

**U. PORTO**



**FACULDADE DE  
MEDICINA DENTÁRIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO**

**Mestrado integrado em Medicina Dentária**

# ***VALIDAÇÃO DE UM DISPOSITIVO DE EQUILÍBRIO OCLUSAL PARA VIOLINISTAS***

Agostinho Paulo Ribeiro Martins dos Santos

Porto 2013



FACULDADE DE  
MEDICINA DENTÁRIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

Dissertação - artigo de investigação médico-dentário

***Validação de um dispositivo de equilíbrio  
oclusal para violinistas***

Agostinho Paulo Ribeiro Martins dos Santos

***Orientador:***

Prof. Doutor João Carlos Gonçalves Ferreira de Pinho

Professor Associado com Agregação da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

***Coorientador:***

Prof. Miguel Carvalho Silva Pais Clemente

Assistente Convidado da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

## ***Índice***

Resumo .....	1
Abstract .....	2
Introdução .....	3
Material e Métodos .....	5
Resultados .....	8
Discussão .....	14
Agradecimentos .....	17
Referências .....	18
Anexos .....	20

## **Resumo**

**Introdução:** O estudo da cinemática mandibular tem aplicações importantes em diversas áreas da medicina dentária. Padrões de movimento mandibular estão dependentes da actuação dos músculos, articulação temporomandibular e estruturas associadas

O que se verifica nos tocadores de violino é que deslocam a mandíbula para o lado em que apoiam o instrumento, para melhor o estabilizarem, em conjunto com o ombro. Esta posição lateral pode ser nociva para os músculos da mastigação e ATM

**Objetivo:** Confeção e validação de um dispositivo intra-oral, quanto à estabilidade oclusal, equilíbrio e relaxamento de tensão muscular.

**Material e métodos:** Numa população de violinistas realizaram-se impressões de ambas as arcadas e registo de relação intermaxilar da posição habitual que os violinistas adotam, bem como registo com arco facial para montagem dos modelos em articulador Protar (KaVo). Confeção do dispositivo intra-oral e ajuste em boca do mesmo verificando, com T-Scan III (Teskan), a estabilidade oclusal durante a prática do violino, com e sem o uso do dispositivo e com o eletromiógrafo BioEMG II (Biosearch) a actividade eletromiográfica dos músculos masseter, temporal anterior, trapézio e esternocleidomastóideo.

**Resultados:** Obteve-se um feedback positivo por parte dos violinistas nomeadamente no impedir ranger dos dentes, alívio de tensão muscular durante a prática do violino e sentido de estabilidade sentindo contactos em todos os dentes. Verificou-se a obtenção de contactos no lado contra lateral ao apoio do violino e equalização e relaxamento de tensões musculares na face.

**Conclusões:** Tendo em conta as contingências deste trabalho concluiu-se que houve uma relação estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ) nos PBM dos músculos temporal anterior direito e masséteres aquando do uso do VMOSA. Nesta perspetiva, o uso de um dispositivo intraoral poderá verificar-se eficaz na prevenção de distúrbios temporomandibulares pelas melhorias observadas na estabilidade oclusal proporcionando contactos contra laterais ao suporte do violino e alívio de sintomas de dor muscular facial. Para clarificar estes conceitos serão necessários mais estudos baseados em amostras mais robustas.

**Palavras-Chave** Estabilidade oclusal, violino, dispositivo intra-oral, T\_Scan III, Eletromiografia

## **Abstract**

**Introduction:** The study of the mandibular cinematic has implication on different areas of dental medicine. Movement patterns are dependent on the muscles, temporomandibular joint and associated structures.

What we see in violin players is that they move the mandibula to the side in which they rest the violin in to better stabilize it with the shoulder. This position can be harmful to the masticatory muscles ant the temporomandibular joint.

**Objectives:** Confection and validation of an intra-oral device trough occlusal stability and muscle tension relief

**Methods:** Casts were made from a population of violinists as well as an intermaxilar relation register of their most usual position in which they play violin. The cast were assembled in the Protar articulator (KaVo) and the device made with the Erko-Loc Pro 3mm plates. The device was individualized and adjusted with the T-scan device (Teskan) and the validation was made through the synchronized use of the T-Scan and electromyographic record with bioEMG (Biosearch) to record the activity of the masseter, temporal anterior, trapeze and sternalcleidomastoidal muscles.

**Results:** We got a positive feedback from the musicians as the device stopped teeth grinding and provided a relief of facial muscle tension that followed the long hours of violin practice as well as a feeling of having all the teeth contacting. But due to the reduced population observed we were not able to draw any stastical conclusions.

**Conclusions:** Bearing in mind the contingencies of this work we were able to conclude a statistically significant correlation ( $p < 0.05$ ) in the bioelectrical muscle potential in right anterior temporal and masseters and the usage of VMOSA. In This perspective the use of an intra-oral appliance will be effective in the prevention of temporomandibular disorders trough the observed improvements in occlusal stability and relief in muscle tension symptoms. To clarify these concepts more studies will be needed with more subjects

**Key words:** Occlusal stability, violin, occlusal splint, T\_scan III, Electromyography

## **Introdução**

O estudo da cinemática mandibular tem aplicações importantes em diversas áreas da medicina dentária. Os padrões de movimento mandibular estão dependentes da actuação dos músculos, articulação temporomandibular (ATM) e estruturas associadas.<sup>1,2,3,4</sup>

Os violinistas são um caso paradigmático visto que, ao longo do tempo alteraram a posição em que tocam violino. Atualmente, utilizam uma posição de instabilidade oclusal e na ATM. As posições iniciais eram de experimentação e estavam intrinsecamente relacionadas com a etiqueta e a aparência. Depois, quando a técnica assim o exigiu, foram gradualmente passando a posições que permitiam atuações mais complexas e, ao mesmo tempo, tocar mais confortavelmente, por longos períodos de tempo. Esta melhoria de performance também está diretamente relacionada com as modificações que foram gradualmente introduzidas nos instrumentos que se refletem na maneira de tocar e segurar o instrumento.<sup>5</sup>

A maioria dos violinistas queixam-se de desenvolverem muita tensão muscular principalmente no ombro que apoia o violino e nos músculos masseteres e pterigoideus mediais, referindo ainda que rangem os dentes durante a prática musical.<sup>6</sup>

Os violinistas modernos, ao segurar o violino, deslocam a mandíbula para o lado que apoia o instrumento, para melhor o estabilizarem, em conjunto com o ombro. Esta posição lateral pode ser nociva para os músculos da mastigação e ATM podendo originar uma descoordenação muscular com alteração dos potenciais bioelétricos (PB) dos músculos, devido à instabilidade oclusal, que poderá funcionar como um fator predisponente de distúrbios temporomandibulares (DTM).<sup>7,8,9</sup>

Até ao momento os estudos relacionados especificamente com esta matéria centraram-se na postura do pescoço destes músicos. As queixas e apoios individualizados para o ombro têm sido desenvolvidos para manterem uma postura cervical mais confortável, sendo estes aparelhos individualizados para cada violinista. No entanto, muitos dos violinistas apresentam uma escoriação no pescoço, que resulta da colocação e posição do violino, durante a performance musical, durante largos períodos de tempo.<sup>10</sup>

Nas bases de dados consultadas para este trabalho, não foram encontrados, até ao momento, estudos sobre a cinemática mandibular dos violinistas.

Com a lateralização da mandíbula os violinistas vão concentrar a força de mordida em apenas alguns dentes sendo estes, normalmente, os do lado de apoio do violino. Esta posição é compatível com uma instabilidade oclusal que não proporciona estabilidade às ATM podendo induzir DTM.<sup>11</sup> Neste contexto, é frequente os violinistas apresentarem, em repouso, contracturas musculares principalmente nos músculos masseter, trapézio e esternocleidomastóideo do lado esquerdo.<sup>10</sup>

Neste estudo pretendeu-se validar um dispositivo intra-oral concebido para proporcionar o equilíbrio das forças musculares exercidas durante a performance musical, promovendo contactos iguais em todos os dentes.

## **Material e Métodos**

A aquisição de dados efetuou-se na Unidade de Oclusão da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto.

A amostra deste estudo foi constituída por nove violinistas com idades compreendidas entre os 18 e 30 anos, com uma média de 21,4 anos, todos do sexo feminino. O critério de inclusão foi de violinistas que pratiquem regularmente, por longos períodos de tempo.

### Métodos

- Aquisição de modelos de estudo
- Registo da posição espacial do maxilar superior com arco facial Arcus (KaVo)
- Registo de relação maxilo-mandibular na posição de execução musical do violinista
- Montagem dos modelos em articulador semi-ajustável Protar / (KaVo) com arco facial.
- Confeção do dispositivo intra-oral Violin Mandibular Occlusal Stability Appliance (VMOSA) na Erkoform-3D com o uso do Occluform-3 acoplado (Erkodent)
- Equilíbrio da VMOSA em articulador semi-ajustável Protar / (KaVo)
- Equilíbrio da VMOSA em boca com o analisador tridimensional de contactos oclusais T-Scan III (TeKscan)
- Aquisição dos potenciais bioelétricos musculares (PBM) dos músculos temporais, masséteres, esternocleidomastóideos e trapézios

### Descrição da metodologia

Aquisição de modelos de estudo de ambas as arcadas do violinista com moldeiras standard de metal perfuradas e alginato Ortoprint Fast Set, como material de impressão.

Registo da posição espacial do maxilar superior com arco facial Arcus (KaVo) utilizando godiva de alta fusão na forqueta. Deixou-se que os violinistas tocassem durante algum tempo até fixarem a posição habitual da prática do violino. É nessa posição mandibular que se efetua o registo de relação maxilo-mandibular na posição de execução musical do violinista, com Occlufast (Zhermack).

Passaram-se as impressões a gesso tipo III a fim de iniciar a confecção da VMOSA na Erkoform-3D com o Occluform-3 acoplado (Erkodent). O modelo inferior foi colocado na Erkoform-3D e foi ajustado o modelo superior ao registo intermaxilar, colocado previamente no modelo inferior, obtido na posição da prática do violino. Nessa posição, o modelo superior foi adaptado ao Occluform-3. Ajustou-se o pino do Occluform, de forma a retirar os milímetros de espessura do registo interoclusal, medidos com o espessómetro (ASA Dental). Após a termoformação da placa Erkoloc-Pro de 3 milímetros de espessura e 120 de diâmetro ao modelo inferior. Fechou-se o Occluform-3 sobre a placa termoformada, de forma a criar edentações correspondentes ao modelo superior.

Montou-se o modelo superior em articulador semi-ajustável Protar (KaVo) com gesso Paris, usando o registo do maxilar superior obtido através do arco facial Arcus (KaVo), através da mesa de transferência do articulador e o modelo inferior por meio do registo intermaxilar. Para evitar a expansão vertical do gesso Paris, usaram-se abraçadeiras de plástico em torno do articulador para manter a montagem dos modelos o mais fidedigna possível.

Tendo os modelos montados em articulador, efetuou-se o equilíbrio oclusal, com papel de articular de dupla face em ferradura, por desgastes seletivos dos contactos prematuros da placa termoformada e por adição de acrílico autopolimerizável Ortocryl, de acordo com as instruções do fabricante, até se obterem contactos da placa termoformada com os dentes do modelo superior. A polimerização final do acrílico foi efetuada em panela de pressão a duas atmosferas e a água a 50°C. Após a polimerização, o equilíbrio oclusal foi retificado de modo a obter contactos punctiformes a nível de molares, pré-molares e caninos e linhas nos incisivos.

Finalmente ajustaram-se os contactos punctiformes na placa termoformada em boca com o uso do T-Scan III (Teskan). Este aparelho regista e mostra a intensidade relativa de cada contacto oclusal o que permite obter estabilidade de distribuição das forças oclusais.<sup>12,13,14</sup>

Os registos dos PBM foram obtidos através de eléctodos bipolares de superfície BioEMG (BioResearch, Inc.) cuja eficácia está comprovada.<sup>15,16,17</sup>

Para este registo foram observados os pares de músculos temporais, masséteres, esternocleidomastóideos e trapézios tendo sido estes últimos registados para averiguar se se observava alguma alteração que justificasse estudo.

Os PBM foram obtidos em sincronia com os registos de T-Scan, tanto em posição sentada – de orquestra - como em posição de pé – posição em que treinam habitualmente

Após o ajuste oclusal, os músicos utilizaram a VMOSA durante uma semana, após a qual foi obtido um feedback de utilizador anotando como os músicos se sentiam com a VMOSA em termos de conforto de utilização. Finalmente ajustou-se a VMOSA mediante o que os músicos referenciavam como incomodativo.

Foram registados nas duas posições (sentados e em pé), os PBM nas posições de repouso muscular e contração máxima dos músculos masseter e temporal, sem violino para averiguar se existia, de antemão, uma contração muscular presente mesmo em repouso. Seguidamente obtiveram-se PBM nas posições de “repouso” e contração máxima muscular com violino com e sem o uso da VMOSA.

Por fim foram comparados os dados de distribuição de forças em percentagem, de lado direito e lado esquerdo, com e sem o dispositivo intraoral e o conjunto de valores dos PBM em microvolts.

### ***Análise de dados***

Medição de distribuição de vectores de forças oclusais com o dispositivo T-Scan em percentagem tanto no lado direito como no lado esquerdo, na posição de contração máxima.

Medição dos PBM com BioEMG e visualização de dados com o programa Biopak 5.3 para Windows em microvolts em sincronia com a medição T-Scan.

Análise de dados com programa SPSS 20 da IBM para o Windows da Microsoft.

### ***Aprovação ética***

Este protocolo foi aprovado pela comissão de ética da Faculdade de Medicina dentária da Universidade do Porto com o número de aprovação 0076. O presente estudo foi realizado após o consentimento livre e informado de cada participante da amostra. O investigador prontificou-se a esclarecer qualquer dúvida, referindo o âmbito do trabalho, garantindo a confidencialidade dos dados e o anonimato da pessoa em questão. Qualquer participante podia desistir a qualquer momento

## Resultados

Tabela 1 Estatística Descritiva dos dados T-Scan e EMG dos violinistas

<i>Descriptive Statistics</i>					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Sentado, sem vmosa, esquerda	9	36,80	72,50	54,8556	12,90456
Sentado, sem vmosa, direita	9	26,00	63,20	44,8111	13,40284
Sentado, com vmosa, esquerda	9	44,30	61,30	49,9556	5,89027
Sentado, com vmosa, direita	9	38,70	55,70	50,0444	5,89027
Pé, sem vmosa, esquerda	9	37,00	100,00	58,4444	19,55384
Pé, sem vmosa, direita	9	,00	63,00	41,5556	19,55384
Pé, com vmosa, esquerda	9	25,60	63,80	48,7556	10,94921
Pé, com vmosa, direita	9	38,20	74,40	51,4667	10,62109
sentado sem vmosa TAr	9	18	158	78,00	49,932
sentado sem vmosa TAI	9	10	129	77,00	38,646
sentado sem vmosa Mr	9	14	104	63,44	32,803
sentado sem vmosa MI	9	12	130	51,33	36,695
sentado sem vmosa TPr	9	2	72	14,00	22,622
sentado sem vmosa TPI	9	4	42	15,11	13,815
sentado sem vmosa SCMr	9	3	42	18,33	16,317
sentado sem vmosa SCMI	9	3	43	20,67	11,853
sentado com vmosa TAr	9	42	206	120,44	56,456
sentado com vmosa TAI	9	32	202	94,44	50,297
sentado com vmosa Mr	9	44	234	111,44	70,516
sentado com vmosa MI	9	20	198	83,89	57,274
sentado com vmosa TPr	9	2	19	6,67	5,635
sentado com vmosa TPI	9	2	41	12,89	11,720
sentado com vmosa SCMr	9	5	43	18,78	13,189
sentado com vmosa SCMI	9	5	54	19,56	14,604
pé sem vmosa TAr	9	57	194	111,22	44,586
pé sem vmosa TAI	9	22	161	94,89	42,141
pé sem vmosa Mr	9	44	233	92,22	57,164
pé sem vmosa MI	9	14	141	79,33	43,319
pé sem vmosa TPr	9	1	8	4,56	2,455
pé sem vmosa TPI	9	1	26	9,00	8,382

pé sem vmosa SCMr	9	7	37	16,44	9,619
pé sem vmosa SCMI	9	2	38	15,44	11,315
pé com vmosa TAr	9	19	236	117,11	73,107
pé com vmosa TAI	9	16	183	99,78	57,201
pé com vmosa Mr	9	31	276	105,56	73,381
pé com vmosa MI	9	19	307	106,33	87,932
pé com vmosa TPr	9	2	27	8,11	7,672
pé com vmosa TPI	9	1	49	14,44	16,644
pé com vmosa SCMr	9	5	47	16,33	13,304
pé com vmosa SCMI	9	7	29	16,78	6,833
Valid N (listwise)	9				

Para inferir sobre a possível utilização de testes paramétricos, utilizaram-se testes de aderência à normalidade (testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk).

Tabela 2 Testes de aderência à normalidade dos dados da população de violinistas

<b>Tests of Normality</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sentado, sem vmosa, esquerda	,131	9	,200 <sup>*</sup>	,943	9	,609
Sentado, sem vmosa, direita	,143	9	,200 <sup>*</sup>	,943	9	,609
Sentado, com vmosa, esquerda	,254	9	,096	,865	9	,109
Sentado, com vmosa, direita	,254	9	,096	,865	9	,109
Pé, sem vmosa, esquerda	,231	9	,184	,899	9	,246
Pé, sem vmosa, direita	,231	9	,184	,899	9	,246
Pé, com vmosa, esquerda	,214	9	,200 <sup>*</sup>	,924	9	,424
Pé, com vmosa, direita	,217	9	,200 <sup>*</sup>	,906	9	,286
sentado sem vmosa TAr	,155	9	,200 <sup>*</sup>	,922	9	,406
sentado sem vmosa TAI	,194	9	,200 <sup>*</sup>	,955	9	,748
sentado sem vmosa Mr	,186	9	,200 <sup>*</sup>	,915	9	,351
sentado sem vmosa MI	,166	9	,200 <sup>*</sup>	,898	9	,241
sentado sem vmosa TPr	,348	9	,002	,585	9	,000
sentado sem vmosa TPI	,252	9	,103	,820	9	,034
sentado sem vmosa SCMr	,251	9	,108	,822	9	,036

sentado sem vmosa SCMI	,155	9	,200 <sup>*</sup>	,965	9	,854
sentado com vmosa TAr	,196	9	,200 <sup>*</sup>	,951	9	,703
sentado com vmosa TAI	,297	9	,021	,878	9	,149
sentado com vmosa Mr	,217	9	,200 <sup>*</sup>	,866	9	,111
sentado com vmosa MI	,156	9	,200 <sup>*</sup>	,921	9	,400
sentado com vmosa TPr	,254	9	,097	,819	9	,034
sentado com vmosa TPI	,220	9	,200 <sup>*</sup>	,793	9	,017
sentado com vmosa SCMr	,252	9	,104	,881	9	,162
sentado com vmosa SCMI	,293	9	,025	,797	9	,019
pé sem vmosa TAr	,174	9	,200 <sup>*</sup>	,935	9	,533
pé sem vmosa TAI	,196	9	,200 <sup>*</sup>	,967	9	,867
pé sem vmosa Mr	,267	9	,064	,747	9	,005
pé sem vmosa MI	,180	9	,200 <sup>*</sup>	,951	9	,703
pé sem vmosa TPr	,145	9	,200 <sup>*</sup>	,947	9	,652
pé sem vmosa TPI	,195	9	,200 <sup>*</sup>	,874	9	,136
pé sem vmosa SCMr	,193	9	,200 <sup>*</sup>	,878	9	,150
pé sem vmosa SCMI	,258	9	,085	,892	9	,207
pé com vmosa TAr	,143	9	,200 <sup>*</sup>	,952	9	,715
pé com vmosa TAI	,149	9	,200 <sup>*</sup>	,948	9	,663
pé com vmosa Mr	,269	9	,060	,835	9	,051
pé com vmosa MI	,207	9	,200 <sup>*</sup>	,850	9	,074
pé com vmosa TPr	,292	9	,026	,741	9	,004
pé com vmosa TPI	,288	9	,030	,792	9	,017
pé com vmosa SCMr	,288	9	,030	,796	9	,018
pé com vmosa SCMI	,102	9	,200 <sup>*</sup>	,980	9	,964
*. This is a lower bound of the true significance.						
a. Lilliefors Significance Correction						

Observou-se na tabela valores de “Sig.” inferiores a 0,05 rejeitando-se a hipótese nula em apenas alguns casos; pelo que não pudemos considerar que a distribuição fosse normal. Utilizaram-se, então, testes não paramétricos de Wilcoxon para amostras emparelhadas.

Tabela 3 Resultados de teste de Wilcoxon comparando dados com VMOSA e sem VMOSA de T-Scan, EMG, nas posições de sentado e de pé

<b>T-scan</b>	<b>Sig. (&lt;0.05)</b>
Sentado	
Com vmosa /sem vmosa esq.	.260
Com vmosa /sem vmosa dir.	.260
Pé	
Com vmosa /sem vmosa esq.	.214
Com vmosa /sem vmosa dir.	.214
Sentado/pé com vmosa esq.	.767
Sentado/pé com vmosa dir.	.767
<b>Emg</b>	
Sentado	
TAr com vmosa /sem vmosa	<b>.038</b>
TAI com vmosa /sem vmosa	.173
Mr com vmosa /sem vmosa	<b>.028</b>
MI com vmosa /sem vmosa	<b>.038</b>
TPr com vmosa /sem vmosa	.932
TPI com vmosa /sem vmosa	.593
SCMr com vmosa /sem vmosa	.813
SCMI com vmosa /sem vmosa	.944
Pé	
TAr com vmosa /sem vmosa	.678
TAI com vmosa /sem vmosa	.407
Mr com vmosa /sem vmosa	.214
MI com vmosa /sem vmosa	.192
TPr com vmosa /sem vmosa	.128
TPI com vmosa /sem vmosa	.209
SCMr com vmosa /sem vmosa	.888
SCMI com vmosa /sem vmosa	.610
Sentado/pé TAr com vmosa	.515
Sentado/pé TAI com vmosa	.515
Sentado/pé Mr com vmosa	.722
Sentado/pé MI com vmosa	.173
Sentado/pé TPr com vmosa	.352
Sentado/pé TPI com vmosa	.906
Sentado/pé SCMr com vmosa	.812
Sentado/pé SCMI com vmosa	.812

Analisaram-se as diferenças entre as medições com e sem a VMOSA de cada um dos lados, estando o músico sentado e em pé e testou-se a hipótese da VMOSA ser mais eficaz sentado que em pé.

Em todos os testes verificaram-se valores de significância "sig." superiores a 0,05 exceto no que diz respeito aos músculos temporal anterior direito e ambos os masséteres na posição sentada que observam valores de significância inferiores a 0,05.

Quanto ao equilíbrio oclusal não se verificaram diferenças estatisticamente significativas para a hipótese colocada, apesar de, nos dados brutos, se ter observado melhoria na distribuição de percentagem de força com a VMOSA.

Tabela 4 Percentagem de distribuição de intensidade de mordida por lado observado no T-Scan III, nas posições de sentado e de pé lado direito e lado esquerdo

T-scan (%)	sentado				em pé			
	s. vmosa		c. vmosa		s. vmosa		c. vmosa	
	esquerdo	direito	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
1	71,90	26,10	47,8	52,2	74,1	25,9	45,7	54,3
2	52,4	47,6	50	50	100	0	63,8	38,2
3	56	44	50,3	49,7	47,6	52,4	43,8	56,2
4	39,2	60,8	45,7	54,3	49,5	50,5	47,2	52,8
5	45,4	54,6	44,3	55,7	53,9	46,1	58,6	41,4
6	56	44	46,5	53,5	55,3	44,7	25,6	74,4
7	72,5	27,5	61,3	38,7	67,8	32,2	53,2	46,8
8	36,8	63,2	49,4	50,6	37	63	46,1	53,9
9	64,4	35,6	50,3	49,7	40,8	59,2	54,8	45,2

Quanto à electromiografia de superfície verificou-se uma redução estatisticamente significativa nos potenciais dos músculos masséteres e temporal anterior direito o que vai ao encontro da sensação reportada pelos músicos de utilização da VMOSA.

Tabela 5 Potenciais Bioelétricos Musculares dos músculos Temporal anterior (TA) Masseter (M) Trapézio (TP) e esternocleidomastoideo (SCM), lado direito (r) lado esquerdo (l), nas posições de sentado e de pé

EMG (mV)		TAr	TAI	Mr	MI	TPr	TPI	SCMr	SCMI	
1	sentado	s. vmosa	18	41	14	15	72	42	38	43
		c. vmosa	154	83	82	71	3	5	31	15
	em pé	s. vmosa	117	105	97	92	4	1	17	10
		c. vmosa	128	96	102	113	10	2	10	14
2	sentado	s. vmosa	27	10	28	28	6	5	3	11
		c. vmosa	42	32	53	52	7	7	12	17
	em pé	s. vmosa	60	22	61	77	3	2	10	16
		c. vmosa	19	16	31	36	2	3	5	7
3	sentado	s. vmosa	96	106	91	73	10	21	10	28
		c. vmosa	124	92	154	102	12	13	9	28
	em pé	s. vmosa	92	107	78	52	1	18	7	29
		c. vmosa	144	116	128	101	9	14	12	29
4	sentado	s. vmosa	146	113	96	50	2	32	34	21
		c. vmosa	206	202	234	95	2	41	24	54
	em pé	s. vmosa	194	161	110	141	8	26	23	11
		c. vmosa	210	180	117	132	4	49	27	16
5	sentado	s. vmosa	88	103	60	59	4	14	4	29
		c. vmosa	79	66	62	34	7	18	5	6
	em pé	s. vmosa	57	66	44	51	5	11	7	2
		c. vmosa	77	61	78	63	7	13	7	24
6	sentado	s. vmosa	68	68	29	12	3	4	4	11
		c. vmosa	82	61	44	20	3	2	8	16
	em pé	s. vmosa	101	55	45	14	4	2	10	12
		c. vmosa	79	69	61	19	4	1	7	12
7	sentado	s. vmosa	32	68	75	30	3	6	42	21
		c. vmosa	69	79	53	42	2	9	9	19
	em pé	s. vmosa	123	137	81	44	2	6	20	38
		c. vmosa	37	51	36	38	2	5	16	18
8	sentado	s. vmosa	69	55	74	65	22	8	5	3
		c. vmosa	189	91	202	198	19	15	28	5
	em pé	s. vmosa	162	98	233	136	8	10	17	6
		c. vmosa	236	126	276	307	27	35	16	11
9	sentado	s. vmosa	158	129	104	130	4	4	25	19
		c. vmosa	139	144	119	141	5	6	43	16
	em pé	s. vmosa	95	103	81	107	6	5	37	15
		c. vmosa	124	183	121	148	8	8	47	20

## **Discussão**

Com a lateralização da mandíbula os violinistas vão concentrar a força de mordida em apenas alguns dentes sendo estes, normalmente, os do lado de apoio do violino tendo ainda, por vezes, interferência no lado contra lateral ao de apoio do violino o que se traduz por várias horas seguidas de instabilidade articular.<sup>1</sup>

Muitos deles apresentam, já em repouso, contraturas musculares, principalmente nos músculos masseter, trapézio e esternocleidomastóideo do lado esquerdo, embora alguns músicos, no entanto, contraíam mais os músculos do lado direito.<sup>6</sup>

Neste trabalho, observaram-se as relações oclusais dentárias na posição habitual da prática do violino e como as mesmas podem beneficiar de melhor equilíbrio oclusal e com um alívio da tensão muscular facial, que os músicos sentem após algumas horas a tocarem violino.

Pretendeu-se por meio de um dispositivo intra-oral, VMOSA, obter um equilíbrio de forças oclusais, obtendo, assim, estabilidade oclusal durante a prática de tocar violino e equilíbrio das forças musculares, conferindo algum relaxamento muscular na posição que os músicos adotam.

A VMOSA tem um design ergonómico e pretende-se que, com o seu uso, enquanto o violinista executa a sua performance, as forças dos músculos mastigatórios e posturais sejam uniformemente distribuídas, conferindo estabilidade às ATM. O mecanismo de atuação dos dispositivos intraorais oclusais não está perfeitamente esclarecido e não há nenhum estudo que, até ao momento, consiga precisar o alívio que esse dispositivo proporciona. Existem várias teorias que tentam explicar esse mecanismo. No entanto, nenhuma delas, por si só, é capaz de proporcionar uma explicação satisfatória para o facto.<sup>7,8,9</sup>

De notar que alguns professores de violino recomendam aos seus alunos que coloquem um lápis entre os dentes a fim de não sentirem tanta tensão muscular verificando-se que as forças de mordidas passam a concentrar-se num ainda menor número de dentes por somente contactam com o lápis no lado que apoia o violino, o que irá gerar uma maior instabilidade na ATM.

No decorrer deste estudo esperou-se validar o dispositivo de estabilidade oclusal como eficaz na redução de risco de distúrbios músculo-esqueléticos a que estes músicos estão sujeitos, obtendo destes um feedback de utilizador favorável á sua utilização.

Quanto a dados subjetivos os violinistas reportaram que, com o uso do dispositivo aquando da prática do violino, já não rangem os dentes, “sentem os dentes mais estáveis”, não fazem tanta força com os músculos da face, sentem contacto por todos os dentes estabilizando melhor a mandíbula (e articulação) e quando, eventualmente, se esquecem de colocar o dispositivo, sentem a falta dele.

Objetivamente foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na diminuição dos potenciais bioeléctricos dos músculos masséteres e temporal anterior direito, com a utilização da VMOSA, dos músicos sentados observando valores Sig. <0.05 e não se observaram diferenças no uso da VMOSA sentado ou em pé quer na avaliação do T-scan quer na aquisição de EMG. Os dados relativos ao T-scan verificam em todos os casos melhoria na equalização bilateral das forças.

As dificuldades encontradas dizem respeito a problemas de registo fidedigno da posição habitual dos violinistas que fará com que seja necessário mais tempo no ajuste em boca do dispositivo. Há limitação na recolha de dados e medições que são feitas em laboratório e com métodos invasivos fora do ambiente dos músicos sem condições ideais para os mesmos limitando-nos ao que possuímos para validar o dispositivo uma vez que não houve meios de estar com eles a fazer registos extensivos e repetidos enquanto tocam com e sem o uso do dispositivo. Quanto à condução do estudo houve limitação de tempo de entrega de trabalho e adequação ao horário disponível incerto dos músicos que não permitiram uma amostra maior.

Durante a execução do trabalho, foi difícil, inicialmente, mostrar aos músicos que o estudo é de facto para beneficio deles mas foi bom acompanhá-los na visualização dos dados apresentados no T-scan e eletromiógrafo fazendo-os compreender a evolução de um trabalho científico de investigação,

## **Conclusão**

Tendo em conta as contingências deste trabalho, foram retiradas as seguintes conclusões:

- Houve uma relação estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ) nos PBM dos músculos temporal anterior direito e masséteres aquando do uso do VMOSA.
- Houve uma estabilidade dos contactos oclusais notória com o uso do VMOSA, as percentagens de contactos do lado direito e do lado esquerdo foram praticamente idênticas.
- Como reações subjetivas os violinistas reportaram que, com o uso do VMOSA:
  - Não rangiam os dentes, porque “sentiam os dentes mais estáveis”;
  - Não faziam tanta força com os músculos da face;
  - Sentiam contacto por todos os dentes estabilizando melhor a mandíbula;
  - Quando se esqueciam de colocar o VMOSA, sentiam a falta dele -

O uso de um dispositivo intraoral poderá verificar-se eficaz na prevenção de distúrbios temporomandibulares pelas melhorias observadas na estabilidade oclusal proporcionando contactos contra laterais ao suporte do violino e alívio de sintomas de dor muscular facial. Para clarificar estes conceitos serão necessários mais estudos baseados em amostras mais robustas.

### ***Agradecimentos***

Ao Professor João Carlos Pinho e Professor Miguel Pais Clemente pela orientação,

Ao Serviço de Oclusão pelo apoio prestado na realização do trabalho,

À Sandra Mast da Erkodent pelo material cedido para a investigação,

Ao Professor Miguel Cruz e Dr. Adriano Sousa pelo apoio prestado,

Aos Técnicos de Prótese Dentária Sr. Américo, Sr. Carlos e Sr. Fernando,

Aos colegas que ajudaram à concretização do trabalho,

Aos violinistas que colaboraram no estudo,

Ao Rui Paiva dos October Horse pelo apoio incondicional.

## **Referências**

1. al-Ani MZ, Gray RJ, et al, A study of the relationship between lateral guidance and temporomandibular joint internal derangement. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2003;11: 65-70.
2. McKay GS, Yemm R, et al, The structure and function of the temporomandibular joint. *Br Dent J* 1992;173: 127-132.
3. Dawson PE, Centric relation. Its effect on occluso-muscle harmony. *Dent Clin North Am* 1979;23: 169-180.
4. Alarcon JA, Martin C, et al, Activity of jaw muscles in unilateral cross-bite without mandibular shift. *Arch Oral Biol* 2009;54: 108-114.
5. Collaer P, Linden AV, et al, Historical atlas of music; a comprehensive study of the world's music, past and present. Cleveland, World Pub. Co. 1968
6. Lee SH, Carey S, et al, Intervention program in college instrumental musicians, with kinematics analysis of cello and flute playing: a combined program of yogic breathing and muscle strengthening-flexibility exercises. *Med Probl Perform Art* 2012;27: 85-94.
7. Alencar F, Becker Jr. and A, Evaluation of different occlusal splints and counselling in the management of myofascial pain dysfunction. *J Oral Rehabil* 2009;36: 79-85.
8. Friction J, Current evidence providing clarity in management of temporomandibular disorders: summary of a systematic review of randomized clinical trials for intra-oral appliances and occlusal therapies. *J Evid Based Dent Pract* 2006;6: 48-52.
9. Wang XR, Zhang Y, et al, Stable tooth contacts in intercuspal occlusion makes for utilities of the jaw elevators during maximal voluntary clenching. *J Oral Rehabil* 2013;40: 319-328.
10. Goldstein LJ, When violin scars jaw, try custom chin rest. *Dent Surv* 1968;44: 48-49.

11. Wieczorek A, Loster J, et al, Relationship between occlusal force distribution and the activity of masseter and anterior temporalis muscles in asymptomatic young adults. *Biomed Res Int* 2013; 354017.
12. Kerstein RB, T-scan III applications in mixed arch and complete arch, implant -supported prosthodontics. *Dent Implantol Update* 2008;19: 49-53.
13. Al-Ani Z, Gray RJ, et al, Stabilization splint therapy for the treatment of temporomandibular myofascial pain: a systematic review. *J Dent Educ* 2005;69: 1242-1250.
14. Chen YJ, Shih TT, et al, Magnetic resonance images of the temporomandibular joints of patients with acquired open bite. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99: 734-742.
15. Gvetadze R, Evaluation of the bioelectrical activity of the masticatory muscles in patients depending on the period since implantation. *Stomatologiya (Mosk)* 1999;78: 43-44.
16. da Silva RH, Porciuncula HF, et al, External location of the buccinator muscle to facilitate electromyographic analysis. *Braz Dent J* 2008;19: 130-133.
17. Alarcon JA, Martin C, et al, Activity of jaw muscles in unilateral cross-bite without mandibular shift. *Arch Oral Biol* 2009;54: 108-114.

## **DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO**

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

**Título:** «Validação de um dispositivo de equilíbrio oclusal para violinistas.»

\_\_\_\_\_ (nome completo), compreendi a explicação que me foi fornecida, por escrito e verbalmente, acerca da investigação conduzida pelo estudante Agostinho Paulo Ribeiro Martins dos 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 pelo investigador 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:

O Investigador: Agostinho Paulo Ribeiro Martins dos Santos

**Telemóvel:** 912283126

**E-mail:** a\_sotnas@hotmail.com

**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

O co- orientador: Miguel Carvalho Silva Pais Clemente

**Telefone:** 220901100

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

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

## **Explicação do Estudo**

### **Tema do trabalho**

“Validação de um dispositivo de equilíbrio oclusal para violinistas”.

### **Objetivos**

Verificar a estabilidade oclusal e a atividade elétrica muscular durante a performance musical de um violinista com o uso de um dispositivo intraoral.

### **Material e métodos**

A amostra será composta por 30 violinistas de escolas superiores de música, orquestra e conservatórios.

Para este projeto utilizar-se-á a eletromiografia de superfície (EMGs) para registar os potenciais bioelétricos musculares (PBM) dos músicos durante a sua performance musical. A estabilidade oclusal do dispositivo a testar será efetuada com um analisador eletrónico de contactos oclusais Tscan III. O dispositivo intraoral será confeccionado com uma placa termoformável de 3 milímetros de espessura de etilvinil-acetato (EVA) com dupla face (camada mole interna e rígida externa). A esta última camada será adicionado acrílico autopolimerizável para obter o plano oclusal. Este dispositivo será confeccionado na unidade de Oclusão, ATM e Dor Orofacial da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto.

A validação do dispositivo efetua-se a partir do registo do PBM dos músculos temporal anterior, masseter, trapézio, esternocleidomastóideo durante a performance. Será pedido aos participantes que realizem um exercício musical transversal a todos (a música Ode à Alegria quarto movimento da 9.<sup>a</sup> sinfonia de Beethoven) e de uma música de maior exigência e complexidade. Serão repetidos os registos de PBM e as execuções musicais com a colocação do dispositivo intraoral para verificar se existem alterações nos registos dos PBM.

Para minimizar o efeito psicológico de expectativa, em metade da amostra, as medições serão feitas na ordem inversa.

Os dados serão posteriormente analisados estatisticamente com o teste de t de student emparelhado, possivelmente com correcção de Wilkinson através de sistema de análise estatística – “statistical package for the social sciences” (SPSS) 20.0.

As sugestões por parte dos utilizadores serão analisadas mediante prioridade de gravidade de erro e dificuldade de correcção (1-pouco grave a 3 – muito grave).

### **Resultados/benefícios esperados**

Validar o dispositivo de estabilidade oclusal para reduzir o risco de distúrbios musculoesqueléticos a que estes músicos estão sujeitos, obtendo dos mesmos um feedback de utilizador para melhoria do mesmo.

### **Riscos/desconforto**

Sem riscos associados, tendo o possível desconforto da aquisição de modelos ou da habituação ao dispositivo intraoral.

### **Caraterísticas éticas**

O presente estudo será realizado após o consentimento livre e informado de cada participante da amostra. O investigador prontifica-se a 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 académica. Qualquer participante pode desistir a qualquer momento.

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

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

***Assinatura do participante:***

---