6- low knowledge, 7-9 moderate knowledge, 10-12 -excellent knowledge