

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Odontologia
Programa de Pós-Graduação em Odontologia



Tese de Doutorado

**Índice de sucesso e fatores clínicos associados à estabilidade de mini-
implantes ortodônticos: revisão sistemática e meta-análise**

Sandro Henrique Batista Santos

Pelotas, 2015

Sandro Henrique Batista Santos

Índice de sucesso e fatores clínicos associados à estabilidade de mini-implantes ortodônticos: revisão sistemática e meta-análise

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Odontologia - Área de Concentração Materiais Dentários.

Orientadora: Profa. Dra. Tatiana Pereira-Cenci

Pelotas, 2015.

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

S237i Santos, Sandro Henrique Batista

Índice de sucesso e fatores clínicos associados à estabilidade de mini-implantes ortodônticos : revisão sistemática e meta-análise / Sandro Henrique Batista Santos ; Tatiana Pereira Cenci, orientadora. — Pelotas, 2015.

54 f.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, 2015.

1. Mini-implante. 2. Revisão sistemática. 3. Meta-análise. 4. Índice de sucesso. I. Cenci, Tatiana Pereira, orient. II. Título.

Black : D4

Sandro Henrique Batista Santos

Índice de sucesso e fatores clínicos associados à estabilidade de mini-implantes ortodônticos: revisão sistemática e meta-análise

Tese apresentada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Doutor em Odontologia - área de concentração Materiais Dentários, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 28/02/2015

Banca examinadora:

Profa. Dra. Tatiana Pereira Cenci (Orientadora)
Doutora em Clínica Odontológica (área de concentração Prótese Dentária) pela Universidade Estadual de Campinas

Profa. Dra. Luciana de Rezende Pinto
Doutora em Reabilitação Oral pela Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Gabriela Romanini Basso
Doutora em Odontologia (área de concentração Dentística Restauradora) pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Cesar Dalmolin Bergoli
Doutor em Odontologia Restauradora pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

Prof. Dr. Mateus Bertolini Fernandes dos Santos
Doutor em Clínica Odontológica (área de concentração Prótese Dentária) pela Universidade Estadual de Campinas

Profa. Dra. Anelise Fernandes Montagner (Suplente)
Doutora em Odontologia (área de concentração Dentística Restauradora) pela Universidade Federal de Pelotas

Profa. Dra. Françoise Hélène van de Sande Leite (Suplente)
Doutora em Odontologia (área de concentração Dentística Restauradora) pela Universidade Federal de Pelotas

Dedicatória

**Dedico esse trabalho à minha esposa
Thalita, maior incentivadora para a conclusão do
mesmo, e também ao meu filho Henrique, maior
motivação da minha vida.**

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, por me dar saúde e força em todos os momentos que precisei.

A minha esposa Thalita e filho Henrique, grandes motivadores da minha vida.

Ao meu pai (Leonísio) e minha mãe (Maria), sempre incentivando, mesmo com toda a distância, o amor familiar nos mantém próximos.

A minha irmã (Adriana), cunhado (Wilson) e meus sobrinhos (Fernando e Gustavo), figuras constantes em minha vida.

A minha orientadora Dra. Tatiana Pereira Cenci, pelo apoio e orientações, por dividir seu conhecimento e experiência, e principalmente pela prontidão em me ajudar nessa etapa final do doutorado, não tenho palavras para traduzir minha gratidão, e após essa etapa o que sinto é admiração. Com certeza é uma pessoa que faz a diferença no programa de pós-graduação da Faculdade de Odontologia UFPEL.

Ao Prof. Maximiliano, por toda a compreensão e ajuda na fase final da pós-graduação.

Ao doutorando Rafael Sarkis-Onofre, por estar participando e ajudando na tese de doutorado.

Ao doutorando e secretário Celarino “Júnior”, por toda a ajuda nos avisos e comunicação.

Aos meus amigos e irmãos que me ajudaram de maneira direta ou indireta, me dando apoio nos momentos difíceis durante esses anos de doutorado.

Muito Obrigado.

***Cada sonho que você
deixa pra traz, é um pedaço
do seu futuro que deixa de
existir.***

Steve Jobs

Resumo

SANTOS, Sandro Henrique Batista. **Índice de sucesso e fatores clínicos associados à estabilidade de mini-implantes ortodônticos: revisão sistemática e meta-análise**. 53f. Tese de Doutorado. Programa de Pós- Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

Os mini-implantes ortodônticos têm se mostrado uma ferramenta extremamente útil na ortodontia contemporânea no quesito ancoragem esquelética, e nos últimos anos são objeto de diversos estudos que tentam demonstrar sua eficácia e utilidade, principalmente como meio auxiliar em mecânicas e movimentos ortodônticos até então considerados complexos. Esta revisão avaliou o índice de sucesso dos mini-implantes utilizados como dispositivos de ancoragem esquelética temporária em ortodontia, e também os fatores clínicos associados à estabilidade do mesmo durante à necessidade de permanência, como a influência da localização no arco (maxila ou mandíbula), instalado por lingual ou vestibular, diâmetro e comprimento do mini-implante, gênero do paciente, idade do paciente, se a aplicação da força foi mediata ou imediata e marca comercial. Para isso foi realizada uma pesquisa nas bases de dados PubMed, Embase e Cochrane Collaboration's CENTRAL, e também uma pesquisa manual identificando ensaios clínicos controlados randomizados e não randomizados que tivessem realizado a instalação de mini-implantes em pacientes ortodônticos e que avaliaram o índice de sucesso geral, contendo os casos de sucesso/falha na maxila e mandíbula. Foram encontrados 804 artigos. A seguir foi realizada a avaliação dos títulos e resumos considerando-se os critérios de inclusão, sendo incluídos para análise 16 estudos. Os dados coletados foram organizados em uma tabela em conjunto com o nome do autor e ano de publicação. Foi realizada uma descrição narrativa e meta-análise para comparação das variáveis e apresentação em gráficos para visualização dos resultados. Avaliando o resultado estatístico, os mini-implantes ortodônticos apresentaram uma taxa geral de sucesso de 83,7%. A meta-análise mostrou um índice de sucesso maior na maxila quando comparada à mandíbula ($p < 0,001$). Como conclusão podemos considerar os mini-implantes uma modalidade viável de tratamento para uso na clínica ortodôntica.

Palavras-chaves: mini-implantes; meta-análise; revisão sistemática; índice de sucesso

Abstract

SANTOS, Sandro Henrique Batista. **Success rate and clinical factors associated with the stability of orthodontic mini-implants: a systematic review and meta-analysis**. 53p. Doctoral Thesis. Graduate Program in Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2015.

Orthodontic mini-implants have shown to be an extremely useful tool in contemporary orthodontics in skeletal anchorage, and in recent years are the subject of several studies attempting to demonstrate their effectiveness and usefulness, especially as aiding mechanical and orthodontic movements considered complex. This review evaluated the success rate of mini-implants used as temporary skeletal anchorage devices in orthodontics, as well as the clinical factors associated with stability as the influence of location on the arch (maxilla or mandible), lingually or buccally positioned, diameter and length of the mini-implant, patient gender, patient's age, whether the application of force was mediately or immediately after delivery and trademark. For that a search in PubMed, Embase and the Cochrane Collaboration's CENTRAL databases was performed as well as a manual search identified randomized controlled trials and non-randomized patients that performed the installation of mini-implants in orthodontic patients and evaluating their success rates and contained the cases of success / failure in the maxilla and mandible. Overall, 804 articles were found. Next, titles and abstracts were analyzed and considering the inclusion criteria 16 studies were included for analysis. The data collected were organized in a table together with the author's name and year of publication. A narrative description and meta-analysis to compare the variables was performed. Evaluating the statistical result, orthodontic mini-implants showed an overall success rate of 83.7%. The meta-analysis showed a higher success rate in the maxilla compared to the mandible ($p < 0.001$). In conclusion, mini-implants are a viable treatment modality for use in orthodontic practice, with high success rates.

Key-words: mini-implants; meta-analysis; systematic review; success

Sumário

1 Introdução	10
2 Projeto de Pesquisa	16
2.1 Objetivos	16
2.2.1 Objetivos geral	16
2.2.1 Objetivos específicos	16
3 Hipótese	17
4 Material e Método	18
4.1 Critérios para seleção dos estudos	18
4.1.1 Tipos de estudos	18
4.1.2 Tipos de participantes	18
4.1.3 Intervenção	18
4.2 Fontes de informação e pesquisa bibliográfica	18
4.2.1 Buscas eletrônicas	18
4.3 Processo de seleção de estudos	19
4.4 Processo de coleta de dados	20
4.4.1 Detalhes da publicação	20
4.4.2 Características do estudo	20
4.5 Avaliação da efetividade	20
4.6 Avaliação do risco de viés	20
4.7 Síntese de dados	21
4.8 Avaliação da evidência	21
4.9 Avaliação de viés de publicação	21
5 Orçamento	22
6 Cronograma	23
7 Relatório de campo	24
8 Artigo	25
9 Conclusão	45
10 Referências	46
Apêndices	50

1 Introdução

As diversas formas de ancoragem ortodôntica descritas na literatura, como barra-lingual e transpalatina, botão de Nance, elásticos intermaxilares e aparelhos extrabuciais, apesar de se mostrarem eficientes, em muitos casos permitem certo grau de movimentação da unidade de ancoragem, movimentos indesejados ou ainda são dependentes da colaboração do paciente. Para o tratamento de más oclusões mais severas e otimização de resultados com mecânicas mais simples, ou ainda, diminuição do tempo de tratamento, atualmente, o ortodontista pode lançar mão de dispositivos transitórios de ancoragem esquelética (FABER & ARAÚJO, 2008).

Na busca por um recurso de ancoragem esquelética mais versátil, utilizaram-se parafusos para fixação cirúrgica e percebeu-se que, apesar de seu tamanho reduzido, estes possuíam resistência suficiente para suportar a maioria das forças ortodônticas (Fig. 1 e Fig. 2). O inconveniente deste tipo de parafuso residia na dificuldade de se acoplar acessórios ortodônticos à cabeça do mesmo, além de não permitirem boa acomodação dos tecidos moles adjacentes. Baseado nesta idéia, foram desenvolvidos os mini-implantes específicos para Ortodontia, sendo estes, dentre todos os meios de ancoragem esqueléticas temporárias, os que melhor se adequam às características necessárias a este tipo de ancoragem (Fig. 3) (FRITZ; EHMER; DIEDRICH, 2004; MARASSI et al., 2005; MARASSI, 2006).



Fig. 1: Parafuso para fixação de enxerto ósseo utilizado como meio de ancoragem esquelética (fonte: MARASSI, 2006)

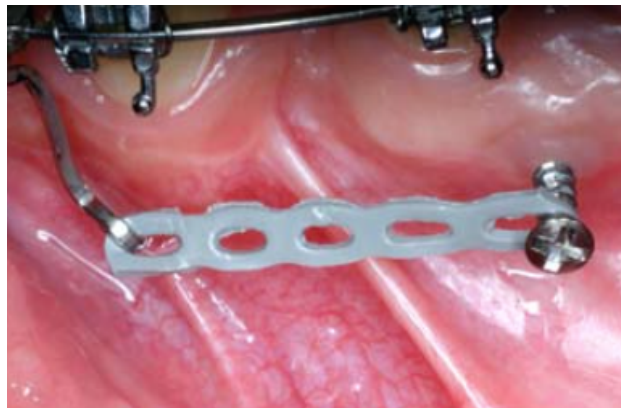


Fig. 2: Parafuso para fixação de enxerto ósseo - visão aproximada (fonte: MARASSI, 2006).

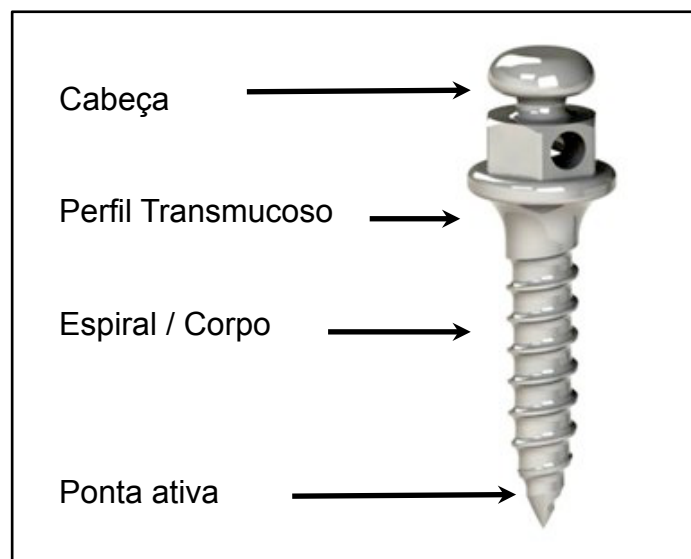


Fig. 3: Partes do mini-implante ortodôntico. Fonte: www.morelli.com.br

É consenso na literatura ortodôntica que alguns movimentos dentários podem ser considerados mais complexos, como exemplo a intrusão dentária por perda da dimensão vertical ou ausência dos dentes antagonistas (Fig. 4a, Fig. 4b, Fig. 4c, Fig. 4d e Fig. 4e) (ARAÚJO et al. 2008) ou até mesmo a retração dos dentes anteriores em grupo quando não se queira a mesialização dos dentes posteriores (Fig. 5) (MARASSI, 2008).



Fig. 4a: dente 15, 16 e 17 extruídos e consequentemente perda do espaço protético para reabilitação da arcada inferior (fonte: ARAÚJO, 2008).



Fig. 4b: dois mini-implantes instalados, um por vestibular e outro por lingual servindo como ancoragem esquelética e intrusão do dente 16 com elástico corrente passando por oclusal do dente 16 (fonte: ARAÚJO, 2008).

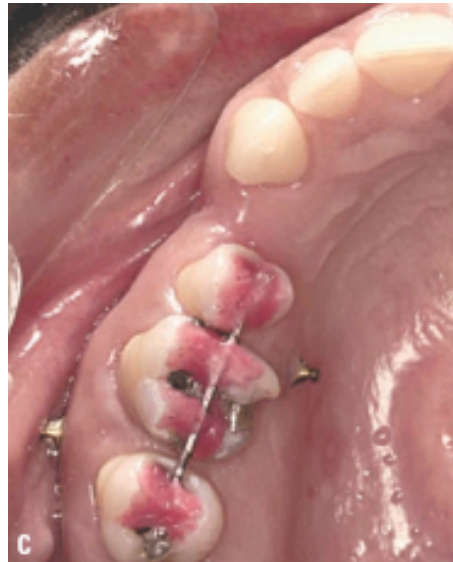


Fig. 4c: dois mini-implantes instalados, um por vestibular e outro por lingual e um fio ortodôntico de aço unindo os dentes 15, 16 e 17 para realização da intrusão em grupo dos 3 dentes (fonte: ARAÚJO, 2008).



Fig. 4d: Realização da intrusão em grupo dos dentes 14, 15 e 16 (fonte: ARAÚJO, 2008)



Fig. 4e: Espaço protético devolvido na arcada inferior (fonte: ARAÚJO, 2008)

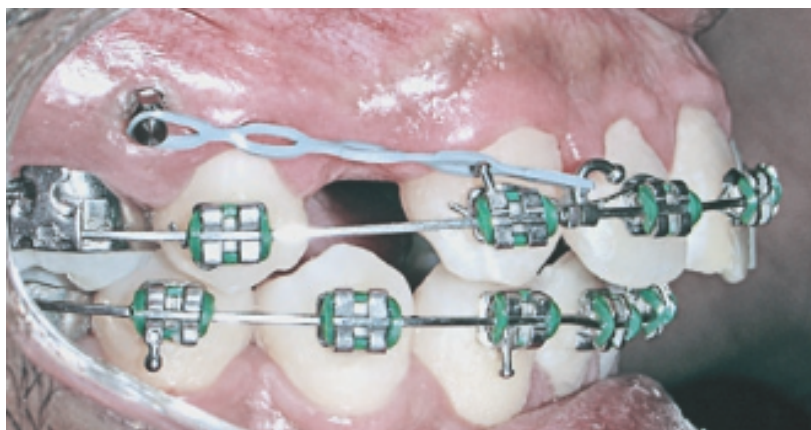


Fig. 5: Mostrando a retração anterior em um caso de classe II completa onde não pode ocorrer mesialização dos dentes posteriores (fonte: MARASSI, 2008).

Para terem boa aceitação por parte dos pacientes e serem idealmente utilizados com esta finalidade, os mini-implantes precisam diferir de implantes dentários convencionais utilizados em reabilitações protéticas, devendo apresentar as seguintes características: tamanho reduzido, fácil colocação, resistência às forças ortodônticas, capacidade de receber carga imediata, utilização com as diversas mecânicas ortodônticas, fácil remoção e relativamente baixo custo (FRITZ; EHMER; DIEDRICH, 2004; GRAY; SMITH, 2000; LEE; PARK; KYUNG, 2001; HUANG; SHOTWELL; WANG, 2005).

Os mini-implantes atualmente apresentam-se como uma técnica simples e pouco invasiva, sem necessidade da utilização de terapia medicamentosa antes ou após sua inserção, sendo relativamente confortáveis para o paciente (SQUEFF et al., 2008). Para sua instalação é necessária apenas uma anestesia superficial terminal infiltrativa e em alguns casos podem ser instalados utilizando-se apenas anestésico tópico (MARASSI, 2006; SANTOS, 2012). Estes representam uma das principais inovações na prática clínica ortodôntica dos últimos 10 anos, senão a mais relevante da Ortodontia contemporânea (CONSOLARO, 2008).

Os mini-implantes têm sido estudados e relatados na literatura como um meio eficaz e confiável de ancoragem intrabucal temporária, cuja inerente rigidez dissipa as forças indesejáveis, decorrentes do binômio ação e reação, sem que haja necessidade de uma cooperação efetiva do paciente (SHAPIRO; KOKICH, 1988). As cargas ortodônticas de natureza contínua, unidirecional e de baixa magnitude não são capazes de gerar atividade osteolítica na interface óssea do implante, sendo que a ausência de movimentação nestes aparatos permite maior previsibilidade de

tratamentos complexos, independente da cooperação do paciente (CARANO et al., 2005; LEE; PARK; KYUNG, 2001). A sua implantação pode ser simples mas pode oferecer riscos, especialmente quando mal planejada e executada. As complicações são o contato com as raízes dentárias vizinhas, sem ou com perfuração, mucosite, contaminação e fraturas. A higienização é fundamental para sua manutenção dentro de padrões de normalidade (CONSOLARO, 2008).

Os mini-implantes podem ser usados como dispositivos de ancoragem temporária, mas as informações ainda estão bastante dispersas. A interpretação dos trabalhos encontrados até meados de 2008 chamam a atenção para a falta de clareza e má qualidade da metodologia da maioria dos estudos. Questões relacionadas com a aceitação do paciente, a taxa e gravidade dos efeitos adversos dos mini-implantes e as variáveis que influenciam o sucesso apresentavam-se sem resposta (REYNDERS, RONCHI, BIPAT, 2008). No entanto, uma das mais frustrantes consequências dos mini-implantes é sua perda durante o uso como ancoragem absoluta, onde o mesmo se desloca, apresenta mobilidade e se solta do local em que foram instalados (CONSOLARO, 2014), assim impossibilitando o seu uso.

2 Projeto de Pesquisa

2.1 Objetivos e questões de pesquisa

2.1.1 Objetivo Geral

O objetivo do presente estudo será avaliar o índice de sucesso de mini-implantes ortodônticos através de uma revisão sistemática e meta-análise de estudos clínicos randomizados e não randomizados.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o índice geral de sucesso dos mini-implantes;
- Comparar se há diferenças na sobrevivência dos mini-implantes instalados em maxila ou mandíbula;
- Comparar se há diferenças na sobrevivência dos mini-implantes de diferentes comprimentos e/ou diâmetros;
- Comparar se há diferenças na sobrevivência dos mini-implantes entre os gêneros masculino e feminino;
- Comparar se há diferenças na sobrevivência dos mini-implantes dependendo da localização de instalação, vestibular ou lingual;

3 Hipótese

A hipótese nula a ser testada será a de que os mini-implantes apresentam alto índice de sucesso, independentemente da arcada onde foram instalados, de sua localização no arco, comprimento, diâmetro ou gênero do paciente.

4 Material e Método

O protocolo desta revisão está baseado nas diretrizes do Cochrane Handbook para Revisões Sistemáticas de intervenções (HIGGINS; GREEN, 2011) e seguiu as quatro fases do *flowchart* com base nos itens do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Statement* (MOHER, 2009). O protocolo utilizado será baseado no PRISMA-P 2009 Checklist (MOHER, 2009).

4.1 Critérios para seleção dos estudos

4.1.1 Tipos de estudos: serão incluídos ensaios clínicos controlados randomizados e não randomizados que apresentam o índice de sucesso dos mini-implantes. E serão excluídos da revisão estudos em animais, estudos in-vitro, revisões de literatura, ou estudos que não relataram o número de sucesso ou falha dos mini-implantes.

4.1.2 Tipos de participantes: estudos restritos a ensaios em humanos, em pacientes que estavam em tratamento ortodôntico onde havia a necessidade da utilização de mini-implantes.

4.1.3 Intervenção: Estudos que avaliaram o índice de sucesso geral dos mini-implantes e a arcada onde foram instalados (maxila e mandíbula). Os estudos poderiam ou não apresentar os dados dos mini-implantes conforme a localização e dimensões dos mini-implantes, idade dos pacientes, gênero, técnica de inserção, região intra-arco (anterior ou posterior), região do arco (vestibular ou lingual/palatina) e marca comercial, mas todos que reportaram o índice de sucesso foram incluídos, já que estes fatores poderiam ser utilizados para análises de subgrupo.

4.2 Fontes de informação e pesquisa bibliográfica

4.2.1 Buscas Eletrônicas

A pesquisa eletrônica será realizada em 3 bases, Medline (através do PubMed), Embase e Cochrane Collaboration's CENTRAL sem restrições de linguagem e abrangendo um período de 30 anos (de 1984 à 2014). O ano de 1984 foi considerado o inicial, já que o primeiro relato de uso de mini-implantes em

ortodontia ocorreu em 1983. Os termos utilizados na busca serão relacionados e pesquisados com o auxílio do MeSH/DeCS.

A estratégia de busca será:

```
(((((mini screw) OR mini implant)) OR (("Orthodontic Anchorage Procedures"[Mesh]
OR "Orthodontic Anchorage Procedures" OR "Anchorage Procedure, Orthodontic"
OR "Anchorage Procedures, Orthodontic" OR "Orthodontic Anchorage Procedure"
OR "Procedure, Orthodontic Anchorage" OR "Procedures, Orthodontic Anchorage"
OR "Orthodontic Anchorage Techniques" OR "Anchorage Technique, Orthodontic"
OR "Anchorage Techniques, Orthodontic" OR "Orthodontic Anchorage Technique"
OR "Technique, Orthodontic Anchorage" OR "Techniques, Orthodontic Anchorage"))))
AND (((randomized controlled trial[pt] OR controlled clinical trial[pt] OR randomized
controlled trials[mh] OR random allocation[mh] OR double-blind method[mh] OR
single-blind method[mh] OR clinical trial[pt] OR clinical trials[mh] OR ("clinical
trial"[tw]) OR ((singl*[tw] OR doubl*[tw] OR trebl*[tw] OR tripl*[tw]) AND (mask*[tw]
OR blind*[tw])) OR ("latin square"[tw]) OR placebos[mh] OR placebo*[tw] OR
random*[tw] OR research design[mh:noexp] OR follow-up studies[mh] OR
prospective studies[mh] OR cross-over studies[mh] OR control*[tw] OR
prospectiv*[tw] OR volunteer*[tw]) NOT (animal[mh] NOT human[mh])))
```

4.3 Processo de seleção de Estudo

O resultado das buscas será inserido no programa EndNote (Thomson Reuters, USA) para seleção dos artigos e remoção das duplicatas. Uma dupla de pesquisadores avaliará primeiro os títulos e resumos dos estudos conforme os critérios de inclusão anteriormente citados. Os estudos então serão classificados como i) incluir, ii) excluir ou iii) incerto. Os artigos completos dos estudos julgados como incertos serão obtidos na íntegra para posterior verificação de elegibilidade pelos mesmos dois pesquisadores. As discrepâncias de elegibilidade serão resolvidas através da discussão entre os dois e em caso de desacordo, a opinião de um terceiro especialista será obtida. Em caso de identificação do mesmo estudo em artigos distintos, seria incluído o artigo com maior tempo de seguimento.

4.4 Processo de coleta de dados

Uma tabela padronizada será elaborada e usada para extrair os dados a seguir:

4.4.1 Detalhes da publicação: autor e ano de publicação

4.4.2 Características do estudo: número de indivíduos, gênero dos pacientes, idade dos pacientes, cenário do estudo, número de mini-implantes avaliados (tamanho da amostra), mini-implantes instalados na maxila e falha e mini-implantes instalados na mandíbula e falha, dimensões dos mini-implantes, região do arco (vestibular ou lingual/palatina) e marca comercial.

4.5 Avaliação da efetividade

O desfecho primário de cada estudo deverá ser o número de mini-implantes que falharam durante o tempo necessário para sua utilização no tratamento ortodôntico proposto, considerando a informação descrita pelos autores, e considerado falha quando os mini-implantes não suportaram as forças necessárias para desempenhar sua função no tratamento ortodôntico por motivo de mobilidade ou queda do mesmo.

4.6 Avaliação do Risco de Viés

O risco de viés dos estudos randomizados serão avaliados usando a ferramenta de risco de viés da Cochrane, considerando o julgamento da geração de sequência aleatória, alocação sigilosa, cegamento dos participantes, cegamento da avaliação de resultados, resultados incompletos, reporte seletivo e outras fontes de viés (HIGGINS, ALTMAN, STERNE, 2011). A avaliação será completada por uma pessoa e revisada por outro pesquisador. Os artigos serão classificados como "baixo risco", "alto risco" ou "risco incerto" de viés.

O risco de viés dos estudos controlados não randomizados será avaliado utilizando a ferramenta de risco de viés da Cochrane para estudos de intervenções não-randomizados (STERNE, HIGGINS, REEVES, 2014), considerando o julgamento do viés devido a fatores de confusão, viés na seleção de participantes para o estudo, viés na medição das intervenções, viés devido à falta de dados, viés na mensuração dos resultados e viés na seleção do resultado reportado. Cada um desses itens poderá ser julgado como "baixo risco" de viés, "risco moderado" de

viés, "risco grave" de viés, "risco crítico" de viés ou "nenhuma informação" para basear o julgamento do risco de viés.

4.7 Síntese de dados

Tabelas serão geradas para resumir os estudos incluídos, além de gráficos para os resultados. Se possível será realizada a meta-análise dos resultados obtidos. Neste caso, a heterogeneidade estatística será avaliada usando o teste Q de Cochran e a estatística I^2 conforme classificação de Higgins et al. (2003). Se as condições impedirem a meta-análise, os dados serão sintetizados narrativamente.

Os resultados serão apresentados de acordo com os itens de Relato Preferred para Revisões Sistemáticas e Meta-Analyses (PRISMA), e medidas de variação, tais como os intervalos de confiança de 95% para cada estimativa foram prestados.

4.8 Avaliação da Evidência

A evidência será interpretada de acordo com a abordagem GRADE (HIGGINS JPT; GREEN S , 2011) (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation). Tal avaliação envolve a consideração de risco de viés dentro do estudo (qualidade metodológica), *directness* da evidências, a heterogeneidade, a precisão das estimativas de efeito e risco de viés de publicação.

4.9 Avaliação de viés de publicação

O viés de publicação será avaliado visualmente utilizando gráficos de funil e analiticamente utilizando o método de regressão de Eggers. Caso não exista viés de publicação, os estudos serão distribuídos de forma simétrica sobre o tamanho médio do efeito, pois na presença de viés de publicação dos estudos deveremos seguir o modelo, com simetria na parte superior, falta de alguns estudos no meio, e falta de mais estudos na parte de baixo.

5 Orçamento

Item	Valor R\$
- cópias dos artigos, pedidos COMUT	150,00

6 Cronograma

Mês / Ano	Revisão de Literatura	Qualificação do Projeto	Envio do Projeto para o COCEPE	Análise Estatística	Escrita / Confecção da Tese	Defesa Tese
Out./2014	X					
Nov./2014	X					
Dez./2014	X					
Jan./2015	X	X	X	X	X	
Fev./2015						X

7 Relatório de campo

Com relação ao projeto de pesquisa apresentado previamente, algumas alterações foram realizadas, levando em conta as observações da Banca Examinadora no momento da qualificação e também os dados obtidos nos artigos selecionados.

Algumas dificuldades foram encontradas ao longo da elaboração do trabalho, onde as informações primárias dos artigos não contemplavam os requisitos para que fosse possível a realização da meta-análise/análise de subgrupo de outros fatores de risco relacionados ao índice de sucesso dos mini-implantes, como: 1) os autores não mencionavam o índice de sucesso por dimensão dos mini-implantes; 2) não ocorre uma padronização dos estudos relacionando a marca comercial; em diferentes países, diferentes marcas são utilizadas; 3) poucos artigos relacionavam a taxa de sucesso x falha relacionada ao gênero dos pacientes, entre outros. Desta forma, a análise de subgrupo não foi possível.

Na sequência, o trabalho seguiu dentro do esperado, onde após criteriosa seleção dos artigos, obtivemos um total de 16 artigos, o que tornou possível realizar o levantamento do índice de sucesso dos mini-implantes, e possibilitou a explanação dos dados de forma narrativa, através de gráficos, e conseguimos comparar através da meta-análise, se a arcada de instalação interfere no sucesso da técnica.

Por falta de tempo, algumas comparações não puderam ser realizadas, como a influência e comparação entre desenhos de estudo, dimensões dos mini-implantes e aplicação de carga, embora esta análise esteja prevista antes da submissão do artigo.

Em um prazo exíguo, foi possível elaborar um artigo como resultado da tese, e o mesmo, após defesa, será traduzido para língua inglesa para envio a revista especializada da área.

8 Artigo

Título do artigo em português:

Índice de sucesso e fatores clínicos associados à estabilidade de mini-implantes ortodônticos: revisão sistemática e meta-análise

Título em Inglês:

Success rates and factors associated to orthodontic mini-implants stability: a systematic review and meta-analysis

Sandro Henrique Batista Santos*, Rafael Sarkis-Onofre**, Tatiana Pereira-Cenci***

* Doutorando em Odontologia - área de concentração Materiais Dentários - UFPel.

** Doutorando em Odontologia - área de concentração Dentística Restauradora UFPel

*** Professora Doutora em Clínica Odontológica (área de concentração Prótese Dentária)

UFPel.

Autor correspondente:

Tatiana Pereira Cenci

Programa de Pós-Graduação em Odontologia, UFPel

Rua Gonçalves Chaves 457, CEP 96015-560, Pelotas, RS, Brasil

Phone/Fax: +55 53 32226690;

E-mail: tatiana.cenci@ufpel.tche.br

^{Mark}Artigo formatado segundo as normas da Revista da Faculdade de Odontologia de Passo Fundo.

Resumo

Os mini-implantes ortodônticos têm se mostrado uma ferramenta extremamente útil na ortodontia contemporânea no quesito ancoragem esquelética, e nos últimos anos são objeto de diversos estudos que tentam demonstrar sua eficácia e utilidade, principalmente como meio auxiliar em mecânicas e movimentos ortodônticos até então considerados complexos. Esta revisão sistemática avaliou o índice de sucesso dos mini-implantes, e também os fatores clínicos associados à estabilidade do mesmo durante a necessidade de permanência, como a influência da localização no arco (maxila ou mandíbula). Foi realizada uma pesquisa na bases de dados PubMed, e também uma pesquisa manual identificando ensaios clínicos controlados randomizados e não randomizados que tivessem realizado a instalação de mini-implantes em pacientes ortodônticos e que avaliaram o índice de sucesso geral, contendo os casos de sucesso/falha na maxila e mandíbula. Foram encontrados 804 artigos, após avaliação dos títulos e resumos considerando-se os critérios de inclusão, foram incluídos para análise 16 estudos. Os dados coletados foram organizados em uma tabela em conjunto com o nome do autor e ano de publicação. Foi realizada uma descrição narrativa e meta-análise para comparação das variáveis e visualização dos resultados. Avaliando o resultado estatístico, os mini-implantes ortodônticos apresentaram uma taxa geral de sucesso de 83,7%. A meta-análise mostrou um índice de sucesso maior na maxila quando comparada à mandíbula ($p < 0,001$). Como conclusão podemos considerar os mini-implantes uma modalidade viável de tratamento para uso na clínica ortodôntica.

Palavras-chaves: mini-implantes; meta-análise; revisão sistemática; índice de sucesso

Abstract

The orthodontic mini-implants have been shown to be an extremely useful tool in contemporary orthodontics in the category skeletal anchorage, and in recent years are the subject of several studies attempting to demonstrate their effectiveness and usefulness, especially as an aid in mechanical and orthodontic movements hitherto considered complex . This systematic review assessed the success rate of mini-implants, and also the clinical factors associated with stability even in the need to stay, as the influence of location on the arc (maxilla or mandible). A search in the databases PubMed was performed, as well as a manual search identified randomized controlled trials and non-randomized patients had performed the installation of mini-implants in orthodontic patients and evaluating the overall success rate, containing cases of success / failure in the maxilla and mandible. We found 804 articles, after assessment of titles and abstracts considering the inclusion criteria were included for analysis 16 studies. The data collected were organized in a table together with the author's name and year of publication. A narrative description and meta-analysis to compare the variáveis and visualization of the results was performed. Evaluating the statistical result, orthodontic mini-implants showed an overall success rate of 83.7%. The meta-analysis showed a higher success rate in the maxilla compared to the mandible ($p < 0.001$). In conclusion we consider the mini-implants a viable treatment modality for use in clinical orthodontics.

Key-words: mini-implants; meta-analysis; systematic review; success

Introdução

Existem diversas formas de ancoragem ortodôntica descritas na literatura. No entanto, para o tratamento de más oclusões mais severas, otimização de resultados com mecânicas mais simples ou diminuição do tempo de tratamento, dispositivos transitórios de ancoragem esquelética podem ser utilizado⁸. Os mini-implantes são um recurso de ancoragem esquelética mais versátil onde utilizam-se parafusos que possuem resistência suficiente para suportar a maioria das forças ortodônticas. Estes, dentre todos os meios de ancoragem esqueléticas temporárias, são os que melhor se adequam às características necessárias a este tipo de ancoragem^{9, 19, 20}.

É consenso na literatura ortodôntica que alguns movimentos dentários podem ser considerados mais complexos, como exemplo da intrusão dentária por perda da dimensão vertical ou ausência dos dentes antagonistas¹ ou até mesmo a retração dos dentes anteriores em grupo quando não se queira a mesialização dos dentes posteriores²². Assim, dentre as características desejáveis dos mini-implantes, estão seu tamanho reduzido, fácil colocação, resistência às forças ortodônticas aplicadas, capacidade de receber carga imediata, utilização em conjunto com diversas mecânicas ortodônticas, fácil instalação, fácil remoção e baixo custo^{9,11, 17, 13, 21, 33}.

No entanto, mesmo representando uma das principais inovações na prática clínica ortodôntica dos últimos 10 anos⁵, uma das mais frustrantes consequências dos mini-implantes é sua perda durante o uso como ancoragem absoluta⁶, assim impossibilitando o seu uso. A interpretação dos trabalhos encontrados até meados de 2008 chamam a atenção para a falta de clareza e má qualidade da metodologia da maioria dos estudos. Questões relacionadas com a aceitação do paciente, a taxa e gravidade dos efeitos adversos dos mini-implantes e as

variáveis que influenciam o sucesso apresentavam-se sem resposta³¹. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o índice de sucesso de mini-implantes ortodônticos através de uma revisão sistemática e meta-análise de estudos clínicos randomizados e não randomizados.

Materiais e métodos

Esta revisão foi baseada nas diretrizes do *Cochrane Handbook* para Revisões Sistemáticas de intervenções¹² e seguiu as quatro fases do flowchart do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Statement*²⁴. O protocolo utilizado foi baseado no PRISMA-P²⁴.

Critérios para seleção dos estudos

Tipos de estudos: Foram incluídos ensaios clínicos controlados randomizados e não randomizados e ensaios retrospectivos que apresentassem o índice de sucesso dos mini-implantes. Foram excluídos da revisão estudos em animais, estudos *in vitro*, revisões de literatura ou estudos que não relatassem o número de casos de sucesso ou falha dos mini-implantes.

Tipos de participantes: Os estudos foram restritos a ensaios em humanos, em pacientes que estavam em tratamento ortodôntico onde havia a necessidade da utilização de mini-implantes.

Intervenção: Estudos que avaliaram o índice de sucesso geral dos mini-implantes e a arcada onde foram instalados (maxila ou mandíbula). Os estudos poderiam ou não apresentar os dados dos mini-implantes conforme a localização e dimensões dos mini-implantes, idade dos pacientes, gênero, técnica de inserção, região intra-arco (anterior ou posterior), região do arco

(vestibular ou lingual/palatina) e marca comercial, mas todos que reportaram o índice de sucesso foram incluídos, já que estes fatores poderiam ser utilizados para análises de subgrupo.

Fontes de informação e pesquisa bibliográfica

Buscas Eletrônicas

A pesquisa eletrônica foi realizada na base de dados Medline (através do PubMed) sem restrições de linguagem e abrangendo um período de 30 anos (de 1984 à 2014). Os termos utilizados na busca foram relacionados e pesquisados com o auxílio do MeSH.

A estratégia de busca utilizada foi:

```
(((((mini screw) OR mini implant)) OR (("Orthodontic Anchorage Procedures"[Mesh] OR
"Orthodontic Anchorage Procedures" OR "Anchorage Procedure, Orthodontic" OR
"Anchorage Procedures, Orthodontic" OR "Orthodontic Anchorage Procedure" OR
"Procedure, Orthodontic Anchorage" OR "Procedures, Orthodontic Anchorage" OR
"Orthodontic Anchorage Techniques" OR "Anchorage Technique, Orthodontic" OR
"Anchorage Techniques, Orthodontic" OR "Orthodontic Anchorage Technique" OR
"Technique, Orthodontic Anchorage" OR "Techniques, Orthodontic Anchorage")))) AND
(((randomized controlled trial[pt] OR controlled clinical trial[pt] OR randomized controlled
trials[mh] OR random allocation[mh] OR double-blind method[mh] OR single-blind
method[mh] OR clinical trial[pt] OR clinical trials[mh] OR ("clinical trial"[tw]) OR
((singl*[tw] OR doubl*[tw] OR trebl*[tw] OR tripl*[tw]) AND (mask*[tw] OR blind*[tw]))
OR ("latin square"[tw]) OR placebos[mh] OR placebo*[tw] OR random*[tw] OR research
```

design[mh:noexp] OR follow-up studies[mh] OR prospective studies[mh] OR cross-over studies[mh] OR control*[tw] OR prospectiv*[tw] OR volunteer*[tw]) NOT (animal[mh] NOT human[mh]))))

Processo de seleção dos estudos

Uma dupla de pesquisadores avaliou independentemente primeiro os títulos e resumos dos estudos conforme os critérios de inclusão anteriormente citados. Os estudos então foram classificados como i) incluir, ii) excluir ou iii) incerto. Os artigos completos dos estudos julgados como incertos e incluir foram obtidos na íntegra para posterior verificação de elegibilidade pelos mesmos dois pesquisadores. As discrepâncias de elegibilidade foram resolvidas através da discussão entre os dois e em caso de desacordo, a opinião de um terceiro especialista seria obtida. Em caso de identificação do mesmo estudo em artigos distintos, seria incluído o artigo com maior tempo de seguimento.

Processo de coleta de dados

Uma tabela padronizada foi elaborada e usada para extrair os seguintes dados divididos em detalhes da publicação como autor e ano de publicação e características do estudo como número de indivíduos, gênero dos pacientes, idade dos pacientes, cenário do estudo, número de mini-implantes avaliados (tamanho da amostra), mini-implantes instalados na maxila e falha e mini-implantes instalados na mandíbula e falha, dimensões dos mini-implantes, região do arco (vestibular ou lingual/palatina) e marca comercial. Os dados foram coletados por uma pessoa com supervisão de um pesquisador com experiência no assunto.

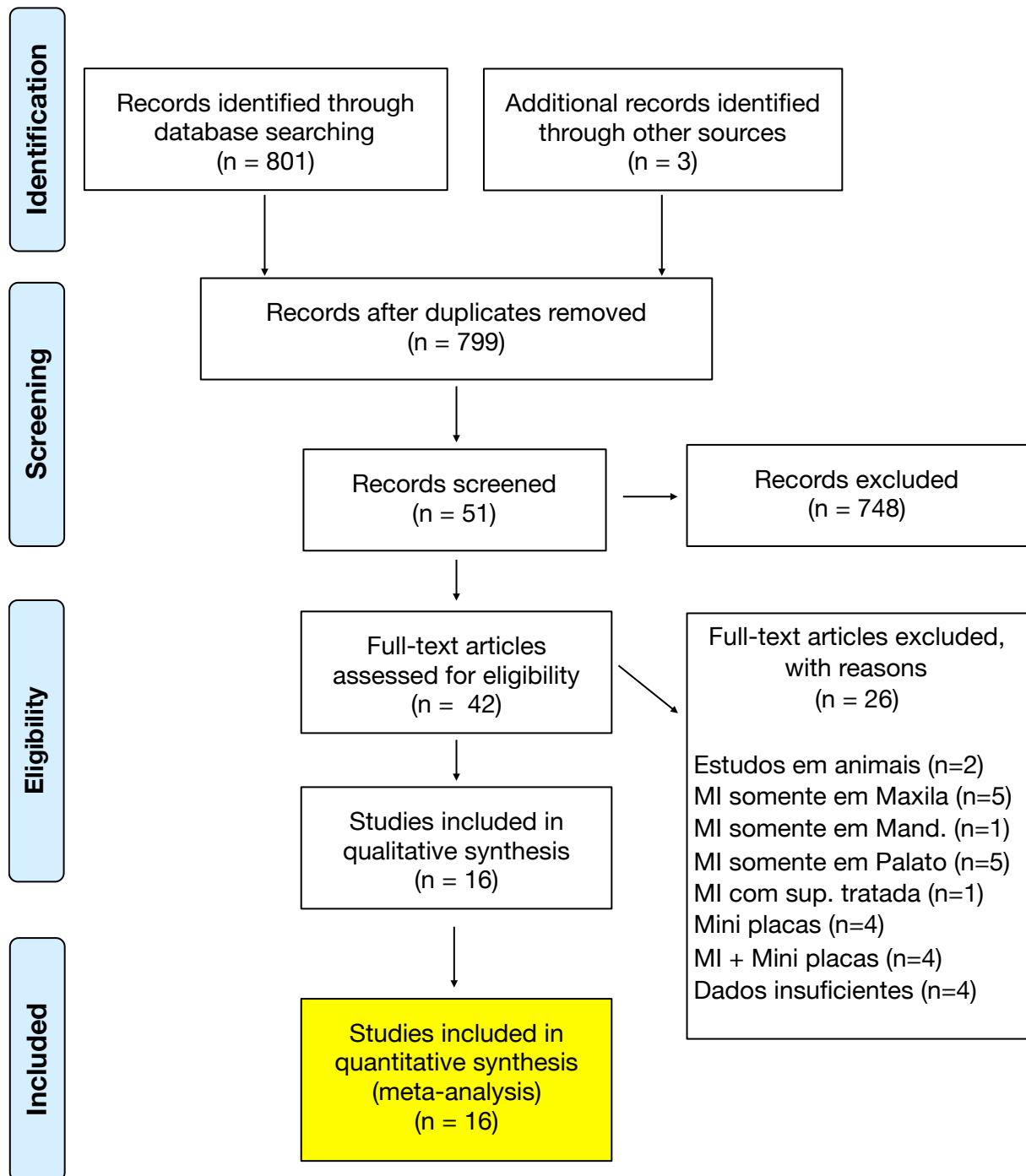
Síntese dos dados

Foram consideradas falhas pelos autores quando os mini-implantes apresentassem mobilidade ou soltassem antes do período necessário para sua utilização no tratamento ortodôntico. Os dados de falhas foram categorizados conforme a localização do mini-implante (mandíbula ou maxila). A meta-análise foi realizada comparando as falhas de maxila e mandíbula conforme o desenho do estudo (prospectivo ou retrospectivo). A estimativa de efeito utilizada foi *odds ratio* com intervalo de confiança de 95%. A heterogeneidade foi avaliada usando o teste Q de Cochran e a estatística I^2 conforme classificação de Higgins et al¹². As análises foram realizadas utilizando o programa Review Manager (Version 5.3. Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2014).

Resultados

Como resultado da busca eletrônica foram encontrados 801 artigos, na busca manual mais 3, totalizando assim 804 artigos. Após exclusão dos artigos duplicados, permaneceram 799 artigos. Na sequência, foram analisados os títulos e resumos onde foram selecionados 51 artigos para serem analisados na íntegra. Em uma análise primária restaram 42, e após análise criteriosa da metodologia e resultados, foram selecionados 16 artigos que contemplavam os critérios de inclusão da pesquisa (Figura 1).

Figura 1: PRISMA 2009 Flow Diagram



Fonte: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit www.prisma-statement.org.

Os dados foram coletados por uma pessoa com supervisão de um pesquisador com experiência no assunto e organizados em uma tabela (Tabela 1).

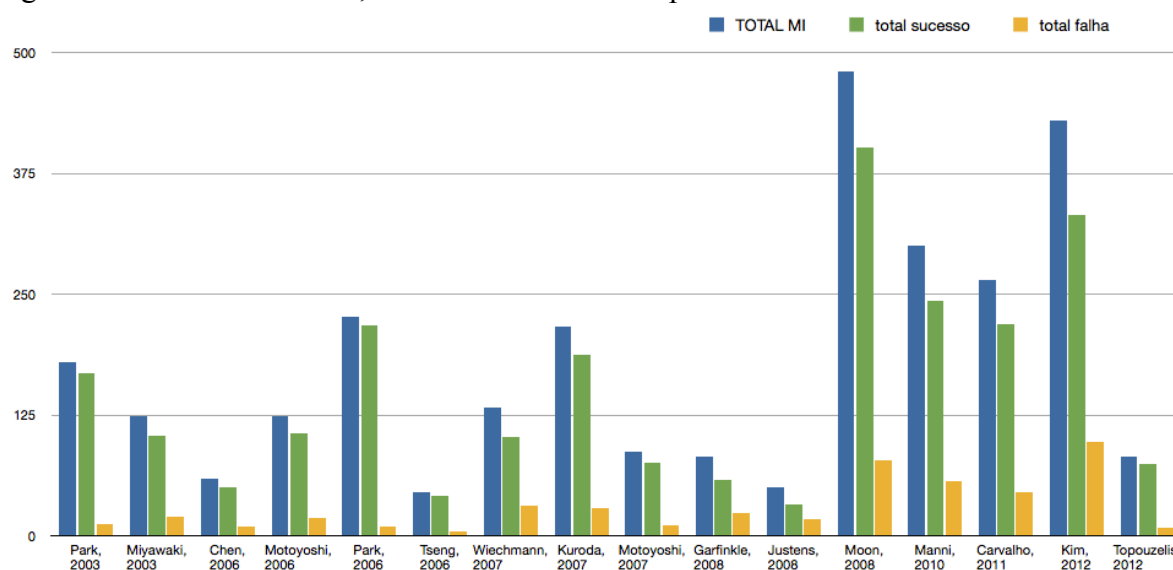
Tabela 1: Artigos selecionados para o estudo.

Autor, ano	n pac.	n / gênero	idade pacientes	cenário	n MI* Total (falha)	MI maxila (falha)	MI mand. (falha)	dimensões MI (mm)	n vest / lingual / palato	força aplic.**	carga med***. ou imed****	estudo prospectivo ou retrospectivo	marca comercial
Park, 2003	73	47 f 26 m	28: 10 -14 10: 15 - 19 30: 20 - 30 5: > 30	universid.	180 (12)	102 (5)	78 (7)	20: 1,2 x 5 68: 1,2 x 6 76: 1,2 x 8 10: 1,2 x 10 6: 2,0 x 12	158 vest 32 lin	150/ 200g	med.	prospectivo	Osteomed Leibinger Avana Martin
Miyawaki, 2003	51	42 f 9 m	21,8 (SD 7,8)	universid./ Clínica privada	124 (20)	63 (10)	61 (10)	101: 1,5x11 23: 2,3x14	124 vest	2 N	med.	retrospectivo	N/A
Chen, 2006	29	20 f 9 m	29,8 (média)	Clínica privada	59 (9)	43 (6)	16 (3)	18: 1,2x6 41: 1,2x8	59 vest	100/ 200g	med.	prospectivo	AbsoAnchor
Motoyoshi, 2006	41	37 f 4 m	24,9 (SD 6,5)	universid.	124 (18)	80 (9)	44 (9)	124: 1,6x8	124 vest	2 N	imed.	prospectivo	Biodent
Park, 2006	87	52 f 35 m	15,5 (SD 8,3)	N/A	227 (9)	124 (5)	103 (4)	18: 1,2x4 19: 1,2x5 85: 1,2x6 2: 1,2x7 81: 1,2x8 17: 1,2x10 1: 2,0x10 1: 2,0x12 1: 2,0x14 2: 2,0x15	215 vest 12 lin	200g	med.	prospectivo	Leibinger Osteomed AbsoAnchor Martin
Tseng, 2006	25	14 f 11 m	29,9 (22-44)	universid.	45 (4)	27 (1)	18 (3)	15: 2,0x8 10: 2,0x10 12: 2,0x12 8: 2,0x14	45 vest	100/ 200g	med.	prospectivo	Leibinger
Wiechmann , 2007	49	36 f 13 m	26,9 (13-46)	N/A	133 (31)	90 (12)	43 (19)	diam: 1,1 e 1,6 comp: 5, 6, 7, 8 e 10	N/A*****	100/ 200g	imed.	prospectivo	AbsoAnchor
Kuroda, 2007	110	92 f 18 m	22,5 (SD 8,1)	universid.	216 (29)	156 (10)	60 (19)	1,3x6;7;8; 10;12 1,5x9	N/A	50- 200g	med.	prospectivo	AbsoAnchor Martin
Motoyoshi, 2007	32	28 f 4 m	24,4 (SD 6,5)	universid.	87 (11)	56 (7)	31 (4)	1,6x8	vest	N/A	imed.	prospectivo	Biodent
Garfinkle, 2008	13	8 f 5 m	14,85 (12-18)	universid.	82 (24)	48 (14)	34 (10)	1,6x6	vest	150/ 250g	med.	retrospectivo	Osteomed
Justens, 2008	21	13 f 8 m	21,4 (11-47)	universid.	50 (17)	16 (4)	34 (13)	1,6x8 2x10	vest	55/ 225g	imed.	prospectivo	Dual-Top
Moon, 2008	209	131 f 78 m	108: 14,4 (SD 2,5) 109: 26,2 (SD 7,11)	universid.	480 (78)	279 (46)	201 (32)	1,6x8	vest	200g	med.	retrospectivo	Dual-Top
Manni, 2010	132	80 f 52 m	fem: 25,9 (SD 11,6) mas: 19,6 (SD 10,1)	clinica privada	300 (57)	137 (18)	163 (39)	110: 1,5x9 87: 1,5x11 103: 1,3x11	283 vest 17 lin	150/250g	146 me 54 ime	retrospectivo	MAS,syste m
Carvalho, 2011	104	79 f 25 m	32,04 (SD 18,59)	universid.	264 (45)	173 (12)	91 (33)	29: 1,5x6 235: comp: 6-11 diam: 1,3-1,6	213 vest 51 pal	N/A	163 me 101 ime	retrospectivo	Neodent SIN Conexão
Kim, 2012	286	213 f 73 m	95:10-19 268: 20-19 66: >30	clinica privada	429 (97)	357 (69)	72 (28)	262: 1,6x6 167: 1,6x8	429 vest	N/A	N/A	retrospectivo	Dual-Top
Topouzelis, 2012	34	21 f 13 m	27,2 (SD 7,3)	N/A	82 (8)	62 (4)	20 (4)	diam: 1,2-1,4 comp: 8-10	66 vest 7 pal	N/A	N/A	prospectivo	Dual-Top

* Mini-implantes; ** Força aplicada; *** mediata; **** imediata; ***** não informado

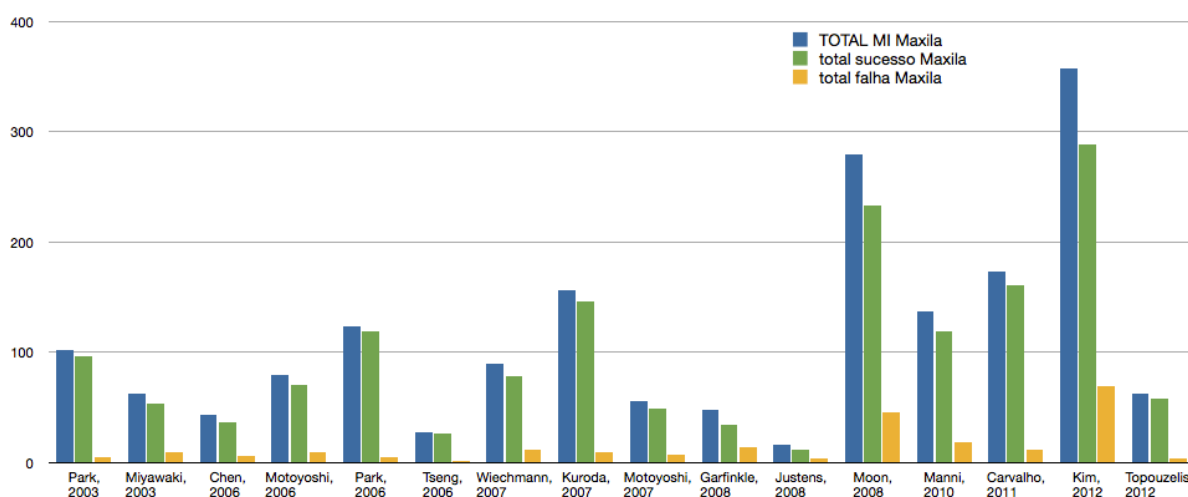
Foram observado nos artigos um total de 1296 pacientes, onde 913 (70,4%) eram do gênero feminino e 383 (29,6%) do gênero masculino. No total foram incluídos no estudo 2883 mini-implantes, onde 2413 foram considerados sucesso e 469 falharam (Figura 2), conferindo uma taxa geral de sucesso de 83,7%.

Figura 2: total MI instalados, MI sucesso e MI falha por estudo.



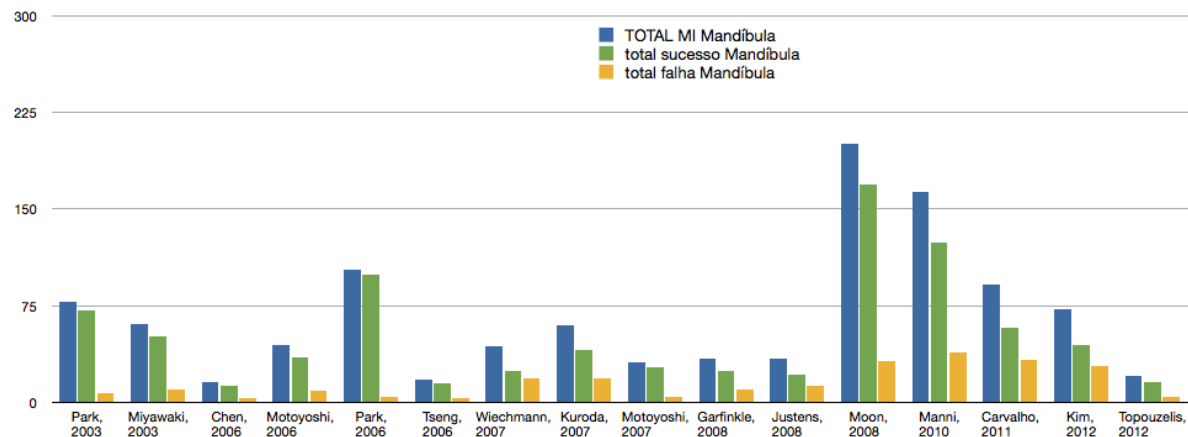
Quando avaliados separadamente os mini-implantes instalados na maxila, foi observado um total de 1813 mini-implantes instalados, onde 1581 foram considerados sucesso e 232 falharam (Figura 3). Assim, houve um índice de sucesso na maxila de 87,2%.

Figura 3: total MI instalados maxila, MI sucesso maxila e MI falha maxila por estudo.



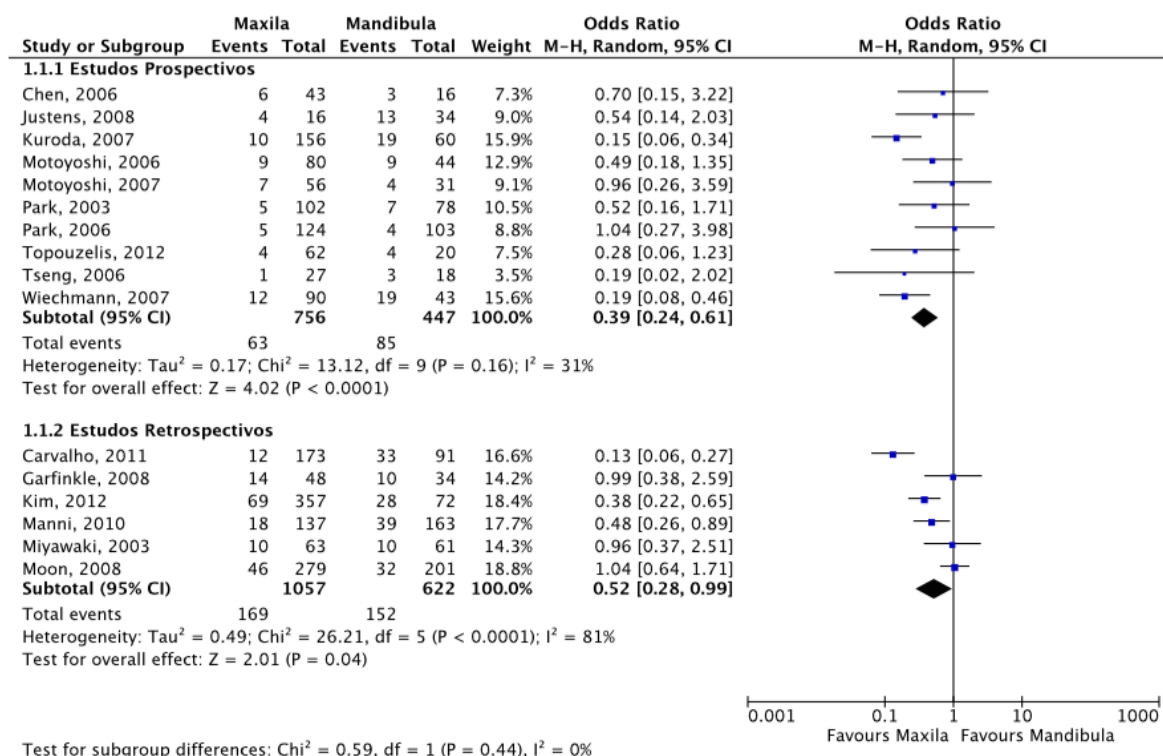
Na mandíbula, foi observado um total de 1069 mini-implantes, onde 832 foram considerados sucesso e 237 falharam (Figura 4), com um percentual de sucesso de 77,8%.

Figura 4: total MI instalados mandibula, MI sucesso mandibula e MI falha mandibula por estudo.



Analisando o resultado da meta-análise nos estudos prospectivos foi observado um *Odds Ratio* de 0.39 (IC* 0.24 - 0.61), ou seja, os mini-implantes instalados na maxila apresentam 61% menos chance de falhar quando comparados aos da mandíbula com resultado do teste I^2 de 31%. Já para os estudos retrospectivos, foi observado um *Odds Ratio* de 0.52 (IC 0.28 - 0.99) também favorecendo a maxila, ou seja, os mini-implantes instalados na maxila apresentariam 48% menos chance de falhar em relação aos min-implantes instalados em mandíbula com um resultado do teste I^2 de 81% (Figura 5).

Figura 5: Meta-análise comparando os resultados da Maxila X Mandíbula e dividindo os estudos prospectivos e retrospectivos.



Discussão

Este estudo é o primeiro a avaliar o sucesso de mini-implantes utilizados em ortodontia compilando-se toda a evidência encontrada na literatura através de uma revisão sistemática. Embora haja 8 revisões sistemáticas dentro do tema mini-implantes em ortodontia, apenas 1 delas avaliou o sucesso dos mini-implantes, mas considerando apenas fatores relacionados a inserção e torque dos mini-implantes⁴, sem contudo, realizar uma meta-análise. O resultado geral de sucesso nos mini-implantes indica que os mesmos podem ser usados na prática ortodôntica como meio de ancoragem esquelética de maneira satisfatória.

Os resultados mostraram que independentemente do desenho dos estudos (prospectivos ou retrospectivos), existe uma tendência dos mini-implantes falharem mais na mandíbula. Mesmo observando que tais fatores citados levariam a crer que os mini-implantes instalados na mandíbula apresentariam um índice de sucesso maior, pelo fato da mandíbula de maneira geral apresentar um osso com propriedades mecânicas melhor e um osso mais cortical, os resultados encontrados indicam um índice maior de sucesso na maxila.

Um fator de extrema importância a ser considerado em relação a localização de instalação do mini-implante, é a faixa de gengiva inserida. Caso o mini-implante seja instalado em uma área de gengiva livre, a movimentação do tecido peri-mini-implantar pode trazer uma inflamação e edema local, e tal inflamação promover a mobilidade e queda do mini-implante⁶. Assim, uma possível explicação para o resultado desfavorável maior nos mini-implantes instalados na mandíbula, poderia ser a menor faixa de gengiva inserida, consequentemente uma maior movimentação do tecido gengival vizinho ao mini-implante, quando comparada a faixa presente na maxila.

Em relação as análises de subgrupos considerando os desenhos dos estudos incluídos, pode-se observar que mesmo apresentando resultados semelhantes, o resultado para os estudos retrospectivos apresentaram maior intervalo de confiança e maior heterogeneidade, o que mostra que esse desenho de estudo apresenta menos precisão dos resultados e esta sujeita a uma maior introdução de vieses. Portanto, esta separação é fundamental na meta-análise, como mostra o *Forest Plot*. Desta forma, podemos salientar que embora não tenha havido diferença entre estas análises, a análise dos estudos prospectivos mostra maior homogeneidade, indicando claramente melhor taxa de sucesso na maxila.

Vários fatores são descritos na literatura como relacionados ao sucesso ou falha dos mini-implantes, tais como estabilidade primária e aplicação de carga⁴, torque de inserção³²,

período de aplicação da carga se mediata ou imediata³¹, dimensões dos mini-implantes⁷, qualidade óssea³¹, entre outros, e podemos levar esses fatores em conta, relacionando-os a área e arcada de instalação. Como a mandíbula apresenta uma densidade óssea maior, indicaria uma maior estabilidade primária, e sugere um maior índice de sucesso. Embora isso seja verdadeiro para implantes dentários convencionais, encontramos maior chance de sucesso na maxila provavelmente pela razão descrita acima.

Os resultados do presente estudo devem ser interpretados com cautela, pois ensaios clínicos randomizados bem delineados sobre o tema são de difícil execução uma vez que existe grande dificuldade de padronização dos pacientes visto que muitos fatores podem influenciar o sucesso desse tratamento e, principalmente, fatores que influenciam diretamente nas taxas de sucesso são pobremente descritos nestes ensaios.

Conclusão

Podemos concluir que a chance de falha dos mini-implantes é menor em maxila do que em mandíbula.

Referências

1. ARAÚJO, TM; NASCIMENTO, MHA; FRANCO, FCM; BITTENCOURT, V.A.M. Intrusão dentária utilizando mini-implantes. Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial, v. 13, n. 5, p. 36-48, set-out, 2008.
2. CARVALHO, R P; et al. Fatores clínicos associados com a estabilidade dos mini-implantes no tratamento ortodôntico. Ortodontia SPO, v. 44, n. 6, p. 532-540, 2011.
3. CHEN, C-H; et al. The use of microimplants in orthodontics anchorage. J Oral Maxillofac Surg, v. 64, p. 1209-1213, 2006.
4. CHEN, Y; KYUNG, HM; ZHAO, WT.; YU, WJ. Critical factors for the use of orthodontic mini-implants: A systematic review. Am J Orthod Dentofacial Orthop, v. 135, n. 3, p. 284-291, 2009.
5. CONSOLARO, A. Mini implantes, pontos consensuais e questionamentos sobre seu uso clínico. R Dental Press Ortodon Ortop Facial, v.13, n.5, p. 20-27, set./out. 2008.
6. CONSOLARO, A; ROMANO, FL. Reasons for mini implants failure: choosing installation site should be valued! Dental Press J Orthod, v. 19, n. 2, p. 18-24, 2014.
7. CRISMANI, AG; BERTI, MH; CELAR, AG; BANTLEON, H-P; BURSTONE, CJ. Miniscrews in orthodontic treatment: Rewiew and analysis of published clinical trials. Am J Orthod Dentofacial Orthop, v. 137, n.1, p. 108-113, 2010.
8. FABER, J; ARAÚJO, T M. Ancoragem Esquelética no início do século XXI. R Dental Press Ortodon Ortop Facial, v.13, n.5, p.5, set./out. 2008.

9. FRITZ, U; EHMER, A; DIEDRICH, P. Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic anchorage - preliminary experiences. J Orofac Orthop, v.65, n.5, p.410- 8, Sept. 2004.
10. GARFINKLE, JS; et al. Evaluation of orthodontic mini-implant anchorage in premolar extraction therapy in adolescents. Am J Orthod Dentofacial Orthop, v. 133, n. 5, p. 642-653, 2008.
11. GRAY, JB; SMITH, R. Transitional implants for orthodontic anchorage. J Clin Orthod, v. 34, n.11, p.659-66, Nov. 2000.
12. HIGGINS, JPT; GREEN, S. (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011. Available from www.cochrane-handbook.org.
13. HUANG, LH; SHOTWELL, JL; WANG, HL. Dental implants for orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop, v.127, n.6, p.713-22, June 2005.
14. JUSTENS, E; DE BRUYN, H. Clinical outcome of mini-screws used as orthodontic anchorage. Clinical Implant Dentistry and Related Research, v. 10, n. 3, p. 174-180, 2008.
15. KIM, JS; et al. Comparison of success rates of orthodontic mini-screws by the insertion method. Korean Journal Orthod, v. 42, n. 5, p. 242-248, 2012.
16. KURODA, S; et al. Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop, v. 131, n. 4, S 1, p. S68-S73, 2007.
17. LEE, JS; PARK, HS; KYUNG, HM. Micro-implant anchorage for lingual treatment of a skeletal Class II malocclusion. J Clin Orthod, v.35, n.10, p.643-7, Oct. 2001.

18. MANNI, A; et al. Factors influencing the stability of miniscrews. A retrospective study on 300 miniscrews. *European Journal of Orthodontics*. v. 33, p. 388-395, 2010.
19. MARASSI, C; et al. O uso de mini-implantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. *Ortodontia*, v.38, n.3, p.256-65, jul./set. 2005.
20. MARASSI, C; SUGUINO, R. Carlo Marassi responde (Parte I): Quais as principais aplicações clínicas e quais as chaves para o sucesso no uso dos mini-implantes em Ortodontia? *Rev Clín Ortodon Dental Press*, v. 5, n. 4, p. 14-26, ago./set. 2006.
21. MARASSI, C; SUGUINO, R. Carlo Marassi responde (Parte II): Quais as principais aplicações clínicas e quais as chaves para o sucesso no uso dos mini-implantes em Ortodontia? *Rev Clín Ortodon Dental Press*, v. 5, n. 4, p. 14-26, out./nov. 2006.
22. MARASSI, C; MARASSI, C. Mini implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração anterior. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*, v. 13, n. 5, p. 57-75, set-out, 2008.
23. MIYAWAKI, S; et al. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v. 124, p. 373-8, oct. 2003.
24. MOHER D; LIBERATI, A; TETZLAFF, J; ALTMAN, DG. The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097, 2009.
25. MOON, C-H; et al. Factors associated with the success rate of orthodontic miniscrew placed in the upper and lower posterior buccal region. *Angle Orthodontist*, v. 78, n. 1, p. 101-106, 2008.

26. MOTOYOSHI, M; et al. Recommended placement torque when tightening an orthodontic mini-implant. *Clin Oral Implant Res*, v. 17, p. 109-114, 2006.
27. MOTOYOSH, M; YOSHIDA, T; ONO, A; SHIMIZU, N. Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. *Int J Oral Masillofac Implants*, v. 22, p. 779-784, 2007.
28. PARK, HS. et al. Micro implant anchorage for treatment of skeletal class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod*, v.35, n.7, p.417-22, July 2001.
29. PARK, HS. Clinical study on success rate of microscrew implants for orthodontic anchorage. *Korean Journal Orthod*. v. 33, n. 3, p. 151-56, 2003.
30. PARK, HS; JEONG, SH; KWON, OH. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v. 130, p. 18-25, 2006.
31. REYNDERS, R; RONCHI, L; BIPAT, S. Mini-implants in orthodontics: A systematic review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. v. 135, n. 5, p. 564 e1-e19, 2009.
32. REYNDERS, R; RONCHI, L; LADU, L; ETEN-JAMALUDIN, F; BIPAT, S. Insertion torque and success of orthodontic mini-implants: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v. 142, n. 5, p. 596-614, 2012.
33. SANTOS, SHB; FREITAS, KMS; VALARELLI, FP; CANÇADO, RH; CANUTO, LF. Avaliação da utilização de anestésico tópico para instalação de mini-implantes ortodônticos. *Ortodontia SPO*, v. 45, n. 3, p. 248-256, 2011.

34. SQUEFF, LR; et al. Caracterização de mini-implantes utilizados na ancoragem ortodôntica. Rev Dental Press Press Ortodon Ortop Facial, v.13, n.5, p.49-50, set/out. 2008.
35. TOPOUZELIS, N; TSAOUSOGLOU, P. Clinical factors correlated with the success rate of miniscrews in orthodontic treatment. International Journal of Oral Science, v. 4, p. 38-44, 2012.
36. TSENG, YC; et al. The application of mini-implants for orthodontic anchorage. Int J Oral Maxillofacial Surg, v. 35, p. 704-707, 2006.
37. WIECHMANN, D; MEYER, U; BÜCHTER, A. Success rate of mini- and micro-implants used for orthodontic anchorage: a prospective clinical study. Clin Oral Impl Res, v. 18, p. 263-267, 2007.

9 Conclusão

Pode-se concluir que mini-implantes instalados na maxila tem maior chance de sucesso durante o tratamento ortodôntico, sendo que a taxa de sucesso de mini-implantes na mandíbula é inferior ao limite desejável (80%).

10 Referências

- ARAÚJO, TM; NASCIMENTO, MHA; FRANCO, FCM; BITTENCOURT, V.A.M. Intrusão dentária utilizando mini-implantes. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v. 13, n. 5, p. 36-48, set-out, 2008.
- CARVALHO, R P; et al. Fatores clínicos associados com a estabilidade dos mini-implantes no tratamento ortodôntico. **Ortodontia SPO**, v. 44, n. 6, p. 532-540, 2011.
- CHEN, C-H; et al. The use of microimplants in orthodontics anchorage. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 64, p. 1209-1213, 2006.
- CHEN, Y; KYUNG, HM; ZHAO, WT.; YU, WJ. Critical factors for the use of orthodontic mini-implants: A systematic review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 135, n. 3, p. 284-291, 2009.
- CONSOLARO, A; ROMANO, FL. Reasons for mini implants failure: choosing installation site should be valued! **Dental Press J Orthod**, v. 19, n. 2, p. 18-24, 2014.
- CONSOLARO, A. Mini implantes, pontos consensuais e questionamentos sobre seu uso clínico. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.13, n.5, p. 20-27, set./out. 2008.
- CRISMANI, AG; BERTI, MH; CELAR, AG; BANTLEON, H-P; BURSTONE, CJ. Miniscrews in orthodontic treatment: Rewiew and analysis of published clinical trials. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 137, n.1, p. 108-113, 2010.
- FABER, J; ARAÚJO, T M. Ancoragem Esquelética no início do século XXI. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.13, n.5, p.5, set./out. 2008.

FRITZ, U; EHMER, A; DIEDRICH, P. Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic anchorage - preliminary experiences. **J Orofac Orthop**, v.65, n.5, p.410-8, Sept. 2004.

GARFINKLE, JS; et al. Evaluation of orthodontic mini-implant anchorage in premolar extrusion therapy in adolescents. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 133, n. 5, p. 642-653, 2008.

GRAY, JB; SMITH, R. Transitional implants for orthodontic anchorage. **J Clin Orthod**, v.34, n.11, p.659-66, Nov. 2000.

HIGGINS, JPT; GREEN, S. (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [updated March 2011]. **The Cochrane Collaboration**, 2011. Available from www.cochrane-handbook.org.

HIGGINS, JPT; THOMPSON, SJ; DEEKS, JJ; ALTMAN, DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. **British Medical Journal of BMJ Group**. 327(7414): 557–560, 2003.

HUANG, LH; SHOTWELL, JL; WANG, HL. Dental implants for orthodontic anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.127, n.6, p.713-22, June 2005.

JUSTENS, E; DE BRUYN, H. Clinical outcome of mini-screws used as orthodontic anchorage. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 10, n. 3, p. 174-180, 2008.

KIM, JS; et al. Comparison of success rates of orthodontic mini-screws by the insertion method. **Korean Journal Orthod**, v. 42, n. 5, p. 242-248, 2012.

KURODA, S; et al. Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 131, n. 4, S 1, p. S68-S73, 2007.

LEE, JS; PARK, HS; KYUNG, HM. Micro-implant anchorage for lingual treatment of a skeletal Class II malocclusion. **J Clin Orthod**, v.35, n.10, p.643-7, Oct. 2001.

MANNI, A; et al. Factors influencing the stability of miniscrews. A retrospective study on 300 miniscrews. **European Journal of Orthodontics**. v. 33, p. 388-395, 2010.

MARASSI, C; et al. O uso de mini-implantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. **Ortodontia**, v.38, n.3, p.256-65, jul./set. 2005.

MARASSI, C; SUGUINO, R. Carlo Marassi responde (Parte I): Quais as principais aplicações clínicas e quais as chaves para o sucesso no uso dos mini-implantes em Ortodontia? **Rev Clín Ortodon Dental Press**, v. 5, n. 4, p. 14-26, ago./set. 2006.

MARASSI, C; SUGUINO, R. Carlo Marassi responde (Parte II): Quais as principais aplicações clínicas e quais as chaves para o sucesso no uso dos mini-implantes em Ortodontia? **Rev Clín Ortodon Dental Press**, v. 5, n. 4, p. 14-26, out./nov. 2006.

MARASSI, C; MARASSI, C. Mini implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração anterior. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v. 13, n. 5, p. 57-75, set-out, 2008.

MIYAWAKI, S; et al. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 124, p. 373-8, oct. 2003.

MOHER D; LIBERATI, A; TETZLAFF, J; ALTMAN, DG. The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **PLoS Med** 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097, 2009.

MOON, C-H; et al. Factors associated with the success rate of orthodontic miniscrew placed in the upper and lower posterior buccal region. **Angle Orthodontist**, v. 78, n. 1, p. 101-106, 2008.

MORELLI, INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ARTIGOS ORTODÔNTICOS. <http://www.morelli.com.br/br/produtos/sobre-os-produtos/buscar/s/3710/Miniparafusos-Ortodonticos>.

MOTOYOSHI, M; et al. Recommended placement torque when tightening an orthodontic mini-implant. **Clin Oral Implant Res**, v. 17, p. 109-114, 2006.

MOTOYOSH, M; YOSHIDA, T; ONO, A; SHIMIZU, N. Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. **Int J Oral Masillofac Implants**, v. 22, p. 779-784, 2007.

PARK, HS. et al. Micro implant anchorage for treatment of skeletal class I bialveolar protrusion. **J Clin Orthod**, v.35, n.7, p.417-22, July 2001.

PARK, HS. Clinical study on success rate of microscrew implants for orthodontic anchorage. **Korean Journal Orthod.** v. 33, n. 3, p. 151-56, 2003.

PARK, HS; JEONG, SH; KWON, OH. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 130, p. 18-25, 2006.

REYNDERS, R; RONCHI, L; BIPAT, S. Mini-implants in orthodontics: A systematic review of the literature. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v. 135, n. 5, p. 564 e1-e19, 2009.

REYNDERS, R; RONCHI, L; LADU, L; ETEN-JAMALUDIN, F; BIPAT, S. Insertion torque and success of orthodontic mini-implants: A systematic review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 142, n. 5, p. 596-614, 2012.

SANTOS, SHB; FREITAS, KMS; VALARELLI, FP; CANÇADO, RH; CANUTO, LF. Avaliação da utilização de anestésico tópico para instalação de mini-implantes ortodônticos. **Ortodontia SPO**, v. 45, n. 3, p. 248-256, 2011.

SQUEFF, LR; et al. Caracterização de mini-implantes utilizados na ancoragem ortodôntica. **Rev Dental Press Press Ortodon Ortop Facial**, v.13, n.5, p.49-50, set/out. 2008.

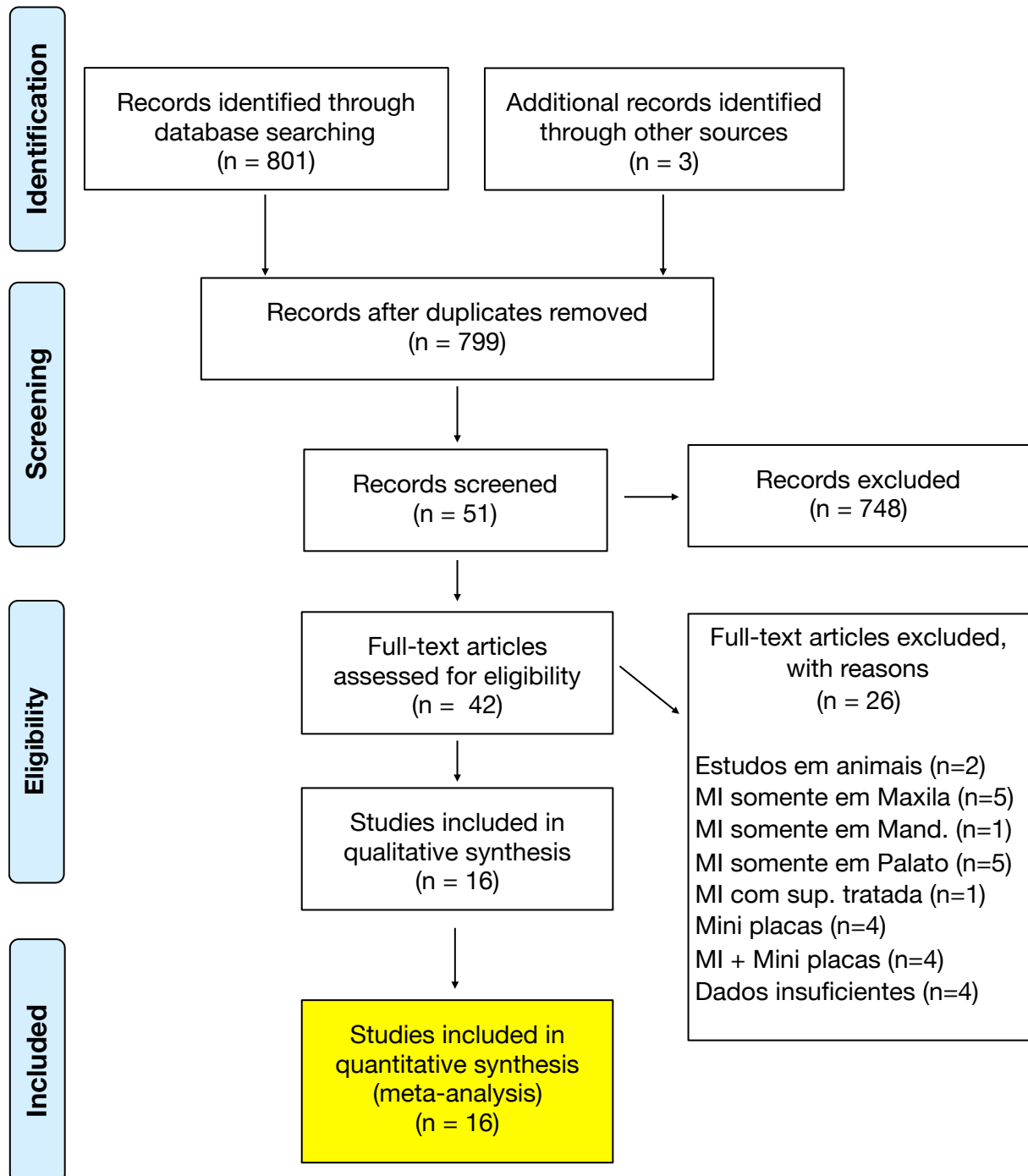
TOPOUZELIS, N; TSAOUSOGLOU, P. Clinical factors correlated with the success rate of miniscrews in orthodontic treatment. **International Journal of Oral Science**, v. 4, p. 38-44, 2012.

TSENG, YC; et al. The application of mini-implants for orthodontic anchorage. **Int J Oral Maxillofacial Surg**, v. 35, p. 704-707, 2006.

WIECHMANN, D; MEYER, U; BÜCHTER, A. Success rate of mini- and micro-implants used for orthodontic anchorage: a prospective clinical study. **Clin Oral Impl Res**, v. 18, p. 263-267, 2007.

Apêndices

Apêndice A

**PRISMA 2009 Flow Diagram**

Fonte: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit www.prisma-statement.org.

Apêndice B



PRISMA 2009 Checklist

Section/topic	# Checklist item	Report ed on page #
TITLE		
Title	1 Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.	1
ABSTRACT		
Structured summary	2 Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.	7
INTRODUCTION		
Rationale	3 Describe the rationale for the review in the context of what is already known.	10
Objectives	4 Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).	16
METHODS		
Protocol and registration	5 Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.	18
Eligibility criteria	6 Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.	18
Information sources	7 Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.	18
Search	8 Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.	18
Study selection	9 State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).	19
Data collection process	10 Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	20
Data items	11 List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.	20
Risk of bias in individual studies	12 Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.	20
Summary measures	13 State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).	21
Synthesis of results	14 Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., I^2) for each meta-analysis.	21

Section/topic	#	Checklist item	Report ed on page #
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).	21
Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.	21
RESULTS			
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.	32
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.	32
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12).	32
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.	32
Synthesis of results	21	Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.	32
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see Item 15).	32
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see Item 16]).	32
DISCUSSION			
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers).	37
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).	37
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.	39
FUNDING			
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.	N/A

Fonte: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit: www.prisma-statement.org.