FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

ÓSCAR ALONSO TAMAYO RODRÍGUEZ

DESGASTES INTERPROXIMAIS NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO

Guarulhos

2022

ÓSCAR ALONSO TAMAYO RODRÍGUEZ

DESGASTES INTERPROXIMAIS NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. Fabio Schemann Miguel

Guarulhos

2022

Tamayo Rodríguez, Óscar Alonso
Desgastes interproximais no tratamento ortodôntico / Óscar Alonso Tamayo Rodríguez - 2022

58 f.

Orientador: Fabio Schemann Miguel

Monografia (Especialização) Faculdade Sete Lagoas, 2022.

1. Desgastes interproximais 2. Ortodontia 3. Má Oclusão
I. Título. II. Fabio Schemann Miguel

FACSETE

Monografia intitulada ***"Desgastes interproximais no tratamento ortodôntico"*** de autoria do aluno Óscar Alonso Tamayo Rodríguez.

Aprovado em 09/06/202 pela banca constituída dos seguintes professores:

_____

Prof. Dr. Fabio Schemann Miguel – Orientador

_____

Prof. Mateus de Abreu Pereira - Facsete

_____

Prof[a] Ana Paula Luiz de Souza - Facsete

Guarulhos, 09 de Junho de 2022

DEDICATÓRIA

A Deus, ter-me permitido viver e por me dar a sabedoria necessária para me aprofundar com sucesso uma nova área do conhecimento.

A mim, pela decisão, dedicação e empenho que me levaram a não desanimar no caminho, para finalizar mais um dos objetivos que me propus na vida.

À minha família, pelo apoio contínuo e incondicional. Sem o seu compromisso determinado com o meu bem-estar e crescimento pessoal e profissional, teria sido muito difícil alcançar esta nova conquista. Sem dúvida, é preciso muito amor para seguir em frente todos os dias.

AGRADECIMENTO

Ao Dr. Fabio Schemann por sempre estar presente e se dedicar o tempo todo para me orientar durante a redação da monografia.

A cada um dos professores que me acompanharam na pós-graduação. Seu interesse, assertividade e paciência para ensinar me impressionaram e foram fundamentais para concluir com sucesso a especialização.

Aos meus colegas, colegas de hoje. O seu apoio, dedicação e jocosidade durante as sessões de estudo tornaram o processo de aprendizagem muito mais agradável.

À Sandra, minha companheira de vida. Suas palavras de encorajamento em momentos que se tornaram críticos foram um incentivo e um impulso para continuar.

RESUMO

Ao planejar inicialmente o tratamento de ortodontia, os problemas de discrepância no tamanho dos dentes devem ser levados em consideração. A estratégia usual para compensar as discrepâncias devidas ao tamanho excessivo dos dentes é a redução do esmalte interproximal. Quando a redução do esmalte é incluída no plano de tratamento, a maior parte da redução do esmalte deve ser realizada na fase inicial, embora possa ser adiada até a fase de acabamento. O objetivo deste estudo foi realizar uma curta revisão da literatura, sobre as diferentes técnicas de desgaste interproximal utilizados na atualidade durante a prática ortodôntica. Foram analisados 50 artigos, consultando os principais bancos de dados eletrônicos: PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, Lilacs, OpenGrey, ClinicalTrials e Google Scholar, usando os descritores: Desgastes interproximais, Ortodontia e Má Oclusão, com restrição de data de 2003 a 2022 e no idioma inglês. A maioria de estudos foram estudos *in-vitro*, revisões sistemáticas e estudos de casos, focados nos diferentes métodos de desgaste interproximal, nos materiais e técnicas utilizadas, assim como nas possíveis complicações e suas respetivas soluções. Conclusão: na atualidade existem vários métodos descritos na literatura para realizar o desgaste interproximal, a técnica utilizada deve ser individualizada dependendo de vários fatores como são, tipo, forma e tamanho do dente, espessura do esmalte e idade do paciente, é importante salientar que este tipo de desgaste pode gerar complicações, sendo de grande importância o planejamento de cada caso minimizando os riscos e deixando a superfície dentária o mais lisa possível.

Palavras-chave: Desgastes interproximais, Ortodontia, Má Oclusão

ABSTRACT

When initially planning orthodontic treatment, problems of tooth size discrepancy should be taken into account. The usual strategy to compensate for discrepancies due to excessive tooth size is interproximal enamel reduction. When enamel reduction is included in the treatment plan, most of the enamel reduction should be performed in the initial phase, although it can be delayed until the finishing phase. The aim of this study was to carry out a short literature review on the different interproximal grinding techniques currently used during orthodontic practice. 50 articles were analyzed, consulting the main electronic databases: PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, Lilacs, OpenGrey, ClinicalTrials and Google Scholar, using the descriptors: Interproximal wear, Orthodontics and Malocclusion, with date restriction. 2003 to 2022 and in the English language. Most of the studies were in-vitro studies, systematic reviews and case studies, focused on the different methods of interproximal grinding, the materials and techniques used, as well as the possible complications and their respective solutions. Conclusion: currently there are several methods described in the literature to perform interproximal grinding, the technique used must be individualized depending on several factors such as type, shape and size of the tooth, thickness of the enamel and age of the patient, it is important to emphasize that this This type of wear can lead to complications, and it is of great importance to plan each case, minimizing risks and leaving the tooth surface as smooth as possible.

Keywords: Interproximal Enamel Reduction, Orthodontics, Malocclusion.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT	Attachments
BL	Buccolingual
Ca	Calcio
CPP-ACP	Caseína fosfopéptido-fosfato de cálcio amorfo
CAD	Computer aided design
IPR	Desgaste interproximal de esmalte
PSD	Disco perfurado de dupla face
OS	Discos mecânicos com segmento oscilante
EDX	Espectrometria de raios X de energia dispersa
F	Fluoreto
P	Fósforo
Gfs	Gramas força
Zn-CHA	Hidroaxiapatita de zinco carbonato
MD	Mesio Distal
MEV	Microscópio eletrônico de varredura
MI	Mini implante
MIs	Mini implantes
Min	Minutos
N	Newtons
N/c	Newtons por centímetro
LII	Pontuação geral do índice de irregularidades de Little
CRE	Radiográfica gessada
OIIRR	Reabsorção radicular inflamatória induzida ortodonticamente

IR	Redução Interproximal
Seg	Segundos
TCDC	Tomografia computarizada de feixe cônico
T	Torque

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....10

2. PROPOSIÇÃO.....12

3. REVISÃO DA LITERATURA 13

4. DISCUSSÃO.....47

5. CONCLUSÃO 52

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 53

1. INTRODUÇÃO

A redução interproximal do esmalte o desgaste interproximal de esmalte (IPR/ interproximal enamel reduction) é um procedimento importante do tratamento ortodôntico para ganhar espaço nas arcadas dentárias e para a correção da discrepância do índice de Bolton. (LAPENAITE & LOPATIENE, 2014)

O desgaste interproximal é eficaz no tratamento da Classe I em dentição permanente, com apinhamento anterior inferior moderado e perfil facial agradável. A decisão clínica deve ser individualizada levando em consideração as características dentárias, como o apinhamento, a saúde bucal e dental, o perfil facial do paciente, suas expectativas e o planejamento do caso clínico. (ALMEIDA *et al.*, 2015)

Existem várias formas para realizar o IPR usando brocas, tiras de lixa para desgaste (GRIPPAUDO *et al.*, 2010), sistemas oscilantes Ortho-Strips, (BAUMGARTNER *et al.*, 2015) assim como tiras de metal revestidas de diamante. O processo finaliza com o polimento da superfície dos dentes usando discos Soft-Lex. (BHAMBRI *et al.*, 2017)

Dependendo do método utilizado podem existir alguns efeitos colaterais como a sensibilidade postdesgaste ou o desgaste excessivo do esmalte dentário, já que os diferentes instrumentos usados produzem rugosidades na superfície do dente de maior ou menor grau. (BAUMGARTNER *et al.*, 2015; HARISH, KARUNAKARA, REDDY, 2020; LIVAS *et al.*, 2020; MEREDITH *et al.*, 2017)

As superfícies de esmalte tratadas com brocas diamantadas são mais ásperas, seguidas pelas tiras de lixa diamantadas e discos diamantados. O polimento com discos Soft-Lex após o IPR reduz a rugosidade da superfície do esmalte, sendo que essa superfície pode chegar a ser ainda mais lisa do que a do esmalte dentário não tratado. (HARISH, KARUNAKARA, REDDY, 2020; MEREDITH *et al.*, 2017)

Existe a teoria que a técnica de IPR com disco perfurado de dupla face (PSD) produz aumento significativo da temperatura da polpa, sem diferenças entre os diferentes tipos dentários. (D'ORNELLAS PEREIRA *et al.*, 2014) As brocas diamantadas usadas em micromotor sem resfriamento podem ser responsáveis pelo

maior aumento da temperatura (3,5ºC), seguidas pelas lixas diamantadas manuais (2,8ºC) e as brocas diamantadas usadas em alta rotação, com spray de água e ar (1,9ºC). O menor aumento da temperatura é observado usando brocas diamantadas em micromotor (baixa rotação) com resfriamento (1,65ºC). Nenhuma das técnicas elevou a temperatura acima do nível crítico de 5,5ºC.

O aquecimento produzido pelas diferentes técnicas de IPR levou ao aumento da temperatura da câmara pulpar; assim, cuidados devem ser tomados durante esse procedimento. O spray de água e ar pode limitar o aumento da temperatura da polpa. (OMER & SANEA, 2019; SEHGAL *et al.*, 2019)

Depois de cada DIP é possível proteger o esmalte contra o ataque ácido com verniz fluoretado e resina. (PENG *et al.*, 2016). A água fluoretada e o creme com flúor não previnem cárie em pacientes que realizaram o procedimento. O IPR não está diretamente relacionado com a presença de cárie, porém é um fator de risco e os pacientes podem ficar susceptíveis. (JARJOURA, GAGNON, NIEBERG, 2006; KORETSI, CHATZIGIANNI, SIDIROPOULOU, 2014; ZACHRISSON *et al.,* 2011).

O uso de um creme dental contendo hidroxiapatita de Zinco carbonato (Zn-CHA) é eficiente para proteger a superfície do esmalte. (BONETTI *et al.*, 2014). A aplicação de Profluorid atua como uma barreira contra a desmineralização. (VICENTE *et al.*, 2017) A saliva com agentes remineralizantes (verniz fluoretado e fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo /CPP-ACP) aumentam os valores de microdureza e rugosidade superficial do esmalte nas quais é realizado o DIP. (BAYRAM *et al.*, 2017)

Quando bem planejado o desgaste interproximal e a análise do tamanho dentário, os objetivos dos tratamentos decorrem sem comprometer a integridade dos tecidos dentários e periodontais. (LIVAS, JONGSMA, REN, 2013).

Por tanto o objetivo deste trabalho foi analisar as diferentes metodologias utilizadas na realização dos desgastes interproximais durante o tratamento de ortodontia, e os cuidados que como profissionais devemos tomar para ter um menor risco de efeitos colaterais.

2. PROPOSIÇÃO

Analisar as diferentes metodologias utilizadas na atualidade para realizar desgastes interproximais durante a consulta ortodôntica, assim como os cuidados que como profissionais devemos tomar para ter um menor risco de efeitos colaterais.

3. REVISÃO DA LITERATURA

ROSSOUW & TORTORELLA (2003) realizaram uma resenha sobre os procedimentos de redução do esmalte dentário. Várias combinações de procedimentos de redução de esmalte podem ser empregadas para criar espaço entre os dentes e, assim, corrigir as discrepâncias entre os dentes inferiores e superiores e corrigir anomalias morfológicas durante o tratamento ortodôntico. Apesar das suas vantagens de realizar desgastes interproximais (IPR), a redução de esmalte também apresenta algumas desvantagens. Na dentística e prótese, é de extrema importância evitar tocar em um dente vizinho durante o preparo de uma cavidade proximal ou prótese dentária, embora no tratamento ortodôntico o esmalte dentário interdental seja diminuído terapeuticamente. Alguns efeitos iatrogênicos e indesejados podem aparecer, como o aumento da frequência de cárie, doença periodontal e sensibilidade com a variação da temperatura produzindo hipersensibilidade dentária. A remoção da estrutura usando peças de mão aumentam a susceptibilidade das superfícies do esmalte proximal à desmineralização em relação à superfície sadia sem IPR ou quando comparada com técnicas convencionais empregando o uso de lixas proximais no IPR. A redução interproximal do esmalte vem sendo sugerida como medida preventiva e terapêutica na ortodontia. Para eliminar as desvantagens descritas anteriormente, maiores estudos e desenvolvimento de novas técnicas são necessárias para garantir que o procedimento de IPR produza uma superfície lisa de esmalte após o procedimento. (ROSSOUW & TORTORELLA, 2003)

BERNABE & FLORES-MIR (2006) compararam, combinados e individualmente, os tamanhos dos dentes mesio-distal (MD) e bucolingual (BL), como suas respectivas proporções de coroas na dentição permanente em arcos com apinhamento dentários moderado, leve e sem apinhamento. Foram utilizados modelos dentários de duzentas crianças de 12 à 16 anos de idade de uma escola pública de Lima, Peru. Os tamanhos dos dentes MD e BL de todos os dentes permanentes, exceto o segundo e o terceiro molares, foram mensurados na sua proporção da coroa (razão MD/BL). Cada arcada dentária foi classificada como apinhamento moderada (± 5,1mm ou maior de discrepância), leve (± 0,1 a ± 5mm de

discrepância) e sem apinhamento (discrepância zero). Foram realizadas múltiplas comparações entre os tamanhos dos dentes dos diferentes grupos de apinhamento e posteriormente foram realizadas análises estatísticas (MANOVA, usando Wilks lambda). Os tamanhos MD dos dentes e as proporções das coroas diferiram entre os grupos de apinhamento. As comparações individuais subsequentes indicaram diferenças para o tamanho do dente MD de todos os dentes superiores e para pré-molares inferiores e incisivos centrais. Também foram detectadas diferenças para as proporções da coroa do segundo pré-molar superior, canino e ambos os incisivos, bem como para o primeiro pré-molar inferior, canino e incisivo central. Não foram encontradas diferenças para os tamanhos dos dentes BL entre os grupos que apresentavam apinhamentos. Os tamanhos dos dentes MD e as proporções das coroas de dentes específicos são significativamente diferentes entre os arcos dentários com arcos moderados, leves e não apinhados. Este estudo ajuda a entender o componente odontométrico de origem multifatorial de apinhamento dentário. (BERNABÉ & FLORES-MIR, 2006)

JARJOURA, GAGNON, NIEBERGC (2006) compararam a susceptibilidade de superfícies de esmalte tratadas com IPR em dentes com superfícies intactas antes do tratamento ortodôntico. O IPR realizado com peça de mão é um método comumente utilizado para tratar o apinhamento dentário na dentição permanente. Esta técnica é bem estabelecida entre os ortodontistas, no entanto, tem seu uso limitado, uma vez que eleva o potencial de ocorrência de cárie dentária decorrente do aumento da rugosidade do esmalte dentário após a sua execução. Foram 40 pacientes tratados com IPR com baixa rotação, os pacientes foram examinados clínica e radiograficamente, verificando a presença de cárie no período de 1 a 6 anos após a redução interproximal do esmalte. Todos os pacientes foram examinados pelo dentista responsável para profilaxia preventiva em intervalos de 6 a 6 meses durante o tratamento ortodôntico ativo. Agentes tópicos ou selantes de fluoreto não foram aplicados na superfície tratada após qualquer sessão de IPR. A incidência de cárie foi comparada entre superfícies tratadas e superfícies intactas, sem procedimentos de desgaste nos pacientes. As pontuações dos dentes cariados, ausentes, preenchidos e da superfície foram utilizadas para avaliar o risco geral de cárie nos pacientes. Foram examinadas um total de 376 superfícies tratadas com IPR e 376 superfícies intactas como controle. O número de lesões interproximais

detectadas foi baixo, sem diferença estatisticamente significante entre os grupos. Os valores da prevalência de cárie aumentaram significativamente durante o período de retorno dos pacientes, indicando que os pacientes estavam claramente em risco de cárie dentária. Os achados indicam que o risco de cárie não é afetado diretamente pelo IPR. Além disso, nossos dados mostram que a aplicação de fluoreto tópico na superfície do esmalte imediatamente após a IPR em pacientes expostos a água fluoretada e creme dental contendo flúor pode não fornecer nenhum benefício adicional. (JARJOURA, GAGNON, NIEBERG, 2006)

DANESH *et al.* (2007) tiveram como objetivo avaliar a rugosidade da superfície resultante após a aplicação do polimento interproximal depois do IPR. A análise foi realizada por meio de radiografias digitais, perfilometria e microscopia eletrônica de varredura (MEV). A rugosidade do esmalte natural não tratado serviu de referência como controle. Cinco métodos diferentes de IPR foram testados: Profin, New Metal Strips, O- Drive D30, peça de mão e Ortho-Strips, os mesmos foram utilizados de acordo com as recomendações dos seus fabricantes. Foram avaliados 55 dentes tratados por métodos escolhidos aleatoriamente, todos aplicados por uma única pessoa. Em uma das superfícies proximais era realizado o procedimento de IPR sem polimento, enquanto a outra recebia, além do IPR, o acabamento e o polimento recomendados pelo fabricante. A perda de estrutura dentária, medida pela radiografia digital, foi significativamente menor para o grupo tratado com Ortho-Strips. A análise perfilométrica da rugosidade do esmalte mostrou que o uso de Ortho-Strips, O-Drive D30 e New Metal Strips no IPR produziu superfícies mais rugosas. O sistema na peça de mão e Profin apresentaram as superfícies mais ásperas e mostraram diferença estatisticamente significativa. Uma redução significativa dos valores da rugosidade foi registrada em todos os grupos quando foi realizado um polimento e acabamento após o IPR. O sistema Profin e Ortho-Strips alcançaram as superfícies significativamente mais lisas após o polimento. Em geral, o IPR deve ser seguido de um acabamento e polimento completo. O uso de tiras metálicas ou brocas deixou as superfícies mais irregulares, sendo dificilmente suavizadas de forma eficaz pelo polimento subsequente. (DANESH *et al.*, 2007)

HALL *et al.* (2007) o IPR do esmalte do incisivo inferior é frequentemente realizado como um complemento no alinhamento ortodôntico, os autores realizaram um estudo para determinar quais são os fatores que contribuem para variações na espessura do esmalte dos incisivos. Foram comparadas as espessuras do esmalte entre os incisivos centrais e laterais inferiores, nas suas superfícies mesial e distal, entre homens e mulheres (N=40 cada grupo) e entre afro-americanos e brancos (N=40 cada grupo). Os autores também avaliaram a correlações entre a largura total do dente e a espessura do esmalte. Foram encontradas espessuras de esmalte significativamente maiores nos incisivos laterais, nas superfícies distais dos dentes e nos afrodescendentes, além disso, não encontraram diferenças entre homens e mulheres. Eles descobriram que dentes mais largos estavam associados a uma maior espessura do esmalte dentário, mas que a quantidade da espessura variava muito entre os pacientes. O esmalte mais espesso foi encontrado na superfície distal dos incisivos laterais, em indivíduos afrodescendentes. Os autores observaram, no entanto, que as variações de espessura do esmalte não são totalmente explicadas apenas por esses fatores. Se uma redução substancial do esmalte for planejada como parte do tratamento odontológico, os autores recomendam que os dentistas usem radiografias calibradas para mensurar a espessura da superfície do esmalte dos seus pacientes devido à grande variação dentária e de esmalte frente as diferentes variáveis deste estudo. (HALL *et al.*, 2007)

ZACHRISSON, NYOYGAARD, MOBARAK (2007) investigaram IPR utilizando discos de diamante fino com refrigeração a ar, seguido de polimento e se os mesmos podem levar a danos iatrogênicos ou redução das distâncias inter-radiculares. Foram estudados 61 pacientes nos quais foram realizados procedimentos de IPR mesiodistal nos 6 dentes anteriores inferiores há mais de 10 anos. Características como a cárie dentária, sangramento na sondagem, profundidade da sondagem e recessões gengivais foram avaliadas e levadas em consideração. As irregularidades dos incisivos e as proporções largura/espessura do dente foram mensuradas. Além disso, foram realizados questionários aos pacientes avaliando qualquer aumento da sensibilidade dentária. O grupo controle foi composto por 16 pacientes estudantes sem IPR. Não foram detectadas novas lesões de cárie. Três adultos apresentaram algumas recessões gengivais menores nas regiões vestibulares. Não houve evidência de patologia radicular. A distância entre

as raízes dos incisivos inferiores foi significativamente maior nos pacientes que receberam IPR do que naqueles que não receberam. Dos 61 pacientes, 59 não relataram aumento da sensibilidade às variações de temperatura. O índice geral de irregularidades no seguimento foi baixo. Eles concluíram que IPR de acordo com este protocolo não resultou em dano iatrogênico. A cárie dentária, problemas gengivais ou perda óssea alveolar não aumentaram e as distâncias entre as raízes dos dentes na região anterior mandibular não foram reduzidas. A irregularidade geral do incisivo no exame de acompanhamento foi reduzida. (ZACHRISSON, NYØYGAARD, MOBARAK, 2007)

KRAVITZ *et al.* (2008) avaliaram a influência dos attachments e o IPR nos caninos submetidos ao movimento rotacional com Invisalign. Neste estudo clínico prospectivo, 53 caninos (33 maxilares e 20 mandibulares) foram mensurados por meio de modelos virtuais dos 31 participantes tratados com Invisalign. O set-up virtual do tratamento dos pacientes e a sua possível posição final dos dentes foram sobrepostos aos modelos finais, iniciais e comparados entre eles usando o ToothMeasure, software de mensurações da Align®. Foi realizado então o teste estatístico de variância de uma via (ANOVA) comparando as três modalidades de tratamento: rotações apenas com attachment (AT), somente IPR ou nenhuma intervenção (N). Os testes t de Student compararam a precisão média da rotação canina nos diferentes tratamentos. A precisão média da rotação dos caninos com Invisalign foi de 35,8%. As análises estatísticas indicaram que não houve diferença significativa na precisão entre os grupos. Também não houve diferença estatística na precisão rotacional dos caninos maxilar e mandibular em nenhum dos grupos de tratamento. O formato de fixação mais prescrito foi o attachtment elipsóide vertical (70,5%). A fixação de attachments com formato elipsóide vertical e a IPR não melhoram significativamente a precisão da rotação dos caninos com o sistema Invisalign. A maior precisão foi alcançada pelo grupo IPR, indicando que a presença de contato interproximal pode ser um fator crítico no sucesso da rotação dos caninos, porém não houve diferença estatística significativa. (KRAVITZ *et al.,* 2008)

ROSSI *et al.* (2009) os autores relataram os diferentes fatores que podem comprometer a má oclusão como apinhamento dentário, protrusão dentoalveolar, discrepâncias maxilares e necessidade de alteração do perfil facial. Também deve-

se ter em mente as características de normalidade conforme a etnia do paciente. Assim, buscando uma abordagem individual do paciente, em casos limítrofes, a terapia ortodôntica pode ser realizada com ou sem extrações. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre a terapia de IPR como uma alternativa de tratamento ortodôntico sem extrações para pacientes considerados limítrofes e exemplificar a técnica a partir do relato de um caso clínico. Para a execução da redução, usou-se brocas Carbide em alta rotação para a remoção do esmalte, discos Soft-Lex para o acabamento e polimento das superfícies desgastadas e aplicação tópica de fluoretos, visando aumentar a proteção do esmalte. Concluiu-se que a técnica é indicada na resolução de discrepâncias no comprimento do arco dentário de até 8,5mm, a fim de evitar as extrações dentárias em pacientes com bom perfil facial. Preferencialmente, os dentes submetidos à técnica devem ser largos, com forma triangular e paredes de esmalte espessas. (ROSSI JÚNIOR *et al.*, 2009)

GRIPPAUDO *et al.* (2010) estudaram os efeitos morfológicos e as irregularidades de superfície produzidas por diferentes métodos de IPR, tiras, brocas abrasivas e IPR química (37% de ácido ortofosfórico), assim como as alterações da superfície após os procedimentos de acabamento (tiras de polimento) ou a aplicação subsequente de selantes, a fim de estabelecer qual seria o melhor método de IPR que garanta a superfície do esmalte dentário mais lisa. Também analisaram o nível de desgaste das diferentes tiras abrasivas utilizadas, de acordo com sua estrutura. Foram avaliadas 160 superfícies proximais de 80 dentes molares sadios, extraídos por razões ortodônticas e periodontais, distribuídos aleatoriamente em um grupo controle, estes com superfícies proximais de esmalte sem tratamento e outros cinco grupos de acordo com o método de IPR empregado. Os 5 grupos tratados também foram subdivididos em 3 subgrupos diferentes, de acordo com os procedimentos de acabamento ou aplicação de selantes. A etapa do acabamento após a redução manual é fundamental para a redução do número e profundidade de ranhuras criadas pela técnica de IPR. Após o método de remoção com brocas e peça de mão, recomenda-se o uso de selantes para obter uma superfície mais lisa. A análise dos grupos experimentais e a sua comparação entre eles, mostraram que os resultados das técnicas de IPR mecânica (peça de mão) e química apresentaram os resultados mais insatisfatórios em relação ao desgaste das tiras metálicas, mas, o

grau de abrasão das diferentes tiras metálicas é um fator a ser considerado antes do IPR. Os danos no esmalte são limitados apenas se o procedimento de acabamento for realizado, independentemente do tipo de tira abrasiva utilizada. Após o uso da remoção com brocas é aconselhável o uso de selantes, cabe ao clínico observar os riscos potenciais associados ao método de IPR (o aumento da susceptibilidade de cárie no esmalte tratado com desgaste), ter cuidado ao máximo, não apenas no momento do IPR, mas também nos procedimentos de acabamento subsequentes, a fim de reduzir os possíveis riscos acima mencionados, deixando a superfície dentária mais lisa possível. (GRIPPAUDO *et al.*, 2010)

CARVALHO-MACHA *et al.* (2010) avaliaram as medidas da largura mesiodistal e espessura do esmalte dos primeiros pré-molares da maxila. A amostra do estudo foram 40 dentes pré-molares extraídos por motivos ortodônticos, todos eles sadios (20 dentes do lado direito e 20 do lado esquerdo), a idade média dos pacientes doadores era de 24 anos, todos eles tratados ortodonticamente com a necessidade de extração dentária realizada em uma clínica particular em São Paulo, SP, Brasil. Todos os dentes foram embutidos em resina acrílica e cortados ao seu longo eixo no sentido MD e paralelas à superfície vestibular foram realizadas fatias de 0,6mm. A largura da coroa mesiodistal e a espessura do esmalte proximal foram mensuradas usando um microscópio estereoscópico conectado a um computador. Depois, as medidas dos dentes direito e esquerdo, bem como a espessura do esmalte foram comparadas pelo teste de Wilcoxon. Os valores médios da largura MD dos dentes foram de 7,51mm (±0,54) no lado direito e 7,53mm (±0,35) no lado esquerdo. A espessura média do esmalte nas superfícies distais de ambos os lados foi de 1,29mm (±0,12). Os valores médios da superfície mesial foram de 1,08mm (±0,14). Não foram encontradas diferenças significativas entre as medidas da coroa e a espessura do esmalte nos lados esquerdo e direito. No entanto, a espessura do esmalte foi significativamente maior nas superfícies distais. Este estudo possui uma relevância clínica alta e ajuda aos ortodontistas a prever o local dos desgastes proximais quando a largura MD dos dentes apresentam tamanhos maiores fora do padrão. Outro fator importante é que a largura destes dentes pode ser considerada quando apinhamentos leves, moderados e severos devem ser corrigidos e para tal finalidade realizadas as extrações dentárias. (MACHA ADE *et al.*, 2010)

FERNANDES *et al.* (2011) estudaram as dimensões das coroas e a espessura proximal do esmalte em uma amostra de 40 bicúspides extraídos (20 à direita e 20 à esquerda). As dimensões mesiodistal, coroa cervico-oclusal e bucolingual foram medidas com paquímetro digital, com precisão de 0,01mm. Os dentes foram embutidos em resina acrílica e cortados ao longo de seus eixos longos pelas superfícies proximais para obter secções centrais de 0,7mm de espessura. A espessura do esmalte nas secções cortadas, foram mensuradas utilizando um perfilômetro. As análises comparativas foram realizadas usando o teste t de Student (α=5%). As larguras médias das coroas mesiodistais dos dentes direito e esquerdo foram 7,79mm (±0,47) e 7,70mm (±0,51), respectivamente. A altura cervico-oclusal média variou de 8,31mm (±0,75) à direita e 8,38mm (±0,85) nos dentes esquerdos. Os valores médios para a dimensão bucolingual foram 8,67mm (±0,70) à direita e 8,65mm (±0,54) nos dentes esquerdos. A espessura média do esmalte nas superfícies mesiais variou de 1,35mm (±0,22) a 1,40mm (±0,17), nos lados esquerdo e direito, respectivamente. Nas superfícies distais, os valores correspondentes foram 1,44mm (±0,21) e 1,46mm (±0,12). Não foram encontradas diferenças significativas entre as medidas dos dentes direito e esquerdo. No entanto, a espessura do esmalte foi significativamente maior nas superfícies distais, em comparação com as superfícies mesiais. (FERNANDES *et al.*, 2011)

ZACHRISSON *et al.* (2011) avaliaram se a redução cuidadosa do esmalte interdental empregando discos de diamante extrafinos com refrigeração a ar, seguida do uso de brocas diamantadas triangulares e polimento pode levar ao aumento do risco de cárie em pré-molares e primeiros molares nos quais foram realizados IPR. Foram estudados 43 pacientes, de 19 a 71 anos de idade, analisados 4 a 6 anos após realizados procedimentos de IPR dos dentes anteriores e posteriores. A cárie dentária foi avaliada em radiografias padronizadas por *bite wings* de acordo com uma escala de 5 graus para o diagnóstico e avaliação clínica com uma sonda exploradora de ponta fina. A incidência de cárie interproximal foi comparada entre superfícies proximais tratadas e não tratadas no mesmo paciente. Também foram realizados questionários aos pacientes sobre seus hábitos de escovação, uso de fio dental e palitos de dente, assim como o uso regular de flúor após a remoção dos aparelhos ortodônticos. A avaliação clínica geral mostrou resultados de dentições saudáveis com excelente oclusão. Apenas 7 superfícies

(2,5%) de 3 pacientes apresentaram novas lesões de cárie (todas de grau 1) das 278 superfícies mesiais ou distais estudadas. Dentre as 84 superfícies dentárias de referência não tratadas, 2 lesões (2,4%) foram observadas. Em pré-molares e molares que não receberam IPR, 23 superfícies precisaram ser encaminhadas para tratamento de cárie (grau 3 ou cárie oclusal), das quais, 11 ocorreram em 1 paciente. Nenhum dos 43 pacientes relatou aumento da sensibilidade nas variações da temperatura. O IPR com este protocolo não resultou em aumento do risco de cárie nos dentes posteriores. Não foram encontradas evidências de que a redução adequada do esmalte mesiodistal dentro de limites conhecidos e em situações apropriadas leve à danos aos dentes e às estruturas de suporte. (ZACHRISSON *et al.*, 2011)

SHARMA, SHRIVASTAV, HAZAREY (2012) estudaram as características do apinhamento e desnivelamento dos dentes, já que continuam sendo um problema nas diversas idades dos seres humanos. O tratamento dos problemas de espaço continua sendo importante na prática odontológica. A remoção proximal do esmalte dentário é realizada para evitar a extração de dentes nos casos limítrofes em que a discrepância do espaço é menor e nos casos em que há uma discrepância entre a largura mesio-distal dos dentes superiores e inferiores para conseguir um encaixe perfeito de ambas as arcadas, corrigindo assim os problemas de Bolton. O desgaste proximal pode ser realizado com uma tira abrasiva metálica, disco de carborundum com proteção ou com brocas cônicas de ponta fina acionadas por caneta de mão. O uso dos instrumentos rotativos pode causar danos na polpa devido à exposição às vibrações mecânicas e ao aumento de calor (em alguns casos). Devido ao grande diâmetro dos discos, estes impedem a visão da área de trabalho muitas vezes causando a fratura de uma parte do disco sendo este um problema comum. As brocas para *stripping* realizam o desgaste da estrutura do dente muitas vezes sem controle, pois a largura da broca proporciona um corte muitas vezes excessivo. O uso das tiras abrasivas metálicas é o procedimento mais seguro dentre os itens acima. A tira pode ser posicionada e instalada na região anterior sem nenhuma dificuldade, mas é difícil usá-la na região posterior, devido a manipulação e o jeito de segurar a mesma com os dedos no momento do desgaste. Para evitar esse inconveniente, neste artigo é apresentada uma técnica simples e econômica de fabricar porta-tiras com o uso de materiais do dia a dia. Diagnosticar e tratar

problemas de espaço requer uma compreensão da etiologia do apinhamento e do desenvolvimento da dentição. A maioria dos problemas de apinhamento com menos de 4,5mm pode ser resolvida com o tratamento precoce na dentição mista dos pacientes em crescimento, bem seja pela recuperação do espaço ou a expansão dos arcos. Nos casos com 5 a 9mm de apinhamento, alguns podem ser tratados com expansão após diagnóstico completo e planejamento do tratamento. Na maioria desses casos será necessária a extração de dentes permanentes para preservar a estética facial e a integridade dos tecidos moles de suporte. O desgaste interproximal sequencial é realizado pelos ortodontistas para evitar ao máximo as extrações dentárias em casos limítrofes onde existe a discrepância de tamanhos dentários. (SHARMA, SHRIVASTAV, HAZAREY, 2012)

JOHNER *et al.* (2013) realizaram um estudo *in vitro* e investigaram a previsibilidade da quantidade necessária de IPR usando três dispositivos diferentes para desgaste interproximal de pré-molares. Foram selecionados 180 pré-molares sadios extraídos, foram posicionados e alinhados em corpos de prova de silicone. Os métodos selecionados para redução interproximal do esmalte foram: tiras de lixa manuais (Horico, Hapf Ringleb & Company, Berlim, Alemanha), discos de desgaste oscilantes (O-drive-OD 30; KaVo Dental, Biberach, Alemanha) e tiras abrasivas mecanizadas (Orthofile; SDC Suíça, Lugano-Grancia, Suíça). Com cada uma das técnicas avaliadas, o operador precisava realizar IPR de 0,1, 0,2, 0,3 ou 0,4mm na superfície mesial de 15 dentes. Os dentes foram escaneados antes e após a remoção com um scanner tridimensional a laser. A superposição e análise do esmalte desgastado foram realizadas com o software Viewbox (dHal Software, Kifissia, Grécia). Grandes variações foram observadas entre a quantidade necessária e a quantidade real de IPR, assim como quando comparadas as técnicas de desgaste. Foram encontradas diferenças significativas em 0,1mm de IPR necessária para o método de desgaste manual e em 0,4mm de IPR necessário para todos os métodos. Para todos os cenários de redução de esmalte, a quantidade real de IPR foi menor que a quantidade pré-determinada e esperada de IPR. Houve variações nas quantidades tratadas do esmalte dentário e a técnica de remoção não pareceu ser fator significativo no que diz respeito à quantidade real de redução do esmalte. Na maioria dos casos, a remoção real foi menor que a quantidade necessária e proposta de redução do esmalte. (JOHNER *et al.*, 2013)

JUNG (2013) estudou o efeito da distalização total do arco usando MI combinados com IPR e extração do segundo pré-molar foi investigado em pacientes com má oclusão de Classe I. Um total de 66 pacientes com má oclusão de Classe I tratados (relação molar de Classe I; 0mm, sobremordida e *overjet*, menor que 4,5mm) a idade dos pacientes era de 17 a 44 anos, os mesmo receberam tratamento monofásico e foram incluídos neste estudo. As cefalometrias pré e pós-tratamento e os modelos dentários foram medidos e comparados estatisticamente. Na distalização o grupo com IPR, foram resolvidos 3,6mm e 3,8mm de apinhamento nos arcos superior e inferior, respectivamente, e 3,8mm e 3,2mm de retração dos incisivos superior e inferior, respectivamente, os objetivos do tratamento foram alcançados simultaneamente pelo tratamento. Como resultado do tratamento de extração do segundo pré-molar, foram resolvidos 3,9mm e 3,6mm de apinhamento nos arcos superior e inferior, respectivamente, e 3,3mm e 3,2mm de retração do incisivo, respectivamente, os objetivos foram alcançados durante o tratamento. Não houve diferença estatisticamente significativa na quantidade de apinhamento e retração de incisivos entre os dois grupos. A distalização total do arco usando um MI associado ao IPR não produziu um resultado de tratamento significativamente diferente em comparação com o tratamento de extração do segundo pré-molar. (JUNG, 2013)

LIVAS, JONGSMA, REN (2013) relatam que o *stripping* das superfícies interproximais foram descritos no século passado sendo considerada como a intervenção ortodôntica para obtenção de espaço para correção de apinhamentos e a manutenção da estabilidade do resultado ideal do tratamento. Uma grande variedade de termos e abordagens têm sido descritas e introduzidas ao longo deste período, sendo cada vez mais aplicadas. No entanto, o amplo reconhecimento da técnica de desgaste proximal do esmalte foi iniciado pelo advento de acessórios ortodônticos colados e por 2 artigos de Sheridan nos anos 80. Desde então, a pesquisa experimental e clínica tem se concentrado na procura da eficácia da instrumentação e possíveis sequelas iatrogênicas relacionadas à remoção interproximal. Esta revisão de 42 artigos científicos discute a evolução, aspectos técnicos e tendências dos procedimentos de redução de esmalte, conforme documentado na literatura. Neste artigo, foi descrita a técnica de desgaste proximal em 6 simples passos: 1) o correto planejamento do caso clínico incluindo análise de

Bolton para verificar os excessos ou falta de estrutura dentária; 2) Como regra geral, recomenda-se a instalação de aparelhos fixos e a correção de rotações antes do IPR; 3) quando utilizados discos de corte ou brocas para o IPR todo cuidado deve ser tomado para a proteção dos tecidos moles; 4) devem ser utilizados calibradores para executar o IPR necessário na hora de ser necessário; 5) depois do procedimento de IPR a finalização e polimento das superfícies são necessários e 6) recomenda-se a aplicação tópica de flúor para induzir a remineralização do esmalte dentário. A literatura disponível indica que o IPR representa uma excelente ferramenta terapêutica quando bem diagnosticado e executado por ortodontistas. Quando bem planejado, o IPR e a análise do tamanho dentário, os objetivos dos tratamentos decorrem sem comprometer a integridade dos tecidos dentários e periodontais. (LIVAS, JONGSMA, REN, 2013)

MEERAN (2013) relataram que os benefícios do tratamento ortodôntico são numerosos e, na maioria dos casos, os benefícios superam as possíveis desvantagens. O tratamento ortodôntico pode desempenhar um papel importante na melhoria da estética, função e autoestima dos pacientes. No entanto, traz consigo os riscos de desmineralização do esmalte, dano ao tecido, reabsorção radicular, ameias gengivais abertas na forma de espaços triangulares, reações alérgicas ao níquel e falha do tratamento na forma de recidiva. Essas complicações potenciais são facilmente evitáveis, tomando certos cuidados e intervenções oportunas tanto pelo ortodontista quanto pelo paciente. O ortodontista deve garantir que o paciente esteja ciente dos riscos associados e enfatizar a importância do papel do paciente na prevenção desses resultados indesejáveis. A decisão de prosseguir com o tratamento ortodôntico é essencialmente uma análise de risco-benefício, em que os benefícios ao iniciar o tratamento superem os riscos potenciais. Este artigo oferece uma visão geral das possibilidades iatrogênicas do tratamento ortodôntico e do papel do paciente e do ortodontista na prevenção dos riscos associados. Um dos principais efeitos adversos do IPR é a sensibilidade, este procedimento é uma alternativa para a extração dentária ou expansão dos arcos alveolares e pode ser necessária em algumas situações durante o tratamento ortodôntico. Esta redução é empregada para ajustar larguras dentárias desproporcionais e para correção de apinhamento moderado. A redução do esmalte pode levar a complicações como hipersensibilidade das superfícies interproximais dos dentes desnudados. A

sensibilidade geralmente não é grave e geralmente transitória e sabe-se que os sintomas diminuem com o tempo. O polimento adequado das superfícies de esmalte tratadas é essencial para garantir um bom prognóstico em longo prazo dos dentes tratados com IPR, pois a rugosidade da superfície facilita o acúmulo de placa e, portanto, promove a desmineralização ou o desenvolvimento de lesões cariosas. É prudente garantir um bom polimento das superfícies tratadas com IPR para evitar complicações futuras. (Meeran, 2013)

NORMANDO, ALMEIDA, QUINTAO (2013) avaliaram o papel da genética e do IPR na etiologia do apinhamento dentário através da análise de uma população indígena dividida na Amazônia. A prevalência de apinhamento dentário (n=117), desgaste dentário (n=117) e coeficiente de endogamia (n=288) foram comparados nas duas aldeias. Uma investigação biométrica foi realizada por análise de elementos dentários de 55 indivíduos sem perda dentária. Foi realizada a estatísticas de Mann-Whitney, testes t independentes e testes exatos de Fisher foram utilizados (P=0,05). Um alto coeficiente de consanguinidade foi confirmado na aldeia resultante. O desgaste dentário não foi significativamente diferente, enquanto uma prevalência significativamente maior de apinhamento dentário foi confirmada na aldeia original. Quarenta arcos dentários (n=20) foram examinados no novo grupo e apenas um (2,5%) apresentou um apinhamento dentário de aproximadamente 5mm. Nas aldeias originais, encontramos 20 arcos (28,6%) com apinhamento dentário. Nenhuma diferença foi observada para o tamanho do dente, enquanto dimensões maiores da arcada dentária explicaram um menor nível de apinhamento dentário na vila resultante. Uma diferença marcante na ocorrência de apinhamento dentário e dimensões do arco dentário é observada quando as duas aldeias foram comparadas. Concluíram que as características histológicas e genéticas eram de gerações passadas, influência notável, sendo exacerbada pela consanguinidade. Gerando assim a ideia que uma evidência direta da alimentação dos seus antepassados, tem um grande impacto na etiologia do apinhamento dentário. (NORMANDO, ALMEIDA, QUINTÃO, 2013)

YAGCI *et al.* (2013) estudaram a prevalência de bactérias associadas ao procedimento de IPR. O estudo incluiu 29 pacientes em tratamento ortodôntico ativo com idade média de 18 anos. Os procedimentos de IPR foram padronizados, sendo

um disco de IPR perfurado em uma peça de contra-ângulo, em baixa velocidade (<15.000 rpm; 10 segundos) nos dentes anteriores inferiores. Foram coletadas amostras de sangue usando uma cânula na fossa antecubital esquerda. Uma amostra controle foi coletada antes do tratamento e uma segunda amostra foi colhida após o procedimento de IPR. As amostras de sangue foram inoculadas em frascos aeróbicos e anaeróbicos de hemocultura, incubadas e as culturas bacterianas foram analisadas. Não foram detectadas bactérias em nenhuma das amostras de sangue pré-tratamento, mas foi encontrada em 1 amostra de sangue pós-operatório. As espécies bacterianas na amostra positiva de sangue no pós-operatório foram *Streptococcus sanguis*, o que pode estar associado à endocardite infecciosa. Os dentistas devem explicar os riscos aos pacientes e se necessário consultar um médico especialista. (YAGCI *et al.*, 2013)

BONETTI *et al.* (2014) estudaram qualitativamente os efeitos de uma hidroxiapatita de zinco-carbonato (Zn-CHA) incorporada em um creme. A análise da morfologia do esmalte foi realizada usando um modelo de ciclagem de pH in vitro e comparar a eficácia deste creme de dente *versus* o fluoreto de sódio, o qual é considerado padrão ouro para remineralizar lesões precoces do esmalte. Vinte e um incisivos inferiores extraídos foram submetidos à redução interproximal do esmalte com tiras metálicas (Horico 80mm) nas superfícies mesial e distal. Eles foram então cortados em metades mesial e distal e as 42 amostras obtidas foram divididas aleatoriamente em 3 grupos de 14 amostras de esmalte. Durante 8 dias, os dentes foram deixados em solução de ácido lático por 2h, três vezes ao dia, com preservação em água destilada por 2h. Após cada banho de desmineralização, as amostras do Grupo A foram escovadas com pasta de dente contendo Zn-CHA, enquanto as amostras do Grupo B foram escovadas com dentifrício de fluoreto de 1.400 ppm por 5 minutos antes da imersão em água. O grupo C de amostras não tratadas serviu como controle. Todas as amostras foram então preparadas para análise por microscopia eletrônica de varredura (MEV). Um sistema de avaliação da superfície por meio das imagens foi utilizado para realizar uma análise estatística não paramétrica. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as amostras escovadas com creme dental com flúor e as não tratadas (Grupos B e C) onde foi encontrado o maior grau de dano no esmalte dentário, enquanto o menor grau de reparo foi registrado nas amostras escovadas com Zn-CHA (Grupo A)

e houve diferença estatisticamente significante entre este grupo e os outros dois grupos. Neste artigo eles concluíram que o uso de um creme dental contendo Zn-CHA é eficiente para proteger as superfícies do esmalte removidas pela desmineralização *in vitro*. São necessários estudos clínicos quantitativos e *in vivo* adicionais para esclarecer os efeitos dos produtos remineralizantes durante o procedimento ortodôntico de IPR assim como estudar o papel da saliva e do biofilme em uma mineralização natural no ambiente oral. (BONETTI *et al.*, 2014)

BURNS *et al.* (2014) tiveram como objetivo investigar a variabilidade entre quatro examinadores que avaliaram diversas medidas de deslocamento de pontos de contato (utilizadas para calcular a pontuação geral do índice de irregularidades de Little (LII)) de modelos digitais do arco maxilar. Os modelos de estudo antes do tratamento ortodôntico de dez pacientes foram digitalizados usando o Scanner Oral Chairside Lava e os modelos digitais 3D foram criados usando o software computer aided design (CAD). Quatro examinadores independentes mediram as variações dos pontos de contato dos dentes anteriores superiores usando o software. As medições foram registradas aleatoriamente em três momentos diferentes pelos examinadores (n=600) as mensurações obtidas foram analisadas usando análises de correlação e análises de variância (ANOVA). Os valores das variações do ponto de contato do LII na maxila foram utilizados para posteriores avaliações entre os examinadores usando as ferramentas. A técnica de medição digital mostrou baixa correlação para medições menores do deslocamento do ponto de contato (<2mm) para medições repetidas. O coeficiente de variação (CoV) das medidas do ponto de contato digital apresentou variações em mais de 20% da média em comparação com as mesmas medições realizadas utilizando a técnica de medição convencional LII. Concluíram que a variabilidade entre os examinadores das medidas dos pontos de contato de LII no arco maxilar tenha sido reduzida utilizando o digital em comparação com a metodologia convencional de medição de LII. Nenhum dos métodos foi considerado adequado para fins de pesquisa ortodôntica, particularmente ao medir pequenas variações dos pontos de contato. (BURNS *et al.*, 2014)

D' ORNELLAS-PEREIRA *et al.* (2014) tiveram como objetivo avaliar a mudança na temperatura da câmara pulpar durante a técnica de IPR. Setenta e oito superfícies proximais de 39 dentes humanos extraídos foram tratadas com IPR por

duas técnicas: disco dupla face de desgaste (PSD) e desgaste com caneta de alta rotação (HS). Os dentes foram divididos em três grupos: incisivos (grupo 1), pré-molares (2) e molares (3). Um termopar tipo J foi inserido na câmara pulpar para avaliação da temperatura durante o processo de IPR. O aumento da temperatura foi observado em todos os grupos. O aumento médio da temperatura para os incisivos foi de 2,58°C (± 0,27°C) com PSD e 1,24°C (± 0,3°C) com HS; para os pré-molares, 2,64°C (± 0,29°C) com PSD e 0,96°C (± 0,39°C) com HS; e para os molares, 2,48°C (± 0,38°C) com PSD e 0,92°C (± 0,18°C) com HS. Houve diferença significativa na variação da temperatura da polpa entre as técnicas de IPR avaliadas. Maiores variações da temperatura foram observadas para a técnica de desgaste com PSD para todos os grupos (3,1°C em incisivos e pré-molares, 3,2°C em molares). O desgaste realizado com HS apresentou pequenas diferenças na temperatura da polpa (1,7°C nos incisivos, 1,9°C nos pré-molares e 1,2°C nos molares) do que no grupo do PSD. No entanto, a variação de temperatura foi menor que o limite considerado como crítico (5,5°C) em todos os grupos. Os resultados para a comparação do grupo de dentes não mostraram diferença significativa na variação de temperatura. A técnica de IPR com PSD produziu aumento significativo da temperatura da polpa, sem diferenças entre os tipos de dentes. No entanto, pode não ser clinicamente relevante e as duas técnicas de desgaste podem ser usadas com segurança. (D'ORNELLAS PEREIRA *et al.*, 2014)

KORETSI, CHATZIGIANNI, SIDIROPOULOU (2014) estudaram o efeito do IPR nas superfícies dos dentes em relação ao nível de rugosidade do esmalte após a aplicação de diferentes métodos de IPR e o risco de cárie nos dentes tratados. Sete bases de dados eletrônicas foram sistematicamente pesquisadas. Dois revisores independentes classificaram os artigos em cada etapa de acordo com os critérios de inclusão pré- determinados. Os dados da rugosidade do esmalte foram classificados e realizadas comparações do mesmo método de IPR, assim como os dados sobre a ocorrência de cárie foram coletados para a análise. Das 2396 citações inicialmente identificadas, 18 artigos cumpriram com os critérios de inclusão e foram considerados (14 deles estudaram a rugosidade do esmalte e quatro estudaram o risco de cárie após o IPR). Uma meta- análise de dados quantitativos sobre a rugosidade do esmalte não foi possível ser realizada devido à heterogeneidade estatística, pois os achados da rugosidade do esmalte são apenas

descritos. A meta-análise de estudos com foco na incidência de cárie não revelou diferença estatística entre as superfícies de esmalte tratadas e não tratadas considerando pacientes avaliados 7 anos após o IPR. Conclusões confiáveis sobre a rugosidade do esmalte após o IPR devido à diversidade nas metodologias dos artigos selecionados. Estatisticamente, a ocorrência de cárie em superfícies previamente tratadas com IPR foi a mesma que em superfícies intactas, indicando que o IPR não aumenta o risco de cárie nos dentes tratados. (KORETSI, CHATZIGIANNI, SIDIROPOULOU, 2014)

LAPENAITE & LOPATIENE (2014) descrevem que o IPR do esmalte é fundamental e faz parte do tratamento ortodôntico para ganhar uma quantidade necessária de espaço no tratamento dos apinhamentos dentários. O uso do diagnóstico de modelos e do tamanho dentário para o diagnóstico do IPR é uma alternativa viável à extração de dentes permanentes, pois a previsibilidade de ajustar a discrepância do índice de Bolton torna- se fácil. O objetivo deste estudo foi avaliar diferentes técnicas de IPR, suas indicações, contraindicações e complicações apresentadas em estudos científicos recentes. Os artigos publicados no idioma inglês entre 2003 e 2012 foram pesquisados nas bases de dados PubMed, ScienceDirect e The Cochrane Library, bem como na pesquisa na Web do Google Scholar. Pesquisas iniciais foram feitas para encontrar revisões sistemáticas, meta-análises, revisões de literatura, ensaios clínicos, que analisaram pelo menos um método de IPR. Na pesquisa, 31 artigos publicados cumpriram com os critérios de inclusão. De acordo com o estudo, as tiras de metal abrasivas, discos de desgaste com diamante e desgaste com brocas são as principais técnicas interproximais de redução de esmalte. As indicações para uso das técnicas de IPR são apinhamento leve ou moderado nos arcos dentários, discrepância do índice de Bolton, alterações na forma dentária e estética dentária no esmalte, melhora da retenção e estabilidade após o tratamento ortodôntico, normalização do contorno gengival, eliminação de triângulos gengivais pretos e correção da Curva de Spee. As complicações do IPR são hipersensibilidade, dano irreversível da polpa dentária, aumento da formação de placa bacteriana, risco de cárie nas áreas do desgaste e doenças periodontais. Concluíram que a redução interproximal do esmalte é uma parte importante do tratamento ortodôntico para ganhar espaço nas arcadas dentárias e para a correção da discrepância do índice de Bolton. (LAPENAITE & LOPATIENE, 2014)

ALMEIDA *et al.* (2015) realizaram uma revisão sistemática, para determinar o melhor tratamento, seja o IPR ou a extração de incisivos inferiores, para corrigir o apinhamento anterior inferior em pacientes que apresentavam Classe I de Angle com todos os dentes permanentes presentes. Nesta revisão da literatura foram utilizadas as bases de dados MEDLINE, Scopus e Web of Science para procurar os estudos publicados entre janeiro de 1950 e outubro de 2013. Na seleção da amostra, foram aplicados os seguintes critérios de inclusão: estudos envolvendo IPR e/ou extração de incisivos inferiores, além disso, os pacientes deviam ser casos de má oclusão de Classe I com apinhamento anterior inferior na dentição permanente. Um total de 943 artigos foram encontrados, após exclusão de duplicatas, 925 foram excluídos após análise dos critérios. Após a leitura completa dos artigos, 13 foram excluídos pelos critérios de selecionados e um devido à qualidade metodológica; portanto, restaram apenas quatro artigos: dois estudos retrospectivos e dois estudos prospectivos randomizados. Os dados foram coletados, analisados e organizados em tabelas. Tanto o desgaste interproximal quanto a extração de incisivos inferiores são eficazes no tratamento da má oclusão de Classe I em dentição permanente, com apinhamento anterior inferior moderado e perfil facial agradável. Há poucas evidências para determinar qual é a melhor opção de tratamento para cada caso. A decisão clínica deve ser tomada individualmente, levando em consideração características dentárias, apinhamento, saúde bucal e dental, perfil facial do paciente, expectativas do paciente e uso de planejamentos ou set-up do caso clínico. (ALMEIDA *et al.*, 2015)

BAUMGARTNER *et al.* (2015) avaliaram as alterações nos parâmetros de rugosidade do esmalte antes e depois do IPR com um sistema oscilante de tiras diamantadas. Os pré-molares utilizados neste estudo foram extraídos por razões ortodônticas e corpos de prova foram realizados, embutindo os dentes em polivinilsiloxano até a junção amelocementária. Quatro grupos experimentais foram realizados, cada um usando 4 dentes utilizando as suas áreas interproximais de cada um (mesial/distal). Estas regiões da superfície interproximal do esmalte foram estudadas por perfilometria óptica 3D interferométrica, antes e depois do IPR com o sistema Ortho-Strips (Intensiv Dental SA, Montagnola, Suíça) (n dentes=16, n pontos de contato=12, n locais medidos=24). Os parâmetros de rugosidade testados foram os parâmetros de amplitude Sa e Sz, o parâmetro híbrido Sdr e os parâmetros

funcionais Sci e Svi. As diferenças dos parâmetros (ΔSa, ΔSz, ΔSdr, ΔSci, ΔSvi) foram calculadas por região e analisadas estatisticamente pelo teste de somatório de uma amostra de Mann-Whitney (a=0,05). Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos valores médios de ΔSa, ΔSz e ΔSvi (0,453; 3,870 e 0,040 µm, respectivamente); uma diferença significativa no valor médio de ΔSdr (1,514%); e nenhuma diferença estatisticamente significante em ΔSci (valor médio de 0,110). O sistema Ortho-Strips parece aumentar significativamente os parâmetros de amplitude Sa e Sz; o parâmetro híbrido Sdr, associado à área de interfacial desenvolvida; e o parâmetro funcional Svi, que representa o volume dos vales mais profundos. Nas condições do presente estudo, o Ortho-Strips parece aumentar significativamente quatro dos cinco parâmetros de rugosidade medidos. (BAUMGARTNER *et al.*, 2015)

SARIG *et al.* (2015) descreveram que a espessura proximal do esmalte (PET) nas áreas de contato mesial e distal da dentição permanente completa não tem sido relatada anteriormente. O estudo anatômico do PET é essencial para o tratamento com IPR. Este estudo teve como objetivo mensurar os PETs dos dentes maxilares e mandibulares nas áreas de contato, assim como comparar os PETs dos dentes adjacentes e avaliar a posição vertical de cada área de contato. Foram avaliados 720 dentes extraídos, destes, 109 dentes intactos foram selecionados. As áreas de contato mesial e distal foram demarcadas e cada dente foi embebido em resina epóxi transparente. Os blocos foram preparados para que as 2 áreas de contato demarcadas fossem expostas e 6 medidas foram realizadas e analisadas estatisticamente. A maxila e mandíbula apresentaram o mesmo padrão de PET caracterizado por cinco particularidades: o PET aumentou progressivamente do incisivo (0,63mm) para o primeiro molar (1,48mm). Por dente, o PET mesial e distal não diferiu. Os PETs totais superiores (26,86mm) e inferiores (24,52mm) foram semelhantes. Os PETs estudados na interface interproximal foram semelhantes, com exceção das interfaces dos laterais na área proximal com o canino. Do incisivo ao primeiro molar, a área de contato fica mais afastada da gengiva. As condutas existentes de IPR máxima é de 0,5mm por superfície proximal dos dentes anteriores e aumentadas para 1mm na região posterior. (SARIG *et al.*, 2015)

DUNCAN *et al.* (2016) estudaram as alterações na posição do incisivo inferior resultantes da correção com Invisalign em pacientes com apinhamento tratados sem extrações dentárias. Uma revisão retrospectiva de fichas clínicas foi realizada em 61 pacientes adultos. Os pacientes foram classificados em três grupos com relação a quantidade do apinhamento inferior antes do tratamento: 20 pacientes com apinhamento leves (2,0–3,9mm), 22 com apinhamento moderado (4,0–5,9mm) e 19 com apinhamento grave (0,6mm). Telerradiografias e medidas cefalometrias foram realizadas para determinar as alterações dos incisivos inferiores. O IPR e alterações na largura do arco também foram avaliadas. Foi realizada uma análise estatística dos valores antes do tratamento (T0) e depois do tratamento (T1) usando testes t pareados e análise de covariância aplicada para avaliar as mudanças nos valores médios. A menor posição do incisivo e as alterações de torque foram estatisticamente significantes no grupo de apinhamento grave. Não houve diferenças estatísticas significativas na posição dos incisivos inferiores entre os grupos que apresentaram apinhamento leve e moderado. Houve um aumento estatístico significativo na expansão bucal em todos os grupos. O tratamento com Invisalign pode resolver com sucesso o apinhamento do arco mandibular usando uma combinação de expansão do arco, IPR e torque do incisivo inferior. Quando há 6mm de apinhamento, a posição mais baixa do incisivo permanece relativamente estável. Os incisivos inferiores apresentam um torque para vestibular nas dentições que apresentam maiores apinhamentos (0,6mm). (DUNCAN *et al.*, 2016)

HELLAK *et al.*, (2016) Compararam por medio de conjuntos de dados tridimensionais para identificar associações entre tratamento para apinhamento dentário de pacientes adultos usando Invisalign e redução interproximal do esmalte (IPR) e as alterações no volume ósseo. Um total de 60 exames TCDC de 30pacientes (28 mulheres, dois homens) foram examinados retrospectivamente para registrar o volume ósseo tridimensional antes (T0) e após do tratamento (T1). A idade média dos pacientes foi de 36,03 ± 9,7 anos. Os dados foram coletados e analisados nos programas de computador Mimics 15.0 e OsiriX. As diferenças ósseas entre T0 e T1 foram analisadas com o IBM SPSS 21.0, utilizando o teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas. A análise do volume ósseo vestibular mostrou alterações altamente significativas quando comparadas com os valores mandibulares estes últimos apresentando maiores valores de perda óssea, onde foi realizada maior

expansão da arcada dentária com proclinação ou protrusão. A cortical óssea era mais fina na região vestibular e mais espessa na região palatina. Em geral, os aumentos ósseos na direção vestibular foram ligeiramente maiores que as perdas ósseas nestas regiões. Não foram detectadas alterações significativas na maxila. Perda óssea vertical significativa na altura óssea foi detectada na maxila e na mandíbula. A maior perda óssea foi observada na direção vestibular da mandíbula, com alto nível de significância. Particularmente na mandíbula, a redução terapêutica do volume ósseo vertical e sagital mostra que se deve ter cautela no tratamento de apinhamentos pela proclinação e expansão. As paredes corticais podem representar os limites do movimento dentário ortodôntico, pelo menos em pacientes adultas do sexo feminino. (HELLAK *et al.*, 2016)

PENG *et al.* (2016) avaliaram o efeito da infiltração de resina e verniz fluoretado na melhoria das condições da superfície do esmalte após o procedimento de IPR. Sessenta pré-molares sadios, extraídos por motivos ortodônticos, foram selecionados neste estudo. Posteriormente foram confeccionados corpos de prova e realizados os procedimentos de IPR. As 84 amostras de esmalte humano foram divididas em três grupos, o grupo A/grupo B foram tratados por infiltração com verniz fluoretado/resina de acordo com as instruções do fabricante e o grupo C não recebeu tratamento e foi considerado como controle. Todas as amostras foram submetidas a ciclagem de pH duas vezes ao dia em 37°C por 30 dias. A microdureza da superfície, a densidade e a perda mineral foram medidas antes e após a ciclagem do pH. Os dados foram analisados e comparados por ANOVA. Ambos os tratamentos A e B aumentaram a microdureza superficial do esmalte após o IPR. Antes e depois da ciclagem do pH, a microdureza da superfície do grupo A era significativamente mais alta que B. A densidade do grupo A era maior que B antes da ciclagem de pH. O verniz fluoretado e a infiltração de resina podem fornecer uma proteção do esmalte contra o ataque ácido estudado por meio de ciclagem neste estudo. (PENG *et al.*, 2016)

PONNANDA, PALLA, GANUGAPANTA (2016) descrevem que a análise do espaço do apinhamento nos arcos estimando o grau da discrepância do espaço é necessária para diagnosticar os casos clínicos na ortodontia. Os procedimentos de ganho de espaço incluem procedimentos de extração e não extração, como

expansão, IPR e distalização molar. Neste estudo foram identificadas as características observadas em casos de distalização molar. O tamanho da amostra foi composto por 20 pacientes nos quais a distalização molar foi diagnosticada e planejada conforme o plano de tratamento. Foram realizados modelos de estudo, traçados cefalométricos e oclusogramas de todos os pacientes. Foram realizados os devidos testes estatísticos para comparação das variáveis. A análise de Bolton mostrou excesso mandibular anterior com valor médio de 1,56mm ± 1,07. A discrepância de primeira ordem entre os incisivos centrais e laterais superiores foi de 5 ± 1,95. A rotação pré-molar apresentou valor médio de 16,58 ± 5,12. A rotação molar mostrou o valor de 7,66 ± 2,26. O ângulo nasolabial mostrou a média de 101,25 ± 8,7 IMPA de 101,4 ± 5,74. As seis características estudadas nos casos de distalização molar (Discrepância de primeira ordem entre os incisivos centrais e laterais superiores; Rotação de pré-molares e molares; Discrepância de Bolton na dentição anterior; Padrão de crescimento médio a horizontal; Os incisivos inferiores pretendidos e o ângulo nasolabial obtuso) podem ser tomados como padrões observados nos casos de distalização molar e considerados como um plano de tratamento válido. (PONNADA, PALLA, GANUGAPANTA, 2016)

ANG *et al.* (2017) investigaram a influência do filme radiográfico e do posicionamento do tubo, a presença e o tamanho dos bráquetes nas medidas *in vitro* da espessura do esmalte proximal dos incisivos inferiores nas radiografias periapicais, com o objetivo de auxiliar no planejamento dos procedimentos de IPR em ortodontia. Foram selecionados oitenta incisivos inferiores humanos e foram embutidos em resina acrílica e posicionados em uma base personalizada. As radiografias periapicais foram realizadas com o filme posicionado em três ângulos diferentes (0°, 2° e 5°) em relação ao plano frontal e a cabeça do tubo posicionada em cinco ângulos (0°, −2°, −5°, +2° e +5°) em relação ao plano sagital. A largura do esmalte proximal foi calculada por meio de análise computadorizada de imagens e comparada com as medidas obtidas a 0°. Foi realizada análise estatística para comparar as medidas do esmalte nas radiografias realizadas com todas as combinações angulares, com e sem a presença de bráquetes. Foram encontradas diferenças significativas entre as medidas da largura do esmalte proximal obtidas em diferentes ângulos em relação aos planos frontal e sagital para todos os conjuntos com ou sem bráquetes. A presença deles afetou significativamente as medidas da

largura do esmalte, mais distante da fonte de radiação no plano sagital. As alterações angulares na realização de radiografias periapicais dos incisivos inferiores e a presença de bráquetes afetam significativamente as medidas interproximais do esmalte realizadas com o software de análise de imagens. (ANG *et al.*, 2017)

ANTOSZEWSKA-SMITH *et al.* (2017) estudaram a confiabilidade do LII quanto à estabilidade dos resultados do tratamento ortodôntico em adultos com incisivos inferiores apinhados. O LII foi mensurado em um gesso e transformado digitalmente antes do tratamento ortodôntico (T1) dos 302 pacientes, permitindo assim estabelecer o plano de tratamento. O grupo 1 foi composto por tratamentos que necessitavam de expansão, o grupo 2 com pacientes com IPR ou extração de um dos incisivos inferiores grupo 3. O LII foi medido após a descolagem do tratamento ortodôntico (T2) e um ano após a contenção (T3). O tratamento resultou em redução significativa dos valores de LII após o tratamento, no período T1-T2 em todos os grupos. Quanto ao período T2-T3, apresentaram recidiva significativa, mas clinicamente irrelevante, que ocorreu nos grupos 1 e 2. O grupo 3 apresentou melhora insignificante da oclusão. Eles concluíram, 30 anos após a introdução do LII, que este tem sido um parâmetro confiável que permite a seleção de métodos ótimos de tratamento, desde que os valores de discrepância dentoalveolar sejam diagnosticadas. Além disso, o apinhamento dentário de até 3mm é necessária a expansão dentária, de 3 a 5mm as técnicas de IPR são necessárias e acima de 5mm o mais indicado seria a extração dentária. (ANTOSZEWSKA-SMITH *et al.*, 2017)

BAYRAM *et al.* (2017) investigaram os efeitos da aplicação da caseína fosfopeptídeo-fosfato de cálcio amorfo (CPP-ACP) após IPR nas superfícies do esmalte *in vivo*. Quinze pacientes com idade média de 15,8 anos participaram deste estudo. Cada paciente, necessitava da extração dos 4 primeiros pré-molares como parte do plano de tratamento ortodôntico. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em 5 grupos cada um com 3 pacientes. No grupo 1, as superfícies mesial e distal de todos os primeiros pré- molares foram removidas com um disco de corte (Komet; Gebr Brasseler, Lemgo, Alemanha) sob refrigeração e depois polidas com discos de polimento Sof-Lex (3M Dental Products, St Paul, Minnesota). No grupo 1, nenhum IPR foi realizado e os dentes foram removidos imediatamente. No grupo

2, os dentes foram removidos imediatamente após o IPR. No grupo 3, os dentes com IPR foram extraídos após exposição a condições bucais por 3 meses. Nos grupos 4 e 5, o CPP-ACP (creme de Dente Recaldente; GC Europe, Leuven, Bélgica) ou verniz fluoretado (Bifluoreto 12; Voco, Cuxhaven, Alemanha) foram aplicados nas superfícies tratadas com IPR por 3 meses, respectivamente, antes dos dentes serem removidos. Os valores de rugosidade da superfície e microdureza foram avaliados com análise de variância unidirecional e testes Tukey. As aplicações de CPP-ACP e verniz fluoretado aumentaram os valores de rugosidade e microdureza da superfície que foi tratada com IPR. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos 3, 4 e 5 para microdureza ou entre os grupos 4 e 5 para rugosidade superficial. A saliva e a saliva com agentes remineralizantes (verniz fluoretado e CPP-ACP) aumentaram os valores de microdureza e rugosidade superficial das superfícies de esmalte nas quais foram realizadas IPR. (BAYRAM *et al.*, 2017)

BHAMBRI *et al.* (2017) relataram que o IPR foi introduzido como uma alternativa à extração dentária em pacientes com apinhamento leve a moderado. Os resultados benéficos do IPR têm sido bem documentados, mas, ainda assim, possíveis efeitos prejudiciais sobre o esmalte também têm sido motivo de pesquisa. O IPR gera a formação de irregularidades, criando áreas retentivas, predispondo os dentes à cárie e doenças periodontais. Várias técnicas de IPR produzem graus variáveis de rugosidade da superfície do esmalte e essas características foram estudadas neste artigo. O objetivo foi avaliar a rugosidade da superfície do esmalte após vários métodos de IPR e polimento. Neste estudo foram utilizadas diferentes técnicas de IPR, broca de carboneto de tungstênio de 16 lâminas, disco de diamante, tira de metal revestida de diamante, disco Sof-Lex fino e broca de diamante fina foram utilizados para o IPR e polimento em pré- molares humanos extraídos. As amostras foram então avaliadas sob MEV e plotagens superficiais de imagens foram feitas usando o software Image J. Aa análises dos dados obtidos foram submetidos a ANOVA e pós-teste. No MEV, todos os protocolos de IPR resultaram em superfícies de esmalte rugosas e danificadas. O uso de tiras de metal revestidas de diamante e o polimento com discos Sof-Lex finos criaram superfícies razoavelmente suaves quando comparadas com as outras técnicas. (BHAMBRI *et al.*, 2017)

LIONE *et al.* (2017) estudaram *in vitro* e *in vivo* o desempenho do desgaste de tiras diamantadas por meio de testes tribológicos e MEV. Para avaliar o desempenho do desgaste *in vitro*, foi realizado um teste tribológico por um tribômetro padrão. As tiras abrasivas deslizaram contra pré-molares recém- extraídos fixados em blocos de resina, a uma carga de 2 newtons. Ao final do teste tribológico, a superfície residual da faixa foi observada por meio da análise MEV, realizada a cada 50 metros até atingir 300 metros. Para a análise *in vivo*, a tira foi utilizada por 300 segundos, correspondendo a 250 metros. As tiras apresentaram uma estrutura caracterizada por grânulos de diamante alternando com regiões sem grânulos. Após os primeiros 50 metros, foi possível observar o material dentário depositado na superfície das tiras e um certo número de grãos abrasivos. A superfície da tira após 250 metros parecia mais lisa e, portanto, menos eficaz em seu poder abrasivo. Após 300 segundos de utilização *in vivo* da tira, foi possível observar o desprendimento dos grãos abrasivos de diamante, a quase ausência dos grãos e, portanto, a perda de poder abrasivo. Sob condições ideais, após 5 minutos (300 metros) de uso, a tira perde sua capacidade abrasiva em cerca de 60%. *In vivo*, uma perda mais rápida do poder abrasivo foi observada devido à maior carga aplicada pelo clínico ao forçar a tira no ponto de contato. (LIONE *et al.*, 2017)

MEREDITH *et al.* (2017) avaliaram a nanotopografia das superfícies de esmalte produzidas pelos instrumentos de IPR mais utilizados e verificaram o efeito do polimento após o IPR. Fatias de esmalte foram cortadas das superfícies interproximais de pré- molares sadios e depois tratadas com brocas, tiras ou discos de diamante ou discos de polimento Sof-Lex (3M ESPE, St Paul, Minn). Todas as amostras foram limpas em ultrassom com água destilada. No grupo controle não foi realizado IPR apenas foram submetidos a limpeza por ultrassom. As superfícies do esmalte foram avaliadas por microscopia de força atômica. Todos os instrumentos de IPR produziram superfícies mais ásperas que a amostra de controle, no entanto, as amostras que receberam polimento com discos Sof-Lex após a redução do esmalte estavam mais lisas que o esmalte não tratado. As brocas de diamante apresentaram superfícies mais rugosas quando comparadas com as tiras metálicas. A diferença de rugosidade gerada pelas tiras e discos não foram estatisticamente significativas, nem a diferença causada pelas tiras finas e discos de desgaste ou pelas tiras finas e discos curvos. As superfícies mais lisas foram observadas após o

uso de toda a série de discos de polimento Sof-Lex depois do procedimento de IPR, sendo essas superfícies significativamente mais lisas do que as superfícies de controle. Diferentes instrumentos de IPR produziram superfícies de esmalte com nanotopografia variada e diferentes graus de rugosidade. As superfícies de esmalte tratadas com brocas diamantadas foram as mais ásperas, seguidas pelas tiras diamantadas e discos diamantados. O polimento com discos Sof-Lex após IPR reduziu a rugosidade da superfície do esmalte e essa superfície era ainda mais lisa que o esmalte não tratado. (MEREDITH *et al.*, 2017)

VICENTE *et al.* (2017) avaliaram quantitativa e qualitativamente as alterações produzidas no esmalte após IPR e submetidas a ciclos de desmineralização após aplicação de verniz fluoretado (Profluorid) e verniz fluoretado contendo fosfato tricálcico modificado pelo ácido fumárico (Clinpro White). As 138 superfícies dentárias interproximais foram divididas em seis grupos: 1) Esmalte intacto; 2) Esmalte intacto + ciclos de desmineralização (CD); 3) Redução Interproximal (IR);4) IR + DC; 5) IR + Profluorid + DC; 6) IR + Clinpro White + DC. A IR foi realizada com uma broca cilíndrica de 0,5mm de diâmetro. A porcentagem em peso de cálcio (Ca), fósforo (P) e fluoreto (F) foi quantificada por espectrometria de raios X de energia dispersiva (EDX). As amostras foram examinadas sob microscopia eletrônica de varredura (MEV). A porcentagem de peso de Ca foi significativamente maior nos Grupos 1, 2 e 5 do que nos Grupos 4 e 6. Não foram detectadas diferenças significativas na porcentagem de peso de Ca entre o Grupo 3 e os demais grupos. A porcentagem de peso de P foi semelhante entre todos os seis grupos. F foi detectado em 65% das superfícies do grupo 6. As imagens MEV dos Grupos 4 e 6 mostraram sinais de desmineralização, enquanto no Grupo 5 não. A aplicação de Profluorid atua como uma barreira contra a desmineralização do esmalte tratado com IR. (VICENTE *et al.*, 2017)

AMAN *et al.* (2018) estudaram a incidência e gravidade da reabsorção radicular inflamatória induzida ortodonticamente (OIIRR) em incisivos superiores com o uso de alinhadores invisíveis usando TCDC e identificar possíveis fatores de risco. Os comprimentos das raízes dos incisivos superiores foram medidos em imagens ortogonais dos exames de tomografia computadorizada de feixe cônico antes e depois do tratamento de 160 pacientes. As reabsorções médias no

comprimento das raízes variaram entre 0,47mm e 0,55mm e não foram significativamente diferentes entre os incisivos centrais e laterais superiores. A prevalência de OIIRR grave, definida como os dois incisivos centrais superiores que apresentaram uma redução superior a 25% no comprimento da raiz, foi de 1,25%. Os fatores de risco potenciais incluíram sexo, má oclusão, apinhamento e aproximação pós-tratamento dos ápices às placas corticais. Etnia, redução interproximal, trauma prévio nos dentes, elásticos, idade, duração do tratamento e a proximidade pré-tratamento dos ápices às corticais não afetaram significativamente a quantidade de OIIRR. Neste estudo um 63% dos pacientes precisaram de IPR para correção do apinhamento dentário, o tratamento com alinhadores resultou em reabsorção radicular mínima. Fatores como o sexo, má oclusão, apinhamento e a proximidade pós-tratamento das corticais afetaram significativamente a porcentagem de alteração no comprimento da raiz. (AMAN *et al.*, 2018)

HELLAK *et al.* (2018) estudaram por meio de dados tridimensionais para identificar associações entre o tratamento para apinhamento dentário em adultos, usando o alinhador Invisalign e o IPR nas alterações do osso interradicular. Um total de 60 exames de TCDC de 30 pacientes adultos (28 mulheres, 2 homens; 30 TCDCs pré-tratamento e 30 pós-tratamento) foram examinados retrospectivamente para medir o volume ósseo tridimensionalmente. A idade média dos pacientes era de 36,03 ± 9,7 anos. O volume ósseo interradicular foi medido em quatro diferentes áreas anteriores tanto da maxila quando da mandíbula com ajuda do software OsiriX. As diferenças ósseas entre T0 e T1 foram analisadas com o IBM SPSS 21.0, utilizando o teste de Wilcoxon. No geral, foi encontrado um leve aumento na quantidade de osso (0,12 ± 0,73mm). Houve um aumento altamente significativo do osso na mandíbula (0,40 ± 0,62mm; P<0,001), enquanto na maxila houve uma leve perda óssea, que foi altamente significativa no terço apical (-0,16 ± 0,77mm; P=0,001). O tratamento para o apinhamento dentário em adultos utilizando alinhadores e IPR parece ter um efeito positivo no volume ósseo interradicular, particularmente em pacientes com graus graves de apinhamento (tratamento de alto risco). Este efeito é aparentemente independente do IPR. Isso é extremamente importante no que diz respeito ao resultado do tratamento, uma vez que o IPR e a proximidade da raiz têm sido objeto de debate na literatura e os dentes devem permanecer de corpo e firmemente nas suas bases ósseas. (HELLAK *et al.*, 2018)

POKHOJAEV *et al.* (2018) realizaram um estudo que avalio a superfície dentaria antes e depois do IPR, eles relataram que a dentição é considerada um sistema dinâmico com forças que afetam diretamente a estabilidade e o sucesso dos tratamentos odontológicos. Compreender as forças biomecânicas que influenciam o alinhamento dentário é essencial para planejar e realizar tratamentos dentários, bem como para estudos antropológicos e evolutivos. Embora existam atualmente um amplo número de pesquisas sobre a mecânica do desgaste dentário na superfície oclusal, a mecânica do desgaste interproximal é praticamente inexplorada. O mecanismo de fricção, um processo de desgaste resultante do movimento cíclico de uma pequena amplitude de 2 superfícies sólidas de contato. O objetivo deste foi revelar o processo biomecânico do IPR e explorar se o mecanismo de atrito poderia estar associado a esse processo. Os dentes pré-molares com superfícies interproximais do desgaste foram examinados por análise tridimensional da textura da superfície empregando um sistema de medição confocal de alta resolução. A topografia de textura de 3 áreas na superfície proximal de cada dente, foi analisada através da análise de textura da superfície dental 3D. Cada área apresentou características únicas de textura, mostrando diferenças estatisticamente significativas entre a área interna da faceta e suas margens ou a superfície fora das bordas das facetas. Com base nesses resultados, concluímos que o desgaste é um mecanismo essencial para o IPR. (POKHOJAEV *et al.*, 2018)

BEYGELMAN *et al.* (2019) descreveram que tamanho do dente e a morfologia dos dentes anteriores influenciam as relações entre os arcos dentários. A análise de Bolton usa a largura do dente para calcular a soma das proporções das larguras dos dentes da mandíbula e maxilares necessários para uma oclusão adequada. Vários parâmetros não considerados na análise de Bolton influenciam a oclusão, como a largura do dente. Este estudo buscou utilizar a modelagem 3D para desenvolver e avaliar uma análise do tamanho do dente que engloba a espessura vestíbulo lingual, bem como a largura mesiodistal dos dentes anteriores. A espessura dos dentes nas relações entre os arcos foi estudada por meio de simulações em um software de modelagem 3D (Suresmile). Para desenvolver um novo gráfico de relações entre os arcos com base na espessura e largura do dente, uma série de simulações foram produzidas com espessuras e larguras variadas. As novas proporções foram avaliadas em prontuários de 50 pacientes. Os achados das

simulações sugerem que a espessura ideal do dente permanece em aproximadamente 2mm da largura total do dente. Essa proporção ajustada pela espessura fornece uma previsão superior para a soma da largura anterior do dente em comparação com a análise de Bolton. A espessura do dente afeta as relações entre as larguras dentárias interarcos e a oclusão anterior. Uma proporção ajustada pela espessura pode ser utilizada para prever com mais precisão as dimensões do dente anterior necessárias para atingir a oclusão adequada. (BEYGELMAN *et al.*, 2019)

GAZZANI *et al.* (2019) tiveram como objetivo avaliar a eficiência do IPR, os efeitos das propriedades abrasivas e consequências no esmalte entre sistemas oscilantes mecânicos e manuais para redução interproximal. Três tiras oscilantes e três tiras manuais foram testadas em 12 pré-molares recém-extraídos e embutidos em um pote cilíndrico de acrílico por meio de uma máquina de ensaio de materiais. Cada tira foi submetida a um teste de 8 ciclos (30 segundos cada). A eficiência e a degradação das propriedades abrasivas de ambos os sistemas de IPR foram investigadas pela quantidade de redução do esmalte no teste de oito ciclos. O teste t independente foi empregado para avaliar as diferenças nas variáveis entre os dois sistemas. O sistema IPR mecânico apresentou maior eficiência na redução do esmalte ($p<0,005$) quando comparado ao sistema IPR manual (0,16mm e 0,09mm, respectivamente). A quantidade de esmalte removido diminuiu ao longo dos 8 ciclos para ambos os sistemas. Menor presença de resíduos de esmalte e presença de grãos abrasivos foram observados em tiras mecânicas em vez de tiras manuais. A análise SEM revelou uma superfície mais regular nos dentes submetidos a procedimentos mecânicos de IPR. Concluindo que as tiras de diamante oscilante apresentaram eficiência mais controlada quando comparadas ao sistema IPR manual levando a uma superfície de esmalte mais regular. (GAZZANI *et al.*, 2019)

OMER & SANEA (2019) citaram que a remoção do esmalte interproximal é utilizada rotineiramente em ortodontia. Diferentes métodos foram utilizados pelos ortodontistas para reduzir a largura dos dentes, mas nenhum estudo anterior abordou os fatores que afetam a segurança térmica de tais sistemas na polpa dentária. O presente estudo foi realizado para medir as mudanças térmicas entre quatro diferentes sistemas de IPR utilizados em ortodontia. Um total de 130 dentes

pré-molares humanos extraídos foram empregados neste estudo. Os dentes foram distribuídos em três grupos experimentais, cada um com três subgrupos e um grupo controle. Assim, foram criados um total de 10 subgrupos de 13 dentes cada um. Os procedimentos de IPR foram realizados usando quatro ferramentas diamantadas (brocas, discos, serra e tira manual) com diferentes configurações de velocidade, com e sem refrigeração para a configuração de maior velocidade para cada ferramenta. Um fio termopar tipo K foi posicionado no centro da câmara pulpar e conectado a um registro de dados durante os procedimentos de remoção do esmalte. Os dados foram analisados pelo teste de Krushkal-Wallis usando o software estatístico SPSS PC + versão 21.0. Houve uma diferença estatisticamente significativa nas classificações médias dos valores de temperatura entre os quatro grupos com diferentes níveis de velocidade. Entre os 10 subgrupos, a maior variação de temperatura registrada foi nos grupos broca e disco quando operados com a velocidade mais alta recomendada sem refrigeração. A mudança na temperatura foi estatisticamente significativamente maior do que os valores de temperatura dos outros grupos ($p<0,001$). Todas as temperaturas registradas estavam abaixo da temperatura crítica (5,5°C) registrada. Com base nos resultados deste estudo, o procedimento de IPR é seguro para polpa dentária em dentes com espessura média de dentina com ou sem refrigeração. (OMER & SANEA, 2019)

SEHGAL *et al.* (2019) afirmaram que a redução proximal do esmalte é um procedimento clínico rotineiro utilizado na ortodontia para criar espaços ou amenizar discrepâncias de tamanho dentário entre os arcos. Esse procedimento pode resultar em transferência de calor para a polpa, podendo produzir mudanças histopatológicas e necrose do tecido pulpar. O objetivo deste estudo foi medir as mudanças de temperatura na câmara pulpar durante diferentes procedimentos de desgaste interproximal. As 80 superfícies proximais de 40 pré-molares humanos foram desgastadas utilizando quatro técnicas diferentes de IPR: brocas diamantadas em motor a ar (alta rotação) com *spray* de água e ar, brocas diamantadas em micromotor (baixa rotação) com e sem *spray* de resfriamento e tiras diamantadas manuais. Um par termoelétrico do tipo J conectado a um termômetro digital foi inserido na câmera pulpar para avaliação da temperatura durante o desgaste proximal. Foi observado um aumento da temperatura da câmara pulpar em todos os métodos de desgaste proximal. As brocas diamantadas em micromotor sem

resfriamento foram responsáveis pelo maior aumento da temperatura (3,5ºC), seguidas pelas lixas diamantadas manuais (2,8ºC) e brocas diamantadas em motor a ar (alta rotação) com *spray* de água e ar (1,9ºC). O menor aumento foi observado com as brocas diamantadas em micromotor (baixa rotação) com resfriamento (1,65ºC). Nenhuma das técnicas elevou a temperatura acima do nível crítico de 5,5ºC. O aquecimento ficcional produzido pelas diferentes técnicas de desgaste proximal levou ao aumento da temperatura da câmara pulpar, assim, cuidados devem ser tomados durante esse procedimento. O *spray* de água e ar pode limitar o aumento da temperatura da polpa. (SEHGAL *et al.*, 2019)

DANESH *et al.* (2020) avaliaram e compararam a qualidade da superfície do esmalte após o IPR realizada com diferentes sistemas e para estudar a relação entre a profundidade de penetração do ácido e qualidade da superfície do esmalte, bem como a importância da remineralização. Sessenta e cinco dentes extraídos foram distribuídos aleatoriamente em cinco grupos experimentais: controle não tratado, manual com novas tiras de metal, discos mecânicos com segmento oscilante (OS), Safe-Tipped Bur Kit e Ortho-Strip, seguido por 30 segundos de polimento com o sistema Softflex e o sistema Compo após o tratamento do dente com discos OS. As superfícies mesiais foram desmineralizadas por 24 horas e as superfícies distais foram submetidas a ciclos intercambiáveis de desmineralização e remineralização de 24 horas cada por 18 dias. A análise foi realizada por perfilometria, microscopia eletrônica de varredura e microscopia de polarização. Após o IPR e polimento, a rugosidade do esmalte foi reduzida para todos os sistemas testados, exceto para o kit de broca com ponta segura Essix. A desmineralização subsequente aumentou a rugosidade do esmalte em todos os grupos, exceto os controles, além do nível original antes do IPR, exceto para IPR com novas tiras de metal ou tiras ortopédicas e polimento subsequente. A desmineralização cíclica e a remineralização por 18 dias produziram uma redução na profundidade de penetração do ácido e um aumento na suavidade da superfície, que se correlacionaram apenas para controles e tratamento com novas tiras de metal ou Ortho-Strips. O IPR manual, utilizando novas tiras de metal e, ainda mais, o sistema IPR oscilante Ortho-Strips, produziu superfícies de esmalte interproximal mais lisas e menos profundidade de penetração de ácido do que os sistemas IPR com discos OS e o kit de brocas com ponta segura após o polimento em 18 dias de

desmineralização cíclica e remineralização. Independentemente do procedimento IPR, a remineralização adequada das superfícies tratadas com IPR é aconselhada para reduzir a susceptibilidade à cárie. (DANESH *et al.*, 2020)

HARISH, KARUNAKARA, REDDY (2020) realizaram um estudo *in vivo* para avaliar a rugosidade superficial produzida por dois métodos diferentes de IPR: desgaste mecânico manual com motor de ar, tiras HORICO e Ortho-Organizer (Bengaluru, Índia), antes e após o polimento com discos da 3M Sof-Lex Finishing Strips analisados por microscopia de força atômica. Este estudo incluiu 44 superfícies proximais de pré-molares extraídos divididos em um grupo controle e 3 grupos experimentais com 12 superfícies cada. O desgaste mecânico manual foi realizado por 40 passagens de tiras abrasivas de 6 cm de comprimento e o desgaste do motor de ar utilizando uma peça de mão de alta velocidade.O polimento foi realizado usando tiras de acabamento da 3M Sof-Lex. As amostras dos dentes após o IPR foram visualizadas no microscópio de força atômica e as tiras proximais utilizadas foram avaliadas no microscópio confocal para verificar a rugosidade da superfície. O uso do motor de ar produziu mais rugosidade superficial estatisticamente significativa em comparação com a técnica de redução mecânica (P=0,01). Não houve diferença significativa entre as rugosidades produzidas por 2 diferentes faixas proximais. A superfície dentária após IPR com polimento apresentou menor rugosidade em comparação com a superfície não polida. Não houve diferença média entre o desgaste das tiras proximais. A técnica de IPR mecânica da superfície interproximal produz menos rugosidade superficial em comparação com o desgaste com motor de ar. O polimento com tiras 3M Sof-Lex após a redução, independentemente da técnica e do material usado, proporciona uma superfície mais lisa do que o esmalte normal. (HARISH, KARUNAKARA, REDDY, 2020)

LIVAS *et al.* (2020) verificaram a rugosidade superficial residual de 5 sistemas de IPR com revestimento de diamante comum após aplicações *in vitro* consecutivas em relação ao sistema, tamanho do grão de diamante e espessura do instrumento. O IPR foi realizado em 80 incisivos humanos extraídos empregando tiras e discos motorizados sob condições pré-definidas. Os métodos de IPR foram aplicados em 5 sessões consecutivas de 20 segundos em superfícies interproximais intactas e o perfil da superfície (Ra, Rz, Rmax) foi analisado na linha de base e após

cada sessão com um perfilômetro óptico. Nenhuma diferença significativa geral nos valores de rugosidade foi encontrada entre os sistemas (P=0,07 para Ra, P=0,33 para Rz e P=0,48 para Rmax). Houve uma diminuição média significativa de Ra, Rz e Rmax para todos os sistemas para cada aumento de unidade no tempo em –0,171µm (P<0,001), –3,297 (PÄ0, 001) e –2.788µm (P=0,001), respectivamente. Os valores de Ra, Rz e Rmax aumentaram significativamente, ou seja, em 0,194 µm (P=0,003), 5,890 µm (P=0,001) e 5,319 µm (P=0,010) conforme a espessura do instrumento aumentou em uma unidade. Nenhuma redução significativa em Ra, Rz e Rmax foi observada em todos os tamanhos de grão (-0,008 µm (P>0,05), -0,244µm (P>0,05) e -0,179µm (P>0,05), respectivamente). Não houve evidência de interação entre sistema e tempo, pois os valores de P para Ra, Rz e Rmax foram 0,88, 0,51 e 0,70, respectivamente. Todos os materiais utilizados para IPR apresentaram redução gradual significativa da rugosidade da superfície após aplicações repetidas. Não houve mudanças significativas na rugosidade entre auxiliares de diferentes tamanhos de grão. Métodos mais finos apresentaram redução de rugosidade significativamente maior, possivelmente necessitando de troca mais frequente do que métodos com granulações mais grossas na prática clínica. (LIVAS *et al.*, 2020).

VICENTE A *et al.* (2021) realizaram um estudo para avaliar a eficácia de um creme dental fluoretado com silicato de cálcio/fosfato e um soro em comparação com um creme dental contendo hidroxiapatita na proteção do esmalte após redução interproximal contra a desmineralização. Foram criados 3 conjuntos de onze incisivos. Os dentes sofreram redução de esmalte interproximal de 0,5 mm. Cada conjunto foi alocado em um dos três grupos: (1) Escovação sem creme dental (grupo controle); (2) Creme dental Vitis + Remin Pro; (3) Creme dental Regenerate + Serum Regenerate. Os agentes foram aplicados três vezes ao dia e os espécimes submetidos a ciclos de desmineralização por 30 dias. As porcentagens em peso de cálcio (Ca) e fósforo (P) foram quantificadas por espectroscopia de microfluorescência de raios-X. Medições de microdureza de superfície e observações de microscopia eletrônica de varredura (MEV) foram feitas. Os dados de Ca e a relação Ca/P foram significativamente maiores no Grupo 3 do que nos outros grupos ($p < 0,017$), enquanto o P foi significativamente menor no Grupo 3 ($p < 0,017$). Não foram encontradas diferenças significativas entre os Grupos 1 e 2 ($p > 0,017$). O Grupo 3 apresentou valores de microdureza significativamente maiores (p

< 0,05) do que o Grupo 1. Não foram encontradas diferenças significativas para outras comparações entre os grupos (p < 0,05). As imagens mostraram menos desmineralização no Grupo 3. A aplicação de uma pasta de dente fluoretada de silicato de cálcio/fosfato (Regenerate advance) e um soro duplo (Regenerate advance esmalte soro) protegem o esmalte com redução interproximal contra a desmineralização. Portanto, esse tratamento poderia ser usado para prevenir a dissolução da hidroxiapatita após a redução interproximal de esmalte. (VICENTE A et al., 2021)

GÓMEZ AGUIRRE *et al.* (2022) realizaram uma revisão sistemática para determinar os efeitos das técnicas de redução interproximal do esmalte (IPR) usadas em ortodontia. Seis bancos de dados foram pesquisados: PubMed, Scopus, Web of Science, Dentistry & Oral Sciences Source, ScienceDirect e Clinical Trials. O risco de viés foi avaliado pelo risco de viés 2, escala de Newcastle-Ottawa e Robins-I, dependendo do desenho do estudo avaliado. Além disso, a qualidade dos estudos incluídos foi determinada usando os critérios Grade of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE). Esta revisão sistemática incluiu ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos não randomizados e estudos observacionais com um grupo controle que relataram os efeitos do IPR para fins ortodônticos nos dentes e no periodonto. Relatos de casos, e estudos in vitro e in vivo foram excluídos. Oito estudos clínicos atendem aos critérios de elegibilidade. Como resultado, nenhuma desmineralização do esmalte, nenhum aumento na incidência de cárie, nenhuma alteração periodontal ou sensibilidade dentária foi encontrada após o IPR. Além disso, considerando a duração do tratamento ortodôntico, o IPR resultou em uma técnica mais rápida do que as extrações dentárias. Na avaliação do risco de viés, todos os estudos observacionais mostraram baixo risco, o ensaio clínico não randomizado teve um viés crítico e todos os ensaios clínicos randomizados exibiram algumas preocupações. A qualidade geral dos estudos foi encontrada entre baixa e muito baixa. Após a análise dos dados dos estudos incluídos, concluiu-se que os procedimentos IPR podem ser úteis para tratar o apinhamento dentário na prática clínica ortodôntica sem efeitos negativos. (GÓMEZ AGUIRRE et al., 2022)

4. DISCUSSÃO

É possível que o uso de técnicas para o desgaste interproximal possa ajudar no tratamento ortodôntico evitando extrações, se for o caso. Neste trabalho avaliamos os métodos, as possíveis alternativas e as complicações do desgaste interproximal.

Desde os estudos de Bolton, se falava que sem uma relação mesio distal adequada entre o tamanho dos dentes maxilares e mandibulares, a coordenação adequada de arcos seria difícil. ROSSOUW & TORTORELLA (2003), explicaram que a redução do esmalte interproximal (IPR), poderia ser sugerida como uma medida tanto preventiva quanto terapêutica no tratamento ortodôntico, porém, para minimizar as desvantagens do procedimento, os autores explicaram que é preciso desenvolver técnicas que garantam que se produza uma superfície lisa do esmalte. (ROSSOUW & TORTORELLA, 2003).

Alguns autores, descreveram em seus estudos, possíveis complicações, decorrentes de técnicas inadequadas, a hipersensibilidade, o dano irreversível na polpa dental, o aumento da formação de placa e o risco de cárie e doenças periodontais são algumas delas. (BERNABÉ & FLORES- MIR, 2006; LAPENAITE & LOPATIENE, 2014)

A histologia e a genética das gerações passadas podem ser um fator determinante no tamanho dos dentes, assim como um fator preditivo na ocorrência de apinhamento dentário e nas dimensões do arco, gerando assim a ideia que uma evidência direta da alimentação dos antepassados tem um grande impacto na etiologia do apinhamento dentário. (NORMANDO, ALMEIDA, QUINTÃO, 2013) Assim, por exemplo, segundo HALL (2007), os pacientes afrodescendentes apresentam incisivos laterais mais largos quando comparados com outros grupos étnicos, segundo os autores, os dentes que apresentam mais variações de tamanho são os incisivos laterais inferiores. (HALL *et al.*, 2007).

ROSSI JUNIOR *et al.* (2009) indicaram que a técnica de desgaste deve ser utilizada em dentes largos, com forma triangular e paredes de esmalte espessas.

(ROSSI JÚNIOR *et al.*, 2009). Já o estudo de MACHA ADE (2010) relatou que os ortodontistas devem prever o local dos desgastes proximais quando a largura MD dos dentes apresentam tamanhos maiores fora do padrão. Por exemplo, nos dentes pré-molares, é importante que a largura destes possa ser considerada em apinhamentos leves, moderados e severos (MACHA ADE *et al.*, 2010).

No estudo de FERNANDEZ *et al* (2011), não se encontraram diferenças significativas entre as medidas dos dentes direito e esquerdo mas a espessura do esmalte foi significativamente maior nas superfícies distais, em comparação com as superfícies mesiais dos dentes pré-molares . (FERNANDES *et al.*, 2011)

Um dos maiores problemas relatados após a realização do IPR, são as rugosidades criadas no esmalte, sendo que as técnicas onde se utiliza peça de mão são os que produzem maiores valores de rugosidade (DANESH *et al.*, 2007). O uso de brocas deixa a superfície altamente abrasiva e susceptível a sensibilidade (GRIPPAUDO *et al.*, 2010) sendo assim, o polimento e acabamento é necessário com a finalidade de diminuir as rugosidades após os procedimentos de desgaste. (DANESH *et al.*, 2007), sendo o polimento um mecanismo essencial para o IPR. (POKHOJAEV *et al.*, 2018).

Durante o processo de desgaste, o uso de tiras é relatado como vantajoso, já que exerce um maior controle do desgaste, é fácil de usar e permite menos efeitos secundários como a sensibilidade (GRIPPAUDO *et al.*, 2010). Porém, sob condições ideais, após 5 minutos de uso, a tira perde sua capacidade abrasiva em cerca de 60%. In vivo, uma perda mais rápida do poder abrasivo foi observada devido à maior carga aplicada pelo clínico ao forçar a tira no ponto de contato (LIONE *et al.*, 2017).

As tiras de diamante oscilante, apresentam eficiência mais controlada quando comparadas ao sistema IPR manual levando a uma superfície de esmalte mais regular (GAZZANI *et al.*, 2019). O IPR manual, usando novas tiras de metal, e o sistema IPR oscilante Ortho-Strips produzem superfícies de esmalte interproximal mais lisas e menos profundidade de penetração do ácido do que os sistemas IPR com discos OS e o kit de brocas com ponta segura após o polimento. (GRIPPAUDO *et al.*, 2010; GAZZANI *et al.*, 2019).

HARISH *et al.,* no ano 2020 no seu estudo sobre as rugosidades criadas com as técnicas de IPR, ressaltaram que as técnicas mecânicas produzem menos rugosidades superficiais que as técnicas utilizando motor de ar e que o polimento com tiras 3M sof-lex após o procedimento, proporcionam superfícies mais lisas (HARISH, KARUNAKARA, REDDY, 2020)

Outros autores preferem a utilização de tiras de metal revestidas de diamante e ao finalizar o polimento com discos Soft- Lex finos, com a ideia é criar superfícies razoavelmente suaves quando comparadas com as outras técnicas, reduzindo assim a rugosidade. (BHAMBRI *et al.*, 2017). Independentemente da técnica utilizada para o IPR, é importante a remineralização adequada das superfícies tratadas, sendo aconselhável para reduzir a suscetibilidade à cárie (DANESH *et al.*, 2020).

No seu estudo LIVAS *et al.* (2020) avaliaram diferentes métodos de IPR em incisivos extraídos, usando diferentes tipos de métodos e granulações para realizar o IPR, e os materiais usados para IPR apresentaram diminuição gradual significativa na rugosidade da superfície quando eram realizadas aplicações repetidas. Assim métodos mais finos apresentaram redução de rugosidade significativamente maior, é possível que precise de troca mais frequente do que métodos com granulações mais grossas na prática clínica. (LIVAS *et al.*, 2020)

Enquanto a proteção do dente após o IPR são utilizados vários métodos. É provável que o uso de um creme dental contendo Zn-CHA seja eficiente para proteger as superfícies do esmalte removidas pela desmineralização *in vitro*. (BONETTI *et al.*, 2014). Já o uso de água fluoretada e cremes com flúor não previnem cárie em pacientes que realizaram IPR. (JARJOURA, GAGNON, NIEBERG, 2006) Embora VICENTE *et al.* (2017) utilizaram a aplicação de Profluorid como uma barreira contra a desmineralização do esmalte tratado com IPR. (VICENTE *et al.*, 2017)

A saliva com agentes remineralizantes (verniz fluoretado e CPP- ACP) aumentaram os valores de microdureza e a rugosidade superficial das superfícies de esmalte nas quais foram realizados procedimentos de IPR. (BAYRAM *et al.*, 2017). O uso de verniz fluoretado e a infiltração de resina podem fornecer uma proteção do

esmalte contra o ataque ácido, após os procedimentos de desgaste (PENG *et al.*, 2016)

A possibilidade de cáries após o IPR é muito discutida, o IPR não está diretamente relacionado com a presença de cárie, porém é um fator de risco e os pacientes podem ficar suscetíveis. (JARJOURA, GAGNON, NIEBERG, 2006) Estatisticamente, a ocorrência de cárie em superfícies previamente tratadas com IPR foi a mesma que em superfícies intactas, indicando que o IPR não aumenta o risco de cárie nos dentes tratados (KORETSI, CHATZIGIANNI, SIDIROPOULOU, 2014). No estudo de ZACHRISSON *et al.* (2011) 43 pacientes foram avaliados quanto à suscetibilidade à cárie, após o IPR com discos e posterior uso de brocas diamantadas para contorno e polimento. O polimento nos pacientes foi realizado com os discos da 3M, os protocolos não deixaram suscetíveis à cárie as superfícies tratadas com IPR. (ZACHRISSON *et al.*, 2011)

As técnicas de desgaste podem produzir um aumento de temperatura, por isso foram estudadas as técnicas de IPR, uma com discos dupla face e outra com brocas, mensurando a temperatura durante o procedimento de desgaste, a conclusão foi que a pesar do aumento da temperatura na polpa, isso pode não ser clinicamente relevante e as duas técnicas de desgaste podem ser usadas com segurança. (D'ORNELLAS PEREIRA *et al.*, 2014)

O estudo de OMER & SANEA (2019) avaliou diferentes técnicas de IPR com e sem refrigeração. As temperaturas registradas estavam abaixo da temperatura crítica que foi de 5,5°C. Com os resultados deste estudo, o procedimento de IPR na polpa dentária em dentes com espessura média de dentina com ou sem refrigeração pode ser considerado como seguro. (OMER & SANEA, 2019)

SEHGAL (2019) estudo sobre técnicas de IPR que podem aquecer a polpa. Utilizou brocas diamantadas em micromotor sem resfriamento, as brocas foram responsáveis pelo maior aumento da temperatura (3,5ºC), seguidas pelas lixas diamantadas manuais (2,8ºC) e brocas diamantadas em motor (alta rotação) com spray de água e ar (1,9ºC). Nenhuma das técnicas elevou a temperatura acima do nível crítico de 5,5ºC. O aquecimento produzido levou ao aumento da

temperatura da câmara pulpar; assim, cuidados devem ser tomados durante esse procedimento. O spray de água e ar pode limitar o aumento da temperatura da polpa. (SEHGAL *et al.*, 2019)

Outro tipo de tratamento utilizado é o Invisalign, oferecendo melhoras biomecânicas e componentes assim como o uso de IPR ou não nas diferentes situações clínicas. (KRAVITZ *et al.*, 2008) O tratamento para o apinhamento dentário em adultos usando alinhadores e IPR parece ter um efeito positivo no volume ósseo interradicular, o efeito positivo mais perceptível foi visto quando os dentes com proximidades das raízes foram tratados. Isso é importante no que diz respeito ao resultado do tratamento, uma vez que o IPR e a proximidade da raiz têm sido objeto de debate na literatura e os dentes devem permanecer firme nas suas bases ósseas. (HELLAK *et al.*, 2018)

A literatura disponível indica que o IPR representa uma excelente ferramenta terapêutica quando bem diagnosticado e executado por ortodontistas. (JOHNER *et al.*, 2013; GÓMEZ-AGUIRRE JN *et al.,* 2022).

5. CONCLUSÃO

O desgaste interproximal nos tratamentos ortodônticos pode ser feito utilizando várias técnicas, entre elas, o uso de brocas, discos perfurados de dupla face, tiras de lixa para desgaste, tiras de metal revestidas de diamante e sistemas oscilantes; sem importar a técnica o procedimento deve ser finalizando com o polimento.

Na atualidade, não existe consenso sobre qual é a melhor técnica para o desgaste interproximal, porém todas as técnicas devem ser realizadas com o maior cuidado, verificando sempre o controle da temperatura e o controle do desgaste. Depois de cada desgaste interproximal é possível proteger o esmalte com técnicas que aumentam sua microdureza superficial, atuado como uma barreira contra a desmineralização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, N. V.; SILVEIRA, G. S.; PEREIRA, D. M.; MATTOS, C. T. Interproximal wear versus incisors extraction to solve anterior lower crowding: a systematic review. **Dental Press J Orthodox**, v. 20, n. 1, p. 66-73, Jan-Feb 2015.

AMAN, C.; AZEVEDO, B.; BEDNAR, E.; CHANDIRAMAMI, S.; GERMAN, D.; NICHOLSON, E.; NICHOLSON, K.; SCARFE, W. Apical root resorption during orthodontic treatment with clear aligners: A retrospective study using cone-beam computed tomography. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 153, n. 6, p. 842-851, Jun 2018.

ANG, A. G.; STEEGMANS, P. A.; KERDIJK, W.; LIVAS, C.; REN, Y. Radiographic technique and brackets affect measurements of proximal enamel thickness on mandibular incisors. **Eur J Orthod**, v. 39, n. 1, p. 25-30, Feb 2017.

ANTOSZEWSKA-SMITH, J.; BOHATER, M.; KAWALA, M.; SARUL, M.; RZEPECKA-SKUPIEŃ, M. Treatment of Adults with Anterior Mandibular Teeth Crowding: Reliability of Little's Irregularity Index. **Int J Dent**, Fev 2017.

BAUMGARTNER, S.; ILIADI, A.; ELIADES, T.; ELIADES, G. An in vitro study on the effect of an oscillating stripping method on enamel roughness. **Prog Orthod**, v. 16, n. 1, Feb 2015.

BAYRAM, M.; KUSGOZ, A.; YESILYURT, C.; NUR, M. Effects of case in phosphopeptide-amorphous calcium phosphate application after interproximal stripping on enamel surface: An in-vivo study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 151, n. 1, p. 167-173, Jan 2017.

BERNABÉ, E.; FLORES-MIR, C. Dental morphology and crowding. A multivariate approach. **Angle Orthod**, v. 76, n. 1, p. 20-25, Jan 2006.

BEYGELMAN, Y. A.; KHOSRAVI, R.; MASOUD, M.; TURPIN, D.; BOLLEN, A. M. The influence of labiolingual and mesiodistal anterior tooth dimensions on interarch relationships: A modified anterior Bolton analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 156, n. 6, p. 727-734, Dec 2019.

BHAMBRI, E.; KALRA, J.; AHUJA, S.; BHAMBRI, G. Evaluation of enamel surfaces following interproximal reduction and polishing with different methods: A scanning electron microscope study. **Indian Journal of Dental Sciences**, v. 9, n. 3, p. 153, 2017.

BONETTI, G.; PAZZI, E.; ZANARINI, M.; MARCHIONNI, S.; CHECCHI, L. The effect of zinc-carbonate hydroxyapatite versus fluoride on enamel surfaces after interproximal reduction. **Scanning**, v. 36, n. 3, p. 356-361, May-Jun 2014.

BURNS, A.; DOWLING, A. H.; GARVEY, T. M.; FLEMING, G. J. The reliability of Little's Irregularity Index for the upper dental arch using three dimensional (3D) digital models. **J Dent**, v. 42, n. 10, p. 1320-1326, Oct 2014.

D'ORNELLAS PEREIRA, J. C. JR.; WEISSHEIMER, A.; DE MENEZES, L. M.; DE LIMA, E. M.; MEZOMO, M. Change in the pulp chamber temperature with different stripping techniques. **Prog Orthod**, v. 15, n. 1, p. 55, Sep 25 2014.

DANESH, G.; HELLAK, A.; LIPPOLD, C.; ZIEBURA, T.; SCHAFER E. Enamel surfaces following interproximal reduction with different methods. **Angle Orthod**, v. 77, n. 6, p. 1004-1010, Nov 2007.

DANESH, G.; PODSTAWA, P. K. K.; SCHWARTZ, C. E.; KIRSCHNECK, C.; ARNOLD, W. H. Depth of acid penetration and enamel surface roughness associated with different methods of interproximal enamel reduction. **PLoS One**, v. 15, n. 3, 2020.

DUNCAN, L. O.; PIEDADE, L.; LEKIC, M.; CUNHA, R. S.; WILTSHIRE, W. A. Changes in mandibular incisor position and arch form resulting from Invisalign correction of the crowded dentition treated nonextraction. **Angle Orthod**, v. 86, n. 4, p. 577-583, Jul 2016.

FERNANDES, S. A.; VELLINI-FERREIRA, F.; SCAVONE-JUNIOR, H.; FERREIRA, R. I. Crown dimensions and proximal enamel thickness of mandibular second bicuspids. **Braz Oral Res**, v. 25, n. 4, p. 324-330, Jul-Aug 2011.

GAZZANI, F.; LIONE, R.; PAVONI, C.; MAMPIERI, G.; COZZA, P. Comparison of the abrasive properties of two different systems for interproximal enamel reduction: oscillating versus manual strips. BMC Oral Health, v. 19, n. 1, p. 247, Nov 2019.

GRIPPAUDO, C.; CANCELLIERI, D.; GRECOLINI, M. E.; DELI, R. Comparison between different interdental stripping methods and evaluation of abrasive strips: SEM analysis. **Prog Orthod**, v. 11, n. 2, p. 127-137, 2010.

GÓMEZ-AGUIRRE, J.N; ARGUETA-FIGUEROA, L; CASTRO-GUTIERREZ, M.E.M; TORRES-ROSAS, R. Effects of interproximal enamel reduction techniques used for orthodontics: A systematic review. **Orthod Craniofac Res**, v. 25, n. 3, p. 304-319, 2022.

HALL, N. E.; LINDAUER, S. J.; TÜFEKÇI, E.; SHROFF, B. Predictors of variation in mandibular incisor enamel thickness. **J Am Dent Assoc**, v. 138, n. 6, p. 809-815, Jun 2007.

HARISH, P. S.; KARUNAKARA, B. C.; REDDY, S. Comparison of Interproximal Reduction Techniques and Proximal Strips: An Atomic Force Microscopic and Confocal Microscopic Study. **Journal of Indian Orthodontic Society**, v. 54, n. 1, p. 44-48, 2020.

HELLAK, A.; SCHMIDT, N.; SCHAUSEIL, M.; STEIN, S.; DRECHSLER, T.; KORBMACHER-STEINER, H. M. Influence of Invisalign treatment with interproximal enamel reduction (IER) on bone volume for adult crowding: a retrospective three-dimensional cone beam computed tomography study. **BMC Oral Health**, v. 16, n. 1, p. 83, Sep 2016.

HELLAK, A.; SCHMIDT, N.; SCHAUSEIL, M.; STEIN, S.; DRECHSLER, T.; KORBMACHER-STEINER, H. M. Influence on interradicular bone volume of Invisalign treatment for adult crowding with interproximal enamel reduction: a retrospective three-dimensional cone-beam computed tomography study. **BMC oral health**, v. 18, n. 1, p. 1-8, 2018.

JARJOURA, K.; GAGNON, G.; NIEBERG, L. Caries risk after interproximal enamel reduction. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 130, n. 1, p. 26-30, Jul 2006.

JOHNER, A. M.; PANDIS, N.; DUDIC, A.; KILIARIDIS, S. Quantitative comparison of 3 enamel-stripping devices in vitro: how precisely can we strip teeth? **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 143, n. 4, p. 168-172, Apr 2013.

JUNG, M. H. A comparison of second premolar extraction and mini-implant total arch distalization with interproximal stripping**. Angle Orthod**, v. 83, n. 4, p. 680-685, Jul 2013.

KORETSI, V.; CHATZIGIANNI, A.; SIDIROPOULOU, S. Enamel roughness and incidence of caries after interproximal enamel reduction: a systematic review**. Orthod Craniofac Res**, v. 17, n. 1, p. 1-13, Feb 2014.

KRAVITZ, N. D.; KUSNOTO, B.; AGRAN, B.; VIANA, G. Influence of attachments and interproximal reduction on the accuracy of canine rotation with Invisalign. A prospective clinical study. **Angle Orthod**, v. 78, n. 4, p. 682-687, Jul 2008.

LAPENAITE, E.; LOPATIENE, K. Interproximal enamel reduction as a part of orthodontic treatment. **Stomatologija**, v. 16, n. 1, p. 19-24, 2014.

LIONE, R.; GAZZANI, F.; PAVONI, C.; GUARINO, S.; TAGLIAFERRI, V.; COZZA, P. In vitro and in vivo evaluation of diamond-coated strips**. Angle Orthod**, v. 87, n. 3, p. 455-459, May 2017.

LIVAS, C.; BAUMANN, T.; FLURY, S.; PANDIS, N. Quantitative evaluation of the progressive wear of powered interproximal reduction systems after repeated use : An in vitro study. **J Orofac Orthop**, v. 81, n. 1, p. 22-29, Jan 2020.

LIVAS, C.; JONGSMA, A. C.; REN, Y. Enamel reduction techniques in orthodontics: a literature review. **Open Dent J**, v. 7, p. 146-151, 2013.

MACHA ADE, C.; VELLINI-FERREIRA, F.; SCAVONE-JUNIOR, H.; FERREIRA, R. I. Mesiodistal width and proximal enamel thickness of maxillary first bicuspids. **Braz Oral Res**, v. 24, n. 1, p. 58-63, Jan-Mar 2010.

MEREDITH, L.; FARELLA, M.; LOWREY, S.; CANNON, R. D.; MEI, L. Atomic force microscopy analysis of enamel nanotopography after interproximal reduction**. Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 151, n. 4, p. 750-757, Apr 2017.

MEERAN, N. A. Iatrogenic possibilities of orthodontic treatment and modalities of prevention**. J Orthod Sci,** v. 2, n. 3, p. 73-86, 2013.

NORMANDO, D.; ALMEIDA, M. A.; QUINTÃO, C. C. Dental crowding: the role of genetics and tooth wear. **Angle Orthod**, v. 83, n. 1, p. 10-15, Jan 2013.

OMER, A. B. A.; SANEA, J. A. A Comparison of Thermal Changes among Four Different Interproximal Reduction Systems in Orthodontics. **J Contemp Dent Pract**, v. 20, n. 6, p. 738-742, Jun 2019.

PENG, Y.; QIAN, Z.; TING, Z.; JIE, F.; XIOMWI, X.; LI, M. The effect of resin infiltration vs. fluoride varnish in enhancing enamel surface conditions after interproximal reduction. **Dent Mater J**, v. 35, n. 5, p. 756-761, 2016.

POKHOJAEV, A.; HABASHI, W.; MAY, H.; SCHULZ-KORNAS, E.; SHVALB, N.; SARIG, R. Examination of the interproximal wear mechanism: Facet morphology and surface texture analysis. **Journal of Dental Research**, v. 97, n. 13, p. 1445-1451, Dec 2018.

PONNADA, S. R.; PALLA, Y. V.; GANUGAPANTA, V. R. Sextant of Sapphires for Molar Distalization. **J Clin Diagn Res**, v. 10, n. 8, p. Zc92-94, Aug 2016.

ROSSI JÚNIOR, A.; ABREU, F. A.; TAVARES, C. A. E.; ROSENBACH, G. Redução de esmalte interproximal como alternativa no tratamento ortodôntico de casos limítrofes. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 14, n. 2, p. 63-72, 2009.

ROSSOUW, P. E.; TORTORELLA, A. Enamel reduction procedures in orthodontic treatment. **J Can Dent Assoc**, v. 69, n. 6, p. 378-383, Jun 2003.

SARIG, R.; VARDIMON, A. D.; SUSSAN, C.; BENNY, L.; SARNE, O.; HERSHKOVITZ, I.; SHPACK, N. Pattern of maxillary and mandibular proximal

enamel thickness at the contact area of the permanent dentition from first molar to first molar. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 147, n. 4, p. 435-444, Apr 2015.

SEHGAL, M.; SHARMA, P.; JUNEJA, A.; KUMAR, P.; VERMA, A.; CHAUHAN, V. Effect of different stripping techniques on pulpal temperature: in vitro study. **Dental Press J Orthod**, v. 24, n. 1, p. 39-43, Jan-Feb 2019.

SHARMA, N. S.; SHRIVASTAV, S. S.; HAZAREY, P. V. Mastering interproximal stripping: with innovations in slenderization. **Int J Clin Pediatr Dent**, v. 5, n. 2, p. 163-166, May 2012.

VICENTE, A.; ORTIZ RUIZ, A. J.; GONZÁLEZ PAZ, B. M.; GARCÍA LÓPEZ, J.; BRAVO-GONZÁLEZ, L. A. Efficacy of fluoride varnishes for preventing enamel demineralization after interproximal enamel reduction. Qualitative and quantitative evaluation. **PLoS One**, v. 12, n. 4, p. e0176389, 2017.

VICENTE, A; ORTIZ RUIZ, A. J.; GONZÁLEZ PAZ, B. M.; MARTINEZ-BENEYTO, Y; BRAVO-GONZALEZ, L.A. Effectiveness of a toothpaste and a serum containing calcium silicate on protecting the enamel after interproximal reduction against demineralization. **Sci Rep**, v. 11, n. 1, p. 834, 2021.

YAGCI, A.; UYSAL, T.; DEMIRSOY, K. K.; PERCIN, D. Relationship between odontogenic bacteremia and orthodontic stripping. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 144, n. 1, p. 73-77, Jul 2013.

ZACHRISSON, B. U.; MINSTER, L.; OGAARD, B.; BIRKHED, D. Dental health assessed after interproximal enamel reduction: caries risk in posterior teeth. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 139, n. 1, p. 90-98, Jan 2011.

ZACHRISSON, B. U.; NYØYGAARD, L.; MOBARAK, K. Dental health assessed more than 10 years after interproximal enamel reduction of mandibular anterior teeth. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 131, n. 2, p. 162-169, Feb 2007.