

Joana Dias Duarte, estudante do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio intitulado: **Conjugação de Invisalign® com Mini-Implantes**.

Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele).

Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciados ou redigidos com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde

Orientador: Prof. Doutora Teresa Pinho

Aceitação do Orientador

Eu, **Teresa Maria da Costa Pinho**, com a categoria profissional de Professora Auxiliar com Agregação, com nomeação definitiva no Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado "Conjugação de Invisalign® com Mini-Implantes", da aluna do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, **Joana Dias Duarte**, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório de Estágio possa ser presente ao júri para admissão a provas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 12/07/2018

O Orientador



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Teresa M. da Costa Pinho', is written over a horizontal line.

RESUMO

Introdução: O Invisalign® consiste num sistema de tratamento ortodôntico, utilizando uma série de alinhadores transparentes sequenciais, concebidos através de tecnologia computadorizada em 3D. É assim possível efetuar a correção dentária de forma invisível. Este tipo de aparelho é indicado para todos os tipos de tratamentos ortodônticos, quer os mais simples, quer os mais complexos, sendo removível, confortável e eficiente. Outra vantagem apresentada pelo Invisalign® é a possibilidade de se obter uma noção visual do resultado final mesmo antes de começar a sua utilização. Os dispositivos temporários de ancoragem ortodôntica (mini-implantes) têm vindo a tornar-se mais populares nos últimos anos, adquirindo maior importância e protagonismo nos tratamentos ortodônticos devido à sua fácil utilização e aceitação por parte dos pacientes relativamente às alternativas usadas no passado. Esta conjugação tem apresentado resultados bastante promissores e interessantes, nomeadamente em casos considerados complexos e difíceis de alcançar apenas com recurso a técnicas convencionais.

Objetivo: Este trabalho pretende apresentar, através de uma série de situações clínicas, várias alternativas de utilização dos mini-implantes em conjugação com o sistema Invisalign®.

Materiais e Métodos: Foi efetuada uma pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed utilizando os seguintes termos: "Invisalign®", "Mini-implants", "Temporary Anchorage Devices", "Skeletal Anchorage", "Tooth Movement Techniques", que resultou numa seleção de 40 artigos. Para análise das situações clínicas, recorreu-se a fotografias intra-orais e exames radiográficos. As movimentações dentárias foram monitorizadas através do software ClinCheck.

Resultados e Discussão: Através das diversas situações clínicas apresentadas, foi possível verificar o auxílio fundamental dos mini-implantes no tratamento ortodôntico com Invisalign, nomeadamente em casos de verticalização de molares, distalização, mesialização, intrusão de molares e resolução de mordida em tesoura. Os resultados apresentados vão de encontro aos expostos na literatura, enaltecendo e reforçando o valor dos mini-implantes enquanto auxiliares no tratamento ortodôntico, englobando diversas movimentações dentárias consideradas complexas e desafiadoras. Sempre que possível, a inserção dos mini-implantes nas situações destacadas foi efetuada em zonas extraradiculares, nomeadamente ao nível da crista infrazigomática, linha oblíqua externa e rafe palatina, de acordo com a bibliografia apresentada. O sucesso dos resultados obtidos em todas as seis situações clínicas descritas teria sido muito difícil de alcançar sem o recurso a mini-implantes, denotando-se uma vez mais o seu papel decisivo na terapia ortodôntica com Invisalign®.

Conclusão: Os resultados observados, assim como a análise da bibliografia selecionada, parecem indicar que os mini-implantes representam um papel fundamental e decisivo na resolução de movimentações dentárias complexas na terapia ortodôntica com Invisalign®.

Palavras-chave: Invisalign®; mini-implantes; ancoragem ortodôntica; dispositivos de ancoragem temporária.

ABSTRACT

Introduction: Invisalign® is an orthodontic treatment system, using a series of sequential transparent aligners, designed using 3D computer technology. It is thus possible to perform dental correction invisibly. This type of appliance is suitable for all types of orthodontic treatments, whether simple or complex, removable, comfortable and efficient. Another advantage presented by Invisalign® is the possibility of obtaining a visual notion of the final result even before starting to use. Temporary orthodontic anchoring devices (mini-implants) have become more popular in recent years, gaining greater importance and relevance in orthodontic treatments because of their easy use and acceptance by patients regarding the alternatives used in the past. This conjugation has presented very promising and interesting results, especially in cases considered complex and difficult to reach only using conventional techniques.

Objective: Through this work it's intended to present the various alternatives of use of the mini-implants in conjunction with the Invisalign® system through a series of clinical situations.

Materials and methods: A bibliographic search was performed in the PubMed database using the following terms: "Invisalign®", "Mini-implants", "Temporary Anchorage Devices", "Skeletal Anchorage", "Tooth Movement Techniques", which resulted in a selection of 40 articles. For the analysis of the clinical situations, we used intra-oral photographs and radiographic examinations. The dental movements were monitored through ClinCheck software.

Results and Discussion: Through the various clinical situations presented, it was possible to verify the fundamental aid of the mini-implants in the orthodontic treatment with Invisalign, namely in cases of molar uprighting, distalization, mesialization, molar intrusion and scissor bite solving. The results presented are in line with those described in the literature, highlighting and reinforcing the value of mini-implants as auxiliaries in orthodontic treatment, encompassing several dental movements considered complex and challenging. Whenever possible, the insertion of the mini-implants in the highlighted situations was performed at the level of the infrazygomatic crest, external oblique line and palatine raphe, according to the bibliography presented. The success of the results obtained in all six clinical situations described would have been very difficult to achieve without the use of mini-implants, once again denoting their decisive role in orthodontic therapy with Invisalign®.

Conclusion: The results observed as well as the analysis of the selected literature seem to indicate that mini-implants play a fundamental and decisive role in the resolution of complex dental movements in orthodontic therapy with Invisalign®.

Key-words: Invisalign®; mini-implants; orthodontic anchorage; temporary anchorage devices.

AGRADECIMENTOS

Elaborar este trabalho teria sido impossível sem a colaboração, empenho e motivação de várias pessoas. Assim, a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para que esta tarefa ganhasse forma, gostaria de expressar toda a minha gratidão e estima. A todos dirijo os meus mais sinceros agradecimentos.

Aos meus pais, pelo seu apoio incondicional, amizade, paciência e resiliência demonstrados e por serem incansáveis na ajuda a superar todos os obstáculos que foram surgindo ao longo deste percurso.

À minha orientadora, Professora Doutora Teresa Pinho, para quem não existem agradecimentos suficientes. Como professora e mentora, ensinou-me principalmente a pensar, abrindo-me horizontes e representando o expoente máximo. Sendo as notas dominantes da sua orientação a pronta disponibilidade com que sempre me acolheu e a transmissão de experiências, aliada à consolidação de saberes, a ela manifesto a minha gratidão.

À Ana e ao Pedro, por nunca estarem ausentes e por toda a motivação e companheirismo com que me presentearam ao longo desta etapa.

Aos meus amigos, a segunda família que encontrei tão longe de casa, agradeço por todo o carinho e amizade, e por trazerem um significado muito maior e mais bonito ao encerramento deste ciclo.

“Success is not final, failure is not fatal; it is the courage to continue that counts.” –

Winston Churchill

ÍNDICE GERAL

CAPÍTULO I – CONJUGAÇÃO DE INVISALIGN® COM MINI-IMPLANTES.....	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	3
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	3
3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	3
3.2 TIPO DE ESTUDO.....	3
3.3 UNIVERSO DE ESTUDO.....	3
3.4 INFORMAÇÃO E CONSENTIMENTO.....	3
3.5 Material.....	4
3.6 APRESENTAÇÃO DAS SITUAÇÕES CLÍNICAS.....	4
4. DISCUSSÃO.....	15
5. CONCLUSÃO.....	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
ANEXOS.....	25
CAPÍTULO II - RELATÓRIO DAS ACTIVIDADES PRÁTICAS DAS UNIDADES CURRICULARES DE ESTÁGIO. 25	
7. ESTÁGIO EM CLÍNICA GERAL DENTÁRIA.....	37
8. ESTÁGIO HOSPITALAR EM SERVIÇOS DE ESTOMATOLOGIA E MEDICINA DENTÁRIA EM UNIDADES HOSPITALARES	38
9. ESTÁGIO EM SAÚDE ORAL COMUNITÁRIA.....	39
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1.1 - Imagens intra-orais iniciais (a-c) e do ClinCheck (d-e), previamente à colocação do Invisalign®	5
Figura 1.2 - Mini-implantes com Power arm no 4ºQ e Cantilever no 3ºQ (f-g).....	5
Figura 1.3 - Cantilever (h) e Ilustração das Ativações (i-j).....	5
Figura 1.4 -1º Refinamento da verticalização dos dentes 4.7 e 3.7, Imagens intra-orais (k-l), etapa inicial do (m-n) e planeamento final (o-p)	6
Figura 2.1 – Imagens intra-orais iniciais (a-b) e do ClinCheck (c), previamente à colocação do Invisalign®	7
Figura 2.2 - Mini-implante interradicular entre o 25 e o 26 (d), Alinhador #3 (e) e Alinhador #9 (f).....	7
Figura 2.3 -1º Refinamento com Invisalign®, 2º Q, ilmagens intra-orais (h-i), etapa inicial (j) e planeamento final (k)	8
Figura 3.1 - Imagens intra-orais iniciais (a-b) e do ClinCheck (c-d), previamente à colocação do Invisalign®	9
Figura 3.2 - Mini-implante na crista infrazigomática (e), Power arm a nível do 14 (f) e Alinhador #14 (g).....	9
Figura 4.1 - Imagens intra-orais iniciais (a-b) e do ClinCheck (c-d), previamente à colocação do Invisalign®	10
Figura 4.2 - Colocação de mini-implante na linha oblíqua externa (d-f).....	11
Figura 5.1 - Imagens intra-orais iniciais (a-b) e do ClinCheck (c), previamente à colocação do Invisalign®	12
Figura 5.2 – Mini-implantes na crista infrazigomática e no palato.....	12
Figura 5.3 - Remoção dos mini-implantes (e-h)	13

Figura 6.1 - Imagens intra-orais iniciais (a-b) e do ClinCheck (c), previamente à colocação do Invisalign®	14
Figura 6.2 - Colocação de um mini-implante na rafe palatina (d) e na linha oblíqua externa (e).....	14

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de Movimentos do ClinCheck para os dentes 4.7 e 3.7	6
Tabela 2 – Tabela de Movimentos do ClinCheck para os dentes 2.3, 2.4, 2.6 e 2.7.....	7
Tabela 3 - Tabela de Movimentos Iniciais do ClinCheck para o 1º Q.....	9
Tabela 4 - Tabela de Movimentos Iniciais do ClinCheck para o 4º Q.....	11
Tabela 5 - Tabela de Movimentos Iniciais do ClinCheck para o dente 2.7.....	12
Tabela 6 - Tabela de Movimentos Iniciais do ClinCheck para os dentes 1.7 e 4.7.....	14
Tabela 7 - Atos Clínicos Estágio Clínica Geral Dentária	38
Tabela 8 - Atos Clínicos Estágio Clínica Hospitalar	38
Tabela 9 - Plano de Atividades para Crianças.....	39

CAPÍTULO I – CONJUGAÇÃO DE INVISALIGN COM MINI-IMPLANTES

1. Introdução

Em 1997 o mundo da Ortodontia foi revolucionado com a chegada do Invisalign®. Este novo aparelho ortodôntico veio oferecer uma alternativa convidativa a uma sociedade na qual a estética, o visual e o conforto eram valores de grande interesse e motivação para os pacientes com necessidade de realizar tratamento ortodôntico. Desde aí e até à atualidade, o Invisalign® tem sido sucessivamente atualizado e melhorado, encontrando-se em expansão crescente à escala mundial, com um número igualmente crescente de utilizadores. Estamos longe da época em que o seu potencial se prendia em corrigir más oclusões de Classe I, sendo-nos hoje possível a correção de más oclusões Classe II e III graves e até mesmo colaborar em casos cirúrgicos (1). A progressão e desenvolvimento do Invisalign estão claros e à vista, esta tecnologia chegou para ficar e para mudar a prática da ortodontia convencional (2).

Através do ClinCheck, o *software* desenvolvido pela Align Technology, é possível manipular imagens 3D, produzindo-se no computador uma ilustração de pequenas e sucessivas movimentações dentárias, permitindo a visualização final do planeamento, ao mesmo tempo que torna possível incluir o paciente mostrando-lhe o que se pretende fazer, favorecendo a relação clínico-paciente e originando níveis de satisfação mais elevados. Para cada uma das fases dessa sequência constroem-se modelos, sob os quais por sua vez são elaborados alinhadores (*aligners*) transparentes que se adaptam completamente às coroas dentárias, de 0,7 mm de espessura e que movimentam os dentes entre 0,15 e 0,20 mm (ainda que estes valores se encontrem dependentes do movimento eleito). Sendo as movimentações dentárias simuladas no ecrã do computador, todo o tratamento pode ser manipulado, ajustado e corrigido a qualquer momento pelo ortodontista, que através das propriedades avançadas deste *software*, aprova o plano de tratamento apenas quando este estiver por si verificado e analisado minuciosamente. Dependendo da complexidade e quantidade de movimentação dentária necessária, a duração do tratamento e o número de alinhadores utilizados podem variar. Estes são utilizados durante cerca de uma semana (7 dias) pelo paciente, que se vai guiando pela numeração sequencial de acordo com o progresso do tratamento (3).

Quando falamos de ancoragem ortodôntica, de fulcral importância para o sucesso do tratamento ortodôntico, podemos defini-la como a natureza e o grau de resistência oferecidos por uma unidade anatômica ao deslocamento. Os sistemas de ancoragem utilizados na Ortodontia convencional podem ser de dois tipos: intra ou extra-orais. Nos extra-orais, a ancoragem é efetuada através de uma máscara facial ligada aos dentes ou por outros tipos de dispositivos com a mesma funcionalidade assentes na cabeça/face do paciente. Quanto aos sistemas intraorais, podemos mencionar, por exemplo, o arco de retenção lingual e o arco transpalatino. É, no entanto, evidente que estes tipos de sistemas de ancoragem apresentam desvantagens significativas, quer na vertente estética, quer na necessidade de grande cooperação por parte do paciente(4).

Para superar estas adversidades surgiram os dispositivos temporários de ancoragem, nos quais podemos incluir os mini-implantes, sendo que as suas vantagens contemplam uma manipulação facilitada, mecânica de tratamento mais simples, diminuição do tempo de tratamento e grande conforto para o paciente durante o tempo de tratamento ortodôntico (3). Estes dispositivos, alojados no osso alveolar e providenciando ancoragem direta ou indireta com uma boa estabilidade, vêm então revelar-se um auxiliar precioso em casos com situações clínicas consideradas difíceis.

O local de colocação dos mini-implantes é também um fator de extrema importância, sendo localizações possíveis o espaço interradicular, o palato duro, abaixo da espinha nasal anterior, na crista infrazigomática, na tuberosidade maxilar, em zonas edêntulas, no mento, nas zonas retromolares (5) e na linha oblíqua externa (6). Na maxila, quer por vestibular quer por palatino, a zona posterior foi considerada adequada para a colocação de mini-implantes, à exceção da tuberosidade maxilar, devido à mínima espessura óssea dessa região (7). Os mini-implantes podem ter diversas utilidades, apresentando-se como dispositivos que podem ser utilizados para aplicar pressão em todos ou apenas a dentes individuais, consoante o objetivo pretendido.

Diversos estudos descrevem a utilização de mini-implantes de modo a alcançar grande variedade de movimentos dentários ortodônticos tais como: intrusão (8), fecho de espaços (distalização, mesialização) (9), extrusão, erupção de dentes impactados (10), correção de planos oclusais inclinados (11) e na aplicação de ortopedia dentofacial, nomeadamente, expansão palatina rápida e correção de Classes II e III (12-14).

Em casos mais simples, em que não seja necessária muita ancoragem, o tratamento com Invisalign é uma mais valia. A questão que se coloca é como atuar em casos mais complexos, tal como na técnica convencional. Os mini-implantes podem ser a resposta, utilizados como coadjuvantes da técnica Invisalign®.

2. Objetivo

Neste trabalho, pretendemos demonstrar através de diversas situações clínicas o grande potencial dos mini-implantes como coadjuvantes na terapia ortodôntica com Invisalign®.

3. Materiais e Métodos

3.1 Pesquisa Bibliográfica

De modo a adquirir uma fundamentação teórica sólida e recente para sustentar o trabalho, foi efetuada uma pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed, tendo sido selecionados um total de 40 artigos publicados em diversas revistas científicas internacionais, disponíveis para consulta online. Como critérios de inclusão, foram eleitos os seguintes: publicações recentes (2001-2018), em língua portuguesa ou inglesa, incluindo um ou mais termos das palavras-chave selecionadas, e que se propusessem ir de encontro ao objetivo previamente delineado. Optou-se pelas seguintes palavras-chave: "Invisalign®", "mini-implantes", "ancoragem ortodôntica", "dispositivos temporários de ancoragem ortodôntica".

TIPO DE ESTUDO

Estudo de situações clínicas / Revisão narrativa.

3.2 UNIVERSO DE ESTUDO

Todos os tratamentos e fotografias foram gentilmente cedidos pela Professora Doutora Teresa Pinho no âmbito da sua clínica privada.

3.4 Informação e Consentimento

Todos os pacientes assinaram um documento inserido no diagnóstico, plano de tratamento em que consta no final a seguinte informação: "Consinto que os registos fotográficos e radiográficos que foram e serão feitos com fins de diagnóstico e controlo clínico, possam ser utilizados em artigos e apresentações científicas." Acrescido ao facto de as fotografias apresentadas, sendo do tipo intra-orais, não revelarem qualquer identificação do paciente.

3.5 MATERIAL

Apresentam-se seis situações clínicas, sendo a 1ª referente à verticalização de segundos molares mandibulares, a 2ª e 3ª, respetivamente, à mesialização e à distalização de dentes posteriores maxilares, a 4ª à distalização de dentes posteriores mandibulares, a 5ª à intrusão de molares e a 6ª à correção de mordida em tesoura de segundos molares. Em todas elas utilizaram-se mini-implantes em associação ao Invisalign®.

3.6 APRESENTAÇÃO DAS SITUAÇÕES CLÍNICAS

Situação Clínica 1:

Verticalização de 2^{os} Molares Mandibulares

Não obstante as variações anatómicas que apresenta, a região retromolar mandibular é o local ideal para a colocação de mini-implantes de modo a permitir a verticalização dos molares mandibulares e retração completa da arcada (15). Vetores de verticalização com intrusão são muito difíceis de realizar, tornando-se então necessária ancoragem absoluta (16). Na situação aqui ilustrada na figura 1.a, tornou-se imperativo a utilização de mini-implantes como coadjuvantes para a verticalização do 3.7 e 4.7, uma vez que se previa uma angulação distal superior à possível de se atingir com a utilização exclusiva de alinhadores, para além dos elevados valores da correção da angulação distal da coroa (20.4º para o dente 4.7; e 30.9º para o dente 3.7) e do facto de existir uma translação mesial da raiz a realizar muito considerável (7,4mm para o dente 4.7; e 8,5mm para o dente 3.7), como podemos verificar na tabela de movimentos do ClinCheck ilustrada abaixo (Tabela 1). Como auxiliar do movimento foi utilizado um *power arm* (braço de alavanca) a nível do dente 4.7, um pequeno dispositivo rígido que permite que a direção da força seja mais próxima ao centro de resistência. No dente 3.7 optou-se pelo uso de um *cantilever*, que por sua vez permite empregar forças precisas tanto quantitativamente quanto qualitativamente(17). Na tabela, podemos observar que aquando da utilização do alinhador #29, houve uma correção significativa do lado esquerdo, enquanto que do lado oposto a melhoria não foi tão substancialmente atingida.

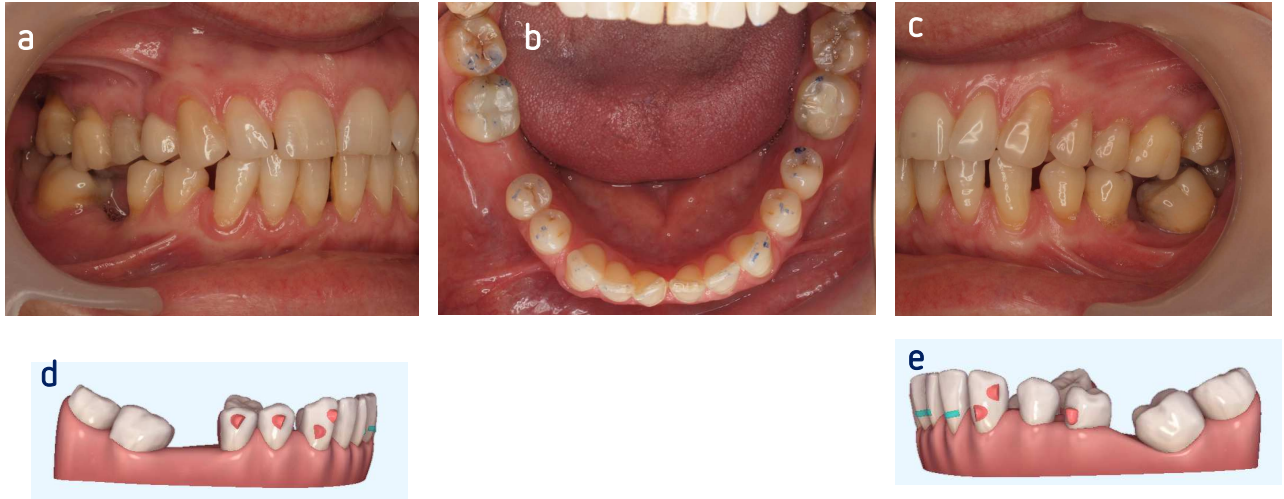


Figura 1.1 - Imagens intra-orais iniciais (a-c) e do ClinCheck (d-e), previamente à colocação do Invisalign®.



Figura 1.2 - Mini-implantes com Power arm no 4ºQ e Cantilever no 3ºQ (f-g).



Figura 1.3 - Cantilever (h) e Ilustração das Ativações (i-j)

Dente	4.7				3.7			
	Coroa		Raiz		Coroa		Raiz	
	Inicial	Refina/	Inicial	Refina/	Inicial	Refina/	Inicial	Refina/
Extrusão/Intrusão (mm)	0	1.4 E	0.2 L	1.4 E	1.4 E	0.9 E	1.4 E	0.9 E
Translação V/L (mm)	1.5 L	0.4 V	5.3 M	3.2 V	1.1 L	1.4 L	0.1 V	0.5 V
Translação M/D(mm)	0	0.8 M	7.4° M	5.2M	0.5 M	0.7 M	8.5 M	4.2 M
Rotação M/D (°)	7.4° M	15.4° D	20.4° D	15.4° D	2.7° D	10.0° D	2.7° D	10.0° D
Angulação M/D (°)	20.4° D	16.8° D	4.7° L	16.8° D	30.9° D	13.5° D	30.9° D	13.5° D
Inclinação V/L (°)	4.7° L	10.7° L	0.2 L	10.7° L	4.4° L	7.2° L	4.4° L	7.2° L

Tabela 1 – Tabela de Movimentos do ClinCheck para os dentes 4.7 e 3.7

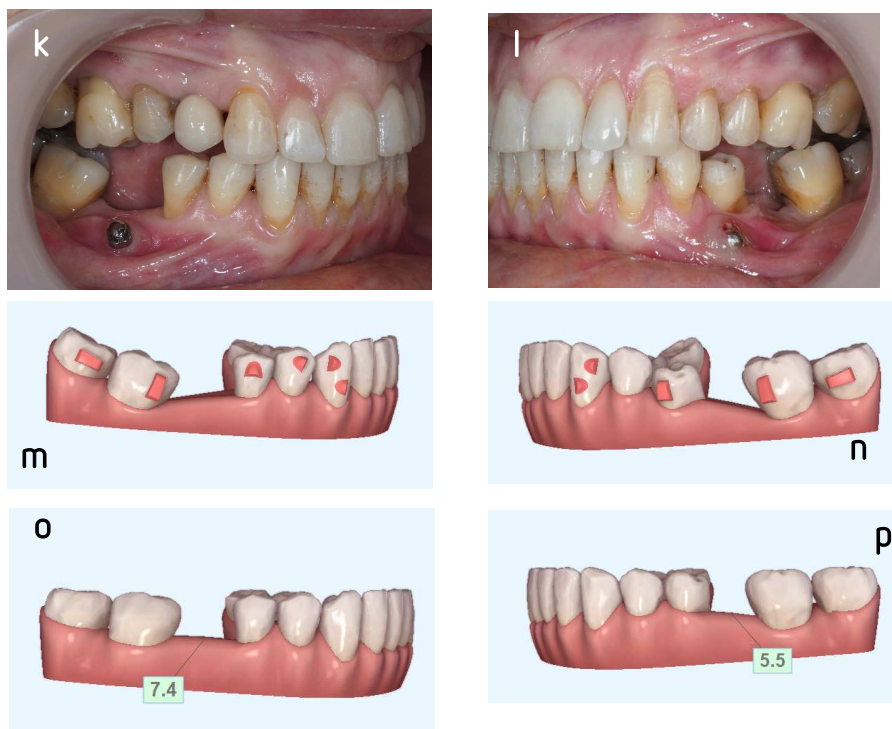


Figura 1. 4 - 1º Refinamento da verticalização dos dentes 4.7 e 3.7, Imagens intra-orais (k-l), etapa inicial do (m-n) e planeamento final (o-p)

Situação Clínica 2:

Mesialização da maxila (2º Quadrante)

O fecho de espaços com uma componente mesial surge como um movimento complexo de realizar com alinhadores (1, 18). Idealmente, quando pretendemos mesializar o setor posterior, o mini-implante deve ser colocado entre o canino e o primeiro pré-molar, ou entre os pré-molares. A mesialização de molares com ancoragem máxima refere-se à

deslocação mesial destes dentes sem que os segmentos mais anteriores do arco se alterem. Trata-se, então, de um movimento de corpo que é melhor orientado quando as raízes se apresentam verticalizadas. Assim, a verticalização dos molares deve anteceder a mesialização de modo a atingir-se o resultado esperado (19). Considerando a ausência dos dentes 2.5 e 2.6, o dente 2.7 teria de realizar um movimento no sentido mesial para o correto e harmonioso fecho do espaço, cujos valores seriam demasiado elevados para serem corrigidos sem recurso à utilização de mini-implante como coadjuvante, nomeadamente, 2,4mm de movimento coronal, como podemos verificar na tabela abaixo.

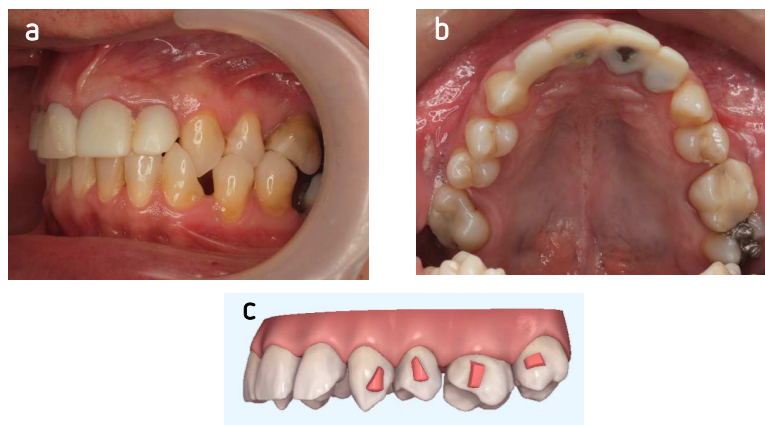


Figura 2. 2 – Imagens intra-orais iniciais (a-b) e do ClinCheck (c), previamente à colocação do Invisalign®



Figura 2. 1 - Mini-implante interradicular entre o 2.5 e o 2.6 (d), Alinhador #3 (e) e Alinhador #9 (f)

Dente	2.3				2.4				2.7				2.8			
	Coroa		Raiz		Coroa		Raiz		Coroa		Raiz		Coroa		Raiz	
	In.	Ref.	In.	Ref.	In.	Ref.	In.	Ref.	In.	Ref.	In.	Ref.	In.	Ref.	In.	Ref.
Extrusão/Intrusão (mm)	0.3 E	0.2 E	0.7 E	0.2 E	0.9 E	1.0 E	0.9 E	1.0 E	0.6 E	0.5 E	0.9 E	0.5 E	0.4 E	1.0 E	0.9 E	1.0 E
Translação V/L (mm)	2.7 V	0.3 V	0.3 L	0.7 L	2.0 V	0.8 V	1.6 V	1.7 V	0.4 V	0	0.7 V	0	0.8 L	1.1 V	0.1 L	0.4 V
Translação M/D(mm)	1.0 M	0.1 M	0.7 M	0.6 D	1.2 M	0.3 M	3.2 D	2.1 D	2.4 M	0.2 M	4.6 M	0.2 M	2.2 M	0.5 M	0.2 M	0.9 M
Rotação M/D (°)	21.9° D	4.7° D	28.0° D	4.7° D	19.5° M	1.6° D	6.6° M	1.6° D	2.7° D	0.1° M	0.1° D	0.1° M	5.8° D	1.5° M	7.1° D	1.5° M
Angulação M/D (°)	1.0° M	1.8° M	0.5° D	1.8° M	14.3° M	8.4° M	11.2° M	8.4° M	9.5° D	0°	10.7° D	0°	6.2° D	1.2° D	6.8° M	1.2° D
Inclinação V/L (°)	8.2° V	2.7° V	2.8° V	2.8° V	1.6° V	3.5° L	3.4° L	3.5° L	4.2° L	0°	4.0° L	0°	4.7° L	2.6° V	6.5° L	2.6° V

Tabela 2– Tabela de Movimentos do ClinCheck para os dentes 2.3, 2.4, 2.6 e 2.7

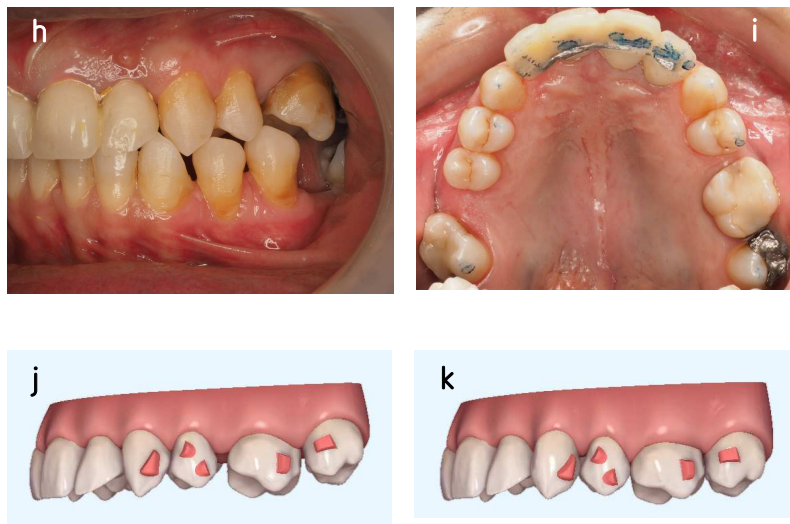


Figura 2.3 - 1º Refinamento com Invisalign®, 2º Q, imagens intra-orais (h-i), etapa inicial (j) e planeamento final (k)

Situação Clínica 3:

Distalização na maxila (1º quadrante)

A crista infrazigomática como o local para a colocação do mini-implante é escolhida neste caso por dois motivos. Primeiro, histomorfologicamente, a crista infrazigomática apresenta maior espessura de osso cortical em comparação ao corpo da maxila; o que conduz à obtenção de uma maior estabilidade primária, fator determinante no sucesso do tratamento envolvendo mini-implantes ortodônticos (20). Em segundo lugar, a posição única das unidades de ancoragem na crista infrazigomática, longe da arcada dentária, permitem a aplicação de um vetor de força controlada e precisa (20, 21). Uma vez que o mini-implante fica posicionado extra-radicularmente, o objetivo é realizar a distalização de todos os dentes, que seria impossibilitada pela colocação de mini-implantes inter-radulares, que travariam o movimento distal dos molares (20). Neste caso, para além da grande amplitude de movimentação (coroa e raiz) de todo o 1º quadrante, para melhorar a relação de Classe II total existente e tentar centrar a linha média dentária superior, os dentes 1.3 e 1.4 ultrapassam o limite de movimentação passível de realizar com recurso exclusivo aos alinhadores (até 2mm) ou a elásticos (de 2 a 4mm)(22).

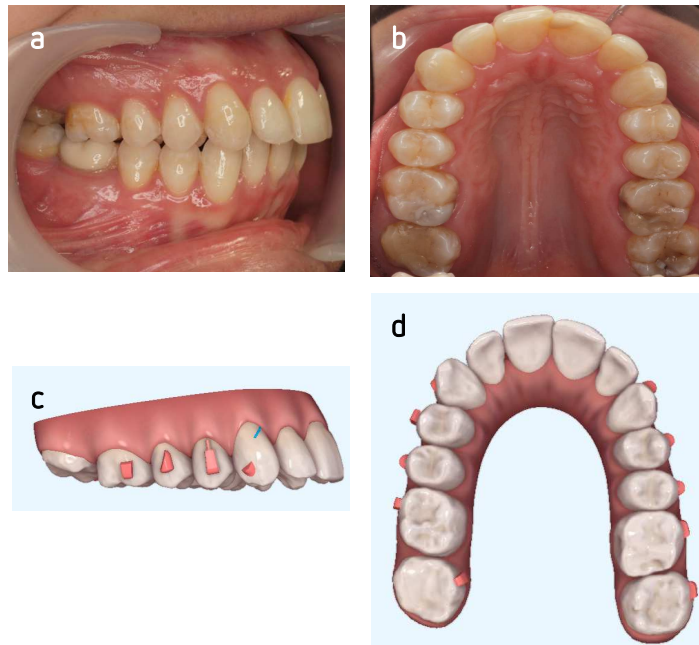


Figura 3.1 - Imagens intra-orais iniciais (a-b) e do ClinCheck (c-d), previamente à colocação do Invisalign®



Figura 3.2 - Mini-implante na crista infrazigomática (e), *Power arm* a nível do 1.4 (f) e Alinhador #14 (g)

Dente	1.1		1.2		1.3		1.4		1.5		1.6		1.7	
	Coroa	Raiz	Coroa	Raiz	Coroa	Raiz	Coroa	Raiz	Coroa	Raiz	Coroa	Raiz	Coroa	Raiz
Extrusão/Intrusão (mm)	1.5 I	1.5 I	1.4 I	1.4 I	1.1 I	1.1 I	0.4 I	0.4 I	1.0 I	1.0 I	0.6 I	0.6 I	0.2 E	0.1 E
Translação V/L (mm)	1.9 L	0.1 V	1.0 L	1.2 V	0.1 L	0.9 V	0.6 V	2.1 V	1.5 V	3.0 V	2.0 V	1.0 V	0.5 L	1.7 V
Translação M/D (mm)	2.9 D	2.3 D	3.5 D	1.3 D	4.1 D	2.9 D	4.1 D	3.2 D	3.6 D	0.6 D	3.3 D	1.7 D	0	2.6 D
Rotação M/D (°)	0.2° M	0.2° M	0.3° D	0.3° D	21.2° M	21.2° M	10.0° M	10.0° M	4.4° M	4.4° M	0.4° M	0.4° M	2.3° M	2.8° D
Angulação M/D (°)	2.1° D	2.1° D	7.3° D	7.3° D	3.1° D	3.1° D	3.2° D	3.2° D	9.5° D	9.5° D	5.6° D	5.6° D	3.4° D	1.6° D
Inclinação V/L (°)	6.5° L	6.5° L	7.1° L	7.1° L	2.7° L	2.7° L	5.3° L	5.3° L	5.1° L	5.1° L	3.4° V	3.4° V	15.4° V	0.2° V

Tabela 3 - Tabela de Movimentos Iniciais do ClinCheck para o 1º Q

Situação Clínica 4:

Distalização na mandíbula

Com o aparecimento da ancoragem esquelética, a distalização de molares surge como uma alternativa muito promissora no tratamento de casos de Classes II e III de baixa severidade e sem extrações (23). Como uma alternativa viável e segura para a colocação de mini-implantes, para auxiliar este tipo de movimento, tem-se utilizado a linha oblíqua externa, como ilustramos nesta situação. Assim, é possível adquirir uma boa estabilidade primária e manter o mini-implante no exterior da zona alveolar inter-radicular, através da colocação quase paralela ao longo do eixo dentário (24). Com o Invisalign®, é possível proceder a distalização molar apenas com alinhadores até 2 mm (25). Entre 2 e 4 mm será necessário utilizar elásticos como coadjuvantes e, acima de 4 mm, uma ancoragem estável será apenas garantida com a utilização de mini-implantes(22). Podemos observar que os dentes 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5 requerem distalização superior a 4 mm (4,6, 5,6,5,7 e 5,6 mm, respetivamente), sendo então imprescindível o auxílio de mini-implantes para realizar a movimentação pretendida com sucesso.

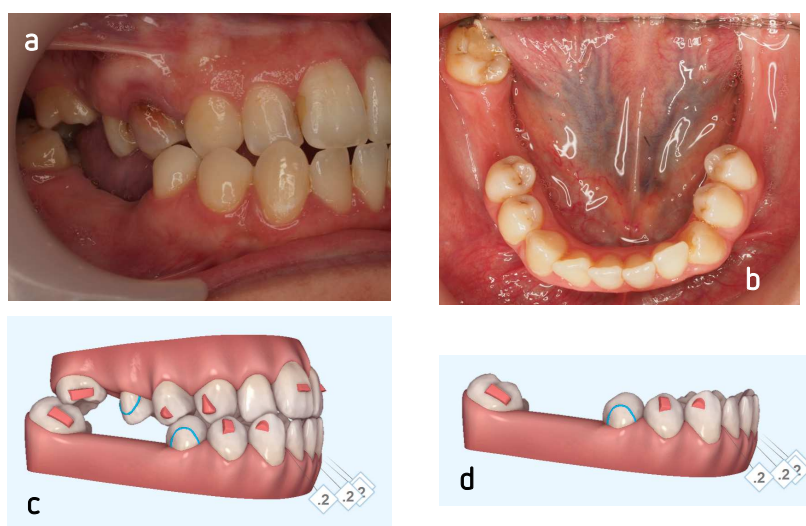


Figura 4.1 - Imagens intra-orais iniciais (a-b) e do ClinCheck (c-d), previamente à colocação do Invisalign®



Figura 4. 2 - Colocação de mini-implante na linha oblíqua externa (d-f)

Dente	4.1		4.2		4.3		4.4		4.5		4.8	
	Coroa	Raiz	Coroa	Raiz	Coroa	Raiz	Coroa	Raiz	Coroa	Raiz	Coroa	Raiz
Extrusão/Intrusão (mm)	0.8 I	0.8 I	0.2 I	0.2 I	1.1 I	1.1 I	0.1 E	0.1 E	0.7 I	0.7 I	0.6 I	0.2 E
Translação V/L (mm)	2.3 L	1.9 L	1.8 L	2.2 L	0.4 L	2.1 L	0.3 L	1.4 L	1.1 V	1.3 L	2.0 V	4.4 L
Translação M/D (mm)	3.9 D	2.8 D	4.6 D	4.6 D	5.6 D	4.9 D	5.7 D	6.6 D	5.6 D	6.7 D	3.3 D	0.8 M
Rotação M/D (°)	11.8° D	11.8° D	33.2° D	33.2° D	4.0° D	4.0° D	18.1° D	18.1° D	23.2° D	23.2° D	0.4° M	2.3° M
Angulação M/D (°)	3.7° D	3.7° D	0.1° D	0.1° D	1.8° D	1.8° D	3.0° M	3.0° M	3.1° M	3.1° M	5.6° D	3.4° D
Inclinação V/L (°)	1.3° L	1.3° L	1.4° V	1.4° V	4.4° V	4.4° V	3.5° V	3.5° V	7.4° V	7.4° V	3.4° V	15.4° V

Tabela 4 - Tabela de movimentos Iniciais do ClinCheck para o 4° Q

Situação Clínica 5:

Intrusão de Molares

Também na intrusão de molares os mini-implantes podem revelar-se poderosos aliados. A intrusão dentária é um movimento dentário complexo, que precisa de ancoragem eficiente para atingir resultados satisfatórios (8). Tal como na situação aqui apresentada, a extrusão acontece com muita frequência quando existe perda do antagonista, neste caso, o 3.7. Podem advir consequências nefastas da extrusão dentária, tais como interferências oclusais e os subsequentes problemas funcionais que as podem acompanhar, tornando-se necessária a sua correção para se conseguir uma reabilitação protética adequada do dente antagonista e o restabelecimento da funcionalidade oclusal. Em 2015, foi efetuado um estudo (8) que mostrou que a utilização de dois ou três mini-implantes de modo a corrigir a intrusão dentária de molares superiores mostrava resultados correlativamente equiparáveis. No presente caso, foram utilizados dois mini-implantes, um no palato e outro colocado na crista infra-zigomática, que apresenta características vantajosas para a colocação de mini-implantes, como referimos previamente. Podemos observar na tabela de movimentos do ClinCheck que a intrusão do 2.7 se apresentava como um movimento difícil

(uma vez que seria necessária uma intrusão de 2,1 mm, sendo considerada de complexidade moderada a partir de 0,5mm e complexa a partir de 1 mm).

O dente foi intruído com sucesso, e a paciente conseguiu realizar a reabilitação protética do antagonista em sensivelmente seis meses, como podemos verificar nas imagens seguintes.

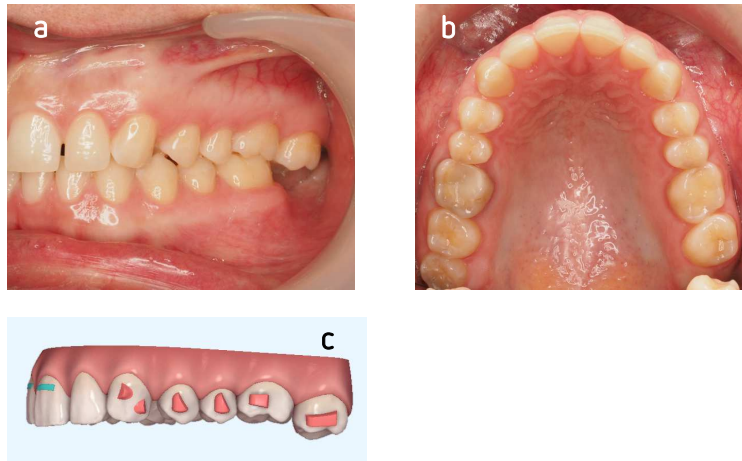


Figura 5.1 - Imagens intra-orais iniciais (a-b) e do ClinCheck (c), previamente à colocação do Invisalign®

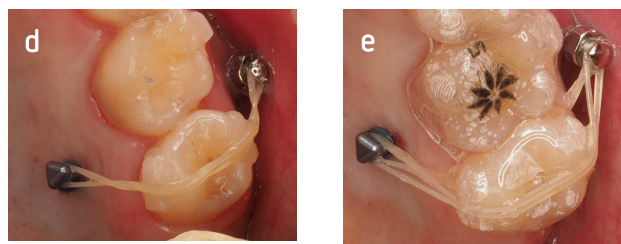


Figura 5.2 – Mini-implantes na crista infrazigomática e no palato

Dente	2.7			
	Coroa		Raiz	
	Inicial	Refina/	Inicial	Refina/
Extrusão/Intrusão (mm)	2.1 I	0.2 E	2.1 I	0.2 E
Translação V/L (mm)	0.7 V	0.4 V	0.6 V	0.5 V
Translação M/D(mm)	0.1 M	0.8 D	0.2 M	1.8 M
Rotação M/D (°)	1.6° D	4.5° D	1.6° D	4.5° D
Angulação M/D (°)	0.3° D	8.5° D	0.3° D	8.5° D
Inclinação V/L (°)	0.1° V	0.3° L	0.1° V	0.3° L

Tabela 5 - Tabela de Movimentos Iniciais do ClinCheck para o dente 2.7



Figura 5.3 - Remoção dos mini-implantes (e-h)

Situação Clínica 6:

Mordida em Tesoura a nível dos segundos molares

A mordida em tesoura pode advir de um desvio no eixo de erupção dentária. Quando se registam estes desvios de inclinação axial na dentição superior e inferior, podem utilizar-se elásticos intermaxilares para correção da mordida. No entanto, este método apresenta desvantagens significativas na medida em que requer uma colaboração extensa por parte do paciente e porque, muitas vezes, exercem uma força extrusiva indesejável (26). Torna-se, então, fortuita a colocação de mini-implantes de modo a resolver com sucesso este tipo de situação clínica. Neste caso, quer na maxila quer na mandíbula, apenas um dente em cada arcada manifestava inclinação axial incorreta, o que, de acordo com a literatura (26), exige que se coloque um ou dois mini-implantes no lado oposto à inclinação, ou seja, por palatino (na rafe palatina entre o 1º e 2º molar) na maxila e por vestibular na linha oblíqua externa na mandíbula, ao nível do 2º molar. Podemos observar através da tabela abaixo que a raiz do 1.7 exige um movimento de translação vestibular de 5,9 mm, um movimento difícil que beneficia da ajuda do mini-implante de que falámos previamente. O mesmo raciocínio aplica-se ao dente 4.7 que, apresentando necessidade de translação vestibular de 6,1 mm

a nível radicular, conforme podemos verificar na mesma tabela, vai também carecer do auxílio de ancoragem adicional com um mini-implante.

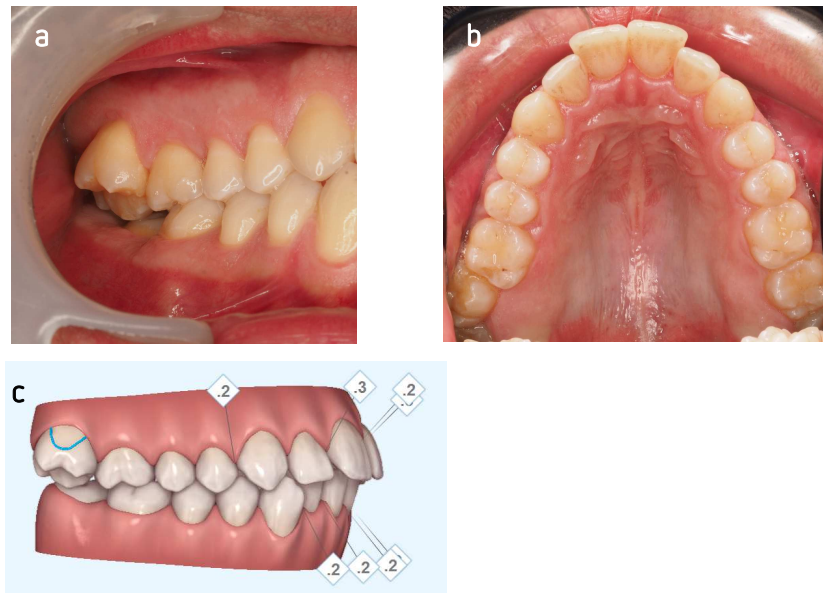


Figura 6. 1 - Imagens intra-orais iniciais (a-b) e do ClinCheck (c), previamente à colocação do Invisalign®.

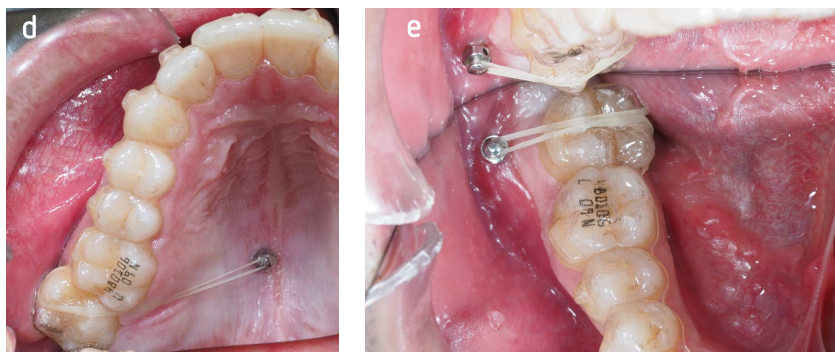


Figura 6. 2 - Colocação de um mini-implante na rafe palatina (d) e na linha oblíqua externa (e)

Dente	1.7		4.7	
	Coroa	Raiz	Coroa	Raiz
Extrusão/Intrusão (mm)	0.1 E	0.1 E	1.0 I	1.0 I
Translação V/L (mm)	1.1 L	5.9 V	3.6 V	6.1 L
Translação M/D(mm)	1.5 D	2.9 D	1.5 M	0.9 M
Rotação M/D (°)	1.9° D	1.9° D	13.5° D	13.5° D
Angulação M/D (°)	5.7° M	5.7° M	3.2° M	3.2° M
Inclinação V/L (°)	26.8° L	26.8° L	39.7° V	39.7° V

Tabela 6 - Tabela de Movimentos Iniciais do ClinCheck para os dentes 1.7 e 4.7

4. Discussão

Os pacientes adultos, aliciados primordialmente pelos meios de comunicação social, almejam um sorriso bonito, que lhes traga e restaure a harmonia facial pretendida além de benefícios profissionais e sociais associados. No entanto, torna-se imperativo utilizar novos meios, cada vez mais atraentes, durante o tratamento ortodôntico, uma vez que este tipo de população, por constrangimento social, evita alterações negativas na sua estética. Para responder a esta procura, o Invisalign® mostra-se uma excelente aposta, grandemente aceite e cada vez mais difundida (2), conforme pretendemos demonstrar ao longo desta exposição.

Ainda que exista dificuldade em tratar algumas más oclusões com o Invisalign, é possível colmatar esse obstáculo através de múltiplos auxiliares, nomeadamente a instalação de *attachments*, o uso de elásticos intermaxilares (com recorte nos alinhadores ou colagem de botões aos dentes) ou intra-maxilares, que, em conjunto ou de modo individual, auxiliam as movimentações dentárias necessárias nas situações expostas (28). Os *attachments* ajudam a reter o alinhador, tendo também um papel primordial no auxílio dos movimentos de intrusão, rotação, fecho de espaços e verticalização (29). Joffe (18) afirma que o Invisalign possui pouco controlo sobre os movimentos precisos referidos, particularmente no fecho de espaços com adequado paralelismo radicular após extrações, por se tratar de um aparelho removível. No sentido de aumentar o controlo e a previsibilidade de alguns desses movimentos, surgiram o Invisalign G6® (nos casos de extrações) e o ClinCheck Pro, para alargar cada vez mais a gama de movimentações passíveis de serem realizadas com Invisalign. De igual modo, com o objetivo de ultrapassar as limitações referidas previamente, surgem então os mini-implantes associados a esta técnica. Estes dispositivos, alojados no osso alveolar e providenciando ancoragem direta ou indireta com uma boa estabilidade, vêm revelar-se um auxiliar precioso em casos desafiadores, como em todas as situações clínicas destacadas.

Apesar de excelentes auxiliares, deve ter-se em mente as complicações que podem advir da utilização dos mini-implantes, tais como: dor e desconforto, inflamação em torno do mini-implante, lesão de tecidos moles, dano nas estruturas anatómicas circundantes, danos na raiz, mobilidade ou falha do mini-implante e fratura do mesmo (27).

Os mini-implantes utilizados apresentam forma cônica, com uma cabeça que emerge da mucosa e que permite a conexão com aparelhos e auxiliares ortodônticos e pescoço transmucoso a selecionar que varia de acordo com a zona de aplicação, face à quantidade de gengiva livre existente (28). Por exemplo, na situação clínica nº6, foi utilizado um mini-implante de 14mm x 2mm com um perfil transmucoso alto, tendo em conta a limitação da gengiva queratinizada na zona a aplicar o mini-implante, assim como a biomecânica necessária para a vestibularização da coroa do dente 47, que se encontrava em mordida em tesoura. Como é sabido, a gengiva queratinizada apresenta maior resistência à inflamação e menor probabilidade de desenvolver hipertrofia de tecidos moles (29).

Para além do tipo e saúde do tecido mole em que se inserem, para se obter os resultados de tratamento desejados, é importante para os clínicos garantir a estabilidade primária (ou seja, a atingida imediatamente após a colocação) dos mini-implantes, sendo esta dependente da qualidade, quantidade e espessura de osso (16). De acordo com Motoyoshi et. al(30), uma cortical óssea de espessura inferior a 0.5 mm não está indicada para colocação de mini-implantes, sendo relatadas taxas de sucesso bem mais significativas quando se considera osso cortical com pelo menos 1.0 mm de espessura. Por esse motivo, a inserção dos mini-implantes nas situações clínicas relatadas foi ao nível da crista infrazigomática, linha oblíqua externa e rafe palatina, que como é relatado na literatura apresentam osso cortical espesso o suficiente para uma boa estabilidade primária, para além de serem zonas extra-radiculares (6, 20, 31-33).

Quanto ao material de confecção, nas situações expostas foram utilizados mini-implantes de aço inoxidável, sendo esta escolha motivada pela maior resistência mecânica (devido à menor propensão à osseointegração, que por sua vez garante maior segurança na instalação) e maior facilidade de remoção, quando comparados aos mini-implantes de titânio (34). Geralmente utilizam-se mini-implantes de entre 1.2 – 2 mm de diâmetro, dependendo da zona de inserção, variando também o comprimento em função desta premissa, sendo preferível a utilização de medidas menores quando existe densidade cortical adequada e medidas maiores quando é necessário garantir estabilidade em osso trabecular (33). A profundidade mínima de inserção é de 6mm na maxila e de 4mm na mandíbula (35), sendo maior quando a qualidade óssea é menor.

No entanto, em todos os casos, com exceção da aplicação em palatino nos espaços inter-radiculares (no caso 2 e 5), a opção foi colocar mini-implantes com espessura de 2mm e

comprimento de 12mm, em locais com bom osso cortical. Esta seleção assentou na complexidade /amplitude de movimentos a efetuar, e também devido a serem zonas extraradiculares, tal como se referiu previamente.

Quando a inserção inter-radicular é efetuada nas corticais vestibular ou lingual, trata-se de colocação monocortical. Quando é necessário atravessar toda a largura do alvéolo, estamos perante uma colocação bicortical, que oferece resistência e estabilidade de força superiores, em comparação com a colocação monocortical, sendo, no entanto, necessário ter mais cuidados durante a colocação. A mesma pode ser preferida quando é necessário o aumento da carga ortodôntica ou em casos em que a espessura óssea seja insuficiente (36). É por norma recomendada a inserção de mini-implantes na perpendicular (formando um ângulo de 90° em relação à superfície óssea). No entanto, para outros autores e mesmo em caso de inviabilidade, efetuam-se abordagens angulares, que podem ser feitas num ângulo entre 30-40° na maxila e 20-60° na mandíbula, minimizando-se o contacto radicular e aumentando a área superficial óssea em contacto com o mini-implante, o que por sua vez permite melhorar a estabilidade (35).

Como previamente mencionado, as movimentações dentárias auxiliadas por mini-implantes mais frequentes são: intrusão, fecho de espaços (distalização e mesialização), verticalização, erupção de dentes inclusos e impactados, correção de planos oclusais inclinados e na aplicação de ortopedia dentofacial (expansão palatina rápida e correção de Classes II e III). Neste trabalho em particular, ilustraram-se situações referentes a intrusão, fecho de espaços, verticalização e resolução de mordida em tesoura. Utilizados conjuntamente com o Invisalign, os mini-implantes podem ter tantas utilidades diferentes como as que têm quando utilizados com aparelhos convencionais, apresentando-se como um dispositivo com firmeza e flexibilidade que podemos instruir a aplicar pressão em todos ou a apenas dentes individuais, consoante o critério do ortodontista e o objetivo pretendido. Na situação clínica nº 1, foi possível verificar que a verticalização dos molares considerados (nomeadamente 3.7 e 4.7) foi amplamente auxiliada pela colocação dos mini-implantes, sendo o seu uso justificado pela necessidade de se atingir ancoragem absoluta neste tipo de movimento, cujos vetores são particularmente difíceis de conseguir por terem intrusão e mesialização radicular simultaneamente associadas. Neste caso, o auxílio do movimento com *cantilever* ao nível do 37, que apresentava maior complexidade de movimentos resultou melhor do que quando efetuado com um *power arm* ao nível do dente 47.

Um dos problemas na utilização do Invisalign® é a intrusão de molares quer superiores quer inferiores com amplitude maior que 1mm (37), uma vez que a flexibilidade inerente que lhe é característica permite, mesmo com a colocação de *attachments* biselados, que a pressão exercida ao nível dos dentes posteriores de algum modo não seja tão eficiente como desejado (37). Ao realizar-se um tratamento combinado com mini-implantes, esse problema pode ser ultrapassado. Contudo, deve estar presente que existem efeitos secundários quando a opção passa pela colocação apenas de um mini-implante, como a inclinação vestibular dos molares, provocada à medida que a força de intrusão passa de vestibular para o centro de resistência (16). Este efeito pode ser benéfico, conforme ilustrado na situação #6 de dentes implicados na mordida em tesoura, em que para além da intrusão foi necessário gerar um movimento corono-vestibular e radículo-lingual no dente 47 e o oposto no dente 17. Nestes casos de mordida em tesoura, os mini-implantes também podem eliminar as desvantagens apresentadas pelos elásticos intermaxilares na correção deste tipo de problema ortodôntico e, como descrito previamente, para além da intrusão, ajudar na translação lingual ou vestibular da raiz, um movimento que se apresenta, por si só, complexo (38).

Se pretendermos apenas intrusão pura, como na situação clínica #5, que apresentava uma extrusão significativa promovida pela ausência do oponente, a colocação de mini-implantes deve ser feita por vestibular e outro adicional por palatino permitindo a aplicação de uma força de intrusão sem inclinação. A confirmar a eficácia dos mini-implantes no movimento intrusivo, temos na literatura relatos de correção de mordidas abertas de forma eficaz (16). Devido à presença constante do material nas superfícies oclusais, a extrusão molar parece ser prevenida durante o tratamento com alinhadores. Assim, unicamente devido à espessura que o material apresenta, o uso prolongado de alinhadores pode resultar simultaneamente em intrusão molar e no desenvolvimento de uma mordida aberta posterior bilateral (39). Por outro lado, a programação intencional de intrusão molar com uso de alinhadores pode ser lenta e muito difícil de prever, particularmente quando essa intrusão é num dente distal da arcada (39). Neste campo, os mini-implantes apresentam-se como um meio facilitador para a intrusão molar, comparativamente às alternativas disponíveis. O resultado obtido na situação clínica nº5 suporta plenamente estas afirmações, visto que a combinação de alinhadores com mini-implantes resultou numa intrusão com sucesso do dente 2.7, que se apresentava num extremo distal, e que, de outro

modo, se tornaria muito difícil de atingir tendo em conta o elevado valor de intrusão necessário (2.1 mm).

Com aparelhos intraorais convencionais, é possível que ocorram inclinação e extrusão em conjunto com o movimento distal, quando se pretende efetuar distalização molar (16). Não obstante, nas situações clínicas 3 e 4, nas quais se utilizaram mini-implantes como coadjuvantes do Invisalign para realizar movimentações de distalização em massa, estes efeitos adversos não se registaram, o que corrobora a favor dos benefícios desta associação. Em ambas as situações, a distalização carecia do apoio indispensável de mini-implantes, visto o valor de movimentação superar o limite daquilo que se consegue alcançar com utilização exclusiva de alinhadores (até 2mm)(25), e/ou com outro tipo de coadjuvantes, por exemplo, elásticos intermaxilares (até 4mm)(22). Assim, nestes casos em particular, o tratamento só se converteu em exequível devido à possibilidade desta junção de técnicas. Independentemente do local ou fase de colocação, os mini-implantes surgem como uma ferramenta de ancoragem com propriedades muito interessante, permitindo uma infinidade de novas alternativas para aplicar forças ortodônticas estáveis durante o tempo de tratamento necessário. Cada vez mais vão surgindo novas publicações sobre este tema, abrindo caminho a um futuro da ortodontia que leve o conforto, a estética e a qualidade de braço dado.

Embora vantajosa, antes de ponderar esta associação o clínico deve avaliar detalhadamente o padrão facial, as relações interdentárias do paciente, a qualidade dos tecidos moles e os limites anatómicos, entre outros fatores que possam comprometer o sucesso do caso clínico e pôr em risco a confiança e a saúde do paciente (40).

Aliar estas duas técnicas permite-nos juntar o melhor de dois mundos na resolução de casos complexos, enquanto garantimos o conforto, a estética e a satisfação dos pacientes, valores pelos quais devemos orientar e reger o nosso trabalho enquanto profissionais da saúde oral.

5. Conclusão

Tendo em consideração as complexas situações clínicas descritas e a sua evolução ao longo do tratamento ortodôntico, que vão de acordo ao que foi encontrado ao longo da pesquisa bibliográfica, parece ser possível depreender que a associação de mini-implantes na terapia ortodôntica com Invisalign® apresenta resultados muito promissores, nomeadamente em casos complexos cuja resolução se encontraria comprometida sem recurso a esta conjugação. Devem, portanto, ser efetuados mais estudos de modo a desvendar o potencial total dos mini-implantes enquanto coadjuvantes neste tipo de aparelho ortodôntico.

6. Referências Bibliográficas

1. Chan E, Darendeliler MA. The Invisalign ® appliance today: A thinking person's orthodontic appliance. *Seminars in Orthodontics*. 2017;23(1):12-64.
2. Monguilhott LMJ, Zanardi G. Tratamento ortodôntico com o sistema Invisalign: a utilização de alta tecnologia na realização de movimentos dentários. *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press*. 2017;16(1):56-73.
3. Wheeler T, Patel N, Mc Gorry S. Effect of aligner material on orthodontic tooth movement. *Journal of Aligner Orthodontics* 2017;1(1):21-27.
4. Tsai CC, Chang HP, Pan CY, Chou ST, Tseng YC. A prospective study of factors associated with orthodontic mini-implant survival. *Journal of Oral Science*. 2016;58(4):515-21.
5. Melsen B. Overview of mini-implants: where are we? *Journal of Clinical Orthodontics*. 2005;39(9):539-47.
6. Chang C, Huang C, Roberts WE. 3D Cortical Bone Anatomy of the Mandibular Buccal Shelf: a CBCT study to define sites for extra-alveolar bone screws to treat Class III malocclusion. *International Journal of Orthodontics and Implantology*. 2016;41:74-82.
7. Poggio PM, Incorvati C, Velo S, Carano A. "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthodontist*. 2006;76(2):191-97.
8. Paccini JVC, Cotrim-Ferreira FA, Ferreira FV, Freitas KMS, Cançado RH, Valarelli FP. Efficiency of two protocols for maxillary molar intrusion with mini-implants. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2016;21(3):56-66.
9. Jung MH. A comparison of second premolar extraction and mini-implant total arch distalization with interproximal stripping. *Angle Orthodontist*. 2013;83(4):680-85.
10. Nienkemper M, Wilmes B, Lübberink G, Ludwig B, Drescher D. Extrusion of impacted teeth using mini-implant mechanics. *Journal of Clinical Orthodontics*. 2012;46(3):150-55.
11. Takano-Yamamoto T, Kuroda S. Titanium screw anchorage for correction of canted occlusal plane in patients with facial asymmetry. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2007;132(2):237-42.
12. Chane-Fane C, Darqué F. Rapid maxillary expansion assisted by palatal mini-implants in adolescents - preliminary study. *International Orthodontics*. 2015;13(1):96-111.

13. Bowman SJ. Class II treatment with miniscrews. *Clinical Dentistry Reviewed*. 2018;2(3):1-7.
14. Esenlik E, Aglarci C, Albayrak GE, Findik Y. Maxillary protraction using skeletal anchorage and intermaxillary elastics in Skeletal Class III patients. *Korean Journal of Orthodontics*. 2015;45(2):95-101.
15. Baumgaertel S. Hard and soft tissue considerations at mini-implant insertion sites. *Journal of Orthodontics*. 2014;41(1):3-7.
16. Uzuner FD, Işık Aslan B. Miniscrew Applications in Orthodontics, Current Concepts in Dental Implantology, Intech Open. 2015;211-37.
17. Caldas SGFR, Ribeiro AA, Simplício H, Machado AW. Segmented arch or continuous arch technique? A rational approach. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2014;19(2):126-41.
18. Joffe, L. Current Products and Practice Invisalign®: early experiences. *Journal of Orthodontics*. 2003;30(4):348-352.
19. Janson M, Silva DAF. Mesialização de molares com ancoragem em mini-implantes. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*. 2008;13(5):88-94.
20. Lin JJ, Roberts WE. Guided Infra-Zygomatic Screws: Reliable Maxillary Arch Retraction. *International Journal of Orthodontics and Implantology*. 2017;46:4-16.
21. Uribe F, Mehr R, Mathur A, Janakiraman N, Allareddy V. Failure rates of mini-implants placed in the infrazygomatic region. *Progress in Orthodontics*. 2015;16(31):1-6.
22. Ravera S, Castroflorio T, Garino F, Daher S, Cugliari G, Deregibus A. Maxillary molar distalization with aligners in adult patients: a multicenter retrospective study. *Progress in Orthodontics*. 2016;17(12):1-9.
23. Salim KMA, Coutinho TCL. Utilização do Mini-Implante como Ancoragem para a Distalização de Molar Superior. *Revista Fluminense de Odontologia*. 2016;46(1):1-13.
24. Nucera R, Lo Giudice A, Bellocchio AM, Spinuzza P, Caprioglio A, Perillo L, Matarese G, Cordasco G. Bone and cortical bone thickness of mandibular buccal shelf for mini-screw insertion in adults. *Angle Orthodontist*. 2017;87(5):745-51.
25. Giancotti A, Pirelli P, Mampieri G. Correction of Class II Malocclusions in Growing Patients by Using the Invisalign® Technique: Rational Bases and Treatment Staging. *Journal of Orthodontics and Endodontics*. 2017;3(4):1-12.

26. Tamamura N, Kuroda S, Sugawara Y, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. Use of palatal miniscrew anchorage and lingual multi-bracket appliances to enhance efficiency of molar scissors-bite correction. *Angle Orthodontist*. 2009;79(3):577-84.
27. Reynders R, Ronchi L, Bipat S. Mini-implants in orthodontics: a systematic review of the literature. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2009;135(5):564-83.
28. Dalessandri D, Salgarello S, Dalessandri M, Lazzaroni E, Piancino M, Paganelli C, Maiorana C, Santoro F. Determinants for success rates of temporary anchorage devices in orthodontics: a meta-analysis (n > 50). *European Journal of Orthodontics*. 2014;36(3):303-13.
29. Wilmes B, Rademacher C, Olthoff G, Drescher D. Parameters affecting primary stability of orthodontic mini-implants. *Journal of Orofacial Orthopedics*. 2006;67(3):162-74.
30. Motoyoshi M, Yoshida T, Ono A, Shimizu N. . Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini implants. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants*. 2007;22(5):779-84.
31. Baumgaertel S, Smuthkochorn S, Palomo JM. Intrusion method for a single overerupted maxillary molar using only palatal mini-implants and partial fixed appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2016;149(3):411-15.
32. Baumgaertel S, Hans MG. Assessment of infrazygomatic bone depth for mini-screw insertion. *Clinical Oral Implants Research*. 2009;20(6):638-42.
33. Liu H, Wu X, Yang L, Ding Y. Safe zones for miniscrews in maxillary dentition distalization assessed with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2017;151(3):500-06.
34. Elias CN, Ruellas A., Marins EC. Resistência mecânica e aplicações clínicas de mini-implantes ortodônticos. *Revista Brasileira de Odontologia*. 2011;68(1):95-100.
35. Chen CH, Chang CS, Hsieh CH, Tseng YC, Shen YS, Huang IY, Yang CF, Chen CM. The use of microimplants in orthodontic anchorage. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2006;64(8):1209-13.
36. Freudenthaler JW, Haas R, Bantleon HP. Bicortical titanium screws for critical orthodontic anchorage in the mandible: a preliminary report on clinical applications. *Clinical Oral Implants Research*. 2001;12(4):358-63.

37. Bowman SJ, Celenza F, Papadopoulos MA, Ojima K, Lin JC. Creative Adjuncts for Clear Aligners Part 2 Intrusion, Rotation, and Extrusion. *Journal of Clinical Orthodontics*. 2015;49(3):162-72.
38. Ishihara Y, Kuroda S, Sugawara Y, Kurosaka H, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. Long-term stability of implant-anchored orthodontics in an adult patient with a Class II Division 2 malocclusion and a unilateral molar scissors-bite. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2014;145(4):100-13.
39. Giacotti A, Germano F, Muzzi F, Greco M. A Miniscrew-Supported Intrusion Auxiliary for Open-Bite Treatment with Invisalign. *Journal of Clinical Orthodontics*. 2014;158:348-58.
40. Lin JC, Tsai SJ, Liou EJW, Bowman SJ. Treatment of Challenging Malocclusions with Invisalign and Miniscrew Anchorage. *Journal of Clinical Orthodontics*. 2014;158:23-36.

ANEXOS

Artigo em processo de submissão no "JCO: Journal of Clinical Orthodontics".

Summary

Invisalign is an orthodontic treatment system, which uses a series of sequential transparent aligners, designed using 3D computer technology, allowing dental correction to be performed invisibly. It presents a series of advantages such as being removable, comfortable, efficient and, in an innovative way, giving both the patient and the orthodontist the possibility of obtaining a visual notion of the final result expected before the start of the treatment itself. Nowadays, Invisalign is suitable for all kinds of orthodontic treatment, ranging from simple to more complex ones. Regarding the latter, a powerful tool has been developed and explored in recent years, being the use of temporary orthodontic anchoring devices (mini-implants), which have seen their prominence and importance escalate in recent years, due to their easy use and acceptance by patients. This conjugation has presented very promising and interesting results, especially in cases considered complex and difficult to reach by using only conventional techniques, as we intend to demonstrate.

Introduction

Since its arrival in 1997, Invisalign has been successively upgraded and in constant growing worldwide, with an equally growing number of users. We are far from the time when its potential was focused on correcting Class I malocclusions, and it is now possible to correct severe Class II and III malocclusions and even collaborate in surgical cases(1). Through ClinCheck, a software developed by Align Technology, it is possible to manipulate 3D images, producing in the computer an illustration of small and successive dental movements, allowing the final visualization of the planning, while making it possible to include the patient by showing him what it is intended to do, favoring the clinical-patient relationship and providing higher levels of satisfaction. For each of the stages of this sequence models are constructed under which transparent aligners are created that completely adapt to the dental crowns, of 0.7 mm of thickness and that move the teeth between 0.15 and 0.20 mm (although these values are dependent on the chosen movement). As dental movements are simulated on the computer screen, all treatment can be manipulated, adjusted and corrected at any time by the orthodontist, who approves the

treatment plan only when it is thoroughly checked and analyzed. These are used for about a week (7 days) by the patient, who is guided by sequential numbering according to the progress of the treatment. When speaking about orthodontic anchorage, of central importance for the success of orthodontic treatment, we can define it as the nature and degree of resistance offered by an anatomical unit to the displacement(2). To ensure maximum primary stability and, consequently, efficient anchorage, mini-implants have emerged, with advantages that include easy handling, simple mechanics of treatment, shorter treatment time and great comfort for patients enduring orthodontic treatment(3). The location of the mini-implants is also an extremely important factor, with possible locations being the inter-radicular space, the hard palate, below the anterior nasal spine, the infra-zygomatic crest, maxillary tuberosity, edentulous areas, in the retromolar zones(4) and the external oblique line(5). Many studies have described the use of mini-implants in order to achieve a wide variety of orthodontic dental movements such as intrusion(6), space closure (distalization, mesialization)(7), extrusion, eruption of impacted teeth(8), correction of inclined occlusal planes(9) and in the application of dentofacial orthopedics, namely, rapid palatal expansion and correction of Classes II and III(10-12). In simpler cases where a lot of anchorage is not required, Invisalign treatment is a valuable asset. The question that arises is how to act in more complex cases, as in the conventional technique. Mini-implants may be the answer, used as coadjuvants of the Invisalign technique.

Clinical Situation 1

Uprighting of 2nd Mandibular Molars (Fig 1a-p and table 1)

Despite the anatomical variations that it presents, the mandibular retromolar region is the ideal place for the placement of mini-implants in order to allow the uprighting of mandibular molars and complete arch retraction (13). Intrusion verticalization vectors are very difficult to perform, making absolute anchorage necessary (14). In the situation illustrated here in Figure 1.a, it became imperative to use mini-implants as adjuncts for the uprighting of teeth 3.7 and 4.7 since a distal angulation was envisaged higher than possible to be achieved with the exclusive use of the aligners , besides the high values of the correction of distal crown angulation (20.4° for tooth 47 and 30.9° for tooth 37), and the fact that there is a very considerable mesial root translation to perform (7,4mm for tooth

47 and 8,5mm for tooth 37), as we can see in the ClinCheck motion chart shown in Table 1.1. As auxiliary of the movement a power arm was used at tooth 47, and we opted for the use of a cantilever at tooth 37. In the table, we can observe that by the time the patient was using the #29 aligner, there was a significant left-side correction, in which a cantilever device was used, while on the opposite side, which was using the help of a power arm, the improvement was not as substantially achieved.

Clinical Situation 2

Mesialization of the maxilla (2nd quadrant) (Fig 2a-k and table 2)

The closure of spaces with a mesial component arises as a complex movement to perform with aligners. Ideally, when we intend to mesialize the posterior sector, the mini-implant should be placed between the canine and the first premolar, or between the premolars. The mesialization of molars with maximum anchorage refers to the mesial displacement of these teeth without the most anterior segments of the arch altering. It is, then, a body movement that is better oriented when the roots are vertical. Thus, the verticalization of the molars must precede the mesialization in order to reach the expected result (15). Considering the absence of the teeth 2.5 and 2.6, the movement in the mesial direction that the tooth 2.7 would have to perform for the correct and harmonious closure of the present space presented values too high to be corrected without using the mini-implant as a coadjuvant, namely 2,4mm crown translation, as well as due to the root that was highly distally positioned, as we can see in the table 2.

Clinical Situation 3

Distalization of the maxilla (1st quadrant) (Fig 3a-g and table 3)

The infrazygomatic crest as the site for the placement of the mini implant is chosen in this case for two reasons. First, histomorphologically, the infrazygomatic crest presents a greater thickness of cortical bone in comparison to the body of the maxilla; which leads to the achievement of greater primary stability, a determining factor in the success of treatment involving orthodontic mini-implants (16). Secondly, the unique position of the anchoring units in the infrazygomatic crest, away from the dental arch, allows the application of a controlled and precise force vector (16, 17). Since the mini-implant is positioned extra-radicularly, the goal is to perform the distalization of all teeth, which would

be prevented by the placement of interradicular mini-implants that would halt the distal movement of the molars (16). In this case, in addition to the great range of motion (crown and root) of the entire 1st quadrant, to improve the existing total Class II ratio and try to center the upper dental midline, teeth 13 and 14 exceed the passable movement limit to achieve with the exclusive use of aligners (up to 2mm) or with the help of elastic chains (2 to 4mm) (18).

Clinical Situation 4

Distalization in the mandible (Fig 4a-f and table 4)

With the appearance of skeletal anchorage, molar distalization appears as a very promising alternative in the treatment of cases of Class II and III of low severity and without extractions (19). As a viable and safe alternative for the placement of mini-implants, to aid this type of movement, we have used the external oblique line, as we illustrate in this situation. Thus, it is possible to acquire good primary stability and maintain the mini-implant outside the inter-radicular alveolar zone, by placing it almost parallel along the tooth axis (20). With Invisalign, it is possible to proceed with molar distalization only with aligners up to 2 mm (21). Between 2 and 4 mm it will be necessary to use elastics as coadjuvants and, above 4 mm, a stable anchorage will only be guaranteed with the use of mini-implants (18). It can be observed that teeth 42, 43, 44 and 45 require distalization of more than 4 mm (4.6, 5.6.5.7 and 5.6 mm, respectively), and mini-implants are therefore required to perform the intended movement successfully.

Clinical Situation 5

Molar Intrusion (Fig 5a-h and table 5)

Even in the intrusion of molars the mini-implants can prove to be powerful allies. Dental intrusion is a complex dental movement, which requires efficient anchoring to achieve satisfactory results (6). As in the situation presented here, extrusion happens very often when there is loss of the antagonist, in this case the 37. There can be harmful consequences of the dental extrusion, such as occlusal interferences and the subsequent functional problems that can accompany them, becoming correction is necessary to achieve adequate prosthetic rehabilitation of the antagonist tooth and restoration of the occlusal functionality. In 2015, a study (6) was carried out, which showed that the use of two or

three mini-implants in order to correct the dental intrusion of maxillary molars showed correlatively comparable results. In the present case, two mini-implants were used, one on the palate and another placed on the infrazygomatic crest, which presents advantageous characteristics for the placement of mini-implants, as previously mentioned. It can be seen in the ClinCheck's motion table that the intrusion of 2.7 was a difficult movement (since a 2.1 mm intrusion would be required, being considered of moderate complexity from 0.5 mm and complex from 1 mm).

The tooth was successfully intruded, and the patient was able to perform the prosthetic rehabilitation of the antagonist in approximately six months, as we can see in the images.

Clinical Situation 6

Second molar's scissor bite (Fig 6a-e and table 6)

The scissor bite can result from a deviation in the axis of eruption. When these deviations of axial inclination are recorded in the upper and lower dentition, intermaxillary elastics may be used for bite correction. However, this method has significant drawbacks in that it requires extensive patient collaboration and often exerts an undesirable extrusive force (22). It is then fortuitous to place mini-implants in order to successfully solve this type of clinical situation. In this case, in both the maxilla and the mandible, only one tooth in each arch showed an incorrect axial inclination, which, according to the literature (22), requires placing one or two mini-implants on the side opposite the inclination, or (palatine raphe between the first and second molar) in the maxilla and by vestibular in the external oblique line in the mandible, at the level of the 2nd molar. It can be seen from the table 6.1 that the root of 17 requires a 5.9-mm vestibular translation movement, a difficult movement that benefits from the help of the mini-implant of which we spoke previously. The same reasoning applies to tooth 47, which, requiring a buccal translation of 6.1 mm at the root level, as we can see in the same table, will also lack the aid of a mini-implant. Thus, in this situation, mini-implants play a key role in resolving the scissor bite.

Discussion

Although there are difficulties in treating some malocclusions with Invisalign, it is possible to overcome this obstacle through a plethora of auxiliaries, namely the installation

of attachments, the use of intermaxillary elastics (with trimming on the aligners or bonding of buttons to the teeth) or intramaxillary ones which, jointly or individually, assist the necessary dental movements in the exposed situations (23). In order to overcome some of the previously mentioned limitations, the mini-implants associated with Invisalign appear. These devices, bounded to the alveolar bone and providing direct or indirect anchorage with good stability, prove to be a valuable help in challenging cases, as in all clinical situations highlighted.

It is important for clinicians to ensure the primary stability (ie, achieved immediately after placement) of the mini-implants, which is dependent on bone quality, quantity and thickness (14). According to Motoyoshi et. al (24), a cortical bone thickness of less than 0.5 mm is not indicated for placement of mini-implants, with much more success rates being reported when considering cortical bone at least 1.0 mm thick. For this reason, the insertion of the mini-implants in the clinical situations reported was at the level of the infrazygomatic crest, external oblique line and raphe palatine, which as reported in the literature have thick cortical bone sufficient for good primary stability, besides being extra-radicular areas (5, 16, 25-27). Regarding the confection material, stainless steel mini-implants were used in the exposed situations, being this choice motivated by the greater mechanical resistance (due to the lower propensity to osseointegration, which in turn guarantees greater security in the installation) and greater ease of removal, when compared to titanium mini-implants (28). In all cases, with the exception of palatal application in the interradicular spaces (in case 2 and 5), the option was to place mini-implants with a thickness of 2mm and a length of 12mm, in places with good cortical bone. In clinical situation 6 a mini-implant of 14mm x 2mm with a high transmucosal profile was used, taking into account the limitation of the keratinized gingiva in the area in which the mini-implant was to be applied,(29) as well as the biomechanics necessary for the crown vestibularization of tooth 47, which was in a scissor bite. This selection was based on the complexity / amplitude of the movements to be made, and also because they were extra-radicular areas (30).

It is usually recommended to insert mini-implants in the perpendicular (forming an angle of 90° in relation to the bone surface). However, for other authors and even in case of infeasibility, angular approaches are performed, which can be done at an angle between 30-40° in the maxilla and 20-60° in the mandible, minimizing the root contact and

increasing the bone surface area in contact with the mini-implant, which in turn allows to improve the stability (30).

In the clinical situation nº 1, it was possible to verify that the uprighting of the molars considered (namely 3.7 and 4.7) was largely aided by the placement of the mini-implants, its use being justified by the need to achieve absolute anchorage in this type of movement, whose vectors are particularly difficult to achieve because they are simultaneously associated with radicular intrusion and mesialization. In this case, the aid of the cantilever movement at the level of 37, which presented greater complexity of movements resulted better than when performed with a power arm at the level of the tooth 47.

One of the problems in the use of Invisalign is the intrusion of upper and lower molars with a magnitude greater than 1mm (31), since the inherent flexibility that is characteristic of it allows, even with the placement of bevelled attachments, that the pressure exerted on the level of the posterior teeth in some way is not as efficient as desired (31). When combined with mini-implants, this problem can be overcome. However, it should be borne in mind that there are side effects when the option involves placing only a mini-implant, such as the buccal inclination of the molars, caused as the intrusive force passes from the vestibular to the resistance center (14). This effect may be beneficial as illustrated in situation # 6 of teeth involved in the scissor bite, in which in addition to the intrusion it was necessary to generate a crown-buccal and root lingual movement in the tooth 47 and the opposite in the tooth 17. In these cases of bite scissors, mini-implants may also eliminate the disadvantages presented by intermaxillary elastics in correcting this type of orthodontic problem and, as previously described, in addition to intrusion, assist in the lingual or vestibular translation of the root, a movement that presents, by itself, complex (32). If we want only pure intrusion, as in the clinical situation # 5, which presented a significant extrusion promoted by the absence of the opponent, the placement of mini-implants should be done by vestibular and another additional by palatine allowing the application of a force of intrusion without inclination. Confirming the effectiveness of the mini-implants in the intrusive movement, we have reported effective open bite correction reports in the literature (14).

With conventional intraoral appliances, it is possible that inclination and extrusion occur in conjunction with distal movement when molar distalization is desired (14). Nevertheless, in clinical situations 3 and 4, in which mini-implants were used as adjuvants of Invisalign to

perform mass distalization movements, these adverse effects were not registered, which corroborates in favor of the benefits of this association. In both situations, distalization lacked the indispensable support of mini-implants, since the value of movement exceeds the limit of what can be achieved with exclusive use of aligners (up to 2mm)(21), and/or with other types of adjuvants, for example, intermaxillary elastics (up to 4mm)(18). Thus, in these particular cases, the treatment has only become feasible due to the possibility of this combination of Invisalign and mini-implants.

Regardless of location or placement phase, mini-implants appear as an anchoring tool with very interesting properties, allowing for a multitude of new alternatives to apply stable orthodontic forces during the necessary treatment time.

Combining these two techniques allows us to combine the best of both worlds in solving complex cases, while ensuring comfort, aesthetics and patient satisfaction, values by which we should guide and govern our work as oral health professionals.

Conclusion

Taking in consideration the complex clinical situations described, which are in agreement with those found throughout the literature, it seems possible to infer that the association of mini-implants in orthodontic therapy with Invisalign presents very promising results, especially in complex cases whose resolution would be compromised without recourse to this conjugation. Further studies should therefore be carried out in order to uncover the full potential of the mini-implants as coadjuvants in this type of orthodontic appliance.

References

1. Chan E, Darendeliler MA. The Invisalign ® appliance today: A thinking person's orthodontic appliance. *Semi. Orthod.* 23:12-64, 2017.
2. Tsai CC, Chang HP, Pan CY, Chou ST, Tseng YC. A prospective study of factors associated with orthodontic mini-implant survival. *J. Oral Sci.* 58:515-21, 2016.
3. Wheeler T, Patel N, Mc Gorry S. Effect of aligner material on orthodontic tooth movement. *J. Align. Orthod.* 1:21-27, 2017.
4. Melsen B. Overview of mini-implants: where are we? *J. Clin. Orthod.* 39:539-47, 2005.

5. Chang C, Huang C, Roberts WE. 3D Cortical Bone Anatomy of the Mandibular Buccal Shelf: a CBCT study to define sites for extra-alveolar bone screws to treat Class III malocclusion. *Int. J. Orthod. Implantol.* 41:74-82, 2016.
6. Paccini JVC, Cotrim-Ferreira FA, Ferreira FV, Freitas KMS, Caçado RH, Valarelli FP. Efficiency of two protocols for maxillary molar intrusion with mini-implants. *Dental Press J. Orthod.* 21:56-66, 2016.
7. Jung MH. A comparison of second premolar extraction and mini-implant total arch distalization with interproximal stripping. *Angle Orthod.* 83:680-85, 2013.
8. Nienkemper M, Wilmes B, Lübberink G, Ludwig B, Drescher D. Extrusion of impacted teeth using mini-implant mechanics. *J. Clin. Orthod.* 46:150-55, 2012.
9. Takano-Yamamoto T, Kuroda S. Titanium screw anchorage for correction of canted occlusal plane in patients with facial asymmetry. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 132:237-42, 2007.
10. Chane-Fane C, Darqué F. Rapid maxillary expansion assisted by palatal mini-implants in adolescents - preliminary study. *Int. Orthod.* 13:96-111, 2015.
11. Bowman SJ. Class II treatment with miniscrews. *Clin. Dent. Rev.* 2:1-7, 2018.
12. Esenlik E, Aglarci C, Albayrak GE, Findik Y. Maxillary protraction using skeletal anchorage and intermaxillary elastics in Skeletal Class III patients. *Korean J. Orthod.* 45:95-101, 2015.
13. Baumgaertel S. Hard and soft tissue considerations at mini-implant insertion sites. *J. Orthod.* 41:3-7, 2014.
14. Uzuner FD, Işık Aslan B. Miniscrew Applications in Orthodontics, *Current Concepts in Dental Implantology*, Intech Open. 2015;211-37.
15. Janson M, Silva DAF. Mesialização de molares com ancoragem em mini-implantes. *Dental Press Ortodon. Ortop. Facial.* 13:88-94, 2008.
16. Lin JJ, Roberts WE. Guided Infra-Zygomatic Screws: Reliable Maxillary Arch Retraction. *Int. J. Orthod. Implantol.* 46:4-16, 2017.
17. Uribe F, Mehr R, Mathur A, Janakiraman N, Allareddy V. Failure rates of mini-implants placed in the infrazygomatic region. *Prog. Orthod.* 16:1-6, 2015.
18. Ravera S, Castroflorio T, Garino F, Daher S, Cugliari G, Deregibus A. Maxillary molar distalization with aligners in adult patients: a multicenter retrospective study. *Prog. Orthod.* 17:1-9, 2016.

19. Salim KMA, Coutinho TCL. Utilização do Mini-Implante como Ancoragem para a Distalização de Molar Superior. *Rev. Flum. Odontol.* 46: 1-13, 2016.
20. Nucera R, Lo Giudice A, Bellocchio AM, Spinuzza P, Caprioglio A, Perillo L, Matarese G, Cordasco G. Bone and cortical bone thickness of mandibular buccal shelf for mini-screw insertion in adults. *Angle Orthod.* 87:745-51, 2017.
21. Giancotti A, Pirelli P, Mampieri G. Correction of Class II Malocclusions in Growing Patients by Using the Invisalign® Technique: Rational Bases and Treatment Staging. *J. Orthod. Endo.* 3:1-12, 2017.
22. Tamamura N, Kuroda S, Sugawara Y, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. Use of palatal miniscrew anchorage and lingual multi-bracket appliances to enhance efficiency of molar scissors-bite correction. *Angle Orthod.* 9:577-84, 2009.
23. Reynders R, Ronchi L, Bipat S. Mini-implants in orthodontics: a systematic review of the literature. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 135:564-83, 2009.
24. Motoyoshi 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 Maxillofac Implants.* 22:779-84, 2007.
25. Baumgaertel S, Smuthkochorn S, Palomo JM. Intrusion method for a single overerupted maxillary molar using only palatal mini-implants and partial fixed appliances. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 149:411-15, 2016.
26. Baumgaertel S, Hans MG. Assessment of infrazygomatic bone depth for mini-screw insertion. *Clin. Oral Implants Res.* 20:638-42, 2009.
27. Liu H, Wu X, Yang L, Ding Y. Safe zones for miniscrews in maxillary dentition distalization assessed with cone-beam computed tomography. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 151:500-06, 2017.
28. Elias CN, Ruellas A., Marins EC. Resistência mecânica e aplicações clínicas de mini-implantes ortodônticos. *Rev. Bras. Odontol.* 68:95-100, 2011.
29. Dalessandri D, Salgarello S, Dalessandri M, Lazzaroni E, Piancino M, Paganelli C, Maiorana C, Santoro F. Determinants for success rates of temporary anchorage devices in orthodontics: a meta-analysis (n > 50). *Eur. J. Orthod.* 36:303-13, 2014.
30. Chen CH, Chang CS, Hsieh CH, Tseng YC, Shen YS, Huang IY, Yang CF, Chen CM. The use of microimplants in orthodontic anchorage. *J. Oral Maxillofac Surg.* 64:1209-13, 2006.

31. Bowman SJ, Celenza F, Papadopoulos MA, Ojima K, Lin JC. Creative Adjuncts for Clear Aligners Part 2 Intrusion, Rotation, and Extrusion. *J. Clin. Orthod.* 49:162-72, 2015.
32. Ishihara Y, Kuroda S, Sugawara Y, Kurosaka H, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. Long-term stability of implant-anchored orthodontics in an adult patient with a Class II Division 2 malocclusion and a unilateral molar scissors-bite. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 145:100-13, 2014.

Capítulo II - Relatório das atividades práticas das unidades curriculares de estágio

O Estágio de Medicina Dentária apresenta-se como uma ferramenta indispensável para que os alunos consigam pôr em prática os conhecimentos práticos e teóricos previamente adquiridos, adaptando-se a situações e ambientes variados e, por conseguinte, adquirindo mais experiência clínica que conduzirá por sua vez a uma melhoria das suas competências a nível profissional. Ao longo deste período, o aluno é estimulado a desenvolver a sua autonomia, capacidade de decisão e responsabilidade, assim como lhe é inculcida uma postura profissional e ética imprescindível em qualquer relação médico-paciente. Uma vez que todos estes aspetos se revelam de fulcral importância para efetuar corretos diagnósticos e planos de tratamento, além de representarem uma mais-valia na transição para a futura vida profissional, o supracitado estágio é de imenso valor para todos os estudantes que dele usufruem. O mesmo divide-se em 3 vertentes: Estágio em Clínica Geral Dentária, Estágio Hospitalar em Serviços de Estomatologia e Medicina Dentária em Unidades Hospitalares e Estágio em Saúde Oral Comunitária.

7. Estágio em Clínica Geral Dentária

O Estágio em Clínica Geral Dentária decorreu na Unidade Clínica de Gandra do IUCS, entre 13 de Setembro de 2017 e 13 de Junho de 2018, à quarta-feira das 19h às 24h (5 horas semanais). Sendo regido pela Professora Doutora Filomena Salazar e com supervisão do Mestre João Baptista, do Mestre Luís Santos e da Doutora Sónia Machado, revelou-se como um meio extremamente enriquecedor, quer a nível pessoal quer profissional. Ao permitir a intervenção em várias áreas clínicas, de acordo com o motivo da consulta do paciente, reproduz a realidade clínica do dia-a-dia, o que me permitiu ter contacto com diversos tipos de casos enquadrados em diferentes âmbitos, dando-me a possibilidade de cimentar conhecimentos teóricos e aliá-los à prática clínica, o que por sua vez me trouxe mais confiança e autonomia neste tipo de ambiente.

	OPERADOR	ASSISTENTE	TOTAL
EXODONTIA	4	4	8
RESTAURAÇÃO	12	15	27
DESTARTARIZAÇÃO	2	5	7
ENDODONTIA	1	1	2
CONSULTA SIMPLES	1	1	2
TOTAL	20	26	46

Tabela 7 - Atos Clínicos Estágio Clínica Geral Dentária

8. Estágio Hospitalar em Serviços de Estomatologia e Medicina Dentária em Unidades Hospitalares

O Estágio Hospitalar decorreu no Hospital Nossa Senhora da Conceição de Valongo, entre 11 de Setembro de 2017 e 11 de Junho de 2018, à segunda-feira das 14h às 17h30 (3h30 semanais). Este estágio foi regido pelo Doutor Fernando Figueira e supervisionado pelo Professor Doutor Luís Monteiro e pelo Mestre Tiago Resende. Sendo que em meio hospitalar o número de pacientes era bastante elevado, este estágio permitiu-me rentabilizar melhor o tempo de consulta, realizando maior número de tratamentos num espaço de tempo mais reduzido. Também devido ao meio envolvente, foi-me dada a possibilidade de contactar diretamente com diversas patologias cujas interações medicamentosas (entre outros fatores) podem ter relevância no âmbito da medicina dentária, o que me possibilitou uma aprendizagem mais eficiente e também a revisão de conteúdos teóricos de suma importância.

	OPERADOR	ASSISTENTE	TOTAL
EXODONTIA	16	30	46
RESTAURAÇÃO	16	15	31
DESTARTARIZAÇÃO	16	10	26
ENDODONTIA	4	3	7
CONSULTA SIMPLES	1	10	11
PROFILAXIA TOTAL	2	1	3
TOTAL	55	69	124

Tabela 8- Atos Clínicos Estágio Clínica Hospitalar

9. Estágio em Saúde Oral Comunitária

O Estágio em Saúde Oral e Comunitária decorreu no período de 14 de Setembro de 2017 a 14 de Junho de 2018, à quinta-feira das 9h às 12h30 com um total de 196 horas, sendo regido pelo Professor Doutor Paulo Rompante. Este estágio decorreu em ambiente escolar, nomeadamente na Escola EB1 de Susão (Valongo). Numa fase inicial, procedeu-se ao planeamento e desenvolvimento das atividades a aplicar em contexto escolar no IUCS, tendo por guia o Programa Nacional para a Promoção de Saúde Oral da Direção Geral de Saúde, e, numa fase posterior, estas foram apresentadas às crianças na escola previamente mencionada. Para observar os alunos e recolher os respetivos dados necessários, seguiu-se a metodologia WHO 2013, sendo que posteriormente os dados foram introduzidos e avaliados estatisticamente. Para além da informação útil que pudemos adquirir ao estudar de perto o PNPSO, o contacto direto com este tipo de população foi uma mais-valia muito importante para melhorar as minhas estratégias para a motivação da higiene oral entre as camadas mais jovens da população e, por outro lado, a saber educar e guiar uma faixa etária tão importante e com características tão únicas.

0-5 anos	<ul style="list-style-type: none">➤ Atividade musical com incentivo à escovagem➤ Atividades para colorir➤ Fantoques
6-7 anos	<ul style="list-style-type: none">➤ Atividades didáticas e educação para a saúde oral➤ Entrega de um caderno de atividades elusivas à saúde oral➤ Atividade lúdica "Jogo da Memória", "Dente Triste/ Dente Feliz"
8-9 anos	<ul style="list-style-type: none">➤ Atividades didáticas e educação para a saúde oral➤ Atividade lúdica "Peddy Paper", "Jogo dos Tapetes"➤ Educação sobre a alimentação e sua importância na saúde oral

Tabela 9 - Plano de Atividades para crianças

10. Considerações Finais

A título de conclusão, posso afirmar que o Estágio de Medicina Dentária representou uma vertente extremamente importante e de grande crescimento pessoal e profissional, que me permitiu explorar e desenvolver capacidades inerentes a qualquer bom profissional desta área, nomeadamente autonomia, sentido crítico e de responsabilidade, gestão de tempo, ergonomia, posição ética, entre muitas outras. Outra grande vantagem oferecida por este estágio foi a possibilidade de contactar com diferentes ambientes e meios populacionais, o que me ensinou a lidar com diferentes públicos e a estar à vontade em qualquer tipo de situação.