

**U. PORTO**



FACULDADE DE  
MEDICINA DENTÁRIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

**“POSIÇÃO ESPACIAL DOS CÔNDILOS DURANTE A CONTENÇÃO  
ORTODÔNTICA COM UM PLACA TERMOFORMADA DE UM  
MILÍMETRO”**

Sílvia Manuela Oliveira Santos

Porto, 2013



**RELATÓRIO DE DISSERTAÇÃO DE INVESTIGAÇÃO**  
**ARTIGO DE INVESTIGAÇÃO MÉDICO DENTÁRIA**

**“POSIÇÃO ESPACIAL DOS CÔNDILOS DURANTE A CONTENÇÃO  
ORTODÔNTICA COM UMA PLACA TERMOFORMADA DE UM  
MILÍMETRO”**

**Autor:**

Sílvia Manuela Oliveira Santos

Aluna do 5º Ano de Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

[silviasantos.20@gmail.com](mailto:silviasantos.20@gmail.com)

915292610

**Orientador:**

Professor Doutor João Carlos Gonçalves Ferreira de Pinho

Professor Associado com Agregação

Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Porto, 2013

## Agradecimentos

Ao *Professor Doutor João Carlos Pinho*, o meu mestre, pela grande ajuda ao longo de todo este trabalho, sempre com interesse e motivação, que fizeram desta investigação uma aprendizagem constante.

Ao *Professor Miguel Pais Clemente* pelo entusiasmo que sempre me transmitiu ao longo destes meses de intenso trabalho, tornando a tarefa mais fácil em momentos de maior dificuldade.

Ao *Dr. Adriano Sousa*, por toda a paciência e disponibilidade em ajudar a esclarecer as minhas dúvidas e dificuldades na execução do trabalho.

À *minha família* pela formação e educação que me transmitiram ao longo destes 24 anos da minha existência. Ao meu pai pela total confiança e apoio incondicionais. À minha mãe por me ter transmitido o rigor e a exigência fundamentais neste trabalho. Ao meu pai e à minha mãe, agradeço o amor, a paciência e toda a motivação.

Ao *André*, a minha maior inspiração. Por estar ao meu lado incondicionalmente, por acreditar em mim e me encorajar sempre. Por me motivar e simplesmente, por me ouvir.

Aos *meus amigos* pelo apoio, pela coragem e por me fazerem acreditar sempre no meu valor e nas minhas capacidades.

Aos *meus professores e colegas* pelo que me ajudaram, e pelo que me ensinaram ao longo destes 5 anos de curso.

A todos os que me ajudaram durante os longos dias deste trabalho de investigação, especialmente todos os participantes.

*“Perder com classe e vencer com ousadia. Pois o triunfo pertence a quem mais se atreve. E a vida é muito para ser insignificante.”*

***Charles Chaplin***

*“Se fiz descobertas valiosas, foi mais por ter paciência do que qualquer outro talento.”*

***Isaac Newton***

## **Índice**

Resumo	1
Abstract	2
Introdução	3
Materiais e Métodos	6
Discussão	13
Conclusão	21
Referências Bibliográficas	25
Anexos	29



## Resumo

**Introdução:** O conhecimento sobre oclusão dentária deve ser considerado condição fundamental para a prática de uma Ortodontia de qualidade. Após o reposicionamento dentário ortodôntico, a contenção deve ser usada para manter a forma da arcada e minimizar a tendência dos dentes voltarem à sua posição original. Pelo seu processo de confecção simples, baixo custo e fácil manuseamento pelo paciente, as placas termoformadas são, atualmente, a primeira escolha da maioria dos ortodontistas para estabilizar os dentes na posição obtida com o tratamento ortodôntico.

**Objetivos:** Avaliar se existe alteração da posição espacial dos côndilos e avaliar a estabilidade oclusal, durante a contenção ortodôntica com uma placa termoformada de um milímetro.

**Metodologia:** Este estudo incluiu um total de 20 participantes, com uma média de idades de 22,60 anos $\pm$ 0,995 anos. A amostra era constituída por 12 indivíduos do sexo feminino (60% da amostra) e 8 do sexo masculino (40% da amostra). Os critérios de inclusão foram: indivíduos assintomáticos para distúrbios temporomandibulares e com dentição completa. Foi realizado um exame extra e intra-oral a cada participante, seguindo a metodologia *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder* (RDC/TMD). Na etapa seguinte, realizaram-se impressões em alginato, da arcada do maxilar inferior e superior, a partir dos quais se obtiveram os modelos de gesso para confecção das placas termoformadas de um milímetro, bem como a *clutch* individualizada. Realizou-se o EPA Test, com o ARCUS<sup>®</sup> digma, da KaVo, Alemanha. Para completar a execução dos nossos objetivos, efetuou-se uma análise da estabilidade oclusal, com recurso a sensores de *T-Scan*<sup>®</sup> III, Tek-Scan, USA. A análise de dados foi realizada com recurso ao programa “*Statistical Package for the Social Sciences*” (SPSS).

**Resultados:** Com o uso da placa registou-se em média um deslocamento do côndilo direito de 3,720 mm e do esquerdo de 3,831 mm, na intercuspidação máxima. Entre a intercuspidação máxima com e sem placa, há uma diferença em média de 0,7332mm. Não há uma relação estatisticamente significativa entre a deslocação do vetor de forças oclusais e o deslocamento medido a nível dos côndilos.

**Conclusões:** Com o uso de placa termoformada existe alteração da posição dos côndilos e dos contatos oclusais, quando avaliada a intercuspidação máxima com e sem placa. Verificou-se a existência de alteração da posição do côndilo direito de 3,720 mm e do esquerdo de 3,831 mm. Estas discrepâncias apontam para instabilidade das articulações temporomandibulares. Verificou-se alteração dos contatos oclusais com a placa termoformada na ordem de 0,7332mm. Estes resultados mostram que existe uma instabilidade oclusal relevante com o uso da placa termoformada.

**Palavras-chave:** placas termoformadas; contenção ortodôntica; posição dos côndilos; estabilidade oclusal.

## **Abstract**

**Introduction:** Knowledge of dental occlusion should be considered a fundamental condition for the practice of orthodontics quality. After orthodontic tooth repositioning the containment should be used to maintain the shape of the arch and minimize the tendency of the teeth return to their original position. Its process for quilting simple, low cost and easy handling by the patient, thermoplastic retainers are currently the first choice of most orthodontists to stabilize the teeth in position obtained with orthodontic treatment.

**Objective:** Evaluate changes in spatial position of the condyles and evaluate occlusal stability during orthodontic contention with thermoplastic retainers of a millimeter.

**Methodology:** This study included a total of 20 participants with an average age of 22.60 years  $\pm$  0.995 years. The sample consisted of 12 individuals female (60% of sample) and 8 males (40% of the sample). Inclusion criteria were: asymptomatic individuals for temporomandibular disorders and with full dentition. One examination was performed and intra-oral to each participant, following the methodology Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder (RDC / TMD). In the next step were carried out in alginate impressions of the maxillary arch upper and lower, from which it is obtained plaster models for the confection of a millimeter thermoformed plates, and the individual clutch. We carried out the EPA Test, with ARCUSDigma® of KaVo, Germany. To complete the implementation of our objectives, we performed an analysis of occlusal stability, using sensors T-Scan® III, Tek-Scan, USA. Data analysis was performed using the program "Statistical Package for the Social Sciences" (SPSS).

**Results:** With the use of this retainers there was an average condyle right to 3,720 mm and 3,831 mm left in intercuspatation maximum. Between the maximum intercuspidation, and with no plate, there is a difference in average 0.7332 mm. There is a statistically significant relationship between the displacement vector of occlusal forces and the displacement measured at the level of the condyles.

**Conclusion:** With the use of thermoplastic retainer there is change in condylar position and occlusal contacts when evaluated with and without maximum intercuspal retainer. It has been found that there is change in the position of the right condyle of 3,720 mm and 3,831 mm left. These discrepancies indicate instability of the temporomandibular joints. There was change of occlusal contacts with thermoplastic retainers in order 0.7332 mm. These results show that there is a significant instability occlusal using the thermoplastic retainers.

**Key words:** thermoplastic retainers; orthodontic containment; condyle position; occlusal stability.



## Introdução

O conhecimento sobre oclusão dentária deve ser considerado condição fundamental para a prática de uma Ortodontia de qualidade. O diagnóstico feito sem a manipulação do paciente em Relação Cêntrica pode levar à surpresa desagradável de se planejar o tratamento de uma má oclusão e se deparar com outra após o tratamento ortodôntico estar concluído. <sup>(1)</sup>

Após o reposicionamento dentário ortodôntico, a contenção deve ser usada para manter a forma da arcada e minimizar a tendência dos dentes voltarem à sua posição original. <sup>(2-6)</sup>

Neste sentido, surgiu o conceito de “recidiva”, que está na origem do recurso à contenção. A palavra “recidiva” tem origem no latim *recidivus* que significa “o que nasce e se renova”, e medicamente qualifica o reaparecimento da patologia após já ter sido restabelecida a condição saudável. <sup>(7)</sup>

Alguns autores, atribuem a responsabilidade pela recidiva exclusivamente a tratamentos ortodônticos sem distribuição de contatos oclusais adequados ou ausência de estabilização mandibular. Contudo, algumas vezes, as recidivas acontecem em oclusões com contatos bem estabelecidos e sem desvios de posição mandibular importantes, quando as posições de Relação Cêntrica (RC) e Máxima Intercuspidação (MIH) estão praticamente coincidentes. <sup>(8,9)</sup>

É importante considerar que a estabilidade dentária é constituída por um tripé, onde além do equilíbrio oclusal, há necessidade de dois outros fatores estarem presentes. Deve haver uma base óssea hígida que possa contrapor pequenos gradientes de pressão muscular, considerados fisiológicos como, por exemplo, a pressão da língua e como terceiro pilar a musculatura que sustenta a estabilidade dentária, pois alterações de pressão por função muscular atípica geram forças em intensidade e duração que vão além daquelas geradas pela oclusão dentária excelente e pela hígidez óssea. <sup>(9,10)</sup>

A procura constante pela estabilidade a longo prazo dos resultados obtidos com os mais variados tipos de tratamento ortodôntico estimula o ortodontista a recorrer frequentemente aos aparelhos de contenção. Pelo seu processo de confecção simples, baixo custo e fácil manuseamento pelo paciente, as placas termoformadas são, atualmente, a primeira escolha da

maioria dos ortodontistas para estabilizar os dentes na posição obtida com o tratamento ortodôntico. <sup>(10-13)</sup>

Descritas em 1971, por *Ponitz*, foram apresentadas como uma alternativa aos aparelhos de contenção convencionais. As placas termoformadas de contenção são adaptadas à superfície lingual, vestibular e oclusal dos dentes, e são cerca de um terço mais económicas do que a placa de Hawley. <sup>(13-16)</sup> Contudo, a sua durabilidade é questionada por alguns autores. <sup>(14)</sup>

*Vandevska-Radunovic et al.* (2013), concluiu que na Noruega grande parte dos ortodontistas usava maioritariamente a placa termoformada como meio de contenção no maxilar superior. <sup>(17)</sup>

Apesar dos ortodontistas terem ao seu dispor diversos materiais ortodônticos de alto padrão tecnológico, valorizam muito o aparelho de contenção removível, ou seja, se o aparelho não for bem confeccionado e se alterar a estabilidade oclusal do indivíduo, todo resultado de tratamento está comprometido. <sup>(18)</sup>

Um dos fatores mais importantes na estabilidade oclusal é a existência de contatos oclusais, que ocorrem em cúspides funcionais. Ambos os aumentos no número de contatos oclusais e contatos “idealmente localizados” são importantes para a estabilidade oclusal (Dawson, 1989). <sup>(19)</sup>

A relação maxilo-mandibular é considerada um aspecto central da reabilitação oral. Para os pacientes, tanto dentados como desdentados, esta medida tem um papel importante em prótese de reabilitação, terapia de disfunção craniomandibular e planeamento ortodôntico e maxilo-facial. <sup>(20,21)</sup>

Durante esse planeamento, o médico-dentista deve ter sempre presente dois fatores importantes para manter a oclusão do indivíduo: a intercuspidação máxima (IM), que é definido como intercuspidação completa dos dentes opostos independentes da posição dos côndilos, por vezes referido como o melhor encaixe dos dentes, independentemente da posição condilar; e a relação cêntrica (RC) é definida como uma relação maxilo-mandibular, em que os côndilos se articulam com a porção mais fina avascular dos respectivos discos com o complexo na posição ântero-superior contra as formas das sumidades articulares. <sup>(21)</sup>

A posição ideal do côndilo, na fossa glenóide da articulação temporomandibular (ATM), é controversa na literatura e deve ser alvo de estudo na comunidade científica.<sup>(22-27)</sup>

Embora, a oclusão do paciente possa ser observada diretamente na boca durante o exame intra-oral de rotina, a posição do côndilo na fossa é inacessível a olho nu.<sup>(28)</sup>

Num estudo de DALILI Z. (2012), concluiu-se que a posição central do côndilo na fossa mandibular é a posição mais comum na classe I esquelética em indivíduos com ATM com morfologia normal. A avaliação da articulação deve ser feita de forma independente nos lados direito e esquerdo.<sup>11</sup> A posição central do côndilo na fossa glenóide foi mais comum (92.5%), do que outras posições tais como anterior (5%) e posterior (2.5%).<sup>(29)</sup>

Os objetivos desta investigação são: avaliar se existe alteração da posição espacial dos côndilos e a avaliar a estabilidade oclusal, durante a contenção ortodôntica com uma placa termoformada de um milímetro.

## **Materiais e métodos**

Este trabalho de investigação foi dividido essencialmente em três fases distintas: numa primeira fase procedeu-se à seleção da amostra na qual se procedeu à recolha de dados dos participantes, bem como dos seus modelos de estudo; a segunda fase, foi uma etapa laboratorial, que incluiu confeção da placa termoformada e a individualização da *clutch*; numa terceira fase, novamente com os participantes, foi feita a avaliação oclusal com o *T-Scan III* e o *EPA Test, ArcusDigma*<sup>®</sup>.

### ***Seleção da Amostra***

Este estudo incluiu um total de 20 participantes (n=20) com uma média de idades de 22,60 anos e um desvio-padrão de 0,995 anos. Num total de 20 participantes, 12 eram do sexo feminino (60% da amostra) e 8 eram do sexo masculino (40% da amostra).

Cada participante recebeu, para assinar, um termo de consentimento livre e esclarecido, estando de acordo com a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial (ver anexo 3).

Esta investigação foi iniciada após aprovação pela Comissão de Ética da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (ver anexo 5).

Os critérios de inclusão de participantes foram: serem assintomáticos quanto à existência de distúrbios temporomandibulares e possuírem dentição completa (excluindo a contagem dos terceiros molares).

Foi realizado o exame clínico extra e intra-oral a cada participante, seguindo a metodologia *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder (RDC/TMD)*, constituindo a fase de seleção da amostra, uma vez que serviu para despistar a existência de distúrbios temporomandibulares nos possíveis participantes (o protocolo encontra-se no anexo 6).

### ***Modelos de Estudo***

Após confirmação de que o participante podia ser incluído no estudo, foram feitas impressões do maxilar superior e inferior, em alginato (*Orthoprint, Zhermack*<sup>®</sup>, Itália), um hidrocolóide irreversível. Obtidos os moldes, estes foram passados a gesso pedra tipo III.

### **Confeção laboratorial de uma placa termofornada de 1mm**

Obtidos os modelos confeccionou-se uma placa termofornada para cada participante. As placas utilizadas foram *Erkodur*, 1.0mm de espessura e 120mm de diâmetro, da *Erkodent*<sup>®</sup>, Alemanha.

A primeira etapa consistiu em definir, no modelo de gesso superior, a extensão da placa. No modelo de gesso é demarcada a linha de contorno da placa, com auxílio de um lápis, incluindo o terço oclusal, médio e cervical dos dentes, bem como 4 a 5 mm da gengiva aderida, excluindo apenas o palato (fig.1).

A máquina de vácuo utilizada foi a *Erkoform-3d*, da *Erkodent*<sup>®</sup>, Alemanha, onde se colocou o modelo e efetuou a termofornação das placas (fig.2). A temperatura utilizada foi de 160°C, durante 50 segundos, seguindo as recomendações do fabricante para este tipo de placas (fig.3).

O excesso de material que ficou para além do traçado pretendido foi eliminado com auxílio de uma tesoura (fig. 4). O corte mais promenorizado respeitando as delimitações inicialmente efetuadas no modelo de gesso é feito com um broca de tungstênio hp corte cruzado médio ref<sup>ª</sup> 5710.040, *Edenta*<sup>®</sup>, montada em Micromotor *Mk-Dent*<sup>®</sup>, Alemanha (fig. 5). O acabamento é efetuado com uma disco de polimento em algodão, montado em mandril, para não ficar nenhuma rugosidade que possa ferir os tecidos aquando a colocação na boca no participante (fig. 6).

**Fig. 1-** Delimitação do desenho da placa de contenção no modelo de gesso.



**Fig. 2 -** Colocação do modelo de gesso na máquina de vácuo.

**Fig. 3 -** Obtenção da placa termofornada adaptada ao modelo.



**Fig. 4 -** Corte do excesso de material, com tesoura.

**Fig. 5 -** Corte da placa de contenção pelo desenho delimitado.



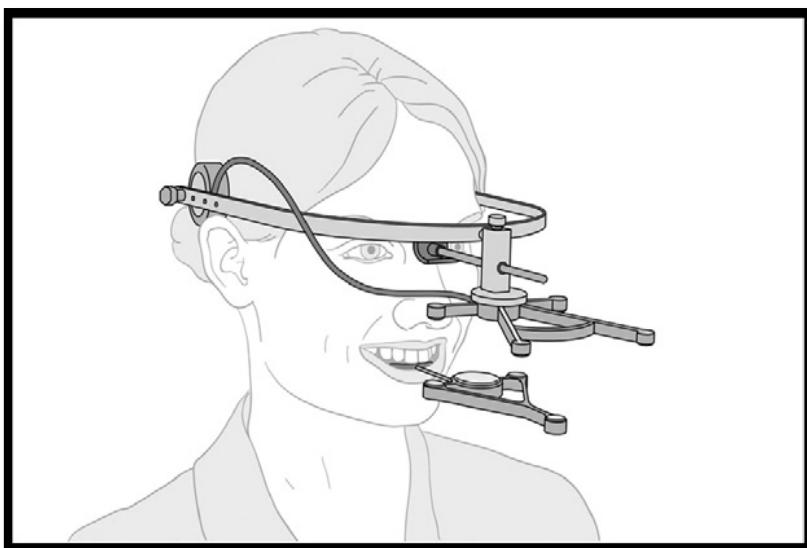
**Fig. 6 -** Polimento das superfícies rugosas, com disco de algodão.

**Fig. 7** - Aspeto final da placa termoformada de contenção ortodôntica com 1mm.



### ***Individualização da Clutch***

Considera-se *clutch* como um dispositivo adaptado e individualizado a cada participante, que é colado aos dentes inferiores, para permitir colocação do emissor de ultrassons do *ARCUS<sup>®</sup> digma* durante o registo das posições estáticas e da cinemática mandibular (fig.8).



**Fig. 8** - Diagrama das posições das unidades emissoras e receptoras do sistema o *ARCUS<sup>®</sup> digma*.<sup>24</sup> (Wohlwender I et al., 2010)

Para cada participante foi individualizada uma *clutch* para utilizar na avaliação espacial dos cêndilos com o *ARCUS<sup>®</sup> digma*, da casa *KaVo<sup>®</sup>*, Alemanha. Essa individualização foi feita com acrílico, no modelo inferior, tendo em atenção que quando colocada em boca, não podia provocar nenhuma interferência, alterar a oclusão ou os movimentos normais do participante durante o procedimento, não interferindo na fidelidade dos resultados obtidos (ver fig. 9-15).

**Fig. 9** - Com os modelos articulados, delimitar onde se encontra o 1/3 oclusal dos dentes superiores no modelo inferior.



**Fig. 10** - Colocar isolante no modelo de gesso, para que seja possível após polimerização, retirar a *clutch* com o acrílico sem partir o modelo.

**Fig. 11** - Com auxílio de uma alicate ortodôntico adaptar a *clutch* com a amplitude do arco inferior do maxilar.



**Fig. 12** - Usar o acrílico para adaptar a *clutch* aos dentes inferiores, para facilitar a sua adaptação posterior em boca.

**Fig. 13** - Colocar os modelos com a *clutch* numa panela de pressão a 2bars de pressão, durante cerca de 15 minutos.



**Fig. 14** - Após polimerização do acrílico, retirar da panela e com broca de acrílico montada em peça de mão, desgastar os excessos e adaptar ao modelo, tendo como referencia a delimitação traçada.

**Fig. 15** - Aspeto final da *clutch*, individualizada no modelo.



### ***EPA Test, com o ARCUS<sup>®</sup> digma***

Após ter a *clutch* individualizada e com a placa termorformada de contenção ortodôntica confeccionada, cada participante foi submetido ao exame *EPA Test*, “*Electronic Position Analysis*” com o *ARCUS<sup>®</sup> digma*, da KaVo, Alemanha. Este foi efetuado em duas posições distintas: em intercuspidação e em contato oclusal com a placa interposta entre as arcadas.

Inicia-se o protocolo com a adesão da *clutch* aos dentes mandibulares, com a utilização de resina *Structur 2 SC*, Voco (fig. 16 - A). De seguida coloca-se o arco facial e os sensores nos locais respetivos (fig. 16- B).



**Fig.16** – Participante voluntário com o sistema *ARCUS<sup>®</sup> digma*, da KaVo, Alemanha. **A-** *Clutch* adaptada aos dentes mandibulares e placa termoformada interposta entre as arcadas. **B-** Imagem obtida durante o exame, em que se podem observar o arco facial e os sensores do aparelho utilizado.

Todos os registos foram feitos com cada voluntário sentado numa cadeira na posição vertical, com a parte de trás da cadeira formando um ângulo de 90 graus com o solo. A cabeça do participante foi posicionada de modo a orientar o plano de Frankfurt paralelo ao chão. Três ensaios clínicos de um segundo cada, foram concluídos para a posição pretendida. A primeira posição dos côndilos em intercuspidação máxima serviu como a posição de referência.

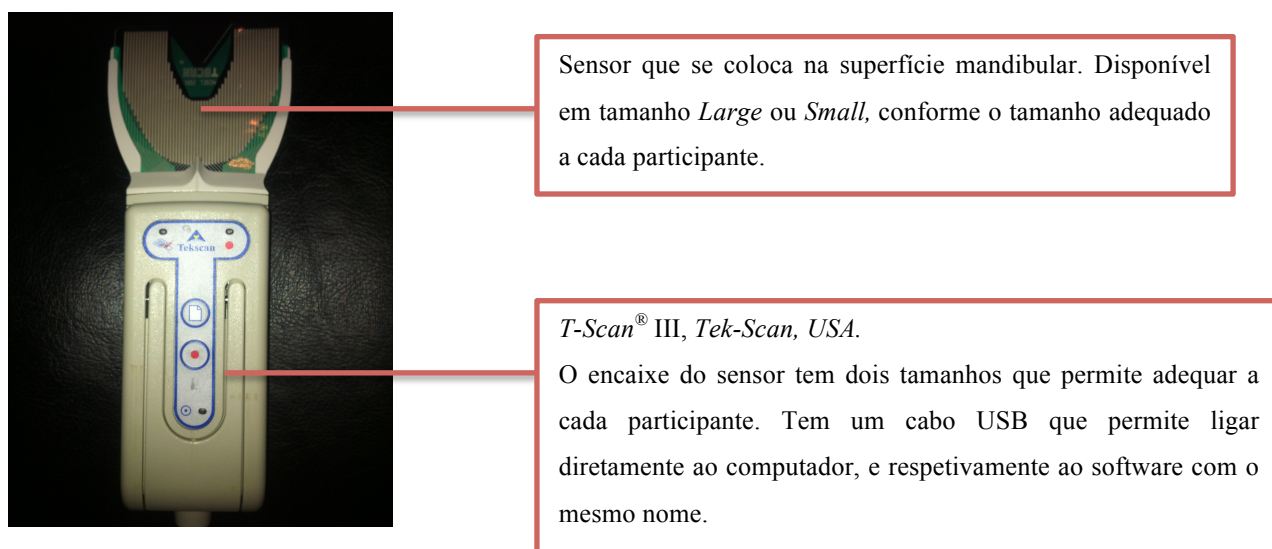
A origem das coordenadas foi o meio do eixo inter-condilar. De acordo com o software do programa utilizado, o eixo cinemático condilar obtém-se a partir da maior coincidência entre a trajetória protrusiva e a trajetória de abertura, sendo calculada automaticamente com equações logarítmicas especiais. O módulo do *EPA Test* permite um posicionamento estático em três dimensões dos côndilos em relação a uma posição de referência.

A análise da posição electrónica do côndilo (*EPA Test*) permite determinar a posição do côndilo em várias situações estáticas ou dinâmicas a partir de uma posição de referência que é marcada como o centro do primeiro anel. Esta posição é designada como ponto de partida para as medições subsequentes. O *EPA Test* é usado tanto na análise do estudo estático e dinâmico como no tratamento oclusal dos distúrbios temporomandibulares (DTM).



### *Análise oclusal digital, através do T-Scan®*

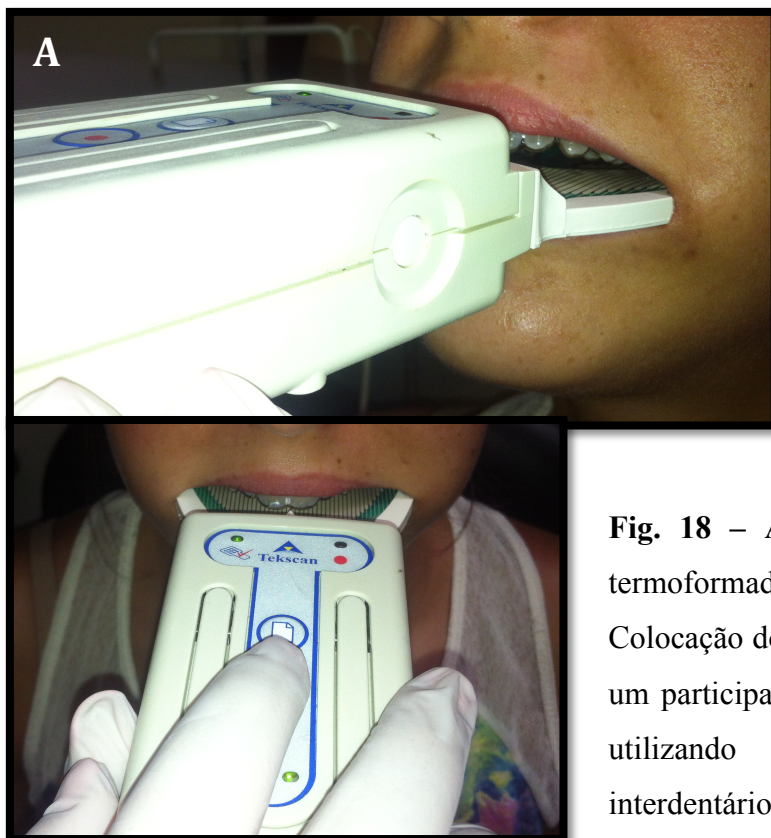
Para cumprir o objetivo de analisar a oclusão dos participantes com e sem placa de contenção, utilizou-se como sistema de medida o sistema de análise oclusal computadorizado que é comercializado sob a designação de *T-Scan® III*, *Tek-Scan*, USA (fig. 17).



**Fig. 17 - *T-Scan® III*, *Tek-Scan*, USA.**

O participante deve estar sentado a 90°, numa posição ereta, com o plano de Frankfurt paralelo ao solo. Antes do exame, os participantes foram instruídos a praticar o movimento pretendido, máxima intercuspidação, para que no momento da gravação, pudesse realizar com segurança o protocolo pedido.

O sensor apropriado foi colocado na superfície oclusal mandibular e o participante foi instruído a ocluir na posição de máxima intercuspidação. Este movimento foi repetido três vezes, sempre controlado pelo operador. De seguida, colocou-se a placa de contenção ortodôntica em boca, e seguidamente efetuou-se o mesmo protocolo descrito, gravando três vezes a oclusão em máxima intercuspidação (fig. 18).



**Fig. 18** – **A** – Registro da IM com a placa termoformada interposta entre as arcadas. **B** - Colocação do dispositivo *T-SCAN III* na boca de um participante. Notar que deve estar centrado, utilizando como referencia o espaço interdentário dos incisivos centrais superiores.

### ***Análise Estatística***

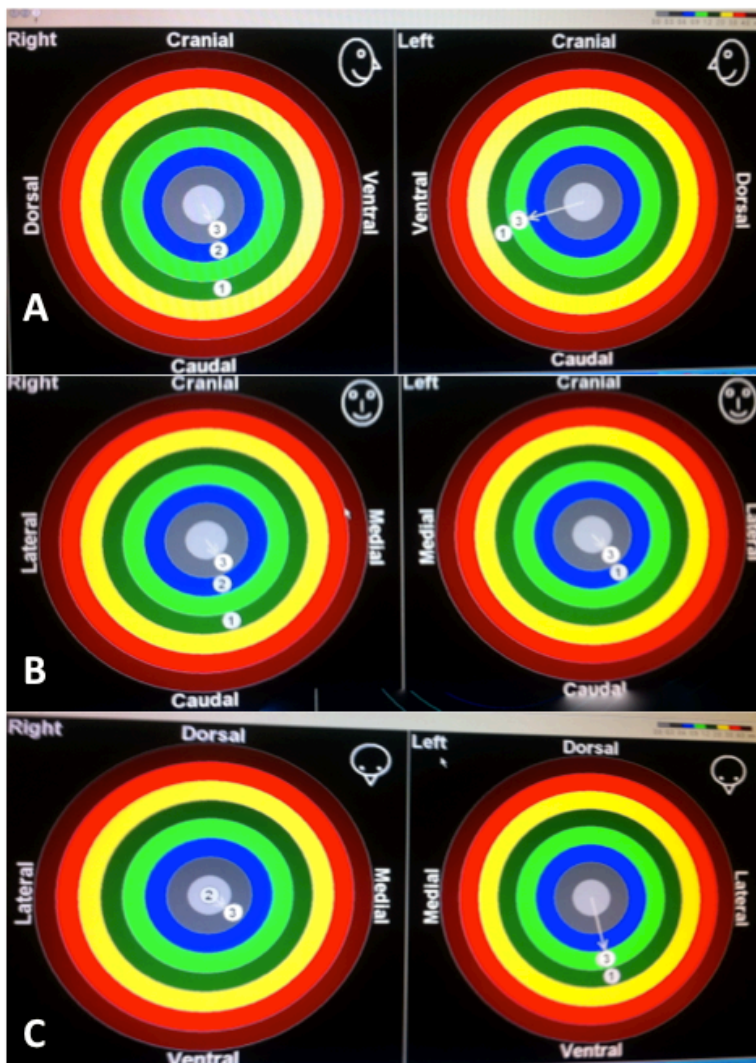
Para a análise estatística foi utilizado o *Statistical Program for the Social Sciences* (SPSS® v.21.0). Para a análise descritiva da amostra foram aplicadas estatísticas descritivas apropriadas. As variáveis contínuas foram descritas através de média e desvio padrão mínimo e máximo. Foram realizados testes adequados a cada situação: foi aplicado o teste de *ANOVA* para confirmar a reprodutibilidade das medições efetuadas, e por conseguinte dos dados obtidos; como teste de independência usou-se o *Mann-Whitney*; por fim , para a correlação de dados usou-se a Correlação de *Spearman*. Foi considerado um nível de significância de 0,05.

## Resultados

A descrição dos resultados deste estudo será dividida em três partes: primeiro serão abordados os resultados obtidos do *EPA Test, ArcusDigma*<sup>®</sup>; em segundo, serão descritos os resultados obtidos com a análise do *T-Scan III*; por fim, será feita uma comparação entre esses dois resultados.

### 1. *EPA Test, ArcusDigma*<sup>®</sup>

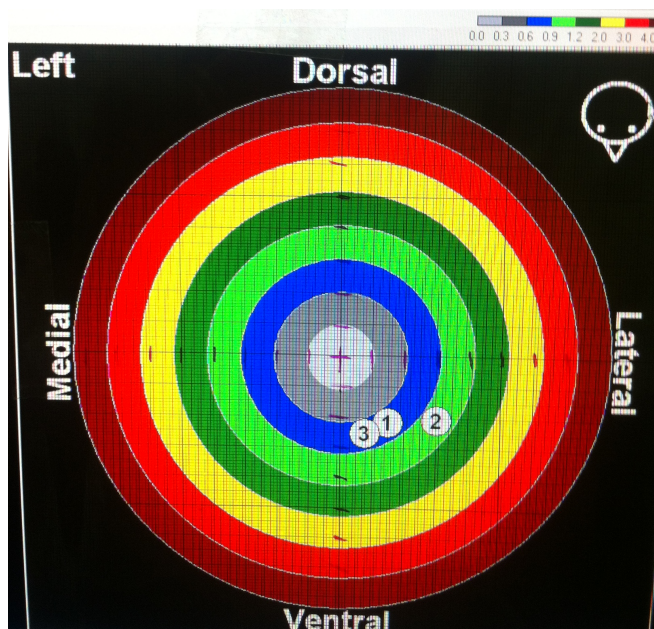
O software do *ArcusDigma*<sup>®</sup> dá-nos o resultado da posição dos côndilos nas três medições efetuadas em três planos: plano sagital, plano coronal e plano frontal, como mostra a fig. 19.



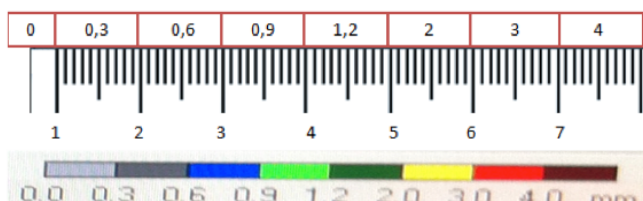
**Fig. 19** – Resultado de um dos participantes deste estudo. *Electronic position analysis (EPA)* registrada. **Imagem A**– Plano Coronal; **Imagem B**– Plano Sagital; **Imagem C**– Plano Frontal.

Para analisar os dados obtidos a partir do, resultantes do *EPA Test* realizado a cada participante, foi utilizado um referencial cartesiano, em que foram definidos os planos x, y e z permitindo obter uma coordenada de cada medição feita durante aquele teste.

Esses pontos foram medidos com o auxílio de uma folha de papel milimétrico sobre o ecrã do computador na imagem obtida de cada participante (fig. 20). O  $x_{final}$  foi obtido pelo valor do y no plano coronal, o  $y_{final}$  foi obtido pelo valor do x no plano coronal e o  $z_{final}$  foi obtido pelo valor do y no plano frontal. Como a escala entre cada cor era diferente, as medições foram adaptadas para a escala correta seguindo o padrão apresentado na fig. 21.

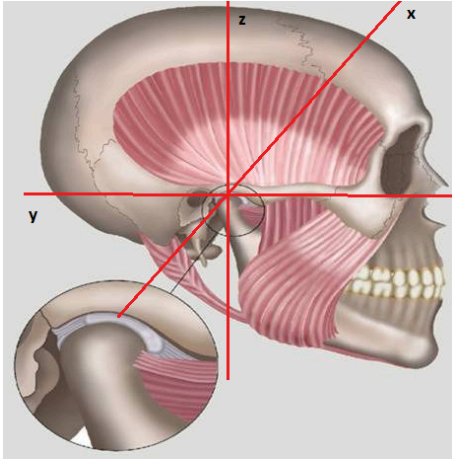


**Fig. 20** – Medição dos pontos obtidos no *EPA Test* – método utilizado. O papel milimétrico permite atribuir uma coordenada x, y e z no espaço, localizando espacialmente a posição condilar. A coordenada (0,0), corresponde ao centro do alvo (assinalado pela +) e a distancia é marcada a partir desse ponto de referência.



**Fig. 21**– Régua de adaptação dos valores medidos à escala real.

Para facilitar a visualização dos planos ao nível espacial do côndilo, bem como perceber a posição espacial dos côndilos no espaço definiu-se a orientação das trajetórias na tabela 1, segundo a figura 22.



**Fig. 22** – Planos do referencial cartesiano, com origem no ponto (0,0,0) estabelecido no côndilo.

<b>Direita</b>					
<b>x</b>		<b>y</b>		<b>z</b>	
+	-	+	-	+	-
<b>Anterior</b>	Posterior	Medial	Lateral	Superior	Inferior

<b>Esquerda</b>					
<b>x</b>		<b>y</b>		<b>z</b>	
+	-	+	-	+	-
<b>Anterior</b>	Posterior	Lateral	Medial	Superior	Inferior

**Tab. 1** – Trajetória do côndilo nos planos sagital, coronal e frontal durante o *EPA Test, ArcusDigma®*.

Com estas referências, foi possível perceber para onde se movimentaram os côndilos durante o teste efetuado em cada participante e podemos ver esses resultados na tabela 2.

<b>ARCUS DIGMA</b>							
<b>Direita</b>							
<b>Anterior</b>		1		<b>Posterior</b>		1	
<b>Medial</b>		<b>Lateral</b>		<b>Medial</b>		<b>Lateral</b>	
<b>Superior</b>	<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>	<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>	<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>	<b>Inferior</b>
2	2	2	8	0	1	0	0

<b>Esquerda</b>							
<b>Anterior</b>				<b>Posterior</b>			
<b>Medial</b>		<b>Lateral</b>		<b>Medial</b>		<b>Lateral</b>	
<b>Superior</b>	<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>	<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>	<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>	<b>Inferior</b>
1	8	1	4	1	1	0	0

**Tab. 2** - Movimento do côndilo direito e esquerdo (*EPA Teste*).

Utilizando o teste de ANOVA verificou-se a reprodutibilidade das medições efetuadas ao nível do x, y e z, direito e esquerdo (tab. 3).

Coordenada	Valor de p
X <sub>direito</sub>	p=0,264
X <sub>esquerdo</sub>	p=0,957
Y <sub>direito</sub>	p=0,750
Y <sub>esquerdo</sub>	p=0,895
Z <sub>direito</sub>	p=0,992
Z <sub>esquerdo</sub>	p=0,986

**Tab. 3** – Teste de ANOVA.

Após confirmação da estabilidade das medições, utilizando as coordenadas obtidas x, y e z, calculamos a distância a IM (deslocamento do côndilo nos três planos a partir da posição inicial) utilizando a seguinte fórmula:

$$D_{IM} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

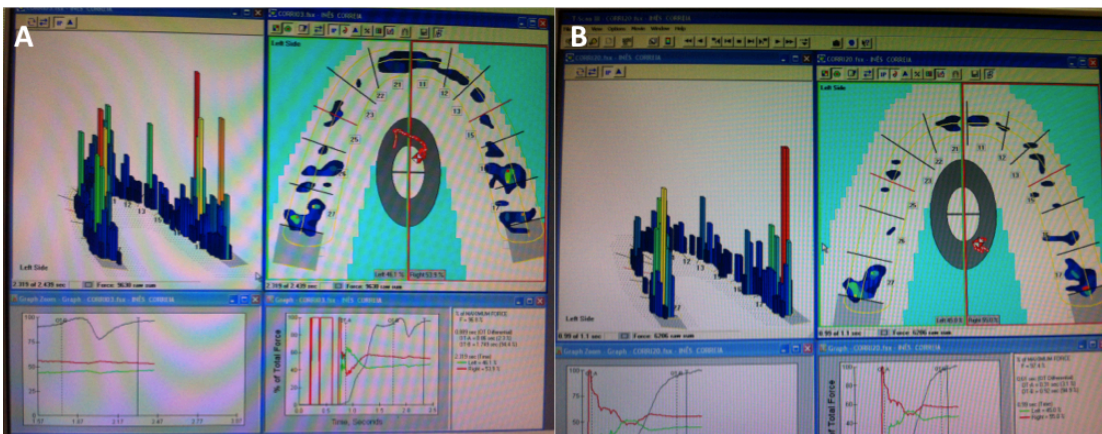
Depois de calculada essa distância para cada participante do lado direito e esquerdo, efetuou-se uma análise de frequências, estando os resultados obtidos descritos na tabela 4.

Distância a IM (Côndilo direito)				Distância a IM (Côndilo esquerdo)			
Média	Desvio- Padrão	Mínimo	Máximo	Média	Desvio- Padrão	Mínimo	Máximo
3,720	±1,993	0,97	7,30	3,831	±2,093	1,46	9,91

**Tab. 4** –Análise de Frequências dos resultados obtidos no *EPA Test, ArcusDigma*<sup>®</sup>.

## 2. T-Scan III

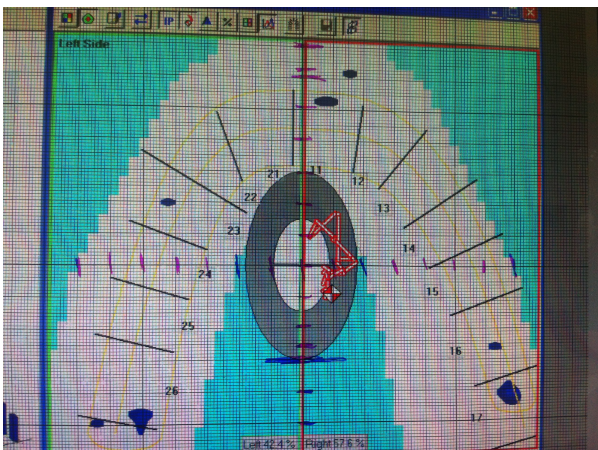
O *T-Scan* produz resultados a duas dimensões, onde podemos encontrar o vetor resultante das forças oclusais durante a IM. Os resultados foram obtidos a partir da análise das três medições desse vetor durante a IM com placa e três medições da IM sem placa (fig. 23).



**Fig. 23 – A –** Resultados obtidos num dos participantes durante a IM sem placa de contenção.  
**B -** Resultados obtidos num dos participantes durante a IM com placa de contenção.

Para definir o vetor das forças oclusais resultantes foi utilizado um referencial cartesiano, em que foram definidos os planos x e y , permitindo obter uma coordenada de cada medição feita durante este teste.

Esses pontos foram medidos com o auxílio de uma folha de papel milimétrico sobre o ecrã do computador na imagem obtida de cada participante (fig. 24).



**Fig. 24 –** Método utilizado para definir o vetor resultante das forças oclusais durante o movimento de IM.

Após estabelecer uma coordenada para cada uma das três medições para a IM com e sem placa termoformada, foi obtido o valor da distância entre IM e IM com placa ( $D_{IM-IMP}$ ), recorrendo à seguinte fórmula:

$$D_{IM-IMP} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Posteriormente foi necessário fazer adaptação desses valores ao valor real no paciente permitindo ver qual a distância percorrida pelo vetor da resultante das forças oclusais.

Assim, como era conhecida a dimensão mesio-distal do incisivo central de cada participante ( $IC_r$ ), foi medido esse valor no ecrã ( $IC_T$ ), sendo que foi feita uma regra de três simples que resultou na seguinte fórmula:

$$\text{Adaptação ao real} = (D_{IM-IMP} \times IC_r) / IC_T$$

Após recolhidos todos os dados dos participantes e efetuados os cálculos através das fórmulas descritas anteriormente, fomos analisar a reprodutibilidade dos dados (tab. 5). Podemos afirmar que no *T-Scan III*, houve reprodutibilidade dos dados.

Coordenada	Valor de p
x	p=0,846
x <sub>placa</sub>	p=0,908
y	p=0,468
y <sub>placa</sub>	p=0,321

**Tab. 5** – Teste de ANOVA.

Para verificar se havia alteração da posição do x e do y, com e sem placa, e portanto, diferença no vetor das forças oclusais resultantes, realizou-se um teste de *Mann-Whitney*, onde se concluiu



que não haviam diferenças estatisticamente significativas com um  $p=0,358$  para o x e um  $p=0,409$ . No entanto, a partir da análise visual do software disponível no T-scan, feita para cada participante, verificou-se que o vetor da resultante das forças oclusais era diferente quando o participante fazia a IM com placa e sem placa.

Assim, apesar de não haver uma diferença estatisticamente significativa, verificou-se que houve deslocamento entre a IM sem placa (IM) e a IM com placa (IMP), e portanto foi feita uma análise de frequências desses dados obtidos (tab. 6). Para completar essa análise, foi verificar-se a direção desse deslocamento que está descrita na tabela 7.

<b>Distância IM-IMP</b>			
<b>Média</b>	<b>Desvio-Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>0,7332</b>	$\pm 0,5429$	0,17	1,91

**Tab. 6** – Análise de frequências dos dados obtidos no *T-SCAN*.

<b>T-scan</b>			
<b>Anterior</b>		<b>Posterior</b>	
<b>Esquerda</b>	<b>Direita</b>	<b>Esquerda</b>	<b>Direita</b>
2	10	2	6

**Tab. 7** – Deslocamento do vetor resultante de forças oclusais entre IM-IMP.

### **3. EPA Test, ArcusDigma<sup>®</sup> e T-Scan III**

Para analisar o questão central deste estudo, e saber se existe alteração da posição dos côndilos quando se verifica instabilidade oclusal provocada pela placa termoformada, foi feito um teste de correlação de *Spearman* entre a distância a IM do lado esquerdo e do lado direito obtida com o *ArcusDigma<sup>®</sup>*, com a distância entre IM e IMP obtida no *T-Scan* (tab. 8).

Distância IM-IMP	
Distância a IM - Direita	Distância a IM - Esquerda
p=0,069	p=0,605

**Tab. 8** – Correlação de *Spearman*.

Não há uma relação estatisticamente significativa entre a deslocação do vetor de forças oclusais e o deslocamento medido a nível dos côndilos.

## Discussão

*Griffiths* (1983), afirmou que embora a literatura científica não tenha demonstrado que os problemas oclusais causam distúrbios temporomandibulares, os dados clínicos confirmam que as duas situações coexistem com frequência, mas a natureza da relação não está clara até agora.<sup>(30)</sup>

Enquanto as características morfológicas de uma oclusão podem sugerir que ela se qualifica como patológica, a experiência clínica sugere que é o modo como o paciente se adapta e percebe essa oclusão que determina o resultado da função e do conforto.<sup>(30)</sup>

Assim, a visão de terapêutica pós-tratamento ortodôntico, quando se decide prosseguir com uma fase de contenção, deve ser pensada num tripé em que os fatores conforto do paciente, função da articulação e estabilidade oclusal se verificam para um equilíbrio do sistema crânio-cervico-mandibular, e do próprio estado geral do indivíduo.

Devido à sua anatomia diartrodial única, a ATM é capaz de se mover em vários planos.<sup>(31)</sup> Os resultados deste estudo, mostram o deslocamento dos côndilos ao nível dos três planos de espaço. Deve-se ter em conta que o *EPA Test* mede as mudanças posicionais condilares em relação à posição de referência, estabelecida de acordo com cada indivíduo.

O deslocamento a nível articular mais vezes registado, tanto do côndilo direito como do côndilo esquerdo, foi um movimento para anterior e inferior.

Contudo, verificar a posição condilar utilizando este método é geralmente difícil, porque a posição relativa do complexo côndilo-disco para as estruturas da ATM não pode ser comprovado clinicamente.<sup>(32)</sup>

A correta relação côndilo-fossa e côndilo-disco continua por resolver e pode ser verificado por meio de procedimentos de imagem de ambas as articulações ao mesmo tempo e mostrando os tecidos duros e moles. Todos os registos foram realizados pelo mesmo operador, embora estudos anteriores mostraram que a função do operador, se for claramente instruído, é desprezível.<sup>(32,33)</sup>

Por interferir na ocupação espacial dos côndilos a utilização de placas termorformadas é portanto suspeita. Contudo é recomendada a utilização de diferentes tipos de registo para essa avaliação.<sup>(21)</sup>

No presente estudo, não foram encontradas diferenças estaticamente significativas ao nível da estabilidade oclusal com e sem placa analisadas a partir do vetor da resultante de forças oclusais.

No entanto, na avaliação visual dos dados obtidos pelo software do *T-Scan III*, verificou-se que esse vetor apresentava diferenças quando comparado o movimento de intercuspidação máxima com e sem placa interposta entre as arcadas. Isto pode dever-se ao fato do número da amostra ser reduzido e de não permitir que a diferença clínica se reflita na análise estatística.

Com o *T-Scan III*, registamos uma média  $0,7332 \pm 0,5429$ , de distância entre a intercuspidação máxima sem placa e a intercuspidação máxima com placa, com um valor mínimo de 0,17 mm e um máximo de 1,9mm.

A nível de deslocamento condilar, do lado direito, a média registada foi  $3,720 \pm 1,993$ , com um valor mínimo de 0,97mm e um máximo de 7,30mm. Do lado esquerdo, a média obtida foi de  $3,831 \pm 2,093$ , com um valor de deslocamento mínimo de 1,46mm e um máximo de 9,91.

Analisando estes valores, apesar de não se poder concluir uma relação entre a instabilidade oclusal e o deslocamento dos côndilos para posições possivelmente patológicas, por não haver resultados estatisticamente significativos, pode deduzir-se pela análise qualitativa dos dados de ambos aparelhos utilizados, que existem alterações que são suspeitas. Como já referido, o número da amostra reduzido poderá estar na origem dessa inconclusão.

Uma oclusão imprópria é um dos mais importantes fatores no desenvolvimento de DTM.<sup>(34)</sup> Estes distúrbios, cuja patofisiologia se revela complicada a nível de sinais e sintomas, pode ser de origem articular ou muscular e pode ter origem na sua origem uma instabilidade oclusal.<sup>(35-38)</sup>

Num estudo que avaliou os contactos oclusais durante a utilização de uma placa termoformada, concluiu-se que existia uma redução do número de contatos posteriores. A maior perda desses contatos verificou-se ao nível dos primeiros molares e numa perda menos significativa ao nível dos primeiros pré-molares.<sup>(15)</sup>

Com o uso do aparelho de *Essix*, McNamara e Henry (1971) relataram um aumento significativo de contactos posteriores 17,4-19,7 no final de um período de retenção de um ano, enquanto que Gazit e Lieberman (1985) encontrou um aumento significativo de 11,2 a 17,4.<sup>(19)</sup> No final do período de contenção, com o aparelho de *Essix*, DINÇER et al., verificou que o número de contactos não ideais era mais do que os contactos ideais.<sup>(19)</sup>

Idealmente, durante os movimentos excursivos da mandíbula, os dentes posteriores não devem participar de oclusão. Esta desocclusão deve ser obtida à custa dos dentes anteriores. Assim, durante o movimento protusivo da mandíbula, o bordo incisal dos incisivos inferiores desliza nas superfícies palatinas dos incisivos superiores, promovendo a desocclusão total. Do mesmo modo, durante os movimentos laterais, a canino deve executar a desocclusão. Estes conceitos, conhecido como "occlusão mutuamente protegida", são importantes para definir o padrão oclusal em indivíduos com dentição completa.<sup>(39-40)</sup> Conhecendo toda esta cinemática mandibular, percebe-se que ao colocar uma placa entre as arcadas, por mais fina que seja, irá afetar o normal funcionamento deste sistema, uma vez que os movimentos serão limitados desde logo pelo objeto estranho com uma espessura, ainda considerável, nas suas superfícies oclusais.

O espaço anatómico da ATM foi estabelecido como tendo uma média de cerca de 0,43 milímetros.<sup>(41)</sup> A magnitude do deslocamento do côndilo nos estudos actuais e anteriores<sup>(42-45)</sup> parece ser maior do que o tamanho normal da sua anatomia normal. As grandes diferenças inter-individuais em todos os estudos pode ser devida a diferentes forças de apertamento sobre as placas, que conduz a uma deformação elástica diferente da mandíbula.<sup>(46)</sup>

Além disso cápsula e os ligamentos da ATM são pensados para proporcionar constrangimentos biomecânicos para proteger a articulação contra deslocamentos do côndilo excessivos.<sup>(47)</sup> Em geral, deve ser tido em conta que o *EPA Test* mede as mudanças posicionais condilares, em comparação, e em relação à posição de referência estabelecida no início do teste com cada participante, na calibragem do aparelho.

Existem estudos que revelam uma redução nas diferenças de posição dos côndilos, altamente significativas, entre a posição de referência e a posição medida no EPA Test, quando os pacientes tinham realizado tratamento ortodôntico.<sup>(6,48-50)</sup>

Com isto, percebemos a importância de valorizar os aspectos da oclusão do paciente, quando se elabora qualquer plano de tratamento, sobretudo um plano de tratamento ortodôntico.<sup>51</sup>

## **Conclusão**

Com o uso de placa termoformada existe alteração da posição dos côndilos e dos contatos oclusais, quando avaliada a intercuspidação máxima com e sem placa.

Verificou-se a existência de alteração da posição do côndilo direito de 3,720 mm e do esquerdo de 3,831 mm. Estas discrepâncias apontam para instabilidade das articulações temporomandibulares.

Verificou-se alteração dos contatos oclusais com a placa termoformada na ordem de 0,7332mm. Estes resultados mostram que existe uma instabilidade oclusal relevante com o uso da placa termoformada.

O tratamento ortodôntico só deve ser considerado como caso de sucesso, quando respeita a função e oclusão do indivíduo.

Os ortodontistas muitas vezes negligenciam os aspectos funcionais da oclusão, o que resulta em oclusões desequilibradas, que a longo prazo estão na origem de distúrbios temporomandibulares.

## Referências Bibliográficas

1. Burstone CJ. Perspectiva da estabilidade em Ortodontia. *In*: Nanda R, Burstone CJ. *Contenção e estabilidade em Ortodontia*. Paramericana. São Paulo. 1995; 36-48.
2. Reitan K. Principles of retention and avoidance of post-treatment relapse. *American Journal of Orthodontics*. 1969; 55:776-790.
3. Little RM. Stability and relapse of dental arch alignment. *In*: Nanda R, Burstone CJ. *Retention and stability in orthodontics*. Philadelphia Saunders. 1993: 97-106.
4. Sadowsky C. Long-term stability following orthodontic therapy. *In*: Nanda R, Burstone CJ. *Retention and stability in orthodontics*. Philadelphia Saunders. 1993: 107-113.
5. Joondeph DR, Riedel RA. Retention and relapse. *In*: Graber TM, Vanarsdall RL. *Orthodontics – Current principles and techniques*. St. Louis. Mosby Year-Book. 1994; 908-950.
6. Başçiftçi FA, Uysal T, Sari Z, Inan O. Occlusal contacts with different retention procedures in 1-year follow-up period. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2007; 131(3):357-362.
7. Brusola JAC, Antonio J. *Ortodoncia clinica*. Salvat Editores. Barcelona 1998.
8. Dewel BF. The clinical application of the Edgewise appliance in Orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. St. Louis. 1956; 42(1):4-28.
9. Lima CEO, Marua H, Takahashi T. *Contenção Ortodôntica*. Ortodontia. São Paulo. 1994; 27(1):60-66.
10. Adams CP, Kerr WJ. *The design, construction and use of removable orthodontic appliances*. Butterworth-Heinemann. Londres, 6ª edição. 1990.
11. Caricati JP, Fuziy A, Tukan P, Filho OGS, Menezes MHO. Confecção do contensor removível Osamu/ Fabrication of the Osamu removable retention. *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press*. São Paulo. 2005; 4(2):22-28.
12. Amoric M. *Gouttières orthodontiques et orthopédiques thermoformées*. Éditions S.I.D. Paris. 3ª edição 2010
13. Gardner GD, Dunn WJ, Taloumis L. Wear comparison of thermoplastic materials used for orthodontic retainers. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2002; 124(3): 294-297.
14. Thickett E, Power S. A randomized clinical trial of thermoplastic retainer wear. *European Journal of Orthodontics*. 2010; 32(1):1-5.
15. Sauget E, Covell DA Jr, Boero RP, Lieber WS. Comparison of occlusal contacts with use of Hawley and clear overlay retainers. *The Angle Orthodontist*. 1997; 67(3):223-230.
16. Ponitz RJ. Invisible retainers. *American Journal of Orthodontics*. 1971; 59(3):266-272.
17. Vandevska-Radunovic V, Espeland L, Stenvik A. Retention: type, duration and need for common guidelines. A survey of Norwegian orthodontists. *Orthodontics (Chic.)*. 2013;14(1):e110-7.
18. Ramos JR. *Ortodontia e seus dispositivos – Atlas operacional*. Ortholabor. Goiânia. 1ª edição. 2009.
19. Dinçer M, Aslan BI. Effects of thermoplastic retainers on occlusal contacts. *European*



- Journal of Orthodontics. 2010; 32(1): 6–10.
20. The Glossary of Prosthodontic Terms. Journal of Prosthetic Dentistry. 2005; 94:10-92.
  21. Linsen SS, Stark H, Klitzschmüller M. Reproducibility of condyle position and influence of splint therapy on different registration techniques in asymptomatic volunteers. Cranio: the journal of craniomandibular practice. 2013; 31(1):32-39.
  22. Gelb H. The optimum temporomandibular joint condyle position in clinical practice. The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. 1985; 4:34–61.
  23. Carlton KL, Nanda RS. Prospective study of post treatment changes in the temporomandibular joint. American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics. 2002; 122:486–90.
  24. Kikuchi K, Takeuchi S, Tanaka E, Shibaguchi T, Tanne K. Association between condylar position, joint morphology and craniofacial morphology in orthodontic patients without TMJ disorders. Journal of Oral Rehabilitation. 2003; 30(11):1070–1075.
  25. Vitral RW, Telles Cde S, Fraga MR, deOliveira RS, Tanaka OM. Computed tomography evaluation of TMJ alterations in patients with class II division 1 subdivision malocclusions: Condyle-fossa relationship. American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics. 2004; 126(1):48–52.
  26. Gössi DB, Gallo LM, Bahr E, Palla S. Dynamic intra-articular space variation in clicking temporomandibular joints. Journal of Dental Research. 2004; 83(6):480–484.
  27. Cordray FE. Three dimensional analysis of model articulated in the seated condylar position from a deprogrammed asymptomatic population: A prospective study. Part 1. American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics. 2006; 129(5):619–30.
  28. Weinberg LA. The role of stress, occlusion and condyle position in TMJ dysfunction-pain. Journal of Prosthetic Dentistry. 1983; 49:532–545.
  29. Dalili Z, Khaki N, Kia SJ, Salamat F. Assessing joint space and condylar position in the people with normal function of temporomandibular joint with cone-beam computed tomography. Dental Research Journal (Isfahan). 2012; 9(5): 607–612.
  30. Mohl ND; Zarb GA; Carlsson GE; Rugh JD. Fundamentos de Oclusão. Quintessence Editora. Rio de Janeiro. 1999. 297-303
  31. Gerber A. Registriertechnik für Prothetik, Okklusionsdiagnostik, Okklusions-therapie. Condylator-Service. Zurich. 1986.
  32. Hugger A, Böiöni E, Bemtien U, StUtgen U. Accuracy of an ultrasonic measurement system for jaw movement recording. Journal of Dental Research. 2001; 80:1226.
  33. Piehslinger E, Celar RM, Horejs T, Slavicek R. Orthopedic jaw movement observations. Part II: The rotational capacity of the mandible. Cranio: the journal of craniomandibular practice. 1993; 11:206-210.
  34. Ramfjord SP, Ash MM. Occlusion. Philadelphia Saunders. 3ª edição. 1983.175-265.
  35. Moss RA, Garrett JC. Temporomandibular joint dysfunction syndrome: a critical review. Journal of Oral Rehabilitation. 1984; 11(1): 3-28.
  36. Laskin DM. Etiology of the pain-dysfunction syndrome. The Journal of the American Dental Association. 1969; 79(1): 147-153.
  37. Clark GT. Diagnosis and treatment of painful temporomandibular disorders. Dental Clinics of North America. 1987; 31(4):645-674.

38. Kobs G, Didziulyte A, Kirlys R, Stacevicius M. Reliability of ARCUSdigma (KaVo) in diagnosing temporomandibular joint pathology. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. 2007; 9(2):47-55.
39. Williams EH, Lundquist DO. Anterior guidance: its effect on the electromyographic activity of the temporal and masseter muscles. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1983; 49:816-825.
40. Williams EH. Occlusion and TMJ dysfunction. *Journal of Clinical Orthodontics*. 1981;15:333-342.
41. Sato H, Ukon S, Ishikawa M, Ohki M, Kitamori H. Tomographic evaluation of TMJ loading affected by occlusal pivots. *The International Journal of Prosthodontics*. 2000; 13(5):399-404.
42. Hugger A, Gubensek M, Hugger S, Assheuer J, Bollmann, Stuttgart U. Changes of condylar position under the use of splints - Are there any distraction effects? *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 2004; 59:348-353.
43. Seedorf H, Scholz A, Kirsch I, Fenske C, Jude HD. Pivot appliances - is there a distractive effect on the temporomandibular joint? *Journal of Oral Rehabilitation*. 2007; 34(1):34-40.
44. Demling A, Fauska K, Ismail F, Stiesch M. A comparison of change in condylar position in asymptomatic volunteers utilizing a stabilization and a pivot appliance. *Cranio: the journal of craniomandibular practice*. 2009; 27(1):54-61.
45. Kahn AE. Unbalanced occlusion in occlusal rehabilitation. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1964; 24:725.
46. Jiang T, Ai M. In vivo mandibular elastic deformation during clenching on pivots. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2002; 29(2):201-208.
47. Sato H, Strom D, Carlsson GE. Controversies on anatomy and function of the ligaments associated with the temporomandibular joint. A literature survey. *Journal of Orofacial Pain*. 1995; 9:308-316.
48. Lippold C, Hoppe G, Moiseenko T, Ehmer U, Danesh G. Analysis of condylar differences in functional unilateral posterior crossbite during early treatment--a randomized clinical study. *Journal of Orofacial Orthopedics*. 2008; 69(4):283-296.
49. Hesse KL, Artun J, Joondeph DR, Kennedy DB. Changes in condylar position and occlusion associated with maxillary expansion for correction of functional unilateral posterior crossbite. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1997; 111(4):410-418.
50. Linsen SS, Stark H, Matthias A. Changes in condylar position using different types of splints with and without a chinstrap: a case-control study. *Cranio: the journal of craniomandibular practice*. 2012; 30(1):25-31.
51. Oltramari PV, Conti AC, Navarro RL, Almeida MR, Almeida-Pedrin RR, Ferreira FP. Importance of occlusion aspects in the completion of orthodontic treatment. *Brazilian Dental Journal*. 2007; 18(1):78-82.

# ANEXOS

## Anexo 1 – Declaração de Autoria



### DECLARAÇÃO

#### Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica

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

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
O / A investigador(a)

## Anexo 2 – Parecer do orientador

### PARECER (Entrega do trabalho final de Monografia)



Informo que o Trabalho de Monografia desenvolvido pelo(a)  
Estudante \_\_\_\_\_  
com o título: \_\_\_\_\_,  
está de acordo com as regras estipuladas na FMDUP, foi por mim conferido e  
encontra-se em condições de ser apresentado em provas públicas.

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

O(A) Orientador(a)

\_\_\_\_\_

## **Anexo 3 – Consentimento Informado**

### **DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO**

#### **Considerando a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial**

**Título:** Posição espacial dos côndilos durante a contenção orotodôntica com um placa termoformada de 1mm.

\_\_\_\_\_ (nome completo), compreendi a explicação que me foi fornecida, por escrito e verbalmente, acerca da investigação conduzida pela estudante Sílvia Manuela Oliveira Santos, na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, para a qual é pedida a minha participação. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e para todas obtive resposta satisfatória.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação que me foi prestada versou os objetivos, os métodos, os benefícios previstos, os riscos potenciais e o eventual desconforto. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de decidir livremente aceitar ou recusar a todo o tempo a minha participação no estudo. Sei que posso abandonar o estudo e que não terei que suportar qualquer penalização, nem quaisquer despesas pela participação neste estudo.

Foi-me dado todo o tempo de que necessitei para refletir sobre a proposta de participação.

Nestas circunstâncias, concordo com a minha participação neste projeto de investigação, tal como me foi apresentado pela investigadora responsável sabendo que a confidencialidade dos participantes e dos dados a eles referentes se encontram asseguradas.

Mais autorizo que os dados deste estudo sejam utilizados para outros trabalhos científicos, desde que irreversivelmente anonimizados.

Data \_\_/\_\_/\_\_

Assinatura do participante:

---

Dados de contato:

**A Investigadora:** Sílvia Manuela Oliveira Santos

**Telemóvel:** 915292610

**E-mail:** mimd09111@fmd.up.pt

**Morada:** Rua Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-393 Porto

**O orientador:** João Carlos Gonçalves Ferreira de Pinho

**Telefone:** 220901100

**E-mail:** jpinho@fmd.up.pt

**Morada:** Rua Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-393

Porto

## **Anexo 4 – Explicação do estudo**

### **Explicação do Estudo**

**Tema do trabalho:** Posição espacial dos côndilos durante a contenção ortodôntica com uma placa termoformada de 1mm.

#### **Objetivo:**

Os objetivos desta investigação são: avaliar se existe alteração da posição espacial dos côndilos e avaliar a estabilidade oclusal, durante a contenção ortodôntica com uma placa termoformada de um milímetro.

#### **Material e Métodos:**

A amostra deste estudo será composta por 20 participantes, de ambos os géneros e com faixa etária semelhante.

Todos os participantes deste estudo deverão ser assintomáticos e possuir dentição completa.

Neste sentido, numa primeira abordagem será feito um exame extra e intra-oral a cada participante, seguindo a metodologia *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder* (RDC/TMD). Esta constitui a fase de seleção da amostra que será usada nesta investigação, na medida em que o RDC/TMD será usado para despistar existência de distúrbios temporomandibulares nos possíveis participantes.

Na etapa seguinte, serão feitas impressões em alginato de ambas as arcadas do participante. Posteriormente essas impressões serão vazadas a gesso de onde se obterão os modelos para confecção das placas termoformadas de um milímetro.

Seguidamente, efetuar-se-á o exame EPA Test, com o ARCUS®digma , da KaVo Alemanha. Este será efetuado em duas posições distintas: em intercuspidação e em contato oclusal com a placa termoformada interposta entre as arcadas.

Para completar a execução dos nossos objetivos, completar-se-á uma análise da estabilidade oclusal, com recurso a sensores de *T-Scan*<sup>®</sup> III, Tek-Scan, USA. Esta avaliação tal como a anterior, será feita em duas posições distintas, para que se possam estudar as alterações ao nível dos côndilos: em intercuspidação e em contato oclusal com a placa termoformada interposta entre as arcadas.

Os dados serão posteriormente tratados com recurso a um sistema de análise estatística, o “*Statistical Package for the Social Sciences*” (SPSS).

### **Resultados/ benefícios esperados:**

Pelo formato da placa termoformada e os contatos que provoca, poderá haver disparidade da posição espacial dos côndilos relativamente à posição que adotam durante o contato oclusal habitual.

Por outro lado, o uso deste aparelho poderá levar uma alteração dos contatos oclusais, daí o interesse em avaliar a estabilidade oclusal com os sensores.

Por estes fatos, considera-se de extrema relevância este estudo, na medida em que caso haja alterações ao nível da posição espacial dos côndilos durante a contenção ortodôntica com um placa termoformada de um milímetro, constituirá uma situação nociva para a homeostase da articulação temporomandibular e para o sistema neuromuscular.

### **Riscos/ desconfortos:**

O risco e desconforto para este estudo são mínimos, uma vez que apenas se antevê, na metodologia, a realização de um breve exame clínico intra e extra-oral.

### **Características éticas:**

O presente estudo será realizado após o consentimento livre e informado de cada participante da amostra. A cada um destes será fornecido uma explicação do estudo, caberá ao investigador esclarecer qualquer dúvida, referindo o âmbito do trabalho, garantindo a confidencialidade dos dados e o anonimato da pessoa em questão. Esta investigação não tem



quaisquer fins financeiros ou económicos, sendo apenas meramente académico, qualquer participante pode desistir a qualquer momento.

Todos os dados dos participantes serão para uso da investigação em curso e como supra referido será mantida a sua confidencialidade. Serão respeitados os preceitos de acordo com os atuais princípios da Bioética.

Porto, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Declaro que recebi, li e compreendi a explicação do estudo.

**Assinatura do participante:**

---

## Anexo 5 – Parecer da Comissão de Ética



Exma. Senhora  
Estudante Sílvia Manuela Oliveira Santos  
Curso de Mestrado Integrado em  
Medicina Dentária da  
Faculdade de Medicina Dentária da U. Porto

000006

30 JAN 2013

**Assunto:** Avaliação pela Comissão de Ética da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto do Plano de Atividades a realizar no âmbito da unidade curricular "Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica" do Mestrado Integrado em Medicina Dentária e cujo título é: "Posição espacial dos côndilos durante a contenção ortodôntica com uma placa termoformada".

Informo V. Exa. que o projeto supra citado foi:

- **Aprovado** na reunião da Comissão de Ética do dia 23 de janeiro de 2013.

Com os melhores cumprimentos,

O Presidente da Comissão de Ética

António Felino  
(Professor Catedrático)

## Anexo 6 – Questionário RDC/TMD

Nome		Data		Observador							
<b>I. História</b>											
Presença de dor facial		0 SEM DOR 1 DIREITA		2 ESQUERDA 3 AMBOS							
Localização da dor facial		Direita		Esquerda							
		Sem dor	Músculo	Articulação	Ambos						
		0	1	2	3						
		Sem dor	Músculo	Articulação	Ambos						
		0	1	2	3						
<b>II. Padrão de abertura</b>					(5) Especificar:						
Recto		0	Desvio lateral esquerdo não corrigido		3						
Desvio lateral direito não corrigido		1	Desvio lateral esquerdo corrigido		4						
Desvio lateral direito corrigido		2	Ambos		5						
<b>III. Extensão de movimento vertical</b>		Dor lado direito				Dor lado esquerdo					
Incisivos de referência: 1.1/2.1		mm	Sem dor	Músculos	Articulação	Ambos	Sem dor	Músculos	Articulação	Ambos	
Abertura indolor não assistida		_____									
Abertura máxima não assistida		_____	0	1	2	3	0	1	2	3	
Abertura máxima assistida		_____	0	1	2	3	0	1	2	3	
<b>IV. Relações Incisais</b>		mm									
Trespasse vertical		_____									
Trespasse horizontal		_____									
Linha média		_____		Desvio mandibular é: D E relativamente à maxila							
<b>V. Excursões</b>		mm		Dor lado direito				Dor lado esquerdo			
				Sem dor	Músculos	Articulação	Ambos	Sem dor	Músculos	Articulação	Ambos
Lateral direita		_____		0	1	2	3	0	1	2	3
Lateral esquerda		_____		0	1	2	3	0	1	2	3
Protrusão		_____		0	1	2	3	0	1	2	3
<b>VI. Sons articulares: abertura</b>		Ruídos				Medição do estalido	Estalido recíproco eliminado com abertura protrusiva				
(> 2 de 3 observações, na palpação durante abertura)		Nenhum	Estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve		mm	Não	Sim	N/A (Nenhuma Anterior)	
Esquerda: ABERTURA		0	1	1	1	_____	0	1	2		
Esquerda: FECHO		0	1	1	1	_____	0	1	2		
Direita: ABERTURA		0	1	1	1	_____	0	1	2		
Direita: FECHO		0	1	1	1	_____	0	1	2		
<b>Sons: excursões</b>		Sons direita				Sons esquerda					
(> 2 de 3 observações, na excursão)		Nenhum	Estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve	Nenhum	Estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve		
Excursão direita		0	1	1	1	0	1	1	1		
Excursão esquerda		0	1	1	1	0	1	1	1		
Protrusão		0	1	1	1	0	1	1	1		

VII. Palpação muscular e articular									
		DIREITA				ESQUERDA			
		Protocolo RDC				Protocolo RDC			
		Sem dor	suave	mod- erada	severa	Sem dor	suave	mod- erada	severa
<b>Locais não dolorosos</b>									
	Mastóide (porção lateral superior)	0	1	2	3	0	1	2	3
	Frontal (em linha com a pupila, abaixo do cabelo)	0	1	2	3	0	1	2	3
	Vértex (1 cm lateral topo crânio)	0	1	2	3	0	1	2	3
<b>Músculos extra-orais e cervicais</b>									
	Temporal posterior ("parte de trás da têmpora")	0	1	2	3	0	1	2	3
	Temporal médio ("meio da têmpora")	0	1	2	3	0	1	2	3
	Temporal anterior ("parte anterior da têmpora")	0	1	2	3	0	1	2	3
	Masseter origem ("bochecha/abaixo do zigomáti)co"	0	1	2	3	0	1	2	3
	Masseter corpo ("bochecha/lado da face")	0	1	2	3	0	1	2	3
	Masseter inserção ("bochecha/linha da mandíbula")	0	1	2	3	0	1	2	3
	Região mandibular posterior ("mandíbula/ região da garganta")	0	1	2	3	0	1	2	3
	Região submandibular ("abaixo do queixo")	0	1	2	3	0	1	2	3
<b>Dor articular</b>									
	Pólo lateral ("externo")	0	1	2	3	0	1	2	3
	Inserção posterior ("dentro do ouvido")	0	1	2	3	0	1	2	3
<b>Músculos intra-orais</b>									
	Área do pterigóideu lateral ("área retromolar superior")	0	1	2	3	0	1	2	3
	Tendão do temporal ("tendão")	0	1	2	3	0	1	2	3

## Questionário

ID# \_\_\_\_\_

Data: \_\_ / \_\_ / \_\_

1. Diria que a sua saúde, em geral, é excelente, muito boa, boa, satisfatória ou pobre?

Excelente 1  
Muito boa 2  
Boa 3  
Satisfatória 4  
Pobre 5

2. Diria que a sua saúde oral, em geral, é excelente, muito boa, boa, satisfatória ou pobre?

Excelente 1  
Muito boa 2  
Boa 3  
Satisfatória 4  
Pobre 5

3. Teve dor na face, maxilares, têmporas, à frente do ouvido ou no ouvido no último mês?

Não 0  
Sim 1

[Se não teve dor no último mês avance para a questão 14]

Se sim,

- 4.a. Há quantos anos atrás começou a sua dor facial, pela primeira vez?

\_\_\_ Anos (Se é menos de um ano, colocar 00)

[Se foi há um ano atrás ou mais, avance para a questão 5]

- 4.b. Há quantos meses atrás começou a sua dor facial, pela primeira vez?

\_\_\_ Meses

5. A sua dor facial é persistente, recorrente ou foi uma ocorrência única?

Persistente 1  
Recorrente 2  
Única 3

6. Já alguma vez recorreu a um médico, médico dentista, quiroprático ou outro profissional de saúde devido a dor facial?

Não	1
Sim, nos últimos 6 meses	2
Sim, há mais de 6 meses	3

7. Como classifica a sua dor facial no presente momento, isto é exactamente agora, numa escala de 0 a 10, onde 0 é "ausência de dor" e 10 é "pior dor possível"?

Ausência de dor											Pior dor possível
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

8. Nos últimos 6 meses, qual foi a intensidade da sua pior dor, medida numa escala de 0 a 10, onde 0 é "ausência de dor" e 10 é "pior dor possível"?

Ausência de dor											Pior dor possível
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

9. Nos últimos 6 meses, em média, qual foi a intensidade da sua dor, classificada numa escala de 0 a 10, onde 0 é "ausência de dor" e 10 é "pior dor possível"? [Isto é, a sua dor usual nas horas em que estava a sentir dor].

Ausência de dor											Pior dor possível
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

10. Aproximadamente, nos últimos 6 meses durante quantos dias ficou impedido de executar as suas actividades diárias (trabalho, escola ou serviço doméstico) devido a dor facial?

\_\_\_ Dias

11. Nos últimos 6 meses, quanto é que a dor facial interferiu nas suas actividades diárias, medida numa escala de 0 a 10, onde 0 é "não interferiu" e 10 é "incapaz de realizar qualquer tarefa"?

Não interferiu											Incapaz de realizar qualquer tarefa
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

12. Nos últimos 6 meses, quanto é que a dor facial alterou a sua capacidade de participar em actividades recreativas, sociais e familiares, onde 0 é "sem alteração" e 10 é "alterou completamente"?

Sem alteração											Alterou completamente
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

13. Nos últimos 6 meses, quanto é que a dor facial alterou a sua capacidade de trabalhar (incluindo serviços domésticos) onde 0 é "sem alteração" e 10 é "alterou completamente"?

Sem alteração										Alterou completamente
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

14.a. Alguma vez teve a mandíbula bloqueada ou presa de forma que não abrisse completamente a boca?

Não 0  
Sim 1

[Se nunca teve problema em abrir completamente avance para a questão 15]

Se sim,

14.b. Esta limitação da abertura mandibular foi suficientemente severa para interferir com a capacidade de comer?

Não 0  
Sim 1

15.a. Sente um estalido ou ressalto nos maxilares quando abre ou fecha a boca ou quando mastiga?

Não 0  
Sim 1

b. Ouve uma crepitação ou sente áspero quando abre e fecha a boca ou quando mastiga?

Não 0  
Sim 1

c. Já lhe disseram, ou já reparou, se range ou aperta os dentes durante o sono de noite?

Não 0  
Sim 1

d. Durante o dia, range ou aperta os dentes?

Não 0  
Sim 1

e. Tem dores ou sente rigidez nos maxilares quando acorda de manhã?

Não 0  
Sim 1

f. Sente ruídos ou zumbidos nos ouvidos?

Não 0  
Sim 1

g. A sua mordida é desconfortável ou estranha?

Não 0  
Sim 1

16.a. Tem artrite reumatóide, lúpus, ou outra doença artrítica sistêmica?

Não 0  
Sim 1

16.b. Conhece alguém na sua família que tenha ou tivesse tido alguma destas doenças?

Não 0  
Sim 1

16.c. Já teve ou tem tumefacção ou dor em alguma articulação do corpo exceptuando a articulação próxima dos seus ouvidos (ATM)?

Não 0  
Sim 1

[Se não teve tumefacção ou dor em nenhuma articulação, avance para a questão 17.a]

Se sim,

16.d. É uma dor persistente e teve a dor durante pelo menos um ano?

Não 0  
Sim 1

17.a. Teve algum traumatismo recente da face ou maxilares?

Não 0  
Sim 1

[Se não teve traumatismos recentes, avance para a questão 18]



Se sim,

17.b. Já tinha dor nos maxilares antes do traumatismo?

Não 0

Sim 1

18. Durante os últimos 6 meses teve alguma dor de cabeça ou enxaquecas?

Não 0

Sim 1

19. Que actividades é que o seu actual problema nos maxilares o impediu ou limitou de realizar?

a. Mastigar

Não 0

Sim 1

b. Beber

Não 0

Sim 1

c. Exercitar

Não 0

Sim 1

d. Comer alimentos duros

Não 0

Sim 1

e. Comer alimentos moles

Não 0

Sim 1

f. Sorrir/gargalhar

Não 0

Sim 1

g. Actividade sexual

Não 0

Sim 1

h. Lavar os dentes ou a face

Não 0  
Sim 1

i. Bocejar

Não 0  
Sim 1

j. Engolir

Não 0  
Sim 1

k. Falar

Não 0  
Sim 1

l. Ter a sua aparência facial usual

Não 0  
Sim 1

20. No último mês, quanto é que foi incomodado por

	Nada	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Extremamente
a. Dor de cabeça	0	1	2	3	4
b. Perda de interesse ou prazer sexual	0	1	2	3	4
c. Sensação de desmaio ou tonturas	0	1	2	3	4
d. Dor no coração ou no peito	0	1	2	3	4
e. Sensação de falta de energia ou apatia	0	1	2	3	4
f. Pensamentos sobre morte ou sobre morrer	0	1	2	3	4
g. Falta de apetite	0	1	2	3	4
h. Chorar facilmente	0	1	2	3	4
i. Sensação de culpa pelas coisas	0	1	2	3	4

ff. Sentimentos de culpa de 0 1 2 3 4

21. Qual a sua opinião sobre a forma como cuida da sua saúde em geral?

Excelente	1
Muito boa	2
Boa	3
Satisfatória	4
Pobre	5

22. Qual a sua opinião sobre a forma como cuida da sua saúde oral?

Excelente	1
Muito boa	2
Boa	3
Satisfatória	4
Pobre	5

23. Qual a sua data de nascimento?

Mês \_\_\_ Dia \_\_\_ Ano \_\_\_

24. É do sexo masculino ou feminino?

Masculino	1
Feminino	2

25. Qual dos seguintes grupos melhor representa a sua origem?

Africano	1
Árabe	2
Asiático	3
Europeu	4
Indiano	5
Norte-americano	6
Sul-americano	7
Outro	8

26. Qual dos seguintes grupos melhor representa a origem dos seus antepassados?

Africano	1
Árabe	2
Asiático	3
Europeu	4
Indiano	5
Norte-americano	6
Sul-americano	7
Outro	8

27. Qual o mais alto grau de escolaridade que obteve nos seus estudos?

Nunca estudou ou Jardim-de-infância	0
Ensino obrigatório	1
Ensino secundário	2
Ensino superior	3
Mestrado/doutoramento	4

28a. Durante as últimas 2 semanas, realizou algum tipo de trabalho ou negócios excluindo afazeres domésticos (inclua trabalhos e negócios familiares não remunerados)?

Não	0
Sim	1

[Se sim, avance para a questão 29]

Se não,

28b. Apesar de não ter trabalhado nas 2 últimas semanas, tinha um emprego ou negócio?

Não	0
Sim	1

[Se sim, avance para a questão 29]

Se não,

28c. Nas últimas 2 semanas, procurou emprego ou deixou um emprego?

Sim, procurou emprego	1
Sim, deixou emprego	2
Sim, ambos deixou e procurou emprego	3
Não	4

29. Qual o seu estado civil?

Casado na mesma habitação	1
Casado mas em habitação diferente	2
Viúvo	3
Divorciado	4
Separado	5
Nunca casou	6

30. Qual dos seguintes valores melhor representa o total de rendimentos em sua casa nos últimos 12 meses?

0 € até salário mínimo	1
Duas vezes o salário mínimo	2
Três vezes o salário mínimo	3
Quatro vezes o salário mínimo	4
Cinco vezes o salário mínimo	5
Seis vezes o salário mínimo	6
Sete vezes o salário mínimo	7
Oito vezes o salário mínimo	8
Nove vezes o salário mínimo	9
Dez vezes ou mais o salário mínimo	10

31. Qual o seu código postal?

\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

**U. PORTO**



**FACULDADE DE  
MEDICINA DENTÁRIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO**