

**FACULDADE IMED
MESTRADO EM ODONTOLOGIA**

LEONARDO DE SOUZA MACHADO

**ACELERAÇÃO DOS MOVIMENTOS DENTÁRIOS INDUZIDA POR
PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS OU NÃO-CIRÚRGICOS NO
TRATAMENTO ORTODÔNTICO COM USO DE ALINHADORES –
UMA REVISÃO DE ESCOPO**

DISSERTAÇÃO

PASSO FUNDO

2021



LEONARDO DE SOUZA MACHADO

**ACELERAÇÃO DOS MOVIMENTOS DENTÁRIOS INDUZIDA POR
PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS OU NÃO-CIRÚRGICOS NO
TRATAMENTO ORTODÔNTICO COM USO DE ALINHADORES –
UMA REVISÃO DE ESCOPO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade IMED, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Professora orientadora

Profa. Dra. Graziela Oro Cericato

Professor coorientador

Prof Dr. Bernardo Antônio Agostini

**PASSO FUNDO
2020**

CIP – Catalogação na Publicação

M149a MACHADO, Leonardo de Souza

Aceleração dos movimentos dentários induzida por procedimentos cirúrgicos ou não-cirúrgicos no tratamento ortodôntico com uso de alinhadores: uma revisão de escopo / Leonardo de Souza Machado. – 2021.
34 f., il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade IMED, Passo Fundo, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Graziela Oro Cericato.

Coorientador: Prof. Dr. Bernardo Antônio Agostini.

1. Ortodontia. 2. Invisalign. 3. Aceleração ortodôntica. I. CERICATO, Graziela Oro, orientadora. II. AGOSTINI, Bernardo Antônio, orientador. III. Título.

CDU: 616.314-089.23

Catalogação: Bibliotecária Angela Saadi Machado - CRB 10/1857



Autor: LEONARDO DE SOUZA MACHADO

Título: ACELERAÇÃO DOS MOVIMENTOS DENTÁRIOS INDUZIDA POR PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS OU NÃO-CIRÚRGICOS NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO COM USO DE ALINHADORES – UMA REVISÃO DE ESCOPO.

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação *Scripto Sensu* – Mestrado em Odontologia - da IMED, como requisito para à obtenção do grau de Mestre em Odontologia.

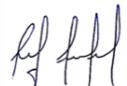
Passo Fundo, RS, 08 de março de 2021.



PROF. DRA. GRAZIELA ORO CERICATO NUNES DE SOUZA (PPGO-IMED) –
Presidente



PROF. DR. BERNARDO AGOSTINI - Membro



PROF. DR. RODRIGO ALESSANDRETI- Membro



PROF. DR. LUIZ RENATO PARANHOS - Membro

LEONARDO DE SOUZA MACHADO

Aceleração dos movimentos dentários induzida por procedimentos cirúrgicos ou não-cirúrgicos no tratamento ortodôntico com uso de alinhadores – uma revisão de escopo.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade IMED, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Data da defesa: 08/03/2021

Banca examinadora:

Orientadora Profa. Dra. Graziela Oro Cericato Nunes de Souza
Doutora em Biologia Oral pela Universidade do Sagrado Coração de Bauru.

Membro interno Prof. Dr. Rodrigo Alessandretti
Doutor em Clínica Odontológica pela Universidade de Passo Fundo- UPF

Membro externo Prof. Dr. Luiz Renato Paranhos
Doutor em Biologia Patologia Buco Dental - FOP/UNICAMP (2009)

Suplente Prof. Dr. Aloisio Oro Spazzin
Doutor em Materiais Dentários pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas (FOP-UNICAMP, 2013);



AGRADECIMENTOS

Para chegar a até aqui fui agraciado com o precioso apoio de várias pessoas. Primeiramente, não posso deixar de agradecer a minha orientadora, Professora Dra. Graziela Oro Cericato, pela sua paciência, empenho e dedicação com que sempre me orientou neste trabalho e em todos aqueles que realizei durante meu mestrado, extensivo ao meu coorientador Prof. Dr. Bernardo Antônio Agostini. Desejo igualmente agradecer a todos os meus colegas de Mestrado em Odontologia, com os quais foram feitas amizades duradouras.

Agradeço a todos os professores que de algum modo compartilharam o seu conhecimento para minha formação. Do mesmo modo agradeço a Faculdade Meridional- IMED por ser um espaço que privilegia o conhecimento e onde todas as ideias são bem recebidas.

Aos meus pais Vera Maria de Souza Machado e João Alberto Lopes Machado assim como meu irmão Bruno de Souza Machado pelo apoio incondicional que sempre me deram, e um agradecimento especial a minha querida filha Antônia Candido Machado.

Por último gostaria de agradecer a Deus por me conceder saúde e sabedoria para seguir sempre em frente e por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência.



Notas preliminares

O projeto de pesquisa relacionado à esta dissertação foi apresentado a banca de qualificação no dia 22 de dezembro de 2020 e aprovado pela Banca Examinadora composta pelos Professores Doutores Bernardo Antônio Agostini e Rafael Sarkis Onofre.



RESUMO

MACHADO, Leonardo de Souza. Aceleração dos movimentos dentários induzida por procedimentos cirúrgicos ou não-cirúrgicos no tratamento ortodôntico com uso de alinhadores – uma revisão de escopo. 2021. 38 p. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Faculdade Meridional, Passo Fundo, 2021.

Objetivo: Fornecer informações sobre procedimentos que podem acelerar a movimentação dental durante o tratamento ortodôntico com o uso de alinhadores. e se o mesmo é capaz de reduzir o tempo de tratamento ortodôntico, bem como descrever possíveis efeitos colaterais dessa aceleração. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de escopo, com a busca de artigos sendo realizada em 3 diferentes bases de dados (PubMed, Scopus e Web of Science). A questão norteadora a ser respondida com base no acrônimo PICO foi “Existe evidência que terapias complementares aceleram a movimentação dental em tratamentos com alinhadores estéticos e, conseqüentemente diminuindo o tempo de tratamento? Para a inclusão no presente estudo, foram considerados qualquer tipo de estudo que avaliasse o tempo de tratamento ortodôntico com uso de alinhadores estéticos utilizando terapia complementares para aceleração da movimentação dental, sem restrição de idioma e ano de publicação. Dois avaliadores independentes realizaram a seleção, extração dos dados e análise descritiva dos estudos incluídos. **Resultados:** a busca inicial resultou em 2.921 artigos, restando apenas 12 estudos elegíveis. Todos os estudos foram publicados entre 2001 e 2020. Os principais resultados encontrados mostram a vibração de baixa frequência, a vibração de alta frequência, o laser de baixa intensidade, a aceleração osteogênica e a fotobiomodulação como os métodos utilizados para aceleração. Todos os métodos apresentaram resultados positivos. **Conclusões:** no que diz respeito a aceleração do movimento dentário a fotobiomodulação, vibração de alta frequência, vibração de baixa frequência e laser de baixa intensidade como aceleração osteogênica apresentam resultados positivos. A vibração de baixa frequência se mostrou eficaz também na precisão dos movimentos. A vibração de alta frequência nos entregou uma leve reabsorção radicular.

Palavras-chave: Alinhadores claros, aceleração ortodôntica, Invisalign, Ortodontia.

ABSTRACT

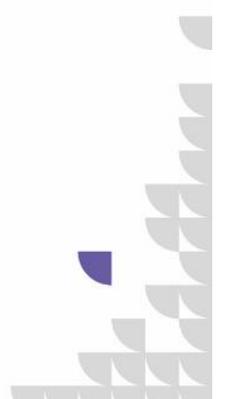
MACHADO, Leonardo de Souza. Aceleração dos movimentos dentários induzida por procedimentos cirúrgicos ou não-cirúrgicos no tratamento ortodôntico com uso de alinhadores – uma revisão de escopo. 2021. 39 p. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Faculdade Meridional, Passo Fundo, 2021.

Objetivo: Fornecer informações sobre procedimentos que podem acelerar a movimentação dental durante o tratamento ortodôntico com o uso de alinhadores. e se o mesmo é capaz de reduzir o tempo de tratamento ortodôntico, bem como descrever possíveis efeitos colaterais dessa aceleração. Metodologia: Trata-se de uma revisão de escopo, com a busca de artigos sendo realizada em 3 diferentes bases de dados (PubMed, Scopus e Web of Science). A questão norteadora a ser respondida com base no acrônimo PICO foi “Existe evidência que terapias complementares aceleram a movimentação dental em tratamentos com alinhadores estéticos e, conseqüentemente diminuindo o tempo de tratamento? Para a inclusão no presente estudo, foram considerados qualquer tipo de estudo que avaliasse o tempo de tratamento ortodôntico com uso de alinhadores estéticos utilizando terapia complementares para aceleração da movimentação dental, sem restrição de idioma e ano de publicação. Dois avaliadores independentes realizaram a seleção, extração dos dados e análise descritiva dos estudos incluídos. Resultados: a busca inicial resultou em 2.921 artigos, restando apenas 12 estudos elegíveis. Todos os estudos foram publicados entre 2001 e 2020. Os principais resultados encontrados mostram a vibração de baixa frequência, a vibração de alta frequência, o laser de baixa intensidade, a aceleração osteogênica e a fotobiomodulação como os métodos utilizados para aceleração. Todos os métodos apresentaram resultados positivos. Conclusões: no que diz respeito a aceleração do movimento dentário a fotobiomodulação, vibração de alta frequência, vibração de baixa frequência e laser de baixa intensidade como aceleração osteogênica apresentam resultados positivos. A vibração de baixa frequência se mostrou eficaz também na precisão dos movimentos. A vibração de alta frequência nos entregou uma leve reabsorção radicular.

Keyword: Clear aligners, orthodontic acceleration, Invisalign, Orthodontics.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	ARTIGO 1.....	12
	Resumo.....	13
	Introdução.....	14
	Materiais e Métodos.....	16
	Resultados.....	18
	Discussão.....	21
	Conclusão.....	24
	Referências.....	25
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
	APENDICE A- Estudos Incluídos.....	30



INTRODUÇÃO

Desde quando os primeiros aparelhos ortodônticos surgiram no mercado, um tratamento mais rápido tem sido desejado tanto pelo ortodontista como pelo paciente (AL-DHARRAB et al., 2018). A ortodontia moderna está cada vez mais convergindo para um tratamento que alie resultados satisfatórios funcionais e estéticos, no menor tempo possível (SKIDMORE et al., 2006). Tratamentos excessivamente mais longos estão associados ao surgimento de efeitos colaterais, incluindo reabsorção radicular, lesões de mancha branca, cáries, problemas periodontias, hábitos alimentares comprometidos, desconforto e falta de cooperação do paciente (PINTO et al., 2018; TALIC, 2011).

Apesar da não existência de consenso sobre o tempo de tratamento ortodôntico, uma revisão sistemática realizada no ano de 2016 revelou que o tempo médio de tratamento com aparelhos fixos metálicos seria de 19,9 meses, porém sempre que os casos foram avaliados sob os padrões do American Board of Orthodontics (ABO), o tempo médio de tratamento ortodôntico foi de 24,5 meses. Contudo em pacientes classe I de molar o tempo foi de 21,5 meses e pacientes classe II de molar foi de 29,6 meses (ALJEHANI; BAESHEN, 2018).

Atualmente com a crescente demanda por estética, os alinhadores estão sendo cada vez mais os aparelhos elegíveis para o tratamento ortodôntico. Entretanto biomecânica da movimentação dentária dos alinhadores é um pouco diferente dos braquetes convencionais. Nos alinhadores, os movimentos dentais são alcançados por meio da força compressiva nos dentes produzida por mudanças elásticas dos alinhadores (LONG et al., 2020), enquanto que com o uso dos braquetes convencionais o que move os dentes é a junção de compressão mais a tração que ocorre pela interação entre os braquetes e os arcos.

A aceleração do tratamento ortodôntico está mudando completamente como a ortodontia é atualmente. (FIGUEIREDO, 2016) Nos últimos anos tem crescido exponencialmente o número de mecânicas adjuntas para a aceleração dos movimentos dentários, com o objetivo de diminuir o tempo do tratamento ortodôntico. A literatura descreve diversas técnicas passíveis de provocar uma aceleração de movimentos

dentários, podendo ser categorizadas como métodos não cirúrgico e cirúrgico (GKANTIDIS et al., 2014), incluindo procedimentos como corticotomia (CASSETTA; PANDOLFI; GIANANTI, 2015), micro osteoperfurações (ABOALNAGA et al., 2019), fotobiomodulação (OJIMA et al., 2016), laser terapia (CACCIANIGA et al., 2016), pulso eletromagnético (SHOWKATBAKHS; JAMILIAN; SHOWKATBAKHS, 2010) e vibração de alta (FAROUK; SHIPLEY; EL-BIALY, 2018) e baixa frequência (YADAV et al., 2015).

Esta revisão conduziu uma primeira exploração ao pesquisar no PubMed, Scopus e Web of Science afim de identificar o que existia na literatura sobre aceleração do movimento dentário com o uso de alinhadores, verificando que a literatura sobre aceleração do movimento dentário com o uso de alinhadores foi pouco avaliada e consiste em alguns casos clínicos e raros ensaios clínicos avaliando diferentes intervenções. Ainda, foi detectada uma gama muito heterogênea em relação a metodologia nos estudos encontrados, tornando impossível a realização de uma revisão sistemática. Portanto, uma nova pesquisa foi conduzida com base em métodos para revisão de escopo proposto por Arksey e O'Malley (ARKSEY; O'MALLEY, 2005). Seu reporte foi elaborado de acordo com a lista de recomendações PRISMA ScR (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews).

Ainda há as incertezas acerca da temática abordada, assim como uma extensa variedade de métodos e tratamentos disponíveis. Uma síntese desses achados através de uma revisão de escopo se faz pertinente, sendo esse o método que permite mapear rapidamente os conceitos-chaves, principais fontes e tipos de evidências que sustentem uma área ou um tema de pesquisa (ARKSEY; O'MALLEY, 2005). Portanto, esse trabalho visa realizar e compilar os achados científicos propondo uma reflexão crítica sobre os efeitos dos procedimentos cirúrgicos e não cirúrgicos utilizados para aceleração do movimento ortodôntico em tratamento com alinhadores estéticos.

2. ARTIGO 1

Página Título

Aceleração dos movimentos dentários induzida por procedimentos cirúrgicos ou não-cirúrgicos no tratamento ortodôntico com uso de alinhadores – uma revisão de escopo.2021

.

AUTORES

Leonardo de Souza Machado^a

Graziela Oro Cericatto¹

Lais Vassoler^a

Bernardo Antonio Agostini¹

Afiliações

^aGraduate Program in Dentistry, Meridional Faculty/IMED, 304 Senador Pinheiro Machado Street, 99070-220, Passo Fundo, Brazil

¹ Program in Dentistry, Meridional Faculty/IMED, 304 Senador Pinheiro Machado Street, 99070-220, Passo Fundo, Brazil

Endereço de correspondência do autor

Leonardo de Souza Machado

Graduate Program in Dentistry – Meridional Faculty/IMED,

304, Senador Pinheiro Street - Passo Fundo – Brazil

99070-220

E-mail: machado.leo@hotmail.com

Título: Aceleração dos movimentos dentários induzida por procedimentos cirúrgicos ou não-cirúrgicos no tratamento ortodôntico com uso de alinhadores – uma revisão de escopo.

Objetivo: Fornecer informações sobre procedimentos que podem acelerar a movimentação dental durante o tratamento ortodôntico com o uso de alinhadores. e se o mesmo é capaz de reduzir o tempo de tratamento ortodôntico, bem como descrever possíveis efeitos colaterais dessa aceleração. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de escopo, com a busca de artigos sendo realizada em 3 diferentes bases de dados (PubMed, Scopus e Web of Science). A questão norteadora a ser respondida com base no acrônimo PICO foi “Existe evidência que terapias complementares aceleram a movimentação dental em tratamentos com alinhadores estéticos e, conseqüentemente diminuindo o tempo de tratamento? Para a inclusão no presente estudo, foram considerados qualquer tipo de estudo que avaliasse o tempo de tratamento ortodôntico com uso de alinhadores estéticos utilizando terapia complementares para aceleração da movimentação dental, sem restrição de idioma e ano de publicação. Dois avaliadores independentes realizaram a seleção, extração dos dados e análise descritiva dos estudos incluídos. **Resultados:** a busca inicial resultou em 2.921 artigos, restando apenas 12 estudos elegíveis. Todos os estudos foram publicados entre 2001 e 2020. Os principais resultados encontrados mostram a vibração de baixa frequência, a vibração de alta frequência, o laser de baixa intensidade, a aceleração osteogênica e a fotobiomodulação como os métodos utilizados para aceleração. Todos os métodos apresentaram resultados positivos. **Conclusões:** no que diz respeito a aceleração do movimento dentário a fotobiomodulação, vibração de alta frequência, vibração de baixa frequência e laser de baixa intensidade como aceleração osteogênica apresentam resultados positivos. A vibração de baixa frequência se mostrou eficaz também na precisão dos movimentos. A vibração de alta frequência nos entregou uma leve reabsorção radicular.

Palavras-chave: Alinhadores claros, aceleração ortodôntica, Invisalign, Ortodontia.

Introdução:

Desde quando os primeiros aparelhos ortodônticos surgiram no mercado, um tratamento mais rápido tem sido desejado tanto pelo ortodontista como pelo paciente (AL-DHARRAB et al., 2018). A ortodontia moderna está cada vez mais convergindo para um tratamento que alie resultados satisfatórios funcionais e estéticos, no menor tempo possível. Tratamentos excessivamente mais longos estão associados ao surgimento de efeitos colaterais, incluindo reabsorção radicular, lesões de mancha branca, cáries, problemas periodontias, hábitos alimentares comprometidos, desconforto e falta de cooperação do paciente (MENDES-PINTO et al., 2012) (PINTO et al., 2018; SKIDMORE et al., 2006; TALIC, 2011).

Apesar da não existência de consenso sobre o tempo de tratamento ortodôntico, uma revisão sistemática realizada no ano de 2016 revelou que o tempo médio de tratamento com aparelhos fixos metálicos seria de 19,9 meses, porém sempre que os casos foram avaliados sob os padrões do American Board of Orthodontics (ABO), o tempo médio de tratamento ortodôntico foi de 24,5 meses. Contudo em pacientes classe I de molar o tempo foi de 21,5 meses e pacientes classe II de molar foi de 29,6 meses (ALJEHANI; BAESHEN, 2018).

Atualmente com a crescente demanda por estética, os alinhadores estão sendo cada vez mais os aparelhos elegíveis para o tratamento ortodôntico, pois conseguem agregar estética e previsibilidade. Essa última garantida pelos planejamentos que são computadorizados e realizados prevendo as movimentações acidentárias. Além disso, a biomecânica dos alinhadores estéticos é um pouco diferente da utilizada pelos braquetes convencionais, sendo que nos alinhadores, os movimentos dentais são alcançados por meio da força compressiva nos dentes produzida por mudanças elásticas dos alinhadores (LONG et al., 2020), enquanto que com uso dos braquetes convencionais o que move os dentes é a junção de compressão mais a tração que ocorre pela interação entre os braquetes e os arcos. No entanto, mesmo sob condições ideais, o progresso do tratamento pode não ser de acordo com o previsto, pois existem fatores fisiológicos e biológicos que afetam a remodelação óssea e fatores externos

como falha do paciente em posicionar corretamente os alinhadores e/ou o alinhador não bem encaixado nos *attachments*, entre outros (SHIPLEY, 2018).

A aceleração do movimento ortodôntico é uma das maneiras para diminuir o tempo de tratamento, tanto o tempo de consulta que o paciente permanece na cadeira do profissional, como o tempo final do tratamento. Nos últimos anos tem crescido exponencialmente o número de mecânicas adjuntas para a aceleração dos movimentos dentários, com o objetivo de diminuir o tempo do tratamento ortodôntico. A literatura descreve diversas técnicas passíveis de provocar uma aceleração de movimentos dentários, podendo ser categorizadas como métodos não cirúrgico e cirúrgico (GKANTIDIS et al., 2014), incluindo procedimentos como corticotomia (CASSETTA; PANDOLFI; GIANANTI, 2015), micro osteoperfurações (ABOALNAGA et al., 2019), fotobiomodulação (OJIMA et al., 2016), laser terapia (CACCIANIGA et al., 2016), pulso eletromagnético (SHOWKATBAKHS; JAMILIAN; SHOWKATBAKHS, 2010) e vibração de alta (FAROUK; SHIPLEY; EL-BIALY, 2018) e baixa frequência (YADAV et al., 2015).

Esta revisão conduziu uma primeira exploração ao pesquisar no PubMed, Scopus e Web of Science afim de identificar o que existia na literatura sobre aceleração do movimento dentário com o uso de alinhadores, verificando que a literatura sobre aceleração do movimento dentário com o uso de alinhadores foi pouco avaliada e consiste em alguns casos clínicos e poucos ensaios clínicos avaliando diferentes intervenções. Ainda, foi detectada uma gama muito heterogênea em relação a metodologia nos estudos encontrados, tornando impossível a realização de uma revisão sistemática. Portanto, uma nova pesquisa foi conduzida com base em métodos para revisão de escopo proposto por Arksey e O`Malley (ARKSEY; O`MALLEY, 2005). Seu reporte foi elaborado de acordo com a lista de recomendações PRISMA ScR ((Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyzes extension for Scoping Reviews).

Ainda há as incertezas acerca da temática abordada, assim como uma extensa variedade de métodos e tratamentos disponíveis. Uma síntese desses achados através de uma revisão de escopo se faz pertinente, sendo esse o método que permite mapear rapidamente os conceitos-chaves, principais fontes e tipos de evidências que sustentem

uma área ou um tema de pesquisa (ARKSEY; O'MALLEY, 2005). Portanto, esse trabalho visa realizar compilar os achados científicos propondo uma reflexão crítica sobre os efeitos dos procedimentos cirúrgicos e não cirúrgicos utilizados para aceleração do movimento ortodôntico em tratamento com alinhadores estéticos.

Materiais e métodos

Questão Focada

A questão norteadora para o desenvolvimento da revisão teve como base no acrônimo PICO (SANTOS; PIMENTA; NOBRE, 2007), sendo:

População: pacientes ortodônticos fazendo uso de alinhadores e alguma intervenção independentemente do tipo de dentição ou maloclusão; **Intervenção:** todos os procedimentos cirúrgicos e não cirúrgicos utilizados na literatura para aceleração do movimento dentário; **Comparação:** planejamento em 3D do tratamento, ou ainda pacientes que não utilizaram mecânicas adjuntas, grupo controle sem nenhuma mecânica adjunta; **Desfecho:** diminuição no tempo de tratamento ortodôntico.

Dessa forma, a união dos elementos do acrônimo PICO resultou na seguinte questão: “A realização de procedimentos cirúrgicos ou não-cirúrgicos durante o tratamento ortodôntico com alinhadores estéticos é capaz de diminuir o tempo de tratamento?”.

Desenho do estudo e critérios de elegibilidade

Foram incluídos estudos clínicos, considerando os seguintes desenhos: séries de casos, Relatos de casos, Ensaio Clínico Randomizado e Ensaio Clínico Controlado e Estudos de Coorte. Os participantes dos estudos deveriam fazer o uso de alinhadores estéticos e que, no mínimo, um grupo tenha utilizado algum procedimento para aceleração da movimentação dentária. Ainda, os estudos deveriam descrever o tipo de alinhador utilizado e a intervenção utilizada. Nenhuma restrição quanto ao idioma foi imposta. Foram excluídos somente estudos em populações sindrômicas.

Fontes de informação, pesquisa e seleção de estudos

PubMed, Web of Science e Scopus foram utilizadas como fontes primárias de busca. Os recursos MeSH (Medical Subject Headings) e DeCS (Health Sciences Descriptors) foram usados para determinar os termos de busca. Além disso, sinônimos e termos livres foram usados para aprimorar o caminho de busca nas diferentes bases. Os operadores booleanos "AND" e "OR" foram utilizados para aprimorar a estratégia de pesquisa por meio de diversas combinações (Tabela 1). A busca bibliográfica não teve restrição quanto a data inicial para busca e foi limitada até dezembro de 2020. Os resultados da busca foram exportados para o software EndNote Web™ (Thomson Reuters, Toronto, Canadá) para catalogação e remoção de registros duplicados.

Após, os registros foram exportados para o software Rayyan QCRI (Qatar Computing Research Institute, Doha, Qatar) onde foi realizada a análise dos títulos e resumos dos estudos aplicando os critérios de elegibilidade mencionados anteriormente. Subsequentemente, os estudos preliminares elegíveis tiveram seus textos completos obtidos e avaliados. Todo este processo foi realizado por dois revisores (LM e LV) independentemente. Inconsistências na seleção foram resolvidas após consulta com um terceiro revisor (GC).

Coleção de Dados

Antes da extração dos dados, para garantir a consistência entre os examinadores, foi realizado um exercício de calibração entre os revisores (examinadores 1 e 2), no qual as informações foram extraídas em conjunto de um estudo elegível. Qualquer discordância entre os examinadores foi resolvida por meio de discussões. Um terceiro examinador (examinador 3) foi consultado para tomar a decisão final, nos casos de divergências.

Posteriormente, as seguintes informações foram extraídas dos estudos elegíveis: identificação e características do estudo (autor, ano, local, desenho do estudo) e características da amostra (número da amostra, idade média, terapia utilizada, protocolo de uso, tempo de uso, grupo controle), conforme tabela 2. Em caso de

dúvidas quanto aos dados apresentados nos resultados dos artigos, os autores foram contatados.

Coletando, resumindo e relatando os resultados (análise de dados)

Devido à grande variabilidade relacionada a matérias e métodos dos artigos incluídos o que resultou em pequenas subcategorias de resultados, tornou-se inviável uma análise quantitativa. Foi realizada então uma detalhada análise descritiva dos resultados e as evidências foram divididas de acordo com a intervenção utilizada: a) High Frequency Vibration, b) Low Level Laser, c) Photobiomodulation, d) Low Frequency Vibration, e) Aceleração Ortodôntica Osteogênica.

Resultados

Seleção dos Estudos

Durante a primeira fase da seleção do estudo foram encontrados 2.921 resultados dentre as 3 bases de dados eletrônicas utilizadas (Pubmed, Scielo e Scopus). Após a remoção das duplicatas, restaram 2.362 artigos para análise de títulos e resumos, dos quais 13 foram incluídos após leitura dos títulos e resumos. Durante a leitura na íntegra e leitura das referências bibliográficas somando um total de 351 referências, foram incluídos mais dois artigos, totalizando 15 estudos. Por fim, foram eliminados 3 estudos devido aos motivos especificados na figura 1.

Características dos estudos

A grande maioria dos estudos foram realizados no Japão (n=5) seguidos por EUA (n=3), Itália (n=2), Canadá (n=1) e Egito (n=1). A publicação mais atual é de 2020 (EL-BIALY, 2020) e a mais antiga de 2001 (OWEN 3RD, 2001). Casos clínicos juntamente com Ensaio Clínicos Randomizados foram os principais estudos incluídos (44,66%)

seguidos por sequência de casos (16,66%). Quanto aos indivíduos avaliados o número variou de 1 (um) a 45 (quarenta e cinco).

Critérios diferentes foram utilizados para avaliar o tempo de tratamento. Dentre os artigos incluídos 9 (75%) dos estudos avaliaram o tempo de tratamento comparando o tempo final com o tempo sugerido pelo ClinCheck. Em 1 artigo (8,3%) a avaliação se deu levando em consideração o encaixe do alinhador em boca. No momento em que os alinhadores apresentassem alguma folga no encaixe, o próximo alinhador era colocado.

Em 1 artigo 8,3% as previsibilidades dos movimentos foram avaliadas levando em consideração pontos em modelos digitais previamente marcados. O comprimento da raiz após as movimentações realizadas pelos alinhadores foi avaliado ainda por 1 artigo (8,3%) usando como base tomografias computadorizadas.

Onze artigos utilizaram métodos não cirúrgicos como terapia adjunta (CACCIANIGA et al., 2016; EL-BIALY, 2020; FAROUK; SHIPLEY; EL-BIALY, 2018; LOMBARDO et al., 2019a; OJIMA et al., 2014, 2016, 2018, 2020; OJIMA; KAU, 2017; SHIPLEY T, FAROUK K, 2019; SHIPLEY, 2018). Apenas um método cirúrgico foi utilizado (OWEN 3RD, 2001).

Resumo das conclusões sobre técnicas para acelerar o movimento dentário

Vibração de Alta Frequência:

A aceleração de alta frequência foi testada afim de aumentar a taxa de movimentação dentária em 3 estudos (EL-BIALY, 2020; FAROUK; SHIPLEY; EL-BIALY, 2018; SHIPLEY T, FAROUK K, 2019). Todos eles utilizaram o dispositivo VPro5 que entrega 120Hz, durante 5 min/dia. Em (SHIPLEY T, FAROUK K, 2019) pacientes que utilizaram a terapia adjunta foram comparados a um grupo controle sem qualquer intervenção e todos eles orientados a trocar seu alinhadores assim que os mesmos se encaixassem sem lacunas ou bolhas. Ao final do tratamento os pacientes que receberam a vibração adjuvante tiveram um intervalo de troca de 5,2 +- 2,2 dias enquanto o grupo controle 8,7 +- 1,2 dias. Em um outro ensaio clínico realizado por (FAROUK; SHIPLEY; EL-BIALY, 2018) o grupo que utilizou a vibração teve uma redução de 66% no intervalo de troca dos alinhadores em comparação com o grupo

controle. A vibração de alta frequência foi utilizada como terapia adjunta também por (EL-BIALY, 2020) no tratamento de casos complexos, sendo que ao final dos tratamentos uma redução média de 5,7 meses foi obtida em relação ao tempo final do tratamento.

Um estudo retrospectivo (FAROUK; SHIPLEY; EL-BIALY, 2018) avaliou o comprimento da raiz após um dos grupos utilizar o dispositivo de vibração de alta frequência 5min/dia por arcada. O grupo controle não recebeu a vibração adjuvante. Uma tomografia com feixe cônico foi realizada antes e depois do tratamento para medir com precisão o comprimento do dente. Os resultados encontrados convergem para uma pequena redução no comprimento da raiz, contudo no grupo que fez uso do dispositivo de vibração de alta frequência a redução foi estatisticamente não significativa.

Terapia laser de baixa potência

Um ensaio clínico avaliou a terapia utilizando laser de baixa potência afim de acelerar o movimento dentário utilizando alinhadores. O Grupo 1 recebeu a estimulação por diodo de laser com comprimento de onda de 980nm e 1watt de saída a cada visita de controle. No grupo 2, apenas os alinhadores foram usados. No primeiro grupo todos os pacientes completaram com sucesso o tratamento, diferentemente do segundo grupo que em média no 4º alinhador, o encaixe não aconteceu corretamente.

Fotobiomodulação:

A fotobiomodulação com luz de led foi relatada em 4 estudos (OJIMA et al., 2016, 2018, 2020; OJIMA; KAU, 2017). Os pacientes foram orientados a utilizar o aparelho de Fotobiomodulação por 10 min/dia, 5 min por arcada e realizar a troca dos alinhadores a cada 3 dias em média. Assim, ao comparar com o planejamento realizado pelo ClinCheck, onde as trocas deveriam ser realizadas a cada dez dias, em todos os casos houve uma redução significativa no tempo de tratamento.

Vibração de Baixa Frequência

Dois estudos testaram a vibração de baixa frequência, a fim de encurtar o tempo de tratamento. O protocolo recomendado consistiu em utilizar juntamente com os

alinhadores os dispositivos de vibração 20 min por dia e a troca dos alinhadores ser realizada a cada 4 dias em média. Sendo obtido êxito ao fim do tratamento em ambos os estudos.

Um ensaio clínico randomizado (LOMBARDO et al., 2019b) foi realizado com o intuito de verificar a precisão dos movimentos dentários. No grupo A foi atribuído um protocolo de alinhadores sendo substituídos a cada 14 dias e no grupo B utilizou os alinhadores e um dispositivo de vibração de baixa frequência por 20 min/dia e o grupo C seguiu o protocolo de vibração, porém trocou os alinhadores a cada 7 dias. Modelos pré-tratamento, inicial, pós-tratamento e modelos digitais finais ideais foram comparados por um operador “cego”. Ao final não houve diferença estatística significativa na precisão dos movimentos dentários entre os grupos, porém a vibração pareceu melhorar a precisão comparando com o modelo convencional nos incisivos superiores.

Aceleração ortodôntica osteogênica

Um estudo utilizou a aceleração Ortodôntica Osteogênica (AOO) a fim de acelerar a movimentação dentária em um auto tratamento (OWEN, 2001). A AOO foi realizada da linha média até distal do canino inferior direito. Os alinhadores foram trocados a cada 3 dias e o tratamento finalizado em 8 meses contra os 14 propostos inicialmente.

Discussão

Foram identificadas 5 diferentes técnicas que prometem acelerar o movimento dentário com alinhadores relatadas na literatura, demonstrando uma controvérsia na adoção de um protocolo terapêutico. Ademais, não existem evidências provenientes de ensaios clínicos randomizados com alta qualidade metodológica e com baixo risco de viés sobre o assunto. Houve uma elevada diversidade nos resultados quanto a metodologia utilizada, sobretudo na medida de avaliação do desfecho. Casos clínicos foram os desenhos de estudo mais encontrados e suas metodologias para aferir os resultados foram bastante variadas.

Uma das técnicas propostas para aceleração do movimento dentário e consequente diminuição do tempo total de tratamento ortodôntico é a fotobiomodulação. A fotobiomodulação é uma abordagem não invasiva, através da aplicação de luz infravermelha, que induz o estímulo biológico, assim produziria uma aceleração ortodôntica dentária sem reabsorção radicular ou outros efeitos colaterais. (EKIZER et al., 2015; KAU et al., 2013; NIMERI et al., 2013; PINHEIRO; GERBI, 2006). Foram encontrados bons resultados no que diz respeito a aceleração do movimento utilizando fotobiomodulação. Porém, um troca precoce de alinhadores, muito relativa é relatado, sendo que alguns ortodontistas podem instruir seus pacientes a mudarem os alinhadores com mais frequência sem justificativa de acelerar o tratamento.

Outra técnica proposta encontrada na literatura foi a vibração de baixa frequência, que consiste na aplicação de forças cíclicas de 0,2 Newtons ou 20 gramas com frequência de 0,2 a 1 Hz por 20 minutos diários capazes de induzir o crescimento craniano, separação sutural e proliferação de células semelhantes a osteoblastos, gerando muito pouco ou nenhum desconforto (KAU, 2008). Com o uso do aparelho de vibração de baixa frequência os estudos indicam que os alinhadores podem ser trocados entre 4 e 5 dias, metade do tempo recomendado. Porém, não houve grupo comparação, apenas o relato frente ao tempo recomendado pelo fabricante, sendo impossível avaliar a eficácia deste tratamento adjunto. Entretanto, com a utilização da vibração de baixa frequência 20 min por dia uma melhora na precisão dos movimentos foi encontrada. Segundo relatado por Alikhani e colaboradores, se utilizada por 5 mim/dia melhora a atividade osteoclástica e osteoblástica aprimorando a remodelação óssea (ALIKHANI et al., 2017).

Três ensaios clínicos e uma sequência de casos demonstraram o uso da vibração de alta frequência para a aceleração do movimento dentário (EL-BIALY, 2020; FAROUK; SHIPLEY; EL-BIALY, 2018; SHIPLEY T, FAROUK K, 2019; SHIPLEY, 2018). Na sequência de casos (EL-BIALY, 2020) foi possível diminuir o tempo de tratamento consideravelmente, 5,7 meses nos casos complexos aqui demonstrados, sendo que nos casos com pacientes jovens a diminuição foi maior. O baixo tempo de utilização do aparelho de vibração e o auxílio que a vibração fornece afim de melhorar o posicionamento dos alinhadores também são pontos a serem ressaltados (SHIPLEY T,

FAROUK K, 2019). Quando o estudo foi realizado comparando grupo controle (sem intervenção) e grupo com vibração de alta frequência, a duração do tratamento foi significativamente menor no grupo com intervenção (entre 40% e 70%) e maior no grupo controle. Uma das explicações é que devido as vibrações os alinhadores se encaixam melhor, entregando uma força mais exata. Outra possibilidade é a diminuição da dor, sendo assim o paciente fica mais confortável para realizar a troca dos alinhadores antes do tempo. Além disso, a taxa de remodelação óssea que a vibração de alta frequência entrega pode contribuir com a diminuição do tempo de tratamento ortodôntico (ALIKHANI et al., 2013, 2018; SHIPLEY, 2018).

A ortodontia assistida por corticotomia foi desenvolvida com o propósito de aumentar a taxa de movimentação dentária e assim reduzir o tempo de tratamento (KÖLE, 1959). Corticotomia alveolares são intervenções cirúrgicas limitadas à porção cortical do osso alveolar com mínima penetração em osso medular (JÚNIOR, 2016). Em 2001 Wilcko et. al sugeriram que a aceleração da movimentação dentária é facilitada por um processo de remineralização, ou seja, um aumento no osso cortical poroso e um aumento drástico do osso trabecular devido a atividade osteoclástica. Uma técnica foi então criada baseada na ortodontia assistida por corticotomia preconizada por Kole em 1959(KÖLE, 1959) para acelerar a movimentação dentária. Técnica essa onde foi promovida uma abordagem combinada de corticotomia alveolares generalizadas, técnica denominada de Ortodontia osteogênica acelerada (WILCKO et al., 2001). O paciente tratado com alinhadores juntamente a Aceleração Osteogênica conseguiu baixar a taxa do uso de alinhadores de 14 dias para 3 dias, além de ter relatado um certo conforto durante as movimentações dentárias (OWEN 3RD, 2001). Porém, é impossível determinar se a taxa de troca dos alinhadores de 3 dias foram ideais ou se alguns dias a mais ou a menos trariam um resultado melhor.

A Laser terapia é muito relatada na literatura e vários efeitos na ortodontia foram demonstrados, estimulação da renovação óssea, redução da dor, melhora na gengiva queratinizada, redução da reabsorção radicular entre outros (ALTAN et al., 2012; GUERREIRO et al., 2021). Um ponto favorável para as terapias a laser é que aceitação dos pacientes é alta e facilmente utilizada além de que a intensidade de 2,5 a 8 J/cm² é mais eficaz do que 20 a 25 J/ cm². (GE et al., 2015). A bioestimulação externa de 150

segundos por arco com laser de diodo, com comprimento de onda 980 nm e potência contínua de saída de 1 Watt, permite completar o tratamento ortodôntico com alinhadores usando-os por 12 horas/dia (CACCIANIGA et al., 2016).

Ainda que tenham sido encontradas diversas intervenções afins de acelerar a movimentação dentária juntamente com o uso de alinhadores na literatura, a avaliação dessas abordagens não foi baseada somente em estudos clínicos randomizados, tornando assim as evidências científicas disponíveis limitadas. Outro ponto a ser ressaltado diz respeito a qualidade metodológica dos estudos incluídos, que se revelaram muito propensos a vieses. Consequentemente, os resultados observados nesta revisão devem ser interpretados com cautela.

Conclusão

Nossos resultados sugerem que existem uma elevada gama de técnicas e terapias adjuntas ao tratamento ortodôntico, com objetivo de aceleração a movimentação dentária. Dentre as mais empregadas na literatura encontra-se a vibração de alta frequência. Entretanto, o nível de evidência de tais intervenções é baixo. Esta revisão de escopo evidencia uma lacuna no conhecimento acerca da temática e pode fornecer orientações para futuros trabalho, a fim de investigar não apenas a eficácia, mas também um melhor protocolo para a aceleração do movimento dentário com cada técnica.

REFERÊNCIAS

- ABOALNAGA, A. A. et al. Effect of micro-osteoperforation on the rate of canine retraction: a split-mouth randomized controlled trial. **Progress in Orthodontics**, v. 20, n. 1, 1 Dec. 2019.
- AL-DHARRAB, A. A. et al. Effect of the application of high-frequency mechanical vibration on tooth length concurrent with orthodontic. Treatment using clear aligners: A retrospective study. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 20, n. 7, p. 47–53, 2018.
- ALIKHANI, M. et al. Effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, v. 144, n. 5, p. 639–648, Nov. 2013.
- ALIKHANI, M. et al. High Frequency Acceleration: A New Tool for Alveolar Bone Regeneration. **JSM dental surgery**, v. 2, n. 4, 2017.
- ALIKHANI, M. et al. Vibration paradox in orthodontics: Anabolic and catabolic effects. **PloS one**, v. 13, n. 5, p. e0196540, 2018.
- ALJEHANI, D.; BAESHEN, H. A. Effectiveness of the American Board of Orthodontics discrepancy index in predicting treatment time. **Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 19, n. 6, p. 647–650, 2018.
- ALTAN, B. A. et al. Metrical and histological investigation of the effects of low-level laser therapy on orthodontic tooth movement. **Lasers in medical science**, v. 27, n. 1, p. 131–140, Jan. 2012.
- ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: Towards a methodological framework. **International Journal of Social Research Methodology: Theory and Practice**, v. 8, n. 1, p. 19–32, 2005.
- CACCIANIGA, G. et al. Low-level laser therapy and invisible removal aligners. **Journal of biological regulators and homeostatic agents**, v. 30, n. 2 Suppl 1, p. 107–113, 2016.
- CASSETTA, M.; PANDOLFI, S.; GIANSAANTI, M. Minimally invasive corticotomy in orthodontics: a new technique using a CAD/CAM surgical template. **International**

journal of oral and maxillofacial surgery, v. 44, n. 7, p. 830–833, Jul. 2015.

EKIZER, A. et al. Effect of LED-mediated-photobiomodulation therapy on orthodontic tooth movement and root resorption in rats. **Lasers in Medical Science**, v. 30, n. 2, p. 779–785, 2015.

EL-BIALY, T. The Effect of High-Frequency Vibration on Tooth Movement and Alveolar Bone in Non-Growing Skeletal Class II High Angle Orthodontic Patients: Case Series. **Dentistry journal Switzerland**, Oct. 2020.

FAROUK, K.; SHIPLEY, T.; EL-BIALY, T. Effect of the application of high-frequency mechanical vibration on tooth length concurrent with orthodontic treatment using clear aligners: A retrospective study. **Journal of orthodontic science**, v. 7, p. 20, 2018.

FIGUEIREDO, H. Aceleração da movimentação ortodôntica- Revisão. n. June, 2016.

GE, M. K. et al. Efficacy of low-level laser therapy for accelerating tooth movement during orthodontic treatment: a systematic review and meta-analysis. **Lasers in medical science**, v. 30, n. 5, p. 1609–1618, Jul. 2015.

GKANTIDIS, N. et al. Effectiveness of non-conventional methods for accelerated orthodontic tooth movement: a systematic review and meta-analysis. **Journal of dentistry**, v. 42, n. 10, p. 1300–1319, Oct. 2014.

GUERREIRO, M. Y. R. et al. Effect of low-level laser therapy on postoperative endodontic pain: An updated systematic review. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 57, 2021.

JÚNIOR, E. R. T. ;DAIANA C. P. S. M. M. B. N. J. F. A. M. F. C. Corticotomia Alveolar Auxiliar a Tratamento Ortodôntico – Relato De Caso. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 37, n. 2, p. 09–16, 2016.

KAU, C. H. A novel device in orthodontics. **Aesthetic dent Today**, v. 3, n. June, p. 2008–2009, 2008.

KAU, C. H. et al. Photobiomodulation accelerates orthodontic alignment in the early phase of treatment. **Progress in orthodontics**, v. 14, p. 30, Sep. 2013.

KÖLE, H. Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 12, n. 5, p. 515–529, 1959.

LOMBARDO, L. et al. Corrigendum: Does low-frequency vibration have an effect on aligner treatment? A single-centre, randomized controlled trial. **European journal of**

orthodontics, v. 41, n. 4, p. 434–443, Aug. 2019a.

LONG, H. et al. An objective system for appraising clear aligner treatment difficulty: clear aligner treatment complexity assessment tool (CAT–CAT). **BMC Oral Health**, v. 20, n. 1, p. 1–8, 2020.

MENDES-PINTO, M. M. et al. Variation in carotenoid-protein interaction in bird feathers produces novel plumage coloration. **Journal of the Royal Society, Interface**, v. 9, n. 77, p. 3338–3350, Dec. 2012.

NIMERI, G. et al. Acceleration of tooth movement during orthodontic treatment--a frontier in orthodontics. **Progress in orthodontics**, v. 14, p. 42, Oct. 2013.

OJIMA, K. et al. Accelerated extraction treatment with Invisalign. **Journal of clinical orthodontics : JCO**, v. 48, n. 8, p. 487–499, Aug. 2014.

OJIMA, K. et al. Invisalign Treatment Accelerated by Photobiomodulation. **Journal of clinical orthodontics : JCO**, v. 50, n. 5, p. 309–320, May 2016.

OJIMA, K. et al. Upper molar distalization with Invisalign treatment accelerated by photobiomodulation. **Journal of clinical orthodontics : JCO**, v. 52, n. 12, p. 675–683, Dec. 2018.

OJIMA, K. et al. Accelerated extraction treatment with the Invisalign system and photobiomodulation. **Journal of clinical orthodontics : JCO**, v. 54, n. 3, p. 151–158, Mar. 2020.

OJIMA, K.; KAU, C. H. A perspective in accelerated orthodontics with aligner treatment. **Seminars in Orthodontics**, v. 23, n. 1, p. 76–82, 2017.

OWEN 3RD, A. H. Accelerated Invisalign treatment. **J Clin Orthod**, v. 35, n. 6, p. 381–385, 2001.

PINHEIRO, A.; GERBI, M. Photo-engineering of bone repair processes. Proceedings of the 6th International Congress of the World Association of Laser Therapy, **WALT 2006**, v. 24, n. 2, p. 47–49, 2006.

PINTO, A. S. et al. Does the duration of fixed orthodontic treatment affect caries activity among adolescents and young adults? **Caries Research**, v. 52, n. 6, p. 463–467, 2018.

SANTOS, C. M. D. C.; PIMENTA, C. A. D. M.; NOBRE, M. R. C. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 15, n. 3, p. 508–511, 2007.

- SHIPLEY T, FAROUK K, E. B. Effect of high-frequency vibration on orthodontic tooth movement and bone density. **Journal orthodontic science**, n. 8--15, 2019.
- SHIPLEY, T. S. Effects of high frequency acceleration device on aligner treatment-a pilot study. **Dentistry Journal**, v. 6, n. 3, 1 Sep. 2018.
- SHOWKATBAKHSR, R.; JAMILIAN, A.; SHOWKATBAKHSR, M. The effect of pulsed electromagnetic fields on the acceleration of tooth movement. **World journal of orthodontics**, v. 11, n. 4, p. e52-6, 2010.
- SKIDMORE, K. J. et al. Factors influencing treatment time in orthodontic patients. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 129, n. 2, p. 230–238, 2006.
- TALIC, N. F. Adverse effects of orthodontic treatment: A clinical perspective. **Saudi Dental Journal**, v. 23, n. 2, p. 55–59, 2011.
- WILCKO, W. M. et al. Rapid orthodontics with alveolar reshaping: two case reports of decrowding. **The International journal of periodontics & restorative dentistry**, v. 21, n. 1, p. 9–19, Feb. 2001.
- YADAV, S. et al. Effect of low-frequency mechanical vibration on orthodontic tooth movement. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the **American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics**, v. 148, n. 3, p. 440–449, Sep. 2015.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem muitas técnicas capazes de acelerar a movimentação dentária em tratamentos ortodônticos com braquetes convencionais. Porém, ainda são poucas as evidências para nos mostrar se utilizando alinhadores a taxa de movimentação também aumenta. Citamos aqui os procedimentos relatados na literatura que prometem esse aumento na taxa de movimentação. Entretanto várias deficiências nos reportes e na metodologia dos estudos foram encontradas. Além disso, existem poucos ECR na sobre o assunto na literatura. Desta forma, sugere-se que sejam realizados mais Ensaio Clínicos para obtermos resultados mais concretos.

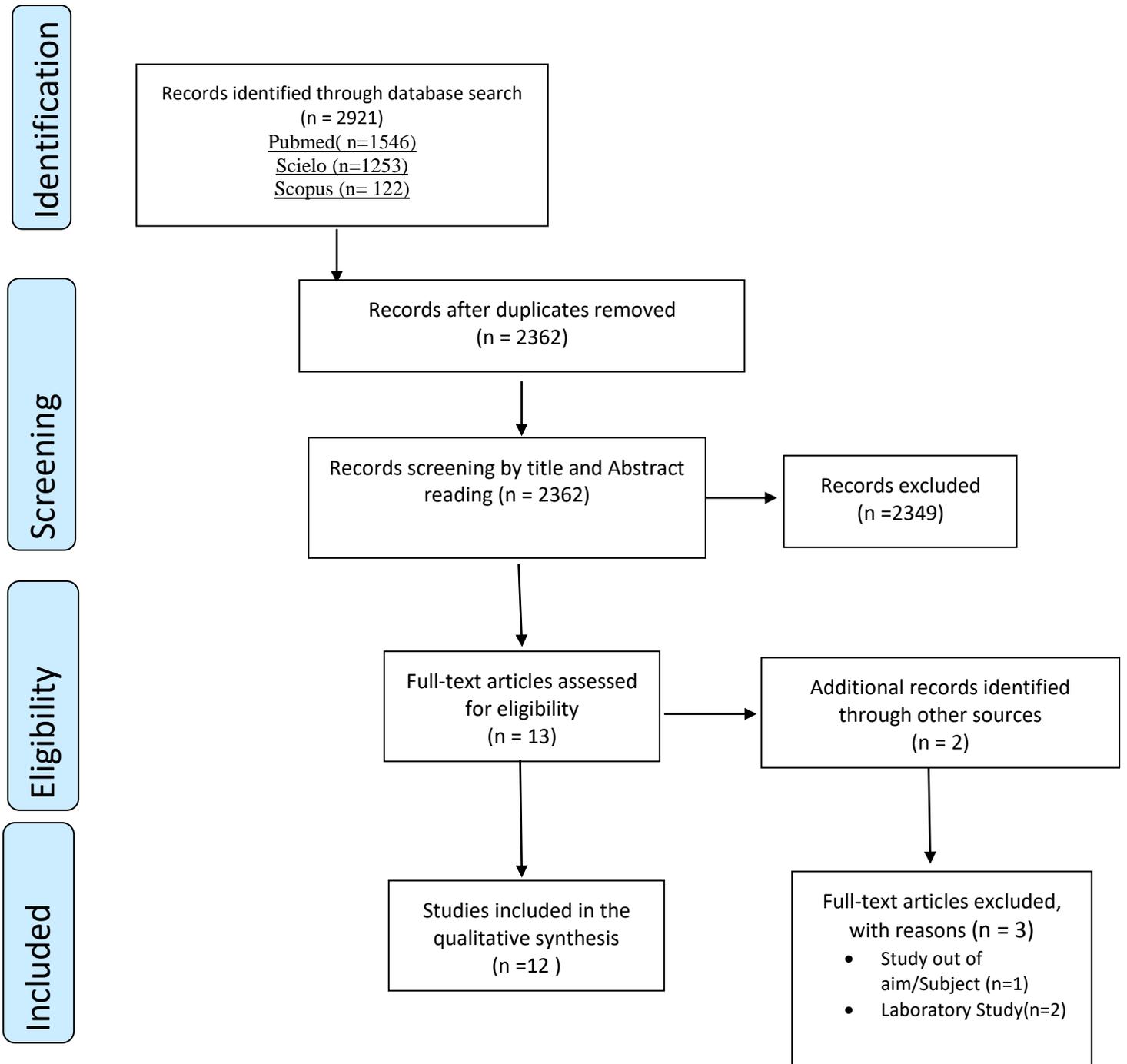
Tabelas e Figuras

Figure 1: Fluxograma

Tabela 1: Estratégia de busca

Tabela 2: Características dos artigos incluídos

Figura 1. Fluxograma



Tabelas

Tabela 1: Estratégia de Busca

((((((((((("Orthodontic Retainers"[Mesh] OR "Orthodontic Brackets"[Mesh] OR "Orthodontic Appliances, Removable"[Mesh] OR "Orthodontic Appliances"[Mesh] OR "Orthodontic Appliances, Fixed"[Mesh] OR "Orthodontic Appliances, Functional"[Mesh] OR "Extraoral Traction Appliances"[Mesh] OR "Tooth Movement Techniques"[Mesh])) OR "Clear Aligner") OR Invisalign) OR invisible orthodontics) OR "orthodontic appliances") OR "removable orthodontics") OR "orthodontic aligner") OR "functional orthodontic appliance") OR aligner)) AND (((((((((((((((("Administration, Intravesical"[Mesh]) OR "Low-Level Light Therapy"[Mesh])) OR "drug injection") OR "tooth massage") OR orthoaccel) OR "accelerated movement of teeth") OR "interseptal bone reduction") OR "high intensity vibration") OR "low intensity vibration") OR "manual vibration") OR vibration) OR "pulsed vibration") OR "electromagnetic fields") OR "diode laser") OR "dentistry laser") OR "dental laser")) OR (((((((((((Disjunction) OR Orthognatic) OR "orthognatic surgery") OR Corticotom*) OR "mucoperiosteal flap") OR corticision) OR piezosurgery) OR "Accelerated orthodontic tooth movement") OR PAOO) OR "orthodontic surgery")) AND (((((((((((((((("Tooth Movement Techniques"[Mesh] OR "Orthodontics, Corrective"[Mesh])) OR "tooth movement") OR "treatment effectiveness") OR "treatment efficacy") OR "time of treatment") OR "rate of treatment") OR "space closure") OR crowding) OR "canine retraction") OR alignment) OR "time of alignment") OR "pain perception") OR "bone density") OR "bone resorption") OR "safety") OR "efficacy") OR effectiveness))

Tabela 2: características dos estudos

Título	Ano	Autor	País de origem	Número da amostra	Média de idade	Terapia utilizada	Tipo de estudo	Tipo de alinhador (MARCA)	Grupo controle	Intervenção	Tempo de uso da intervenção por dia	Desfecho
Accelerated extraction treatment with the Invisalign system and photobiomodulation	2020	Ojima, Kenji	Japão	1 Pessoa	32	Photobiolumination	C.C	Invisalign	N/A	Placas trocas as cada 3 dias	10 min	Tratamento completo em 8 meses.
The Effect of High-Frequency Vibration on Tooth Movement and Alveolar Bone in Non-Growing Skeletal Class II High Angle Orthodontic Patients: Case Series.	2020	El-Bialy, Tarek	Canadá	4 Pessoas	23	High Frequency vibration	Seq de C.C	Invisalign	N/A	Placas a trocadas a partir do momento que não sentirem mais pressão	5 min	Caso 1: Troca de 3 a 5 dias = 6 Meses Caso 2: Troca de 7 a 10 dias = 24 meses Caso 3: Troca de 5 a 7 dias = 12 meses Caso 4: 4 a 5 dias = 4 meses
Accelerated extraction treatment with Invisalign.	2014	Ojima, Kenji	Japão	1 Pessoa	26	Low Frequency Vibration	C.C	Invisalign	N/A	Placas trocadas a cada 5 dias	20 min	Tratamento em 18 meses ao invés de 30.
Accelerated Invisalign treatment	2001	Owen 3rd, A H	EUA	1 Pessoa	-	Aceleracao Osteogenica com corticotomia	C.C	Invisalign	N/A	Placa trocadas a cada 3 dias	Cirúrgica	-----
Low-level laser therapy and invisible removal aligners.	2016	Caccianiga, G	Itália	21	26	Low level laser Therapy	ECR	generico	10 pessoas	Placas usadas por duas semanas	12h de uso	Entre a 3 e a 5 placa não encaixou.
Invisalign Treatment Accelerated by Photobiomodulation.	2016	Ojima, Kenji	Japão	1	40	Photobiolumination	C.C	Invisalign	N/A	Placas trocadas a cada 3 dias	5 min por arcada	Tratamento em 6 meses ao invés 20 meses.

Does low-frequency vibration have an effect on aligner treatment? A single-centre, randomized controlled trial	2019	Lombardo, Luca	Itália	45	27	lowfrequency vibration	ECR	F22 aligners	15 pessoas	Grupo B: Vibração e placas a 14 dias. Grupo C: Vibração e placa a 7 dias.	20min	Houve uma melhora na precisão dos movimentos.
Effect of the application of high-frequency mechanical vibration on tooth length concurrent with orthodontic treatment using clear aligners	2018	Farouk	Egito	30	26	High Frequency vibration	ECR	Invisalign	15 Pacientes	Comprimento da raiz	5 min por dia	Reabsorção não significativa.
A perspective in accelerated orthodontics with aligner treatment	2017	Ojima, K	Japão	2	26,5	photobiomodulation e Low frequency vibration	Seq de C.C	Invasalign	N/A	Photobiolation: Placas trocadas a cada 3 dias. Low Frequency Vibration: Trocadas a cada 4 dias	5 min 20 min	Tempo reduziu de 16 meses para 4 meses Tempo reduziu de 3 para 13 meses.
Upper molar distalization with Invisalign treatment accelerated by photobiomodulation	2018	Ojima, Kenji	Japão	1	23	Photobiolumulation	C.c	Invisalign	N/A	A cada 3 dias	10 min	Reduziu para 11 meses.
Effect of high-frequency vibration on orthodontic tooth movement and bone density	2019	ShIPLEY	EUA	30	24+-10	High-frequency	ECR	Invisalign	11 pacientes	Trocar assim que se soltarem	5 min por dia	40% mais rápido.
Effect of high frequency acceleration device on aligner treatment- A pilot study	2018	ShIPLEY	EUA	16	*_**	high-frequency	ECR	Invisalign	8 pacientes	Trocando a cada 5 dias	5 min por dia	66% mais rápida.