



U. PORTO



FACULDADE DE
MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

**“Efeito de diferentes métodos de remoção do
compósito residual na superfície do esmalte após
a descolagem dos brackets - Uma Revisão
Sistemática”**

Francisca Miranda Ribeiro Oliveira Aguiar

Mestrado Integrado em Medicina Dentária na Faculdade de Medicina Dentária
da Universidade do Porto

Porto, 2021



U. PORTO



FACULDADE DE
MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

**“Efeito de diferentes métodos de remoção do
compósito residual na superfície do esmalte após
a descolagem dos brackets - Uma Revisão
Sistemática”**

Área Científica: Dentisteria Operatória

Autora: Francisca Miranda Ribeiro Oliveira Aguiar

Número de estudante: 201507973

Contacto: up201507973@edu.fmd.up.pt / francisca_aguiar96@hotmail.com

Orientador: Prof. Doutor Paulo Rui Galvão Ribeiro de Melo
Professor Associado na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do
Porto

Contacto: pmelo@edu.fmd.up.pt

Porto, 2021

DEDICATÓRIA

A ti, papá

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof.º Dr. Paulo Melo, por toda a orientação, saber, disponibilidade, dedicação, ajuda e confiança transmitida durante a elaboração desta monografia. O meu muito obrigado.

À minha família, pelo amor incondicional, carinho, apoio e incentivo que sempre demonstraram. Sem ela não poderia ter tido a oportunidade de seguir o meu sonho e, por isso, palavras nunca serão suficientes para agradecer tudo o que fizeram por mim.

Ao João, por ser o meu pilar em todos os momentos, por nunca ter deixado de acreditar em mim e por toda a paciência e amor.

A todos os meus amigos, em particular, à Mafalda, Inês, Frederica, Carolina Pereira, Helena, Carolina Veloso, Rita Arede e Rita Portugal, pelo apoio, amizade e por me terem acompanhado ao longo deste percurso.

Ao meu trinómio, Mafalda e Mariana, o meu obrigada pelo conhecimento partilhado e pela força dada nas adversidades pelas quais atravessámos.

RESUMO

Introdução: Concluído o tratamento ortodôntico, a remoção do compósito residual após a descolagem dos *brackets* ortodônticos deve ser realizada de forma a permitir a preservação da superfície do esmalte e, assim, restituir a mesma à sua condição original, sem induzir danos iatrogênicos.

Objetivos: Realizar uma revisão sistemática de literatura que permita identificar evidência sobre o(s) método(s) de remoção do compósito residual após a descolagem dos *brackets* ortodônticos que produz(em) o menor dano iatrogênico na superfície do esmalte, ou seja, o(s) mais previsível(eis), no que concerne, à preservação da superfície do esmalte.

Materiais e métodos: A pesquisa da literatura foi efetuada nas bases de dados *PubMed*, *SCOPUS* e *Web of Science*, usando como estratégia de pesquisa o método PICO, seguindo as *guidelines* definidas pelo PRISMA. Foram considerados estudos publicados desde janeiro de 2000 até dezembro de 2020 que avaliam e comparam os efeitos de diferentes métodos de remoção do compósito residual na superfície do esmalte humano, após a descolagem dos *brackets* ortodônticos, no que diz respeito, ao dano, rugosidade superficial e perda de esmalte. Foram também considerados critérios de exclusão.

Resultados: De um total de 371 artigos, depois de uma seleção por título e resumo, foi realizada a leitura detalhada de 22 artigos, tendo-se excluído 4. Foram adicionados mais 2 artigos decorrentes da pesquisa manual. Assim, 20 artigos científicos, 19 com estudos *in vitro* e 1 *in vivo*, foram incluídos para análise. Estes foram classificados como quantitativos ou qualitativos consoante o método de avaliação da superfície do esmalte.

Discussão: As brocas de carboneto de tungstênio, consideradas como o método *gold standard* para a remoção dos restos de compósito, removem uma camada substancial de esmalte e tornam a sua superfície rugosa. Contudo, estas são consideradas menos prejudiciais comparativamente às brocas diamantadas, ao LASER Er: YAG, às pontas de ultrassom, às pedras de *Arkansas* e ao alicate. Estes métodos são considerados inaceitáveis e não devem ser utilizados para remover o compósito residual após a descolagem dos *brackets*, uma vez que, não preservam a superfície de esmalte, tornando-a bastante rugosa e irregular. As brocas de compósito, os discos abrasivos e as brocas de polimento à base de óxido de alumínio produziram superfícies com rugosidades médias mais baixas, próximas da superfície de esmalte original, ou seja, conseguiram uma melhor preservação da mesma, comparativamente, aos restantes métodos avaliados.

Conclusões: Atualmente, dos métodos descritos na literatura, todos danificam a superfície do esmalte na remoção do compósito residual após a descolagem dos *brackets*. As brocas de carboneto de tungstênio devem ser usadas com precaução e requerem um polimento subsequente. As brocas de compósito, os discos abrasivos e as brocas de polimento à base de óxido de alumínio produziram menos danos iatrogênicos na superfície do esmalte. Mais esforços devem ser feitos no sentido de encontrar o(s) método(s) que remova(m) o compósito residual na sua totalidade, sem induzir qualquer dano iatrogênico na

superfície do esmalte e, conseqüentemente, preservem e restituam a mesma à sua condição original.

Palavras-chave: ortodontia, *bracket*, descolagem, adesivo, compósito, remoção, limpeza, residual, remanescentes, esmalte.

ABSTRACT

Introduction: After orthodontic treatment is completed, removal of the residual composite after detachment of orthodontic brackets should be performed in a way that allows the preservation of the enamel surface in its original condition, without inducing iatrogenic damages.

Objectives: To perform a systematic review of the literature to identify evidence on the method(s) for residual composite removal after detachment of orthodontic brackets that produce the least iatrogenic damage to the enamel surface, i.e., the most predictable in terms of preservation of the enamel surface.

Methodology: The literature search was performed in PubMed, SCOPUS and Web of Science databases using the PICO search strategy, following PRISMA's guidelines. Studies published from January 2000 to December 2020 that evaluate and compare the effects of different methods of residual composite removal on the human enamel surface after detachment of orthodontic brackets concerning damage, surface roughness, and enamel loss were considered. Exclusion criteria were also considered.

Results: From a total of 371 articles, after a selection of the title and abstract a detailed reading of 22 articles was performed, of which 4 were excluded. In the end, 2 more articles were added as a result of manual search. Therefore, 20 scientific articles, 19 with *in vitro studies* and 1 *in vivo*, were included for analysis in this dissertation. The studies included for analysis were classified as quantitative or qualitative depending on the method of enamel surface assessment.

Discussion: Tungsten carbide burs, considered to be the gold standard method for removing composite remnants, remove a substantial layer of enamel and roughen its surface. However, these are considered less damaging compared to diamond burs, Er: YAG LASER, ultrasonic tips, Arkansas stones and pliers. These methods are considered unacceptable and should not be used to remove residual composite after detachment of orthodontic brackets because they do not preserve the enamel surface, making it very rough and uneven. Composite burs and aluminium oxide-based abrasive disks and polishing burs produced surfaces that were less rough, very close to the original enamel surfaces, i.e., they achieved better preservation of the enamel surface compared to the other methods evaluated.

Conclusions: Currently, there is no method described in the literature that does not cause any damage to the enamel surface after removal of the residual composite after detachment of orthodontic brackets. Tungsten carbide burs should be used with caution and require subsequent polishing. Composite burs and aluminium oxide-based abrasive disks and polishing burs produced less iatrogenic damage to the enamel surface. Further efforts should be made to find the method(s) that removes completely the residual composite without inducing any iatrogenic damage to the enamel surface and consequently preserve and restore it to its original condition.

Key-words: orthodontics; bracket; debonding/debracketing; adhesive; composite; removal; clean-up; residual; remnants; enamel.

ÍNDICE

DEDICATÓRIA	II
AGRADECIMENTOS.....	III
RESUMO	V
ABSTRACT	VII
ÍNDICE DE TABELAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS	XI
I. INTRODUÇÃO	3
II. MATERIAIS E MÉTODOS	7
III. RESULTADOS	13
IV. DISCUSSÃO	37
V. CONCLUSÕES	45
VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
VII. ANEXOS	55
7.1. Índices de avaliação da superfície do esmalte	55
7.2. Parecer do Orientador para a entrega definitiva do trabalho apresentado.....	57
7.3. Declaração de autoria do trabalho apresentado.....	59
7.4. Declaração de identificação do autor e da publicação.....	61

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Estratégia de pesquisa PICO	7
Tabela 2 - Base de dados e estratégia de pesquisa	7
Tabela 3 - Critérios de inclusão e exclusão	8
Tabela 4 - Risco de viés. N - Não; S - Sim; NA - Não Aplicável; NR - Não Relatado	14
Tabela 5 Estudos quantitativos a respeito da rugosidade superficial do esmalte e perda volumétrica de esmalte após a remoção do compósito residual decorrente da descolagem dos brackets ortodônticos	19
Tabela 6 Estudos qualitativos (e resultados qualitativos de estudos quantitativos) baseados na avaliação visual subjetiva ou em índices de avaliação da superfície do esmalte após a remoção do compósito residual decorrente da descolagem dos brackets ortodônticos	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fluxograma da pesquisa e seleção	13
---	----

LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

μm - Micrómetro

\overline{Ra} – Valor médio Ra

\overline{Rku} – Valor médio Rku

\overline{Rq} – Valor médio Rq

\overline{Rsk} – Valor médio Rsk

\overline{Rt} – Valor médio Rt

\overline{Rz} – Valor médio Rz

AFM - Microscópico de Força Atómica

Ali – Alicate de remoção do compósito

AR – Alta rotação

BC – Broca de compósito reforçada com fibra de vidro

BCT – Broca de carboneto de tungsténio

BD – Broca diamantada

BR – Baixa rotação

BS_{AL2O3} - Broca de silicone impregnada com óxido de alumínio

d.e.s – diferenças estaticamente significativas

DA_{AL2O3} - Disco abrasivo à base de óxido de alumínio

Er: YAG – *Erbium-doped yttrium aluminium garnet*

G1 – Grupo 1

G2 – Grupo 2

G3 – Grupo 3

G4 – Grupo 4

G5 – Grupo 5

G6 – Grupo 6

G7 – Grupo 7

G8 – Grupo 8

GC – Grupo controlo

GE – Grupos experimentais

I – Incisivos

IDE - Índice de dano do esmalte

IRS - Índice de rugosidade de superfície

ISE - Índice de superfície do esmalte
J_{AL2O3} - Jato de óxido de alumínio
L – Lâminas
LASER – *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*
M – Molares
MEV – Microscopia Eletrónica de Varrimento
Nd: YAG – *Neodymium-doped yttrium aluminium garnet*
nm - Nanómetro
P - Polimento
PA – Pedra de *Arkansas*
PD – Partículas de diamante
Perfilómetro c/C – Perfilómetro com contacto
Perfilómetro s/C – Perfilómetro sem contacto
PICO - *Population, Intervention, Comparison, Outcome*
PM – Pré-molares
PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews*
P_{US} – Pontas de ultrassom
Ra - Rugosidade média do perfil de rugosidade da superfície
Refrig.água – Refrigeração com água
Refrig.ar – Refrigeração com ar
Rku – Assimetria do perfil de rugosidade da superfície
Rq – Desvio padrão do perfil de rugosidade da superfície
RS – Rugosidade superficial
Rsk – Achatamento do perfil de rugosidade da superfície
Rt - Altura total do perfil de rugosidade da superfície
Rz – Altura máxima do perfil de rugosidade da superfície
T0 - Inicial
T1 – Após a remoção do compósito residual
T2 - Após o polimento da superfície de esmalte

INTRODUÇÃO

I. INTRODUÇÃO

Em 1955, Buonocore introduziu o condicionamento ácido como técnica para aumentar a adesão de materiais restauradores ao esmalte. Dez anos mais tarde, Newman revolucionou a prática ortodôntica ao adotar esta técnica adesiva que continua a ser preconizada nos dias de hoje⁽¹⁾. Esta consiste na colagem dos *brackets* à superfície dentária por meio de resina composta que se infiltra nas microporosidades criadas no esmalte pelo condicionamento ácido⁽²⁾, contribuindo para um maior conforto do paciente, melhor controlo da placa bacteriana e uma maior eficiência clínica⁽³⁾.

Ainda que as vantagens da colagem ultrapassem, claramente, as desvantagens, subsistem algumas preocupações⁽⁴⁾. A principal consideração reside em restituir a superfície do esmalte o mais próximo possível da original, após a finalização do tratamento ortodôntico⁽⁵⁾.

Segundo *Neslihan et al.*, o clínico deve estar consciente dos problemas que podem decorrer do tratamento ortodôntico, a fim de prevenir e minimizar os possíveis efeitos adversos da mecânica ortodôntica. Uma quantidade significativa de perda de estrutura dentária e danos irreversíveis na superfície do esmalte podem ocorrer durante a profilaxia abrasiva, o condicionamento ácido, a descolagem dos *brackets* e a remoção do compósito remanescente⁽⁶⁾. No entanto, apesar do dano ao esmalte parecer inevitável, este pode ser reduzido a um nível exíguo se forem selecionadas técnicas mais adequadas⁽⁵⁾.

A última etapa do tratamento ortodôntico consiste na descimentação dos *brackets*, a qual engloba a descolagem dos mesmos e a remoção do compósito residual das superfícies do esmalte⁽⁷⁾.

A descolagem dos *brackets* e, conseqüentemente, o efeito que a mesma tem sobre a superfície do esmalte, depende do tipo de técnica que é utilizada, assim como do local onde ocorre a rutura da ligação *bracket*/compósito/esmalte, da composição do *bracket* e, ainda, do tipo de adesivo e compósito utilizados⁽⁶⁾.

Com a constante evolução dos materiais adesivos, as forças de adesão são relativamente elevadas e, quando o local de rutura da ligação adesiva ocorre na interface esmalte/compósito, há um grande risco de perda de estrutura dentária. Assim, a interface *bracket*/compósito constitui o local de rutura mais desejável do ponto de vista da preservação do esmalte⁽⁸⁾. No entanto, a maioria do compósito permanece sobre a superfície de esmalte e a sua remoção é crucial, uma vez que, remanescentes de compósito acumulam placa bacteriana e podem provocar alterações inestéticas na cor dentária⁽⁹⁾.

A remoção do compósito residual após a descolagem dos *brackets*, tendo presente a manutenção da integridade da superfície do esmalte, tornou-se um desafio clínico⁽¹⁰⁾. A seleção errônea do método empregue ou uma incorreta execução deste procedimento pode resultar em danos iatrogénicos irreversíveis, tais como: remoção da camada de esmalte mais externa rica em flúor e resistente à desmineralização⁽¹¹⁾; produção de superfícies rugosas,

que alteram as características óticas do esmalte e contribuem para uma maior retenção de placa bacteriana, resultando numa maior incidência de cárie dentária e inflamação gengival⁽¹²⁾; alterações na coloração dentária; entre outros.

Segundo *Bollen et al.*, a rugosidade superficial média mínima para a aderência de placa bacteriana corresponde a $0,2\mu\text{m}^{(13)}$, pelo que devem ser feitos esforços para deixar a superfície do esmalte o mais lisa possível após a remoção do compósito residual.

Assim, a procura de um método eficaz e seguro de remoção do compósito remanescente resultou na introdução de uma vasta gama de instrumentos, sendo vários os autores que os analisam, com o objetivo de determinar aqueles que promovem um acabamento ideal da superfície dentária e uma melhor preservação da estrutura do esmalte⁽¹²⁾. No entanto, parece não haver, atualmente, consenso sobre o procedimento mais adequado.

Desta forma, o objetivo desta dissertação é realizar uma revisão sistemática de literatura que permita identificar evidência sobre o(s) método(s) de remoção do compósito residual após a descolagem dos *brackets* ortodônticos que produz(em) o menor dano iatrogénico na superfície do esmalte, ou seja, o(s) mais previsível(eis), no que concerne, à preservação da superfície do esmalte.

MATERIAIS E MÉTODOS

II. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente revisão sistemática baseia-se nas *guidelines* definidas pelo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews*).

A formulação da questão de investigação desta revisão sistemática foi elaborada de acordo com o método PICO (*Population, Intervention, Comparison, Outcome*), como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 Estratégia de pesquisa PICO

P (<i>Population</i>)	Pacientes que terminaram o tratamento ortodôntico
I (<i>Intervention</i>)	Remoção do compósito residual
C (<i>Comparison</i>)	Métodos utilizados na remoção do compósito residual
O (<i>Outcome</i>)	Superfície do esmalte após descolagem dos <i>brackets</i> e remoção do compósito residual

Através desta metodologia foi definida a seguinte questão de investigação:

- ❖ Qual(ais) o(s) método(s) de remoção do compósito residual, após a descolagem dos *brackets*, mais previsível(eis), no que diz respeito, à manutenção da integridade superfície do esmalte?

Em dezembro de 2020, foi realizada a pesquisa de literatura nas bases de dados *PubMed*, *SCOPUS* e *Web of Science* com as seguintes palavras-chave: *orthodontics; bracket; debonding; debracketing; adhesive; composite; residual; remnants; removal; clean-up* e *enamel* (Tabela 2). Os filtros aplicados consistiram na linguagem e no limite temporal, onde apenas foram incluídos artigos na língua portuguesa e inglesa, publicados desde janeiro de 2000 até dezembro de 2020.

Tabela 2 - Base de dados e estratégia de pesquisa

Base de dados	Estratégia de pesquisa
<p>PubMed https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</p>	<p><i>bracket AND debonding AND adhesive AND removal AND enamel</i> <i>orthodontics AND bracket AND (debonding OR debracketing) AND (adhesive OR composite) AND (residual OR remnants) AND (removal OR clean-up) AND enamel</i></p>
<p>SCOPUS https://www.scopus.com/</p>	<p><i>bracket AND debonding AND adhesive AND removal AND enamel</i> <i>orthodontics AND bracket AND (debonding OR debracketing) AND (adhesive OR composite) AND (residual OR remnants) AND (removal OR clean-up) AND enamel</i></p>
<p>Web of Science https://apps.webofknowledge.com/</p>	<p><i>bracket AND debonding AND adhesive AND removal AND enamel</i> <i>orthodontics AND bracket AND (debonding OR debracketing) AND (adhesive OR composite) AND (residual OR remnants) AND (removal OR clean-up) AND enamel</i></p>

Para auxiliar os revisores a selecionar os estudos que devem ser incluídos na presente revisão sistemática, foram definidos os critérios de inclusão e exclusão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 - Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão	Texto obtido de forma integral
	Dentes humanos
	Ausência de defeitos no esmalte e/ou restaurações
Critérios de inclusão	<i>Brackets</i> metálicos
	Estudos que avaliam e comparam os efeitos de diferentes métodos de remoção do compósito residual na superfície do esmalte após a descolagem dos <i>brackets</i> ortodônticos, no que diz respeito, ao dano, rugosidade superficial e perda de esmalte
Critérios de exclusão	Artigos de revisão de literatura
	<i>Brackets</i> ortodônticos recimentados
	Estudos que apenas avaliam os efeitos da descolagem dos <i>brackets</i> ortodônticos na superfície do esmalte
	Estudos que avaliam a remoção do compósito que apenas foi colado à superfície do esmalte, sem a descolagem prévia dos <i>brackets</i> ortodônticos
	Estudos cuja remoção do compósito residual foi realizada com recurso à magnificação
	Estudos que utilizam diferentes compósitos e/ou diferentes protocolos de adesão

O processo de seleção dos artigos foi realizado por dois revisores (F.A e P.M).

Com base nos critérios de inclusão e exclusão determinados, todos os títulos e resumos foram analisados. Após a exclusão de artigos pelo título e resumo, foram analisados os textos completos dos artigos relevantes ou dos artigos cujo resumo não apresentava informação completa.

Posteriormente, foi realizada uma pesquisa manual, obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão supracitados, a qual consistiu em analisar as referências bibliográficas dos artigos a incluir obtidos através da pesquisa eletrônica.

Os estudos incluídos para análise foram classificados como quantitativos, quando a avaliação da superfície do esmalte é baseada em valores numéricos provenientes de instrumentos de medida e, como qualitativos, quando essa mesma avaliação é feita de forma descritiva, tanto por uma avaliação visual subjetiva, como baseada em índices de avaliação da superfície do esmalte.

Uma síntese narrativa dos estudos foi realizada sem a junção dos dados quantitativos devido à variação na metodologia encontrada.

Foi realizada a avaliação descritiva de cada estudo e os dados obtidos foram extraídos para duas tabelas adaptadas à pergunta da revisão. Estas tabelas incluem os seguintes dados: autores, ano de publicação, tipo e número da amostra, métodos de remoção do compósito residual, método de avaliação da superfície do esmalte, principais resultados e conclusões.

O programa *Endnote X9* versão 3.3 (*Clarivate Analytics*, Pensilvânia, Estados Unidos da América) foi utilizado para a gestão das referências.

RESULTADOS

III. RESULTADOS

Da pesquisa inicial, obteve-se um total de 371 artigos.

Após a análise dos títulos e resumos dos artigos, foram considerados 22 artigos potencialmente relevantes para o estudo. Os restantes 127 artigos foram excluídos por não cumprirem os critérios de elegibilidade estipulados (Tabela 3). A leitura detalhada dos textos completos desses 22 artigos levou à inclusão de 18 artigos.

Da pesquisa manual, obteve-se um total de 2 artigos.

No final, 20 artigos científicos, 19 com estudos *in vitro* e 1 *in vivo*, foram incluídos para análise nesta revisão sistemática, tal como demonstrado na Figura 1.

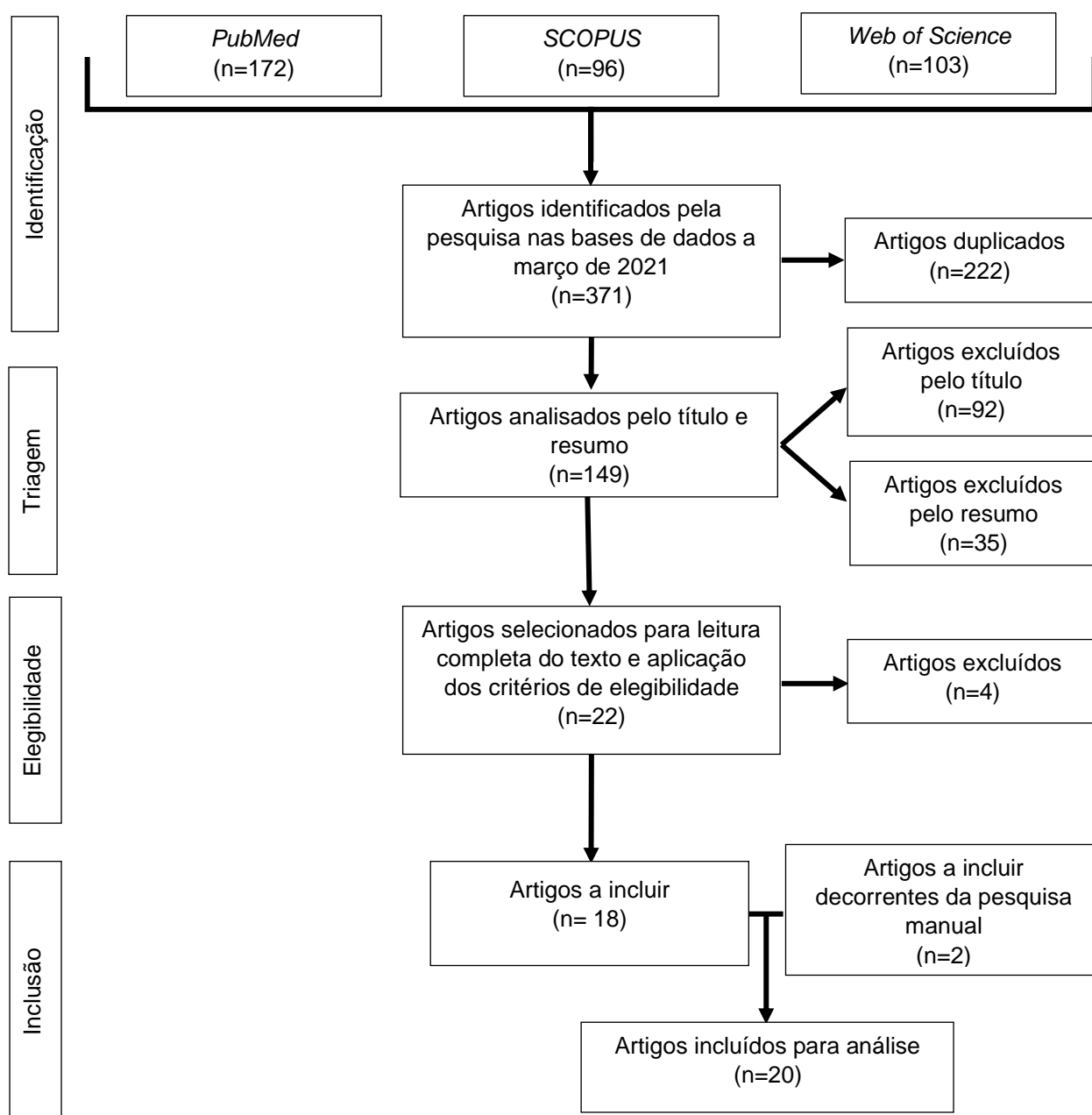


Figura 1 Fluxograma da pesquisa e seleção

RESULTADOS

A avaliação metodológica dos estudos incluídos na revisão é um processo fundamental na realização de uma revisão sistemática.

Assim, após a obtenção dos artigos a analisar, o risco de viés foi determinado por ambos os revisores (F.A e P.M) com base na qualidade de cada artigo. Esta foi avaliada e classificada como alta, média ou baixa, consoante 14 critérios, utilizando a ferramenta *Study Quality Assessment Tools*⁽¹⁴⁾, como descrito na Tabela 4.

Tabela 4 - Risco de viés. N - Não; S - Sim; NA - Não Aplicável; NR - Não Relatado

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Classificação
Sugsompian, K., et al, 2020 (15)	N	S	S	NA	S	S	NA	NA	NA	NA	S	N	S	S	Alta
Arbutina, A., et al, 2020 (16)	N	N	NR	NA	S	S	NA	NA	NA	NA	S	N	NR	S	Baixa
Amasyali, M., et al, 2019 (11)	N	S	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	N	NR	S	Média
Shah, P., et al, 2019 (17)	N	S	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	S	NR	S	Alta
Garg, R., et al, 2018 (10)	N	S	N	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	S	S	S	Alta
Degrazia, F. W., et al, 2018 (18)	N	S	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	N	NR	S	Média
Fan, X. C., et al, 2017 (19)	N	S	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	N	NR	S	Média
Pinho, M. M., et al, 2017 (20)	N	S	NR	NA	S	S	NA	NA	NA	NA	S	N	NR	S	Alta
Erdur, E. A., et al, 2016 (21)	N	S	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	S	NR	S	Alta
Webb, B. J., et al, 2016 (3)	N	S	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	N	NR	S	Média
Khatria, H., et al, 2016 (22)	N	S	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	S	NR	S	Alta
Faria-Júnior, É. M., et al, 2015 (23)	N	S	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	N	NR	S	Média
Sigilião, L. C. F., et al, 2015 (24)	N	S	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	S	NR	S	Alta

Tabela 4 – Cont.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Classificação
Yassaei, S., et al, 2015 (25)	N	S	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	S	NR	S	Alta
Cardoso, L. A., et al, 2014 (26)	N	N	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	N	NR	S	Baixa
Lourenco, F. M., et al, 2014 (8)	N	S	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	N	NR	S	Média
Ahrari, F., et al, 2013 (5)	N	S	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	N	NR	S	Média
Ryf, S., et al, 2012 (7)	N	S	NR	NA	S	S	NA	NA	NA	NA	S	N	NR	S	Alta
Ozer, T., et al, 2010 (27)	N	S	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	N	NR	S	Média
Karan, S., et al, 2010 (28)	N	S	NR	NA	NR	S	NA	NA	NA	NA	S	N	NR	S	Média

Os 16 estudos quantitativos a respeito da rugosidade superficial do esmalte^{(15),(11),(17),(10),(18),(19),(21),(3),(23),(24),(26),(8),(5),(28),(27)} e perda volumétrica de esmalte⁽⁷⁾ após a remoção do compósito residual decorrente da descolagem dos *brackets* ortodônticos encontram-se na Tabela 5.

Os 4 estudos qualitativos^{(16),(20),(22),(25)} e os resultados qualitativos de 8 estudos quantitativos^{(15),(17),(18),(19),(23),(24),(26),(27)} baseados na avaliação visual subjetiva ou em índices de avaliação da superfície do esmalte após a remoção do compósito residual decorrente da descolagem dos *brackets* ortodônticos encontram-se presentes na Tabela 6.

Os artigos analisados avaliaram e sugeriram inúmeros métodos para a remoção do compósito que permanece na superfície dentária após a descolagem dos *brackets*.

As brocas de carboneto de tungstênio (BCT) foram alvo de avaliação na grande maioria dos estudos analisados. Contudo, as conclusões dos mesmos foram controversas.

Em relação à rugosidade superficial, segundo alguns autores^{(15),(11),(10),(18),(21),(27),(28),(5)}, a utilização das BCT, tanto a alta^{(15),(18),(21),(27),(5)} como a baixa rotação^{(11),(10),(21),(27),(28),(5)}, produziu superfícies de esmalte mais rugosas, com uma rugosidade média entre 0,064µm e 34,00µm, comparativamente, às superfícies originais [0,038µm, 20,55µm]. Esse aumento foi estaticamente significativo na maioria dos estudos^{(15),(11),(10),(18),(21),(27)}, exceto nos estudos de *Ahrari et al.*⁽⁵⁾, *Karan et al.*⁽²⁸⁾ e *Degrazia et al.*⁽¹⁸⁾. Outros autores^{(3),(24),(26),(8)} discordam, relatando uma diminuição significativa entre 0,83µm e 6,27µm, em relação, à rugosidade média das superfícies originais [1,96µm, 9,52µm], após a remoção do compósito com BCT

a alta e baixa rotação. Para *Sigilião et al.*⁽²⁴⁾ e *Faria-Júnior et al.*⁽²³⁾, essa diminuição não se mostrou estaticamente significativa.

Relativamente à perda de estrutura do esmalte, *Ryf et al.* reportam uma inevitável perda, em média, de 7,9µm aquando da utilização das BCT⁽⁷⁾.

Qualitativamente, as superfícies de esmalte mostraram-se tanto aceitáveis^{(15),(16),(18),(24),(26)}, com algumas fissuras dispersas e pouco profundas, como defeituosas^{(18),(20),(22),(25),(23),(24),(27)}, com bastantes irregularidades e fissuras bastante profundas após a remoção do compósito residual com este tipo de brocas.

De acordo com *Fan et al.*⁽¹⁹⁾, *Ahrari et al.*⁽⁵⁾ e *Degrazia et al.*⁽¹⁸⁾, as brocas diamantadas aumentaram, significativamente, a rugosidade média do esmalte (0,443µm⁽¹⁹⁾; 1,09µm⁽⁵⁾; 3,82µm⁽¹⁸⁾), comparativamente, à das superfícies de esmalte iniciais e intactas (0,073µm⁽¹⁹⁾; 0,30µm⁽⁵⁾; 2,43µm⁽¹⁸⁾). Quando as superfícies de esmalte foram analisadas com recurso à microscopia, estas mostraram-se defeituosas⁽¹⁸⁾, com bastantes sulcos e fissuras grosseiros e profundos⁽¹⁹⁾.

As superfícies de esmalte produzidas pelas pedras de *Arkansas* foram avaliadas pelos estudos de *Sugsompian et al.*⁽¹⁵⁾ e *Pinho et al.*⁽²⁰⁾.

A rugosidade média aumentou, significativamente, de 0,046µm para 0,066µm após a sua utilização⁽¹⁵⁾. A avaliação microscópica⁽¹⁵⁾ e fotográfica⁽²⁰⁾ revelaram superfícies rugosas, com várias áreas marcadas e fissuras de variadas profundidades^{(15),(20)}.

Relativamente ao *LASER Er: YAG*, *Ahrari et al.* observaram um aumento significativo na rugosidade superficial média de 0,30µm para 1,90µm, após a remoção do compósito com esta tecnologia⁽⁵⁾. Este achado foi semelhante ao reportado pelo estudo de *Amasyali et al.*⁽¹¹⁾. No estudo qualitativo de *Yassaei et al.*, todas as superfícies de esmalte produzidas pela aplicação do *LASER Er: YAG* apresentaram-se inaceitáveis, com fissuras grosseiras e sulcos profundos visíveis a olho nu⁽²⁵⁾.

Os estudos de *Cardoso et al.*⁽²⁶⁾ e *Arbutina et al.*⁽¹⁶⁾ avaliaram, tanto qualitativa como quantitativamente, as superfícies de esmalte produzidas por alicates e pontas de ultrassom após a remoção do compósito residual.

No que concerne às pontas de ultrassom, a rugosidade média produzida após a sua aplicação (2,26µm) foi significativamente superior à rugosidade média das superfícies de esmalte iniciais (1,52µm)⁽²⁶⁾. Em ambos os estudos, no grupo submetido às pontas de ultrassons, prevaleceram superfícies com uma classificação no índice de superfície do esmalte (ISE) igual a 3, ou seja, superfícies de esmalte defeituosas com fissuras grosseiras de profundidades variadas^{(26),(16)}.

Em relação ao alicate, *Cardoso et al.* relatam um aumento não significativo da rugosidade superficial média de 1,41µm para 1,74µm e uma prevalência de superfícies satisfatórias, com poucas e pequenas fissuras e algum esmalte saudável visível (ISE=1) após o uso deste instrumento⁽²⁶⁾. Contrariamente, no estudo de *Arbutina et al.* prevaleceram superfícies de esmalte com uma classificação no ISE igual a 2, ou seja, superfícies aceitáveis com várias fissuras de profundidades variadas⁽¹⁶⁾.

Outro método de remoção do compósito residual consiste nos discos revestidos por partículas abrasivas de óxido de alumínio (Al_2O_3). Este tipo de instrumento foi alvo de estudo em vários artigos, contudo os resultados apresentam-se discrepantes.

Segundo *Sugsompian et al.*⁽¹⁵⁾, *Shah et al.*⁽¹⁷⁾ e *Fan et al.*⁽¹⁹⁾, os discos aumentaram, significativamente, a rugosidade média do esmalte ($0,052\mu\text{m}$ ⁽¹⁵⁾; $4,62\mu\text{m}$ ⁽¹⁷⁾; $1,16\mu\text{m}$ ⁽¹⁹⁾), comparativamente, à das superfícies de esmalte iniciais e intactas ($0,048\mu\text{m}$ ⁽¹⁵⁾; $0,84\mu\text{m}$ ⁽¹⁷⁾; $0,073\mu\text{m}$ ⁽¹⁹⁾). Contrariamente, o estudo *in vitro* de *Cardoso et al.*⁽²⁶⁾ e o estudo *in vivo* de *Faria-Júnior et al.*⁽²³⁾ relatam uma diminuição significativa da rugosidade superficial média ($0,47\mu\text{m}$ ⁽²⁶⁾ e $0,25\mu\text{m}$) após o uso dos discos, comparativamente, à rugosidade superficial média inicial ($1,55\mu\text{m}$ ⁽²⁶⁾ e $0,38\mu\text{m}$ ⁽²³⁾).

Microscopicamente, as superfícies de esmalte mostraram-se aceitáveis, isto é, lisas e com poucas fissuras superficiais^{(15),(16),(19),(22),(23),(26),(27)}, exceto no estudo de *Shah et al.*, onde todas as superfícies avaliadas, (n=2), se apresentaram inaceitáveis⁽¹⁷⁾.

Segundo *Shah et al.*, a rugosidade superficial média produzida por brocas de silicone abrasivas à base de Al_2O_3 ($3,36\mu\text{m}$) aumentou, significativamente, quando comparada à da superfície de esmalte inicial ($0,86\mu\text{m}$)⁽¹⁷⁾. Este achado corrobora com os achados do estudo de *Amasyali et al.*⁽¹¹⁾. Contudo *Fan et al.*⁽¹⁹⁾ e *Sigilião et al.*⁽²⁴⁾ discordam. Para *Fan et al.*, não houve diferenças estaticamente significativas entre a rugosidade média produzida pelas brocas abrasivas ($0,082\mu\text{m}$) e a rugosidade inicial ($0,073\mu\text{m}$), ou seja, este tipo de broca não alterou a rugosidade inicial do esmalte⁽¹⁹⁾. Para *Sigilião et al.*, a rugosidade média produzida ($1,45\mu\text{m}$) foi significativamente mais baixa do que a rugosidade do esmalte intacto ($1,65\mu\text{m}$)⁽²⁴⁾.

Nos estudos destes autores, as superfícies do esmalte mostraram-se parcialmente lisas e com poucas fissuras rasas^{(19),(24)}. No entanto, no estudo de *Shah et al.*, todas as amostras avaliadas, (n=2), apresentaram uma superfície de esmalte inaceitável⁽¹⁷⁾.

Em relação às brocas de compósito reforçadas com fibra de vidro, os autores *Ozer et al.*⁽²⁷⁾, *Erdur et al.*⁽²¹⁾ e *Shah et al.*⁽¹⁷⁾ observaram um aumento significativo na rugosidade superficial média do esmalte ($1,04\mu\text{m}$ ⁽²⁷⁾; $1,13\mu\text{m}$ ⁽²¹⁾; $1,99\mu\text{m}$ ⁽¹⁷⁾), comparativamente, à das superfícies iniciais ($0,40\mu\text{m}$ ⁽²⁷⁾; $0,66\mu\text{m}$ ⁽²¹⁾; $0,82\mu\text{m}$ ⁽¹⁷⁾). Contudo, para os dois últimos autores, esse aumento foi significativamente menor, comparativamente, aos outros métodos testados^{(21),(17)}. Pelo contrário, *Garg et al.*⁽¹⁰⁾, *Cardoso et al.*⁽²⁶⁾ e *Karan et al.*⁽²⁸⁾, verificaram uma diminuição na rugosidade média após o uso das brocas de compósito ($14,80\mu\text{m}$ ⁽¹⁰⁾; $0,75\mu\text{m}$ ⁽²⁶⁾; $0,020\mu\text{m}$ ⁽²⁸⁾), comparativamente, à das superfícies de esmalte iniciais ($22,28\mu\text{m}$ ⁽¹⁰⁾; $1,78\mu\text{m}$ ⁽²⁶⁾; $0,056\mu\text{m}$ ⁽²⁸⁾), tendo sido estaticamente significativa para *Garg et al.*⁽¹⁰⁾ e *Cardoso et al.*⁽²⁶⁾, mas não para *Karan et al.*⁽²⁸⁾.

Na análise qualitativa dos estudos de *Yassaei et al.*⁽²⁵⁾, *Shah et al.*⁽¹⁷⁾ e *Cardoso et al.*⁽²⁶⁾, houve uma maior prevalência de superfícies de esmalte com uma classificação no índice de dano do esmalte (IDE) igual a 0⁽²⁵⁾, IDE igual a 1⁽¹⁷⁾ e ISE igual a 2⁽²⁶⁾, respetivamente, decorrente da remoção do compósito com estas brocas. No estudo de *Ozer et al.*, as superfícies de esmalte mostraram-se com poucas fissuras superficiais após o seu uso⁽²⁷⁾.

Tabela 5 Estudos quantitativos a respeito da rugosidade superficial do esmalte e perda volumétrica de esmalte após a remoção do compósito residual decorrente da descolagem dos brackets ortodônticos

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
Sugsompian, K., et al, 2020 (15)	100 Pré-molares (PM) 1 Grupo controlo (GC) (n=20) 4 Grupos Experimentais (GE) (n=20/cada)	Grupo 1(G1) -Disco abrasivo à base de óxido de alumínio ($DA_{Al_2O_3}$), baixa rotação (BR), refrigeração com ar (Refrig.ar)(n=20) Grupo 2(G2) -Jato de óxido de alumínio ($JA_{Al_2O_3}$)(n=20). Grupo 3(G3) -Broca carboneto de tungstênio (BCT), alta rotação (AR), refrigeração com água (Refrig.água)(n=20). Grupo 4(G4) -Pedra de Arkansas (PA), AR, Refrig.água(n=20).	Microscópico de Força Atômica (AFM) Avaliação da rugosidade superficial (RS) (R_q) do esmalte inicial (T0) e após a remoção do compósito residual (T1) nos GE	Em T0, valores médios R_q (\bar{R}_q) sem diferenças estaticamente significativas (d.e.s) entre todos os GE ($p>0.05$) $G1(T1): \bar{R}_q = 51,65 \pm 13,67nm$ $G2(T1): \bar{R}_q = 53,65 \pm 19,09nm$ $G3(T1): \bar{R}_q = 63,36 \pm 12,24nm$ $G4(T1): \bar{R}_q = 66,21 \pm 12,03nm$ Em T1, os \bar{R}_q foram significativamente maiores do que em T0 em todos os GE ($p<0,05$) Em T1, \bar{R}_q nos G1 e G2 foi significativamente menor do que em G3 e G4 ($p<0,05$)	Todos os métodos aumentaram a rugosidade do esmalte. A rugosidade produzida pelos Os métodos BCT e PA foi significativamente maior que os $DA_{Al_2O_3}$ e $JA_{Al_2O_3}$
Amasyali, M., et al, 2019 (11)	90PM 3GE(n=30/cada)	G1 -Broca de silicone impregnada com óxido de alumínio ($BS_{Al_2O_3}$), BR, Refrig.água(n=30); G2 -LASER Er:YAG Refrig.ar e água(n=30); G3 -BCT 12 lâminas (12L) BR, Refrig.água(n=30);	Perfilômetro sem contacto (Perfilômetro s/C) Avaliação da RS (R_a) do esmalte em T0 e T1 nos GE	Em T0, valores médios R_a (\bar{R}_a) sem d.e.s entre os GE ($p>0.05$) Em T1, os \bar{R}_a foram significativamente maiores do que em T0 em todos os GE ($p<0.05$) Em T1, \bar{R}_a no G1 foi significativamente menor do que nos G2 e G3 ($p<0.05$) Em T1, \bar{R}_a no G3 foi significativamente menor do que no G2 ($p<0.05$)	A $BS_{Al_2O_3}$ produziu, significativamente, as superfícies menos rugosas O LASER Er: YAG criou, significativamente, as superfícies mais rugosas

Tabela 5 – Cont.

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
Shah, P., et al, 2019 (17)	88PM 4GE(n=22/cada)	<p>G1-BS_{Al2O3}, BR, Refrig.água(n=22)</p> <p>G2-Broca de polimento (P) <i>Enhance & PoGo(Dentsply)</i>, BR, Refrig.água(n=22)</p> <p>G3-Broca de compósito reforçada com fibra de vidro (BC), BR, Refrig.água(n=22)</p> <p>G4-DA_{Al2O3} + rodas P <i>Sof-Lex(3M)</i>, BR, Refrig.água(n=22)</p>	<p>Rugosímetro</p> <p>Avaliação da RS (Ra, Rt e Rz) do esmalte em T0 e T1 nos GE.</p>	<p>Em T0, \bar{R}_a e os valores médios Rz (\bar{R}_z) e Rt (\bar{R}_t) não mostraram d.e.s entre os GE ($p>0,001$).</p> <p>Em T1, \bar{R}_a, \bar{R}_z e \bar{R}_t foram significativamente maiores do que em T0 em todos os GE ($p<0,001$).</p> <p>G1(T1): $\bar{R}_a = 3,36\mu\text{m}$; $\bar{R}_z = 8,19\mu\text{m}$; $\bar{R}_t = 4,24\mu\text{m}$ G2(T1): $\bar{R}_a = 3,17\mu\text{m}$; $\bar{R}_z = 8,40\mu\text{m}$; $\bar{R}_t = 4,24\mu\text{m}$ G3(T1): $\bar{R}_a = 1,99\mu\text{m}$; $\bar{R}_z = 7,95\mu\text{m}$; $\bar{R}_t = 3,84\mu\text{m}$ G4(T1): $\bar{R}_a = 4,62\mu\text{m}$; $\bar{R}_z = 10,93\mu\text{m}$; $\bar{R}_t = 5,36\mu\text{m}$</p> <p>Houve d.e.s nos \bar{R}_a, \bar{R}_z e \bar{R}_t em T1 em todos os GE ($p>0,001$).</p>	<p>Todos os métodos aumentaram, significativamente, a rugosidade do esmalte inicial.</p> <p>O aumento da rugosidade foi significativamente menor com a BC.</p>
Garg, R., et al, 2018 (10)	36PM 3GE(n=12/cada)	<p>G1-BCT, BR, Refrig.água(n=12)</p> <p>G2-Broca de fibra de vidro, BR, Refrig.água(n=12)</p> <p>G3-BC, BR, Refrig.água(n=12)</p>	<p>Perfilômetro com contacto (Perfilômetro c/C)</p> <p>Avaliação da RS (Ra e Rz) do esmalte em T0 e T1 nos GE.</p>	<p>Em T0, \bar{R}_z e \bar{R}_a sem d.e.s entre todos os GE ($p>0,05$)</p> <p>G1: Em T1, $\bar{R}_a = 34,00\pm 2,7\mu\text{m}$ e $\bar{R}_z = 132,25\pm 3,90\mu\text{m}$ foram significativamente maiores do que em T0 ($p<0,05$)</p> <p>G2 e G3: Em T1, \bar{R}_a (G2)=$17,62\pm 2,0\mu\text{m}$, \bar{R}_a (G3)=$14,80\pm 2,7\mu\text{m}$, \bar{R}_z(G2)=$42,97\pm 2,48\mu\text{m}$ e \bar{R}_z(G3)=$41,10\pm 2,54\mu\text{m}$ foram significativamente menores do que em T0 ($p<0,05$)</p>	<p>A BCT aumentou significativamente a rugosidade do esmalte</p> <p>Tanto a broca de fibra de vidro como a BC diminuíram significativamente a rugosidade do esmalte</p>

Tabela 5 – Cont.

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
<p>Degrazia, F. W., et al, 2018 (18)</p>	<p>65PM 1GC(n=5) 3GE(n=20/cada)</p>	<p>G1-BCT(5L), AR, Refrig.água(n=20) G2-BCT(30L), AR, Refrig.água(n=20) G3-Broca ultrassônica de diamante CVD, Refrig.água(n=20)</p>	<p>Perfilômetro c/C Avaliação da RS (Ra, Rq, Rz, Rku e Rsk) do esmalte em T0 e T1 nos GE.</p>	<p>Em T0, os valores médios Rku (\overline{Rku}), Rsk (\overline{Rsk}) e Rz, \overline{Ra} e \overline{Rq} não mostraram d.e.s entre os GE ($p>0,001$).</p> <p>Não houve d.e.s nos \overline{Rku} e \overline{Rsk} em T0 e T1 em todos os GE ($p>0,001$).</p> <p>G1(T1): $\overline{Ra}=2,73\pm1,08\mu\text{m}$; $\overline{Rq}=3,51\pm1,53\mu\text{m}$; $\overline{Rz}=11,28\pm5,47\mu\text{m}$ G2(T1): $\overline{Ra}=3,36\pm1,46\mu\text{m}$; $\overline{Rq}=4,34\pm1,94\mu\text{m}$; $\overline{Rz}=13,04\pm5,51\mu\text{m}$ G3(T1): $\overline{Ra}=3,82\pm0,62\mu\text{m}$; $\overline{Rq}=4,79\pm0,78\mu\text{m}$; $\overline{Rz}=17,99\pm3,02\mu\text{m}$</p> <p>Os \overline{Ra} e \overline{Rq} do G1 não apresentaram d.e.s em T0 e T1 ($p>0,001$).</p> <p>Contudo, em o \overline{Rz} do G1 em T1 foi significativamente maior do que em T0 ($p<0,001$).</p> <p>Em T1, os \overline{Rz}, \overline{Ra} e \overline{Rq} nos G2 e G3 foram significativamente maiores do que em T0 ($p<0,001$), sabendo que houve d.e.s entre estes GE ($p<0,001$).</p>	<p>A rugosidade produzida pela BCT(5L) foi similar à rugosidade do esmalte inicial.</p> <p>A BCT(30L) e broca CVD aumentaram, significativamente, a rugosidade do esmalte inicial.</p>
<p>Fan, X. C., et al, 2017 (19)</p>	<p>48PM 1GC(n=12) 3GE(n=12/cada)</p>	<p>G1-Broca diamantada (BD), AR, Refrig.água+Polimento c/ $\text{BS}_{\text{Al}_2\text{O}_3}$(n=12) G2-$\text{DA}_{\text{Al}_2\text{O}_3}$(n=12) G3- $\text{BS}_{\text{Al}_2\text{O}_3}$(n=12) GC-Superfícies de esmalte intactas(n=12)</p>	<p>Rugosímetro Avaliação da RS (Ra e Rz) do GC dos GE em T1.</p>	<p>G1: $\overline{Ra}=0,443\pm0,172\mu\text{m}$ e $\overline{Rz}=2,202\pm0,791\mu\text{m}$ foram significativamente maiores do que o GC e os restantes GE ($p<0,05$)</p> <p>G2: $\overline{Rz}=1,156\pm0,755\mu\text{m}$ foi significativamente maior do que o GC e G3 ($p<0,05$)</p> <p>G3: $\overline{Ra}=0,082\pm0,046\mu\text{m}$ e $\overline{Rz}=0,499\pm0,200\mu\text{m}$ GC: $\overline{Ra}=0,073\pm0,048\mu\text{m}$ e $\overline{Rz}=0,438\pm0,213\mu\text{m}$</p> <p>Não houve d.e.s entre G3 e o GC ($p>0,05$)</p>	<p>A BD aumentou, significativamente, a rugosidade do esmalte, cujo polimento com $\text{BS}_{\text{Al}_2\text{O}_3}$ não conseguiu reduzir.</p> <p>A rugosidade produzida pela $\text{BS}_{\text{Al}_2\text{O}_3}$ foi muito similar à rugosidade presente no esmalte intacto.</p> <p>Os $\text{DA}_{\text{Al}_2\text{O}_3}$ produziram uma rugosidade clinicamente aceitável.</p>

Tabela 5 – Cont.

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
Erdur, E. A., et al, 2016 (21)	60Incisivos (I) 3GE(n=20/cada)	<p>G1-BCT12L, AR(n=20)</p> <p>G2-BCT12L, BR(n=20)</p> <p>G3-BC, BR(n=20)</p>	<p>Perfilômetro c/C</p> <p>Avaliação da RS (Ra, Rq e Rz) do esmalte em T0 e em T1 nos GE.</p>	<p>Em T0, os \overline{Rz}, \overline{Rq} e \overline{Ra} não mostraram d.e.s entre os GE($p>0,05$).</p> <p>Em T1, \overline{Rz}, \overline{Rq} e \overline{Ra} foram significativamente maiores do que em T0 em todos os GE($p>0,05$).</p> <p>G1(T1):$\overline{Ra}=2,45\pm0,34\mu\text{m}$ e $\overline{Rz}=3,45\pm0,40\mu\text{m}$ G2(T1):$\overline{Ra}=1,67\pm0,25\mu\text{m}$ e $\overline{Rz}=2,93\pm0,43\mu\text{m}$ G3(T1):$\overline{Ra}=1,13\pm0,23\mu\text{m}$ e $\overline{Rz}=2,34\pm0,36\mu\text{m}$</p> <p>Em T1, os \overline{Ra} e \overline{Rz} do G3 foram significativamente menores ($p<0,05$) do que G1 e G2.</p> <p>Em T1, \overline{Rq} foi significativamente menor ($p<0,05$) no G3($\overline{Rq}=1,46\pm0,15\mu\text{m}$) do que no G1($\overline{Rq}=2,11\pm0,17\mu\text{m}$), contudo não houve d.e.s no \overline{Rq} entre G3 e G2($\overline{Rq}=1,85\pm0,21\mu\text{m}$).</p>	<p>Todos os métodos aumentaram, significativamente, a rugosidade do esmalte inicial.</p> <p>O aumento da rugosidade foi, significativamente, menor com a BC do que com as BCTs.</p>
Webb, B. J., et al, 2016 (3)	35PM 1GC(n=5) 3GE(n=10/cada)	<p>G1-BCT12L, AR(n=10)</p> <p>G2-BCT16L, AR(n=10)</p> <p>G3-BCT20L, AR(n=10)</p> <p>GC–Superfícies de esmalte intactas(n=5)</p> <p>Polimento(P)1-Pasta de pedra-pomes + escova a BR(n=5)</p> <p>P2-Ponta de P <i>Reliance Renew</i>(n=5).</p>	<p>Perfilômetro c/C</p> <p>Avaliação da RS (Ra) do esmalte em T0 nos GE e no GC, em T1 e após o polimento da superfície de esmalte (T2) apenas nos GE.</p>	<p>GC:$\overline{Ra}=9,52\mu\text{m}$ G1(T1):$\overline{Ra}=6,65\mu\text{m}$ G2(T1):$\overline{Ra}=7,92\mu\text{m}$ G3(T1):$\overline{Ra}=6,27\mu\text{m}$</p> <p>Os \overline{Ra} de todos os GE foram significativamente mais baixos do que o \overline{Ra} do GC ($p<0,05$)</p> <p>Em T1, o \overline{Ra} do G2 foi significativamente superior do que nos G1 e G3 ($p<0,05$), sabendo que não houve d.e.s entre estes grupos ($p>0,05$)</p> <p>Não houve d.e.s nos \overline{Ra} entre T1 e T2 nos GE ($p>0,0$)</p>	<p>Todos as BCTs reduziram a rugosidade, comparativamente, ao esmalte intacto do GC.</p> <p>O polimento subsequente, com ambas as alternativas, não se mostrou relevante.</p>

Tabela 5 – Cont.

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
<p>Faria-Júnior, É. M., et al, 2015 (23)</p>	<p>20I (réplicas em resina epóxi) 2GE(n=10/cada)</p>	<p>G1-BCT, BR, Refrig.água(n=10) G2-DA_{Al2O3}(n=10)</p>	<p>Rugosímetro Avaliação da RS (Ra) do esmalte em T0 e T1 nos GE.</p>	<p>Em T0, não houve d.e.s no \overline{Ra} entre os GE ($p>0,001$) G1 em T1: $\overline{Ra}=0,31\pm0,07\mu\text{m}$ G2 em T1: $\overline{Ra}=0,25\pm0,02\mu\text{m}$ Em T1, o \overline{Ra} do G2 foi significativamente mais baixo do que em T0 ($p<0,001$) Não houve d.e.s no \overline{Ra} do G1 em T0 e T1 ($p>0,001$).</p>	<p>Os DA_{Al2O3} reduziram, significativamente a rugosidade, do esmalte inicial. A BCT manteve a rugosidade do esmalte inicial.</p>
<p>Sigilião, L. C. F., et al, 2015 (24)</p>	<p>60PM 6GE(n=10/cada)</p>	<p>G1-BCT(12L), BR(n=10) G2-BCT(12L), AR(n=10) G3-BCT(30L), BR(n=10) G4-BS_{Al2O3}, BR(n=10) Grupo 5(G5)-BCT12L, AR + Ponta de P <i>Reliance Renew</i>(Reliance Orthodontics Products)(n=10) Grupo 6(G6)–Broca de P com partículas de diamante(PD)(n=10)</p>	<p>Perfilômetro c/C Avaliação da RS (Ra e Rz) do esmalte em T0 e T1 nos GE.</p>	<p>G1(T1): $\overline{Ra}=1,39\pm0,15\mu\text{m}$; $\overline{Rz}=5,48\pm0,59\mu\text{m}$ G2(T1): $\overline{Ra}=1,79\pm0,38\mu\text{m}$; $\overline{Rz}=8,66\pm1,75\mu\text{m}$ G3(T1): $\overline{Ra}=1,45\pm0,43\mu\text{m}$; $\overline{Rz}=5,16\pm1,77\mu\text{m}$ G4(T1): $\overline{Ra}=1,45\pm0,24\mu\text{m}$; $\overline{Rz}=5,82\pm1,62\mu\text{m}$ G5(T1): $\overline{Ra}=1,31\pm0,32\mu\text{m}$; $\overline{Rz}=4,65\pm1,00\mu\text{m}$ G6(T1): $\overline{Ra}=1,45\pm0,22\mu\text{m}$; $\overline{Rz}=5,35\pm1,06\mu\text{m}$ Não houve d.e.s nos \overline{Ra} e \overline{Rz} dos G1 e G2 em T0 e T1 ($p>0,05$). Em T1, os \overline{Ra} e \overline{Rz} dos G3, G5 e G6 foram significativamente menores do que em T0 ($p<0,05$) No G4, não houve d.e.s no \overline{Rz} em T0 e T1 ($p>0,05$), contudo o \overline{Ra} em T1 foi significativamente inferior do que em T0 ($p<0,05$).</p>	<p>Nenhum método testado aumentou a rugosidade do esmalte inicial. A BCT seguida pelo polimento com a ponta Reliance Renew produziu a menor rugosidade do esmalte inicial, enquanto a BCT a alta rotação produziu a maior rugosidade.</p>

Tabela 5 – Cont.

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
<p>Cardoso, L. A., et al, 2014 (26)</p>	<p>50PM 5GE(n=10/cada)</p>	<p>G1- BCT30L, AR+P(n=10) G2- DA_{Al2O3}, BR+P(n=10) G3-Alicate de remoção de adesivo (Ali)+P(n=10) G4-Pontas de ultrassons (P_{us})+P(n=10) G5-BC, BR, Refrig.água+P(n=10) P-Pasta pedra-pomes + taça de borracha</p>	<p>Rugosímetro Avaliação da RS (Ra) do esmalte em T0, T1 e T2 nos GE.</p>	<p>Em T0, \bar{Ra} não mostrou d.e.s entre os GE ($p>0,05$). G1:$\bar{Ra}=0,829\pm0,298\mu\text{m}$(T1); $\bar{Ra}=1,015\pm0,323\mu\text{m}$(T2) G2:$\bar{Ra}=0,470\pm0,067\mu\text{m}$(T1); $\bar{Ra}=0,440\pm0,198\mu\text{m}$(T2) G3:$\bar{Ra}=1,7401\pm0,034\mu\text{m}$(T1); $\bar{Ra}=2,091\pm0,727\mu\text{m}$(T2) G4:$\bar{Ra}=2,260\pm0,554\mu\text{m}$(T1); $\bar{Ra}=1,979\pm0,537\mu\text{m}$(T2) G5:$\bar{Ra}=0,746\pm0,232\mu\text{m}$(T1); $\bar{Ra}=0,736\pm0,165\mu\text{m}$(T2) Em T1, os \bar{Ra} dos G1, G2 e G5 foram significativamente menores do que em T0, sabendo que não houve d.e.s ($p<0,05$) entre estes grupos ($p>0,05$). Em T1, o \bar{Ra} do G4 foi significativamente maior do que em T0 ($p<0,05$). Não houve d.e.s no \bar{Ra} em T1 e T2 em todos os GE ($p>0,05$).</p>	<p>As P_{us} aumentaram, significativamente, a rugosidade da superfície do esmalte inicial. O polimento não conseguiu restaurar a superfície do esmalte inicial.</p>

Tabela 5 – Cont.

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
Lourenco, F. M., et al, 2014 (8)	30PM 3GEN=10/cada)	G1 -Ali+P(n=10) G2 -BCT(8L), AR+P(n=10) G3 -BCT(8L), AR+LASER Nd:YAG+P (n=10) P -Pasta de P+taça de borracha	Rugosímetro Avaliação da RS (Ra) do esmalte em T0 e T1.	G1: $Ra_{final}-Ra_{inicial} = -0,357\mu m$ G2: $Ra_{final}-Ra_{inicial} = -1,682\mu m$ G3: $Ra_{final}-Ra_{inicial} = -1,304\mu m$ Em T1, os \bar{Ra} diminuíram em relação a T0 em todos os GE, contudo não foi estatisticamente significativo ($p>0,05$) Em T1, não houve d.e.s entre os 3 GE ($p>0,05$), contudo \bar{Ra} final dos G2 e G3 foram mais baixos do que o \bar{Ra} final do G1	Os 3 métodos diminuíram, de forma não significativa, a rugosidade do esmalte. Essa diminuição foi maior nos grupos do LASER Nd: YAG e da BCT, comparativamente ao grupo do alicate.
Ahrari, F., et al, 2013 (5)	40PM 4GE(n=10/cada)	G1 -BCT(12L), BR, Refrig.ar+P(n=10) G2 -BCT, AR, Refrig.água+P(n=10) G3 -BD, AR, Refrig.água+P(n=10) G4 -LASER Er: YAG+P(n=10) P - Pasta de pedrapomes+taça de borracha	Perfilômetro c/C Avaliação da RS (Ra, Rq, Rt e Rz) do esmalte em T0, T1 e T2.	Em T0, \bar{Rz} , \bar{Rq} , \bar{Ra} e \bar{Rt} não mostraram d.e.s entre os GE ($p>0,05$) G1(T1): $\bar{Ra} = 0,41 \pm 0,06\mu m$ /G1(T2): $\bar{Ra} = 0,35 \pm 0,16\mu m$ No G1, os \bar{Rz} , \bar{Rq} , \bar{Ra} e \bar{Rt} não mostraram d.e.s em T0, T1 e T2 ($p>0,05$) G2(T1): $\bar{Rt} = 5,54 \pm 2,85\mu m$; $\bar{Rz} = 3,76 \pm 0,16\mu m$ No G2, os \bar{Rz} e \bar{Rt} aumentaram significativamente em T1 e T2 comparativamente a T0 ($p<0,05$), sem d.e.s entre T1 e T2 ($p>0,05$), G3(T1): $\bar{Ra} = 1,09 \pm 0,10\mu m$ /G3(T2): $\bar{Ra} = 0,83 \pm 0,18\mu m$ G4(T1): $\bar{Ra} = 1,90 \pm 0,62\mu m$ /G3(T2): $\bar{Ra} = 1,49 \pm 0,41\mu m$ Nos G3 e G4, os \bar{Rz} , \bar{Rq} , \bar{Ra} e \bar{Rt} foram significativamente maiores em T1 e T2 do que em T0 ($p<0,05$) e significativamente menores em T2 do que em T1 ($p<0,05$)	A BCT a baixa rotação não alterou a rugosidade inicial da superfície do esmalte. Apesar do aumento pouco significativo da rugosidade inicial, a BCT a alta rotação deve ser utilizada com precaução. A BD e o LASER Er: YAG aumentaram, significativamente, a rugosidade superficial do esmalte e, assim, não são aconselhados. O polimento subsequente após o uso da BD e do LASER ER: YAG diminui significativamente a rugosidade superficial, contudo este não foi suficiente para restaurar a superfície do esmalte inicial.

Tabela 5 – Cont.

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
Ryf, S., et al, 2012 (7)	75Molares(M) (modelos de gesso) 5GE(n=15/cada)	<p>G1-BCT(8L),BR(n=15)</p> <p>G2-BCT(8L),BR+pontas de P Brownie e Greenie (Shofu)(n=15)</p> <p>G3-BCT(8L),BR+pontas de P Astropol F, Astropol P e Astropol HP(Ivoclar) n=15)</p> <p>G4-BCT(8L), BR+broca de polimento <i>Renew System</i>(Reliance Orthodontics Products)(n=15)</p> <p>G5-BCT(8L), BR+pontas de P Brownie e Greenie (Shofu)+ponta de P <i>PoGo (Dentsply)</i>(n=15)</p>	<p>Scanner a Laser 3D</p> <p>Avaliação da perda volumétrica (mm³) e das alterações da superfície (µm) do esmalte em T0, T1 e T2.</p>	<p>Não houve d.e.s na variação volumétrica da superfície do esmalte em T0, T1 e T2 em todos os GE.</p> <p>A perda de volume médio e a alteração da superfície média foi, respetivamente de -0,05 ± 0,26mm³ e de -4,1±15,4µm</p> <p>O G3 conseguiu a menor perda volumétrica de esmalte -0,19 mm³, enquanto o G1 produziu a maior alteração da superfície do esmalte (-7,9µm).</p>	<p>A BCT seguida das pontas de P <i>Astropol</i> foi o método menos agressivo para a superfície de esmalte.</p> <p>A BCT, usada como único instrumento de remoção, foi o método mais agressivo pois, resultou numa alta quantidade de substância dentária removida;</p>
Karan, S., et al, 2010 (28)	20PM 2GE(n=10/cada)	<p>G1-BCT(8L), BR(n=10)</p> <p>G2-BC, BR, Refrig.água(n=10)</p>	<p>MFA</p> <p>Avaliação da RS (Ra, Rq e Rmáx) do esmalte em T0 e T1</p>	<p>Em T0, não houve d.e.s nos \overline{Ra}, \overline{Rq} e $\overline{Rmáx}$ entre os GE ($p>0,001$)</p> <p>No G1, $\overline{Ra} = 64,28 \pm 17,29\text{nm}$, $\overline{Rq} = 83,26 \pm 21,69\text{nm}$ e $\overline{Rmáx} = 587,37 \pm 143,46\text{nm}$ em T1 foram maiores, de forma não significativa, do que em T0 ($p>0,001$)</p> <p>No G2, $\overline{Ra} = 29,91 \pm 12,20\text{nm}$ e $\overline{Rq} = 38,78 \pm 215,71\text{nm}$ em T1 foram maiores, de forma não significativa, do que em T0 ($p>0,001$)</p>	<p>A BC diminui a rugosidade inicial.</p> <p>A BCT aumentou a rugosidade inicial.</p>

Tabela 5 – Cont.

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
Ozer, T., et al, 2010 (27)	99PM 8GE(n=11/cada) 1GC(n=11)	<p>G1-BCT, AR, Refrig.água(n=10)</p> <p>G2-BCT, BR, Refrig.ar(n=10)</p> <p>G3-BCT, AR, Refrig.água+ DA_{Al2O3}, Refrif.ar(n=10)</p> <p>G4-BCT, BR, Refrig.água+ DA_{Al2O3}, Refrif.ar(n=10)</p> <p>G5-DA_{Al2O3}, Refrif.ar(n=10)</p> <p>G6-BCT, AR, Refrig.água+ BC, Refrif.ar(n=10)</p> <p>Grupo 7(G7)-BCT, BR, Refrig.água+ BC, Refrif.ar(n=10)</p> <p>Grupo 8(G8)-BC, Refrif.ar(n=10)</p> <p>GC-Superfícies de esmalte intactas(n=10)</p>	<p>Perfilômetro c/C</p> <p>Avaliação da RS (Ra, Rq e Rt) do esmalte em T0 nos GE e no GC, em T1 apenas nos GE</p> <p>(Nota: Apenas 10 amostras aleatórias de cada grupo (n=11) foram avaliadas).</p>	<p>GC: $\overline{Ra}=0,40\pm1,19\mu\text{m}$; $\overline{Rq}=0,62\pm1,04\mu\text{m}$; $\overline{Rt}=2,04\pm1,16\mu\text{m}$; G1(T1): $\overline{Ra}=1,75\pm1,02\mu\text{m}$; $\overline{Rq}=1,92\pm1,28\mu\text{m}$; $\overline{Rt}=8,23\pm2,77\mu\text{m}$; G2(T1): $\overline{Ra}=2,03\pm0,68\mu\text{m}$; $\overline{Rq}=2,14\pm1,17\mu\text{m}$; $\overline{Rt}=7,54\pm3,42\mu\text{m}$; G3(T1): $\overline{Ra}=0,74\pm0,34\mu\text{m}$; $\overline{Rq}=0,96\pm0,57\mu\text{m}$; $\overline{Rt}=4,56\pm2,13\mu\text{m}$; G4(T1): $\overline{Ra}=0,82\pm0,23\mu\text{m}$; $\overline{Rq}=1,34\pm0,74\mu\text{m}$; $\overline{Rt}=6,93\pm3,76\mu\text{m}$; G5(T1): $\overline{Ra}=0,50\pm0,22\mu\text{m}$; $\overline{Rq}=1,46\pm0,28\mu\text{m}$; $\overline{Rt}=2,42\pm1,89\mu\text{m}$; G6(T1): $\overline{Ra}=1,23\pm0,56\mu\text{m}$; $\overline{Rq}=1,67\pm0,77\mu\text{m}$; $\overline{Rt}=5,54\pm2,41\mu\text{m}$; G7(T1): $\overline{Ra}=1,36\pm0,38\mu\text{m}$; $\overline{Rq}=1,75\pm0,64\mu\text{m}$; $\overline{Rt}=5,34\pm3,72\mu\text{m}$; G8(T1): $\overline{Ra}=1,04\pm0,79\mu\text{m}$; $\overline{Rq}=1,28\pm0,68\mu\text{m}$; $\overline{Rt}=4,67\pm1,17\mu\text{m}$;</p> <p>Não houve d.e.s nos \overline{Ra} e \overline{Rt} entre os G5 e GC.</p> <p>\overline{Ra}, \overline{Rq} e \overline{Rt} foram significativamente maiores nos G1, G2, G3, G4, G6, G7 e G8 comparativamente ao GC.</p> <p>\overline{Ra} e \overline{Rt} foram significativamente maiores nos G3 e G4 do que no G5 e GC.</p> <p>\overline{Ra}, \overline{Rq} e \overline{Rt} foram significativamente maiores nos G6, G7 e G8, comparativamente ao GC, sabendo que não houve d.e.s entre os G6, G7 e G8.</p>	<p>A rugosidade produzida pelos DA_{Al2O3} ficou muito próxima da das superfícies intactas do GC.</p> <p>O desempenho dos DA_{Al2O3} usados de forma isolada foi superior aos outros métodos testados.</p>

RESULTADOS

Tabela 6 Estudos qualitativos (e resultados qualitativos de estudos quantitativos) baseados na avaliação visual subjetiva ou em índices de avaliação da superfície do esmalte após a remoção do compósito residual decorrente da descolagem dos brackets ortodônticos

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
<p><i>Sugsompian, K., et al, 2020 (15)</i></p>	<p>100PM 1GC(n=20) 4GE(n=20/cada)</p>	<p>G1-DA_{Al2O3}, BR, Refrig.ar(n=20) G2-JA_{Al2O3}(n=20). G3-BCT, AR, Refrig.água(n=20). G4- PA, AR, Refrig.água(n=20).</p>	<p>Microscópio Eletrônico de Varrimento (MEV) (500X) Avaliação da superfície do esmalte baseada no índice de superfície do esmalte (ISE) modificado (Nota: Cada amostra foi avaliada 3 vezes)</p>	<p>As classificações do ISE modificado foram maiores em todos os GE do que no GC. O GC obteve a menor média da classificação ISE (ISE) (0,40 ± 0,32) O G4 obteve a maior \overline{ISE} (1,87 ± 0,29) decrescendo pelos G3 (1,45 ± 0,25), G2 (1,17 ± 0,20) e G1 (1,13 ± 0,20), respetivamente, contudo não houve d.e.s entre G1 e G2.</p>	<p>Os 4 métodos testados são clinicamente aceitáveis para remover o compósito residual, uma vez que, as superfícies de esmalte criadas foram satisfatórias.</p>
<p><i>Arbutina, A., et al, 2020 (16)</i></p>	<p>245PM 1GC(n=35) 6GE(n=35/cada)</p>	<p>G1-BCT cônica, AR(n=35) G2-BCT esférica, BR(n=35) G3-BC, AR(n=35) G4-DA_{Al2O3} G5-Ali(n=35) G6-P_{Us}(n=35) GC-Superfícies de esmalte intactas (n=35)</p>	<p>MEV (15X, 100X, 500X e 1500X) Avaliação da superfície do esmalte baseada no ISE</p>	<p>$\overline{ISE} = 0$ no CG. \overline{ISE} dos G1, G3 e G4 foram estatisticamente mais baixas do que nos G2, G5 e G6. O G3 obteve a menor \overline{ISE} (1,08±0,28), crescendo pelos G4(1,17±0,38) e G1(1,37±0,49), respetivamente, não havendo d.e.s entre estes 3GE. O G6 obteve a maior \overline{ISE} (2,42±0,81), decrescendo pelos G2(1,94±0,93) e G5(1,88±0,58), respetivamente, não havendo d.e.s entre os G2 e G5.</p>	<p>O menor dano ao esmalte foi produzido pela BC, seguida pelo DA_{Al2O3} e pela BCT cônica O maior dano ao esmalte foi produzido P_{Us}, seguida pela BCT esférica e pelo Ali.</p>

Tabela 6 - Cont.

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
Shah, P., et al., 2019 (17)	88PM 4GE(n=22/cada)	<p>G1-BS_{Al2O3}, BR, Refrig.água(n=22)</p> <p>G2-Broca de P <i>Enhance&PoGo</i> (<i>Dentsply</i>),BR,Refrig.água(n=22)</p> <p>G3-BC, BR,Refrig.água(n=22)</p> <p>G4-DA_{Al2O3} + rodas P <i>Sof-Lex(3M)</i>,BR, Refrig.água(n=22)</p>	<p>MEV(200X)</p> <p>Avaliação da superfície do esmalte baseada no índice de dano do esmalte (IDE)</p> <p>(Nota: Apenas 2 amostras aleatórias de cada grupo (n=22) foram avaliadas)</p>	<p>IDE=0 foi observada no G3 nas duas amostras.</p> <p>IDE=1 foi observada no G2 nas duas amostras.</p> <p>IDE=3 foi observada nos G1 e G4 em todas as amostras.</p>	<p>A BC criou a superfície de esmalte lisa e sem fissuras.</p> <p>A broca de P <i>Enhance&PoGo</i> criaram superfícies aceitáveis, com finas fissuras.</p> <p>A BS_{Al2O3} e os DA_{Al2O3} criaram superfícies bastante danificadas, cujo dano é visível a olho nu.</p>
Degrazia, F. W., et al., 2018 (18)	65PM 1GC(n=5) 3GE(n=20/cada)	<p>G1-BCT(5L), AR, Refrig.água(n=20)</p> <p>G2-BCT(30L), AR, Refrig.água(n=20)</p> <p>G3-Broca ultrassônica de diamante CVD, Refrig.água(n=20)</p>	<p>MEV(X20)</p> <p>Avaliação da superfície do esmalte baseada no IDE</p> <p>(Nota: Apenas 5 amostras aleatórias de cada grupo (n=20) foram avaliadas)</p>	<p>Uma média da classificação IDE (\overline{IDE})=0 foi observada no G1, onde as superfícies do esmalte se mostraram satisfatórias e similares às superfícies do GC.</p> <p>\overline{IDE} =2 foi observada no G2, onde as superfícies do esmalte se mostraram imperfeitas dado ao aumento de sulcos comparativamente às superfícies do GC.</p> <p>\overline{IDE} =3 foi observada no G3, onde as superfícies do esmalte se mostraram inaceitáveis.</p>	<p>A BCT(5L) produziu superfícies satisfatórias e similares às superfícies de esmalte intacto comparativamente aos restantes grupos.</p> <p>O uso da broca CVD é desaconselhada, dada a criação de superfícies de esmalte inaceitáveis.</p>

Tabela 6 – Cont.

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
<p><i>Fan, X. C., et al, 2017 (19)</i></p>	<p>48PM 1GC(n=12) 3GE(n=12/cada)</p>	<p>G1-BD, AR, Refrig.água + $BS_{Al_2O_3}$(n=12) G2-$DA_{Al_2O_3}$(n=12) G3- $BS_{Al_2O_3}$(n=12) GC–Superfícies de esmalte intactas(n=12)</p>	<p>MEV(X800) Avaliação subjetiva da superfície do esmalte, relativamente, ao dano produzido. (Nota: Apenas 3 amostras aleatórias de cada grupo (n=12) foram avaliadas)</p>	<p>As superfícies do esmalte do G1 apresentaram muitas fissuras e sulcos largos e profundos As superfícies do esmalte do G2 eram mais lisas do que as superfícies do esmalte do G1, com fissuras superficiais e sulcos rasos O G3 apresentou as superfícies mais lisas, com poucas ranhuras superficiais, muito próximas da superfície do esmalte do GC.</p>	<p>A BD não é adequada para a remoção do compósito residual pois provocou maior dano. A $BS_{Al_2O_3}$ produziu superfícies lisas, muito similares aos do esmalte intacto. O dano produzido pelos $DA_{Al_2O_3}$ foi clinicamente aceitável.</p>
<p><i>Pinho, M. M., et al., 2017 (20)</i></p>	<p>23M 91 áreas* (4 áreas avaliadas em cada dente) *Nota - 1 área foi danificada pelo método de descolagem dos brackets e foi retirada do estudo</p>	<p>G1-PA, BR(n=46) G2-BCT, BR(n=45)</p>	<p>Fotografia(40X) Avaliação da superfície do esmalte baseada no índice de rugosidade de superfície (IRS)</p>	<p>Houve d.e.s entre os dois grupos. IRS=2 foi observada no G1 em todas as amostras. No G2, IRS=3 foi observada em 89% das amostras. IRS=2 foi observada em 2 amostras e IRS=4 em 3 amostras.</p>	<p>A PA produziu superfícies de esmalte mais lisas com sulcos finos e rasos comparativamente à BCT. A BCT induziu um aspeto heterogéneo das superfícies de esmalte, produzindo superfícies mais rugosas com sulcos mais profundos. Assim, menor dano foi promovido pela PA.</p>

Tabela 6 – Cont.

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
Khatrta, H., et al., 2016 (22)	40PM 4GE(n=10/cada)	<p>G1-BCT(30L), BR(n=10)</p> <p>G2- DA_{Al2O3}, BR(n=10)</p> <p>G3- BCT(30L), BR+ DA_{Al2O3}, BR (n=10)</p> <p>G4- BCT(30L), BR+ pontas de P Brownie e Greenie (Shofu), BR(n=10)</p>	<p>MEV(200X)</p> <p>Avaliação da superfície do esmalte baseada no IRS modificado</p>	<p>No G1, IRS modificado=3 em 40% das amostras e IRS modificado=4 em 60%.</p> <p>No G2, IRS modificado=1 em 70% das amostras e IRS modificado=2 em 30%.</p> <p>No G3, IRS modificado=1 em 80% das amostras e IRS modificado=2 em 20%.</p> <p>No G4, IRS modificado=2 em 60% das amostras e IRS modificado=3 em 40%.</p>	<p>A BCT provocou um aumento significativo na RS do esmalte.</p> <p>O polimento administrado após o uso da BCT reduziu as irregularidades na superfície do esmalte produzidas pela broca.</p> <p>Os DA_{Al2O3} foram menos agressivos para a superfície do esmalte, os quais produziram superfícies mais lisas e lustrosas.</p>
Yassaie, S., et al., 2015 (25)	90PM 3GE(n=30/cada)	<p>G1-BC, BR(n=30)</p> <p>G2- BCT(8L), BR(n=30)</p> <p>G3-LASER Er: YAG(n=30)</p>	<p>MEV(100X)</p> <p>Avaliação da superfície do esmalte baseada no IDE</p>	<p>No G3, IDE=3 foi observado em todas as amostras.</p> <p>No G1, IDE=0 foi observada em 23 amostras e IDE=1 nas restantes amostras.</p> <p>O G2 obteve superfícies mais rugosas e ásperas (IDE=2) do que o G1, mas o dano foi menor do que no G3.</p>	<p>A BC criou as superfícies de esmalte mais lisas.</p> <p>Pelo contrário o LASER ER: YAG criou as mais rugosas.</p>

Tabela 6 – Cont.

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
<p><i>Faria-Júnior, É. M., et al, 2015 (23)</i></p>	<p>20I (réplicas em resina epóxi) 2GE(n=10/cada)</p>	<p>G1-BCT, BR, Refrig.água(n=10) G2-DA_{Al2O3}(n=10)</p>	<p>MEV(X500) Avaliação subjetiva da superfície do esmalte das réplicas em T0 e T1, relativamente, ao dano produzido. (Nota: Apenas 3 amostras aleatórias de cada grupo (n=10) foram avaliadas)</p>	<p>As superfícies do esmalte em T0 mostraram-se com alguns sulcos. Em T1 as superfícies do esmalte do G2 mostraram-se lisas e sem sulcos aparentes. Em T1 as superfícies do esmalte do G1 mostraram-se, ligeiramente, mais rugosas e com mais sulcos do que as superfícies esmalte em T0.</p>	<p>Os DA_{Al2O3} criaram as superfícies de esmalte mais lisas do que a BCT.</p>
<p><i>Sigilião, L. C. F., et al, 2015 (24)</i></p>	<p>60PM 6GE(n=10/cada)</p>	<p>G1- BCT12L, BR(n=10) G2-BCT(12L), AR(n=10) G3-BCT(30L), BR(n=10) G4-BS_{Al2O3}, BR (n=10) G5-BCT(12L), AR+Ponta de P <i>Reliance Renew</i>(Reliance Orthodontics Products)(n=10) G6–Broca de P com PD</p>	<p>MEV(X750) Avaliação subjetiva da superfície do esmalte em T0 e T1, relativamente, ao dano produzido.</p>	<p>O G3 apresentou as superfícies de esmalte mais lisas, muito semelhantes às superfícies de esmalte em T0. O G2 apresentou as superfícies de esmalte com as fissuras mais profundas. Os G4, G5 e G6 apresentaram superfícies ligeiramente rugosas com perda das periquimácias e finas fissuras devido aos diferentes graus de abrasividade das brocas.</p>	<p>Apesar das irregularidades provocadas pelos instrumentos rotatórios usados neste estudo, o dano ao esmalte pareceu ser mínimo.</p>

Tabela 6 – Cont.

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
Cardoso, L. A., et al, 2014 (26)	50PM 5GE(n=10/cada)	<p>G1- BCT30L, AR+P(n=10)</p> <p>G2- DA_{Al2O3}, BR+P(n=10)</p> <p>G3- Ali+P(n=10)</p> <p>G4- P_{US}+P(n=10)</p> <p>G5- BC, BR, Refrig.água+P(n=10)</p> <p>P- Pasta de P pedra-pomes + taça de borracha</p>	<p>MEV(40X e 100X)</p> <p>Avaliação da superfície do esmalte em T0, T1, e T2 baseada no ISE</p>	<p>Em T1, nos G1 e G4 prevalecendo superfícies com ISE=2 e ISE=3, respectivamente.</p> <p>Em T1, no G3 houve uma maior incidência de superfícies de esmalte com ISE=1.</p> <p>Em T1, uma incidência considerável de superfícies com ISE=2 foi observada nos G2 e G5, no entanto, no G2 metade das amostras apresentou um ISE=1.</p> <p>O polimento foi insignificante nos G1, G3 e G4, pois as mantiveram as mesmas classificações ISE que em T1, contudo nos G2 e G5 o polimento conseguiu restaurar as superfícies de esmalte iniciais (ISE=1).</p>	<p>As P_{US} e a BCT produziram superfícies irregulares e com várias fissuras e sulcos largos e profundos.</p> <p>Os DA_{Al2O3} e a BC produziram superfícies aceitáveis, cujo polimento conseguiu restaurar a morfologia das superfícies iniciais.</p>

Tabela 6 – Cont.

Autor, Ano	Amostra	Métodos de remoção do compósito residual	Método de avaliação da superfície do esmalte	Principais resultados	Conclusões
Ozer, T., et al, 2010 (27)	99PM 8GE(n=11/cada) 1GC(n=11)	<p>G1-BCT, AR, Refrig.água(n=10)</p> <p>G2-BCT, BR, Refrig.ar(n=10)</p> <p>G3-BCT, AR, Refrig.água+ DA_{Al2O3}, Refrif.ar(n=10)</p> <p>G4-BCT, BR, Refrig.água+ DA_{Al2O3}, Refrif.ar(n=10)</p> <p>G5-DA_{Al2O3}, Refrif.ar(n=10)</p> <p>G6-BCT, AR, Refrig.água+ BC, Refrif.ar(n=10)</p> <p>G7-BCT, BR, Refrig.água+ BC, Refrif.ar(n=10)</p> <p>G8-BC, Refrif.ar(n=10)</p> <p>GC–Superfícies de esmalte intactas(n=10)</p>	<p>MEV(X750)</p> <p>Avaliação subjetiva da superfície do esmalte, relativamente, ao dano produzido.</p> <p>(Nota: Apenas 1 amostra aleatória de cada grupo (n=11) foram avaliadas)</p>	<p>O G5 produziu a superfície mais lisa e uniforme, seguido pelo G3, cuja superfície do esmalte é lisa, mas ligeiramente fissurada.</p> <p>A superfície do esmalte do G2 representou o pior caso, com uma superfície bastante arranhada, com muitos sulcos e protuberâncias.</p> <p>As superfícies do esmalte dos G7 e G8 são semelhantes e apresentam algumas ranhuras, contudo estas são mais superficiais do que as ranhuras presentes nas superfícies do esmalte dos G1, G4 e G6.</p>	<p>O método mais bem-sucedido foi o dos DA_{Al2O3} uma vez que, proporcionaram a superfície mais lisa e uniforme comparativamente os restantes métodos experimentais.</p>

DISCUSSÃO

IV. DISCUSSÃO

Concluído o tratamento ortodôntico com aparelho fixo, a remoção dos remanescentes de compósito após a descolagem dos *brackets* é um procedimento necessário, a fim de restaurar a superfície do esmalte tão próxima quanto possível à da sua condição original⁽²⁷⁾ e sem induzir qualquer tipo de dano iatrogênico.

Neste sentido, a procura por um método eficiente e seguro, para a remoção do compósito residual após a descolagem dos *brackets*, resultou na introdução de uma grande variedade de instrumentos e técnicas⁽²⁰⁾, que incluem pontas ultrassônicas, alicates, tecnologia *LASER*, jato abrasivo, assim como instrumentos rotatórios, nomeadamente, brocas de carboneto de tungstênio, a alta ou baixa rotação, brocas diamantadas de grão fino ou ultrafino, discos abrasivos revestidos por óxido de alumínio, brocas de compósito reforçadas com fibra de vidro, pedras de *Arkansas*, pontas de polimento abrasivas, entre outros.

As brocas de carboneto de tungstênio, consideradas como o método *gold standard* para a remoção dos restos de compósito^{(11),(22)} da superfície do esmalte, foram alvo de investigação na grande maioria dos estudos analisados, no que diz respeito, ao aumento da rugosidade superficial, dano irreversível produzido e à perda de estrutura dentária. Contudo, as conclusões dos mesmos foram controversas. Segundo alguns autores^{(5),(24),(8),(23),(3),(26),(18),(28)}, a utilização das brocas de carboneto de tungstênio, tanto a alta como a baixa rotação, produziu superfícies de esmalte com uma rugosidade superficial média semelhante $[0,064\mu\text{m}, 3,36\mu\text{m}]$ ^{(5),(28),(18),(24),(23)} ou até mesmo significativamente inferior $[0,83\mu\text{m}, 6,27\mu\text{m}]$ ^{(3),(24),(26),(8)} à das superfícies originais $[0,038\mu\text{m}, 9,52\mu\text{m}]$, no entanto, a custo de uma perda substancial na espessura do esmalte⁽²⁴⁾. *Ryf et al.* reportam uma inevitável perda de estrutura de esmalte, em média, de $7,9\mu\text{m}$ aquando da utilização da broca de carboneto de tungstênio⁽⁷⁾, a qual pode ser atribuída à maior dureza da mesma em comparação com o esmalte e os restos de compósito⁽²⁶⁾. Outros autores^{(15),(11),(10),(21),(27),(22),(25),(16),(20),(7)} desaconselham este tipo de brocas rotatórias por se mostrarem prejudiciais à superfície do esmalte durante a remoção do compósito residual, pois a sua utilização traduz-se na produção de superfícies, significativamente, mais rugosas $[0,064\mu\text{m}, 34,00\mu\text{m}]$ ^{(15),(11),(10),(18),(21),(27)}, comparativamente, às superfícies originais $[0,038\mu\text{m}, 20,55\mu\text{m}]$ e defeituosas, com inúmeras fissuras extensas e profundas^{(18),(20),(22),(25),(23),(24),(27)}. Contudo, o dano produzido é variável e está dependente do poder de corte das brocas, o qual pode ser determinado por vários parâmetros, tais como: tipo e forma da broca, velocidade de rotação, pressão empregue pelo operador durante a remoção do compósito residual e o tipo de refrigeração acoplada⁽²⁰⁾. Segundo *Lourenço et al.*, quanto maior o número de lâminas cortantes que compõem a broca de carboneto de tungstênio, menor é o poder de corte da mesma e maior é a sua capacidade em proporcionar superfícies de esmalte mais lisas e polidas⁽⁸⁾. *Arbutina et al.*, ao compararem dois formatos distintos de brocas, no que concerne, ao dano produzido pelas mesmas, referem que as brocas de carboneto de tungstênio esféricas causam, consideravelmente, maior dano na superfície do esmalte do que as brocas com formato cônico⁽¹⁶⁾. Em relação à velocidade de rotação da

broca, há estudos que relatam o facto de não haver diferenças entre a utilização das brocas de carboneto de tungsténio a alta ou a baixa rotação, uma vez que, resultados semelhantes foram produzidos na superfície dentária com a utilização destes dois tipos de velocidade de rotação^{(24),(27)}, contudo *Erdur et al.* discorda. Estes autores afirmam que a rugosidade superficial média produzida pela broca de carboneto de tungsténio a alta rotação ($2,45\mu\text{m}$) é significativamente superior à produzida pelo mesmo tipo de broca a baixa rotação ($1,67\mu\text{m}$)⁽²¹⁾. A refrigeração por aspersão de água torna-se essencial, principalmente, nos procedimentos a alta rotação, pois permite controlar o aumento da temperatura sentido na câmara pulpar e, conseqüentemente, impedir danos no tecido pulpar. No entanto, a utilização de água resulta numa diminuição do contraste entre o compósito e o esmalte, afetando assim a percepção visual do operador durante o procedimento⁽⁸⁾. Deste modo, é importante o clínico ter em consideração todos estes fatores, a fim de se minimizar o dano provocado pelas brocas de carboneto de tungsténio durante a remoção do compósito residual após a descolagem dos *brackets* ortodônticos.

A finalização da remoção do compósito residual com polimento é importante para minimizar os danos produzidos na superfície do esmalte⁽²²⁾ pelos instrumentos rotatórios com maior dureza e grau de abrasividade.

Os estudos que avaliam diferentes sistemas de polimento após a remoção total do compósito residual com as brocas de carboneto de tungsténio reportam que, apesar do polimento final ter suavizado, ligeiramente, as superfícies de esmalte, este não foi suficiente para reverter os danos provocados por estas brocas e, conseqüentemente, restaurar as superfícies até às suas condições pré-tratamento^{(27), (5), (22), (26), (3)}. Contudo, vários autores defendem a remoção da última camada de compósito com sistemas de polimento, após a remoção das primeiras camadas com brocas de carboneto de tungsténio, tanto a alta como a baixa rotação, uma vez que, a menor dureza destes sistemas, comparativamente, à superfície do esmalte, permite uma melhor preservação da mesma^{(27) (7), (24)}.

À semelhança das brocas de carboneto de tungsténio, a utilização de brocas diamantadas de acabamento para a remoção de restos de compósito é popular entre alguns clínicos⁽⁵⁾. Contudo, é importante notar que, apesar de uma cuidadosa remoção, as brocas diamantadas apresentam um alto poder de corte e podem danificar a estrutura do esmalte⁽⁸⁾. De acordo com *Ahrari et al.*, as brocas diamantadas não devem ser consideradas aceitáveis para remover o compósito residual após a descolagem dos *brackets*, dado que causam danos graves e uma rugosidade devastadora e significativamente superior ($1,09\mu\text{m}$) à da superfície inicial ($0,30\mu\text{m}$), cujo polimento subsequente não consegue restaurar a mesma⁽⁵⁾. Este achado foi semelhante ao reportado por outros estudos^{(19),(18)}.

Dada a sua relação custo-benefício, as pedras de *Arkansas* têm sido recomendadas para a limpeza da superfície do esmalte após o tratamento ortodôntico⁽¹⁵⁾. No estudo de *Sugsompian et al.*, a rugosidade média superficial produzida por este tipo de instrumento rotatório foi significativamente superior ($0,066\mu\text{m}$), comparativamente, à das superfícies iniciais e intactas ($0,045\mu\text{m}$)⁽¹⁵⁾. Para *Pinho et al.*, as superfícies do esmalte produzidas por pedras de *Arkansas* eram menos rugosas (IRS igual a 2) do que as produzidas por brocas de carboneto de tungsténio (IRS igual a 3)⁽²⁰⁾. No entanto, segundo *Sugsompian et al.*,

superfícies aceitáveis com várias áreas marcadas e algumas fissuras profundas (ISE igual a 2) foram obtidas com estes dois tipos de brocas rotatórias⁽¹⁵⁾.

Atendendo ao conforto e ansiedade do paciente, técnicas menos invasivas e ruidosas, como é o caso do alicate e pontas de ultrassom, têm sido empregues no procedimento de remoção do compósito residual da estrutura dentária.

A utilização de um alicate para remover o compósito residual da superfície do esmalte é controversa⁽³⁾. Alguns estudos sugerem que pode causar danos visíveis na superfície do esmalte^{(16),(26)}, embora uma topografia satisfatória permaneça⁽²⁶⁾. Estes danos parecem resultar da raspagem de uma ponta plana sobre uma superfície convexa, enquanto o alicate é suportado na face oclusal pela outra ponta⁽²⁶⁾.

Quanto à remoção do compósito residual com recurso às pontas de ultrassons, parece que as mesmas produzem superfícies defeituosas e inaceitáveis, com numerosos sulcos extensos e profundos^{(26),(16)} e significativamente mais rugosas (2,26 μ m), comparativamente, às superfícies iniciais (1,52 μ m)⁽²⁶⁾. Isto parece dever-se à dureza superior do instrumento comparativamente ao esmalte, causando assim quebras na superfície do mesmo decorrente das vibrações, e ao facto da ponta ativa não cobrir toda a área de trabalho, o que implica um maior número de aplicações para remover completamente o compósito residual⁽²⁶⁾.

Além dos métodos tradicionais, outra tecnologia que pode ser utilizada para a remoção do compósito residual é o *LASER Er: YAG*, dada a sua capacidade em remover, seletivamente, materiais restauradores da estrutura dentária⁽⁵⁾. No entanto, estudos reportam a produção de superfícies significativamente mais rugosas (1,90 μ m), comparativamente, às superfícies originais (0,30 μ m)⁽⁵⁾, com danos graves e irreversíveis após a remoção do compósito com recurso ao *LASER Er: YAG*^{(11), (25)}, comparativamente a instrumentos rotatórios. A rugosidade excessiva parece estar relacionada com o mecanismo de ablação do *LASER Er: YAG* que causa microexplosões no compósito e tornam a superfície dentária irregular e com microfissuras. Em contraste, a remoção do adesivo com um instrumento rotatório ocorre através do desgaste do compósito, proporcionando um melhor controlo do procedimento por parte do clínico devido a um *feedback* táctil mais adequado^{(5),(11)}.

A constante procura por métodos mais conservadores levou à introdução de novos instrumentos no mercado, onde estão incluídos os discos abrasivos à base de óxido de alumínio, brocas de compósito reforçadas com fibra de vidro, brocas de silicone abrasivas, entre outros.

Os discos abrasivos revestidos por óxido de alumínio têm sido, frequentemente, utilizados para remover o compósito residual e proporcionar um maior polimento após a descolagem dos brackets ortodônticos⁽²²⁾. Relativamente à rugosidade superficial, *Sugsompian et al.*⁽¹⁵⁾, *Shah et al.*⁽¹⁷⁾ e *Fan et al.*⁽¹⁹⁾, reportam um aumento significativo da mesma (0,052 μ m⁽¹⁵⁾; 4,62 μ m⁽¹⁷⁾; 1,16 μ m⁽¹⁹⁾), comparativamente, às superfícies de esmalte iniciais e intactas (0,048 μ m⁽¹⁵⁾; 0,84 μ m⁽¹⁷⁾; 0,073 μ m⁽¹⁹⁾) após a utilização dos discos abrasivos. Contudo, *Cardoso et al.* e *Faria-Júnior et al.* discordam. O estudo *in vitro* de *Cardoso et al.*⁽²⁶⁾ e o estudo *in vivo* de *Faria-Júnior et al.*⁽²³⁾ relatam uma diminuição significativa da rugosidade

superficial média ($0,47\mu\text{m}^{(26)}$ e $0,25\mu\text{m}^{(23)}$) após o uso dos discos, comparativamente, à rugosidade superficial média inicial ($1,55\mu\text{m}^{(26)}$ e $0,38\mu\text{m}^{(23)}$). Microscopicamente, as superfícies produzidas pelos discos abrasivos à base de Al_2O_3 eram as mais próximas da superfície do esmalte intacto^{(22),(27),(15)}. Estas mostraram-se lisas e homogêneas, com poucas fissuras superficiais^{(15),(22),(27),(19)}, provavelmente, causadas pelas partículas de Al_2O_3 ⁽¹⁵⁾ e pelo centro metálico do mandril⁽²²⁾. Segundo *Ozer et al.*, a única desvantagem dos discos é o seu tamanho que impede a visualização do campo de trabalho⁽²⁷⁾.

As brocas de polimento à base de micro-grão de óxido de alumínio tornaram-se populares nos últimos anos⁽¹¹⁾. De acordo com os autores *Sigilião et al.* e *Fan et al.*, estas brocas de polimento produziram superfícies de esmalte menos rugosas e mais próximas das superfícies de esmalte originais^{(24),(19)}. A obtenção de superfícies mais lisas parece resultar da estrutura em micro-grão da broca que é destruída ao contactar com a superfície do esmalte⁽²⁴⁾. Contudo, *Shah et al.* e *Amasyali et al.* não corroboram estes achados, relatando um aumento significativo na rugosidade superficial após o uso deste tipo de brocas^{(17),(11)}.

Uma nova broca de compósito reforçada com fibra de vidro foi inicialmente concebida para remover cimento, manchas e colorações da superfície dentária. Também tem sido defendida para a utilização em ortodontia para procedimentos de remoção do compósito residual após a descolagem dos *brackets* ortodônticos^{(10),(28),(25)}. Após a remoção do compósito residual com recurso à broca de compósito reforçada com fibra de vidro, as superfícies do esmalte apresentaram valores de rugosidade superficial, significativamente, mais baixos [$0,020\mu\text{m}$, $14,80\mu\text{m}$], comparativamente, aos valores iniciais [$0,056\mu\text{m}$, $22,28\mu\text{m}$], ou seja, este inovador instrumento rotatório criou superfícies mais lisas do que as verificadas inicialmente^{(10),(28),(26)}. Estes resultados parecem suceder da menor dureza da broca relativamente ao esmalte, o que provoca a desintegração das secções de fibras de vidro que estão incorporadas na matriz de compósito da broca durante a abrasão^{(28),(25)}. Contrariamente, outros autores reportam a formação de pequenas irregularidades na superfície do esmalte um aumento, significativo, na rugosidade superficial da mesma após o uso da broca de compósito. Contudo, esse aumento foi significativamente menor, comparativamente, aos outros métodos testados^{(21),(17)}.

O fator tempo clínico foi tido em conta em muitos dos estudos analisados. Este não deveria ser fator de escolha para o método empregue, pois o mais importante é preservar a aparência original do esmalte. Contudo, o tempo despendido no procedimento de remoção do compósito residual acaba por ser, muitas vezes, fator de escolha por parte do clínico pois contribui para o conforto tanto do profissional como do paciente. Segundo *Arbutina et al.*, os métodos mais conservadores são também aqueles que consomem mais tempo⁽¹⁶⁾. Assim, de forma a reduzir a duração do procedimento e, adicionalmente, preservar a estrutura do esmalte, *Garg et al.* recomendam a remoção das primeiras camadas de compósito com instrumentos mais abrasivos e eficientes, como é o caso das brocas de carboneto de tungsténio, seguida por instrumentos mais conservadores e menos abrasivos, como é o exemplo da broca de compósito reforçada com fibra de vidro⁽¹⁰⁾, tal como referido anteriormente.

A grande heterogeneidade metodológica dos estudos analisados, assim como as diferentes condições em que decorrem os mesmos, dificultou as comparações estabelecidas.

É difícil comparar os resultados de diferentes estudos cuja remoção do compósito residual foi realizada por operadores diferentes, uma vez que, a abrasão do esmalte decorrente do instrumento rotatório depende, em parte, da pressão exercida pelo operador.

A comparação de superfícies de esmalte após a remoção do compósito residual com superfícies de esmalte intactas incluídas num grupo controlo, ao invés da comparação das mesmas superfícies de esmalte em estádios diferentes, não é tão precisa, pois não é possível garantir se o dano superficial foi criado pela técnica de remoção ou se já existia inicialmente.

Os estudos baseados na avaliação visual da superfície do esmalte, assim como na descrição da mesma baseada em índices são, também, difíceis de comparar, dada a alta carga de subjetividade que apresentam, dado que, a avaliação da superfície do esmalte com recurso à microscopia eletrónica de varrimento não é totalmente objetiva.

Os estudos que quantificam a rugosidade superficial e a perda de esmalte a partir de medições instrumentais fornecem diversos e variados valores. Esse facto deve-se, igualmente, às metodologias diferentes. Uma das limitações da perfilometria de contacto é o estilete do dispositivo que, além de poder danificar a amostra devido ao contacto com a mesma, não tem sensibilidade suficiente para detetar valores nanométricos relativos à rugosidade superficial⁽¹⁵⁾. Todas as avaliações à superfície do esmalte foram realizadas diretamente na mesma, exceto nos estudos de *Faria-Júnior et al* e *Ryf et al*, cujas análises foram realizadas em réplicas de resina epóxi e em modelos de gesso, respetivamente, ambos obtidos através de impressões de silicone^{(23),(7)}. Dada a imprecisão das mesmas, erros de medição podem ter ocorrido.

As condições da cavidade oral e, em particular, fatores como a saliva, higiene oral, temperatura e *pH*, podem afetar o processo de descolagem dos *brackets* e, conseqüentemente, os resultados obtidos pelos estudos *in vitro*. Assim, estudos *in vivo* são necessários para comprovar os resultados encontrados nos estudos *in vitro*.

CONCLUSÕES

V. CONCLUSÕES

A presente revisão sistemática permitiu concluir que:

- ❖ A remoção dos materiais utilizados no tratamento ortodôntico fixo causa danos irreversíveis na superfície do esmalte;
- ❖ As brocas de compósito, os discos abrasivos e as brocas de polimento à base de óxido de alumínio produziram os menores valores relativos à rugosidade superficial e criaram superfícies lisas, homogêneas, com poucas irregularidades e muito próximas das superfícies de esmalte originais;
- ❖ As brocas diamantadas, o LASER Er: YAG, as pontas de ultrassom, as pedras de *Arkansas* e o alicate não devem ser usados para remoção de compósito residual, uma vez que, produzem superfícies bastante rugosas e irregulares;
- ❖ As brocas de carboneto de tungstênio devem ser usadas com precaução. Estas removem uma camada substancial de esmalte e tornam sua superfície rugosa. Assim, o polimento subsequente é de extrema importância. Outra alternativa seria a remoção da última camada de compósito com um instrumento mais conservador que estas brocas;
- ❖ Dos métodos descritos na literatura, todos originaram danos à superfície do esmalte na remoção do compósito residual após a descolagem dos *brackets* ortodônticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sessa T, Civović J, Pajević T, Juloski J, Beloica M, Pavlović V, et al. Scanning electron microscopic examination of Enamel surface after fixed orthodontic treatment: in-vivo study. *Srp Arh Celok Lek.* 2012;140(1-2):22-8.
2. Bishara SE, Olsen ME, Damon P, Jakobsen JR. Evaluation of a new light-cured orthodontic bonding adhesive. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(1):80-7.
3. Webb BJ, Koch J, Hagan JL, Ballard RW, Armbruster PC. Enamel surface roughness of preferred debonding and polishing protocols. *Journal of Orthodontics.* 2016;43(1):39-46.
4. Campbell PM. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. *Angle Orthod.* 1995;65(2):103-10.
5. Ahrari F, Akbari M, Akbari J, Dabiri G. Enamel surface roughness after debonding of orthodontic brackets and various clean-up techniques. *J Dent (Tehran).* 2013;10(1):82-93.
6. Arhun N, Arman A. Effects of Orthodontic Mechanics on Tooth Enamel: A Review. *Seminars in Orthodontics.* 2007;13(4):281-91.
7. Ryf S, Flury S, Palaniappan S, Lussi A, van Meerbeek B, Zimmerli B. Enamel loss and adhesive remnants following bracket removal and various clean-up procedures in vitro. *Eur J Orthod.* 2012;34(1):25-32.
8. Lourenco FM, Castro S, Ponces MJ, Lopes JD, Vaz P, Rocha L. Different methods for composite removal after bracket debonding. *Jorge RMN, Campos JCR, Tavares J, Vaz MAP, Santos SM, editors*2014. 123-6 p.
9. Bosco E, Iancu Potrubacz M, Arrizza L, Chimenti C, Tepedino M. Enamel preservation during composite removal after orthodontic debonding comparing hydroabrasion with rotary instruments. *Dental Materials Journal.* 2020;39(3):367-74.
10. Garg R, Dixit P, Khosla T, Gupta P, Kalra H, Kumar P. Enamel surface roughness after debonding: A comparative study using three different burs. *Journal of Contemporary Dental Practice.* 2018;19(5):521-6.
11. Amasyalı M, Sabuncuoğlu FA, Ersahan Ş, Oktay EA. Comparison of the Effects of Various Methods Used to Remove Adhesive from Tooth Surfaces on Surface Roughness and Temperature Changes in the Pulp Chamber. *Turk J Orthod.* 2019;32(3):132-8.

12. Gobbi A, Valle AADN, Varella R, Barbosa J, Basting R. Enamel surface roughness evaluation after debonding ceramic brackets: Use of burs and abrasive systems for resin removal. *Journal of International Oral Health*. 2019;11(1):28-32.
13. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater*. 1997;13(4):258-69.
14. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. National Heart L, and Blood Institute. Study Quality Assessment Tools.
15. Sugsompian K, Tansalarak R, Piyapattamin T. Comparison of the Enamel Surface Roughness from Different Polishing Methods: Scanning Electron Microscopy and Atomic Force Microscopy Investigation. *Eur J Dent*. 2020;14(2):299-305.
16. Arbutina A, Arapović-Savić M, Umičević-Davidović M, Kuzmanović-Radman I, Nedeljković N, Glišić B. Evaluation of enamel surface after bracket debonding and adhesive removal with six different methods. *Srpski Arhiv za Celokupno Lekarstvo*. 2020;148(7-8):404-9.
17. Shah P, Sharma P, Goje SK, Kanzariya N, Parikh M. Comparative evaluation of enamel surface roughness after debonding using four finishing and polishing systems for residual resin removal-an in vitro study. *Progress in Orthodontics*. 2019;20.
18. Degrazia FW, Genari B, Ferrazzo VA, Santos-Pinto AD, Grehs RA. Enamel Roughness Changes after Removal of Orthodontic Adhesive. *Dent J (Basel)*. 2018;6(3).
19. Fan XC, Chen L, Huang XF. Effects of various debonding and adhesive clearance methods on enamel surface: an in vitro study. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):58.
20. Pinho MM, Pinto GFV, Mesquita P, Silva FS, Souza JCM, Ferreira AP, et al. Damage on tooth enamel after removal of orthodontic adhesive by Arkansas' stone and tungsten carbide burs. *Revista Portuguesa De Estomatologia Medicina Dentaria E Cirurgia Maxilofacial*. 2017;58(1):32-8.
21. Erdur EA, Akin M, Cime L, Ileri Z. Evaluation of Enamel Surface Roughness after Various Finishing Techniques for Debonding of Orthodontic Brackets. *Turkish Journal of Orthodontics*. 2016;29(1):1-5.
22. Khatria H, Mangla R, Garg H, Gambhir R. Evaluation of enamel surface after orthodontic debonding and cleanup using different procedures: An *in vitro* study. *Journal of Dental Research and Review*. 2016;3(3):88-93.

23. Faria-Júnior ÉM, Guiraldo RD, Berger SB, Correr AB, Correr-Sobrinho L, Contreras EFR, et al. In-vivo evaluation of the surface roughness and morphology of enamel after bracket removal and polishing by different techniques. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2015;147(3):324-9.
24. Sigilião LCF, Marquezan M, Elias CN, Ruellas AC, Sant'Anna EF. Efficiency of different protocols for enamel clean-up after bracket debonding: an in vitro study. *Dental press journal of orthodontics*. 2015;20(5):78-85.
25. Yassaei S, Aghili H, Joshan N. Effects of removing adhesive from tooth surfaces by Er:YAG laser and a composite bur on enamel surface roughness and pulp chamber temperature. *Dent Res J (Isfahan)*. 2015;12(3):254-9.
26. Cardoso LA, Valdrighi HC, Vedovello Filho M, Correr AB. Effect of adhesive remnant removal on enamel topography after bracket debonding. *Dental Press J Orthod*. 2014;19(6):105-12.
27. Ozer T, Basaran G, Kama JD. Surface roughness of the restored enamel after orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010;137(3):368-74.
28. Karan S, Kircelli BH, Tasdelen B. Enamel surface roughness after debonding Comparison of two different burs. *Angle Orthodontist*. 2010;80(6):1081-8.

ANEXOS

VII. ANEXOS

7.1. Índices de avaliação da superfície do esmalte

Índice de superfície do esmalte (ISE) utilizado por *Arbutina, A., et al. (16)* e *Cardoso, L. A., et al. (26)*

Classificação 0	Superfície de esmalte regular sem fissuras; Periquimácias intactas e visíveis.
Classificação 1	Superfície de esmalte satisfatória. Pequenas fissuras e algum esmalte saudável visível.
Classificação 2	Superfície de esmalte aceitável. Fissuras com várias profundidades. Ausência das periquimácias.
Classificação 3	Superfície de esmalte defeituosa. Fissuras grosseiras com várias profundidades. Ausência das periquimácias.
Classificação 4	Superfície de esmalte inaceitável. Fissuras grosseiras e profundas. Ausência de esmalte saudável.

Índice de superfície do esmalte (ISE) modificado utilizado por *Sugsompian, K., et al. (15)*

Classificação 0	Superfície de esmalte perfeita (sem fissuras).
Classificação 1	Superfície de esmalte satisfatória (fissuras finas).
Classificação 2	Superfície de esmalte aceitável (várias áreas marcadas e algumas fissuras mais profundas).
Classificação 3	Superfície de esmalte imperfeita (várias fissuras grosseiras e com profundidades distintas e/ou restos de compósito).

Índice de dano do esmalte (IDE) utilizado por *Shah, P., et al. (17)*, *Degrazia, F. W., et al. (18)* e *Yassaei, S., et al. (25)*

Classificação 0	Superfície de esmalte perfeita; Superfície lisa, sem fissuras; Periquimácias intactas e visíveis.
Classificação 1	Superfície de esmalte satisfatória; Fissuras dispersas e finas; Presença das periquimácias.
Classificação 2	Superfície de esmalte imperfeita; Superfície rugosa com sulcos grosseiros; Presença ou ausência das periquimácias
Classificação 3	Superfície de esmalte inaceitável; Fissuras grosseiras e sulcos profundos visíveis a olho nu; Ausência das periquimácias.

Índice de rugosidade de superfície (IRS) utilizado por *Pinho, M. M., et al. (20)*

Classificação 0	Superfícies de esmalte sem quaisquer sulcos, fissuras ou danos.
Classificação 1	Superfícies de esmalte lisas com alguns sulcos e fissuras.
Classificação 2	Superfícies de esmalte revelando sulcos e fissuras estreitos e pouco profundos.
Classificação 3	Superfícies de esmalte com sulcos e fissuras profundos.
Classificação 4	Superfícies de esmalte extremamente rugosas com sulcos e fissuras muito profundos.

Índice de rugosidade de superfície (IRS) modificado utilizado por *Khatria, H., et al. (22)*

Classificação 1	Superfície de esmalte aceitável, com fissuras finas e dispersas.
Classificação 2	Superfície de esmalte ligeiramente rugosa, com fissuras mais grosseiras.
Classificação 3	Superfície de esmalte rugosa, com numerosas fissuras por toda a superfície.
Classificação 4	Superfície de esmalte bastante rugosa, com numerosas fissuras profundas e grosseiras por toda a superfície.

7.2. Parecer do Orientador para a entrega definitiva do trabalho apresentado



Parecer do Orientador

Entrega definitiva do trabalho apresentado

Informo que o Trabalho de Monografia/Relatório de Estágio desenvolvido pela estudante Francisca Miranda Ribeiro Oliveira Aguiar do 5º ano do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Universidade do Porto, subordinado ao tema “Efeito de diferentes métodos de remoção do compósito residual na superfície do esmalte após a descolagem dos brackets - Uma Revisão Sistemática” está de acordo com as regras estipuladas na FMDUP, foi por mim conferido e encontra-se em condições de ser apresentado em provas públicas.

Porto, 14 de maio de 2021

O Orientador

(Professor Doutor Paulo Rui Galvão Ribeiro de Melo)

7.3. Declaração de autoria do trabalho apresentado



DECLARAÇÃO

Monografia/Relatório de Estágio

Declaro que o presente trabalho, no âmbito da Monografia/Relatório de Estágio, integrado no MIMD, da FMDUP, é da minha autoria e todas as fontes foram devidamente referenciadas.

Porto, 14 de maio de 2021

Francisca Ribeiro Aguiar

O/A Estudante

7.4. Declaração de identificação do autor e da publicação



DECLARAÇÃO

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Monografia/Relatório de Estágio

Identificação do autor

Nome Completo Francisca Miranda Ribeiro Oliveira Aguiar

Nº de Identificação Civil 15158421 Nº de Estudante 201507973

Email Institucional up201507973@edu.fmd.up.pt

Email Alternativo francisca-aguiar96@hotmail.com Tlf/Tlm 912656837

Faculdade/Instituto Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Identificação da Publicação

Dissertação de Mestrado Integrado (Monografia)



Relatório de Estágio



Título Completo

"Efeito de diferentes métodos de remoção do compósito residual na superfície do esmalte após a descolagem dos brackets - Uma Revisão Sistemática"

Orientador

Paulo Rui Galvão Ribeiro de Melo

Coorientador

Palavras-Chave ortodontia; bracket; descolagem; adesivo; compósito; remoção; limpeza; residual; remanentes; esmalte

Autorizo a disponibilização imediata do texto integral no Repositório da U.Porto: (x)

Não Autorizo a disponibilização imediata do texto integral no Repositório da U.Porto: (x)

Autorizo a disponibilização do texto integral no Repositório da U.Porto, com período de embargo, no prazo de:

6 Meses: ____; 12 Meses: ____; 18 Meses: ____; 24 Meses: ____; 36 Meses: ____; 120 Meses: ____.

Justificação para a não autorização imediata

Data 14 / 05 / 2021

Assinatura Francisca Ribeiro Aguiar