



FACULDADE DE  
MEDICINA DENTÁRIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

ARTIGO DE INVESTIGAÇÃO MÉDICO DENTÁRIO  
MESTRADO INTEGRADO MEDICINA DENTÁRIA

**Avaliação de diferentes tipos de refeições a nível do  
complexo crânio-cérvico-mandibular durante a mastigação**

Liliana Costa Barbosa

Orientador: Prof. Doutor João Carlos Gonçalves Ferreira de Pinho

Co-orientador: Prof. Doutor Pedro Alexandre Afonso de Sousa Moreira

Porto, 2012

Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

**Avaliação de diferentes tipos de refeições a nível do complexo crânio-cérvico-mandibular durante a mastigação**

ARTIGO DE INVESTIGAÇÃO MÉDICO DENTÁRIO  
MESTRADO INTEGRADO MEDICINA DENTÁRIA

**Liliana Costa Barbosa**

Aluna do 5º ano de Mestrado integrado em Medicina Dentária da Universidade do Porto

Morada:

Rua Monte Lobar, nº342

4775-263 Viatodos

Barcelos

Email: li\_ba\_88@hotmail.com

## Resumo

A mastigação é um processo complexo que envolve variadíssimos movimentos, bem como a automatização de diferentes estruturas intra e extra orais. Neste contexto, a mastigação não envolve apenas movimentos mandibulares, mas também de outras estruturas associadas, tais como a cabeça e estruturas cervicais. Alterações na posição da cabeça podem influenciar o funcionamento do complexo crânio-cérvico-mandibular que, eventualmente, possam afetar a morfologia craniofacial, provocar alterações na cinemática mandibular e/ou alteração dos potenciais bioelétricos dos músculos envolvidos na mastigação. **Objectivos:** O presente trabalho tem como objectivos averiguar as influencias que a posição da cabeça, durante a mastigação, poderá ter a nível do complexo crânio-cérvico-mandibular, nomeadamente a nível dos músculos da mastigação. **Materiais e Métodos:** o estudo envolveu vinte e um indivíduos saudáveis, sem distúrbios temporomandibulares (confirmado pelo Research Diagnosis Criteria) e com dentição completa. Foram registados os potenciais bioelétricos dos músculos masseter e temporal anterior, aquando da mastigação de cenoura, amendoim, goma e caramelo de fruta, em três posições distintas da cabeça, controladas por um acelerómetro. **Resultados:** Foram encontradas diferenças significativas na atividade muscular durante a mastigação de alguns alimentos, quando mastigados com a cabeça na posição horizontal, retro ou pró-inclinada. O caramelo de fruta (Sugus®) é o alimento no qual mais indivíduos utilizam mais de 50% da sua atividade muscular máxima. As mulheres uma atividade muscular média superior aos homens. O masseter tem, em média, uma atividade muscular superior à do temporal com qualquer alimento, embora o temporal utilize uma percentagem de atividade, relativamente à sua atividade máxima, superior à do masseter. **Conclusão:** A posição da cabeça tem, efetivamente, influência na quantidade de atividade muscular exigida, constatando-se que a atividade muscular foi mais elevada quando a cabeça se encontrava na posição horizontal e mais baixa na posição pró-inclinada.

**Palavras-chave:** Músculos mastigação, electromiografia, posição da cabeça, contração máxima voluntária, atividade muscular

## Abstract

The mastication is a complex process involving many different movements, as well as automation of different intra and extra oral structures. In this context, the mastication not only involves jaw movements, but also other associated structures, such as head and neck. Changes in head position can influence the functioning of cranio-cervico-mandibular complex, which eventually may affect the craniofacial morphology, due to changes in mandibular kinematic and/or alteration of bioelectrical potentials of the muscles involved in chewing. **Objectives:** the aim of this study was to determine the influences that head position, during mastication, may have on the cranio-cervico-mandibular complex, particularly in terms of the masticatory muscles. **Materials and methods:** the study involved twenty-one young, healthy individuals, without temporomandibular disorders (confirmed by the Research Diagnosis Criteria) and with full dentition. Bioelectrical potentials were recorded from the masseter and anterior temporalis, when chewing carrot, peanuts, gum and chewy hard candy (*Sugus*®) in three different head positions, controlled by an accelerometer. **Results:** there were significant differences in muscle activity during chewing some food, when chewed with the head in a horizontal position, retro or pro-tilted. The chewy hard candy (*Sugus*®) is the food in which more individuals use more than 50% of their maximum muscle activity. Women have a higher recruitment of muscle activity than man. The masseter muscle activity is on average higher than the temporalis with any kind of food, although the temporalis uses a percentage of activity, according to its maximum strength, higher than the masseter. **Conclusion:** the position of the head has, in fact, influence on the amount of muscle activity required, noticing that the muscle activity was higher when the head was in a horizontal position and lower in pro-tilted position.

**Key words:** masticatory muscles, electromyography, head position, maximum voluntary contraction, muscle activity

## **Agradecimentos**

Agradeço desde já ao meu orientador, Professor Doutor. João Carlos Pinho, por toda a disponibilidade e ajuda na elaboração e conclusão deste trabalho, assim como ao meu co-orientador Professor Doutor Pedro Moreira.

Um agradecimento especial também ao Dr. Adriano Sousa e Dr. Miguel Pais Clemente, por todas as dúvidas esclarecidas e apoio prestado.

Ao engenheiro António Ramos por toda a simpatia e ajuda prestada.

À minha família pelo apoio incondicional e motivação, e aos amigos pela paciência e interesse demonstrado pelo meu trabalho.

A todos os colegas e amigos que prontamente acederam na participação do meu estudo, o meu obrigada, sem eles pouco teria passado de ideias.

A todos, o meu muito obrigada,

Liliana Barbosa

## Índice

Resumo .....	3
Abstract.....	4
Agradecimentos .....	5
Introdução .....	7
Materiais e métodos .....	9
Resultados .....	13
Discussão.....	24
Conclusão .....	28
Bibliografia .....	29
Anexos .....	31

## Introdução

Na digestão humana, a mastigação tem um papel preponderante, dando início ao processo de decomposição e mistura dos alimentos. É na boca que os alimentos são transformados no bolo alimentar que, posteriormente, é transportado através do trato digestivo.<sup>1-3</sup>

A mastigação é um processo complexo que envolve variadíssimos movimentos, bem como a automatização de diferentes estruturas intra e extra orais.

Basicamente, a formação do bolo alimentar requer a realização de movimentos complexos que envolvem a abertura, o fecho,<sup>2,4</sup> a lateralidade,<sup>2</sup> a protrusão e a retrusão. No entanto, a mastigação não envolve apenas movimentos da mandíbula, por mais complexos que possam ser. Movimentos coordenados da língua, lábios e bochechas, associados a oscilações da cabeça e coluna cervical, para facilitar a formação do bolo alimentar e a sua posterior deglutição, também fazem parte do ciclo mastigatório, podendo influenciá-lo em maior ou menor grau, dependendo do tipo de mastigação efectuado.<sup>4</sup> A postura da cabeça, durante a cinemática mandibular, também está intimamente relacionada com a mastigação.<sup>4</sup> O alongamento ou estiramento dos músculos de abertura e fecho mandibular associados à biomecânica de outros tecidos moles que estão inseridos na mandíbula<sup>4</sup>, bem como as relações neurofisiológicas e comunicações neuro-anatómicas entre o sistema cervical e o nervo trigémio podem influenciar o desenvolvimento da mastigação.<sup>5</sup>

Alterações na posição da cabeça podem influenciar o funcionamento do complexo crânio-cérvico-mandibular, com especial incidência a nível da coluna cervical<sup>6</sup> da posição e movimento do côndilo mandibular,<sup>4,7,8</sup> das alterações oclusais<sup>9</sup> e, eventualmente, afetar a morfologia craniofacial,<sup>6</sup> que poderão provocar alterações na cinemática mandibular<sup>4,7,10</sup> e/ou alteração dos potenciais bioelétricos dos músculos envolvidos na mastigação.<sup>9</sup>

A existência de atividade rítmica entre a cabeça e a mandíbula implica ativação automatizada dos músculos que induzem esse movimento, e sugere que este padrão de atividade motora poderá estar presente nos músculos mastigatórios e cervicais durante a mastigação.<sup>5</sup>

Estes ciclos rítmicos são controlados por um Gerador Central de Padrões (GCP), a nível do tronco cerebral, que ativa um programa motor, que coordena os movimentos da mandíbula, língua e músculos faciais.<sup>1,11</sup> Nesta perspetiva, o comando central da mastigação é modelado por *inputs* periféricos, fazendo com que a resposta motora se adapte às características dos alimentos a serem mastigados.<sup>1,11,12</sup> Nesse sentido, a adaptação do programa motor é constante e ocorre ao longo de todo o processo mastigatório à medida que as propriedades dos alimentos são modificadas pela mastigação.<sup>11</sup>

Os ciclos mastigatórios podem ser ainda condicionados por outros factores: intrínsecos, se dependem do próprio indivíduo; extrínsecos, se dependem do tipo de alimento a ser digerido.<sup>11</sup>

Como factores intrínsecos, o género poderá ter influência na mastigação<sup>3,4</sup>, assim como a dentição,<sup>4,5</sup> o tipo de oclusão, ou a presença de prótese.<sup>2</sup> A idade<sup>4</sup> (o controlo deste factor deve ser cuidadosamente ponderado, pois pode causar confusão pela estar associado à falta de dentes ou outro tipo de patologia), o fluxo salivar<sup>4</sup> e o padrão facial<sup>6</sup> são, também, factores intrínsecos. Como factores extrínsecos, os alimentos com as suas características reológicas, como a textura, a dureza, o sabor, o tamanho e a forma, que podem influenciar a mastigação e alterar os ciclos mastigatórios.<sup>4,7,8</sup>

Os diferentes parâmetros da mastigação podem ser avaliados. Para isso, é necessário estudar o padrão mastigatório base do indivíduo, percebendo se é, ou não, constante o modo como mastiga os alimentos. Este factor é confirmado, quando se conclui que não existem diferenças significativas nos valores dos parâmetros mastigatórios, quando o indivíduo mastiga o mesmo tipo de alimento variadas vezes.<sup>1,11</sup>

O efeito da dureza dos alimentos na mastigação pode também ser estudado. Neste caso, o ideal será o uso de alimentos teste, uma vez que as suas propriedades já são previamente conhecidas, bem como as suas possíveis variações<sup>9</sup>, ao passo que com alimentos naturais nunca será possível aferir com certeza se as alterações no padrão da mastigação se devem à dureza do alimento e/ou a outra característica reológica como a elasticidade ou plasticidade.<sup>11-14</sup>

A nível muscular, vários métodos têm sido utilizados para analisar a função mastigatória. Um desses métodos é a electromiografia de superfície (EMGs), que regista os potenciais bioelétricos dos músculos da mastigação, através de eléctrodos colocados sobre a superfície da pele.<sup>11,13,15</sup> Estes potenciais bioelétricos estão relacionados com a força desenvolvida e energia despendida pelo músculo, no decurso da mastigação.<sup>11,13,15</sup>

A mastigação é, assim, um processo complexo, que envolve muitas estruturas e componentes do corpo humano, onde existem muitos e variados factores que podem influenciar a sua boa execução no processo de digestão humana.

## **Materiais e métodos**

### Caracterização da amostra

Este estudo envolveu, vinte e um indivíduos jovens (9 homens e 12 mulheres) com uma idade média de 22,43 anos (e desvio padrão 1,399), compreendidas entre 19 e 25 anos, saudáveis e com dentição natural.

Como critérios de exclusão: 3<sup>os</sup> molares mal posicionados que possam condicionar o ato mastigatório, tratamento ortodôntico, lesões orofaciais, Classe III de Angle, sintomatologia e/ou sinais clínicos de distúrbios temporomandibulares (DTM).

Como auxílio e para despistar a presença de distúrbios temporomandibulares, foi realizado o inquérito *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC), (em anexo), (Dworkin e LeReche 1992), para o despiste de distúrbios temporomandibulares, traduzido para português.

### Ética

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (FMDUP).

Os participantes do estudo receberam informação escrita e verbal respeitante aos objetivos e métodos do estudo, e só os que autorizaram a sua participação, através de assinatura de um consentimento informado, tornaram possível a sua inclusão no estudo.

### Variáveis em estudo.

Foram utilizados, como alimentos teste para a realização deste estudo, cenouras, gomas, amendoins e caramelos de fruta (Sugus®).

Os participantes foram mastigando os diferentes alimentos, em três posições distintas da cabeça, controladas através de um acelerómetro, registando-se os potenciais bioelétricos dos músculos mastigatórios. Consoante a posição da cabeça os alimentos tinham uma ordem específica.

### Eletromiógrafo

Os potenciais bioelétricos foram registados bilateralmente, nos músculos masseter e temporal anterior. O eletromiógrafo utilizado foi o BioEMG II, da BioResearch® com software BioPAK para Windows. Os elétrodos de superfície utilizados foram os BioFlex da BioResearch® (Ref.:800-251-2315).

A posição para a colocação dos elétrodos foi determinada por palpação muscular e os elétrodos colocados paralelamente à direção longitudinal das fibras musculares. Os potenciais bioelétricos foram registados nos masseter e temporal, durante a contração máxima voluntária.

A pele foi limpa com álcool e, sem tocar no adesivo do elétrodo, este foi colocado na pele, paralelo à orientação das fibras musculares, com uma pressão firme.

O fio terra foi colocado no triângulo látero-cervical do pescoço.

### Acelerómetro

O acelerómetro utilizado foi o ZSTAR3 MMA7660FC, da Freescale®, com triplo eixo, transmissor USB 2.0 de 8-bit, wireless MC13213 de 2.4GHz. com um rácio de dados de 120Hz.

O acelerómetro foi calibrado antes de cada utilização, sendo, para isso, colocado numa superfície plana e foi calibrado nos 3 eixos do espaço, x, y e z.

O acelerómetro foi fixado a uma fita elástica e esta colocada na testa de cada participante.

Para uma posição horizontal, retro-inclinada ou pró-inclinada da cabeça o participante era instruído a ir movimentando a cabeça até o acelerómetro fornecer um eixo do Z na ordem dos 0, 30 e -30 graus, respetivamente. Este valor foi constantemente monitorizado para garantir que o participante não se afastava muito destes valores durante a mastigação dos quatro alimentos e, quando isso se verificava, eram solicitados ligeiros movimentos para que voltassem ao valor inicial.

## Recolha de dados

Os dados foram recolhidos, de cada indivíduo, pela seguinte ordem cronológica: exame clínico com preenchimento do RDC/TMD, registos electromiográficos de superfície (EMGs) e do acelerómetro, durante a mastigação dos alimentos previamente selecionados.

Os participantes foram sentados confortavelmente numa cadeira em frente a uma mesa. Após todos os procedimentos para a colocação dos elétrodos de superfície e do acelerómetro, foi pedido aos participantes que realizassem a contração máxima voluntária (*clench*) em intercuspidação, durante dez segundos, e posteriormente, o mesmo exercício, mas com rolos de algodão, colocados bilateralmente, a nível dos molares.

Os registos eletromiográficos foram gravados durante a mastigação dos diversos alimentos em períodos de 180 segundos (período máximo que o software permite gravar de uma só vez), período este que se mostrou suficiente para que os participantes mastigassem os 4 alimentos propostos.

Os diversos alimentos foram colocados em 4 pratos separadamente: 3 rodelas de cenoura, 3 gomas, 3 amendoins, 3 caramelos de fruta. Os pratos foram colocados em ordens distintas consoante a posição em que o indivíduo colocasse a cabeça para efetuar a mastigação. Neste contexto, para uma posição mais horizontal da cabeça ( $Z=0^\circ$ ) a ordem dos alimentos foi: 1 rodela cenoura, 1 amendoim, 1 goma, 1 caramelo de fruta. Para uma posição mais retro-inclinada da cabeça ( $Z=30^\circ$ ) a ordem foi: 1 caramelo de fruta, 1 amendoim, 1 goma, 1 rodela de cenoura. Para uma posição mais pró-inclinada ( $Z= -30^\circ$ ) a ordem dos alimentos foi: 1 amendoim, 1 caramelo de fruta, 1 rodela de cenoura e uma goma. Este esquema foi adoptado de forma a que não se criasse a habituação do sistema às diferentes durezas dos alimentos.

O acelerómetro teve como funcionalidade, no presente trabalho, garantir que as posições em que os participantes colocavam a cabeça eram similares entre si e que se mantinham constantes ao longo do tempo de mastigação. Não foram portanto recolhidos dados para análise com a sua utilização.

Todo o procedimento foi gravado com uma câmara de vídeo, colocada lateralmente, para que, em caso de dúvida na interpretação dos registos eletromiográficos, fosse possível aferir o que o participante estava a executar num exato momento.

### Análise dos dados eletromiográficos

A nível dos dados eletromiográficos, para cada alimento, em cada posição da cabeça, foram analisados os primeiros quatro segundos de EMG. O software utilizado permitia fazer uma média em micro-volts desses primeiros quatro segundos para cada músculo analisado, tendo sido esse o valor utilizado.

Em relação à contração máxima voluntária (*clench*), tanto com rolos como sem rolos de algodão, dado que foram registados durante 10 segundos, a média utilizada foi de oito segundos, excluindo o primeiro e o último.

### Análise estatística

Os dados recolhidos foram inseridos numa base de dados do programa estatístico SPSS 20.0 (Statistical Package for Social Science).

As médias de micro-volts obtidas nos primeiros quatro segundos de mastigação de cada alimento foram convertidas em percentagens em relação à força máxima executada pelo músculo, determinada pela contração máxima voluntária (normalização da eletromiografia). Foi elaborada uma estatística descritiva para as percentagens do masseter e temporal, em todos os alimentos e posições de cabeça, obtendo-se médias e desvios padrões das mesmas.

Para averiguar a quantidade de indivíduos que utilizam uma força muscular superior ou inferior a 50% da sua atividade muscular máxima, foi também realizada uma estatística descritiva de frequência.

Para determinar diferenças entre a quantidade de atividade muscular usada por cada músculo em relação ao seu máximo, nos diferentes alimentos, foi realizado o teste de Wilcoxon para cada posição de cabeça. O mesmo teste foi utilizado para determinar a diferença de atividade muscular, em micro-volts, entre o masseter e o temporal, para cada alimento. O teste de Wilcoxon foi também utilizado para determinar diferenças entre contração máxima voluntária (*clench*) com e sem rolos de algodão.

Para averiguar diferenças entre posições na percentagem de atividade muscular recrutada para determinado alimento, foi utilizado o teste de Friedman.

O teste U de Mann-Whitney foi utilizado para determinar diferenças significativas entre sexos relativamente à percentagem muscular recrutada.

## Resultados

### Caracterização dos participantes

O estudo foi efetuado em 25 indivíduos. No entanto só foram contabilizados os resultados de 21 (9 homens e 12 mulheres) devido a problemas com a obtenção de dados dos restantes. A idade dos participantes situou-se entre os 19 e os 25 anos, sendo a média de 22,43 anos.

**Tabela I** – tabela representativa do número de indivíduos que compõe a amostra e a sua distribuição

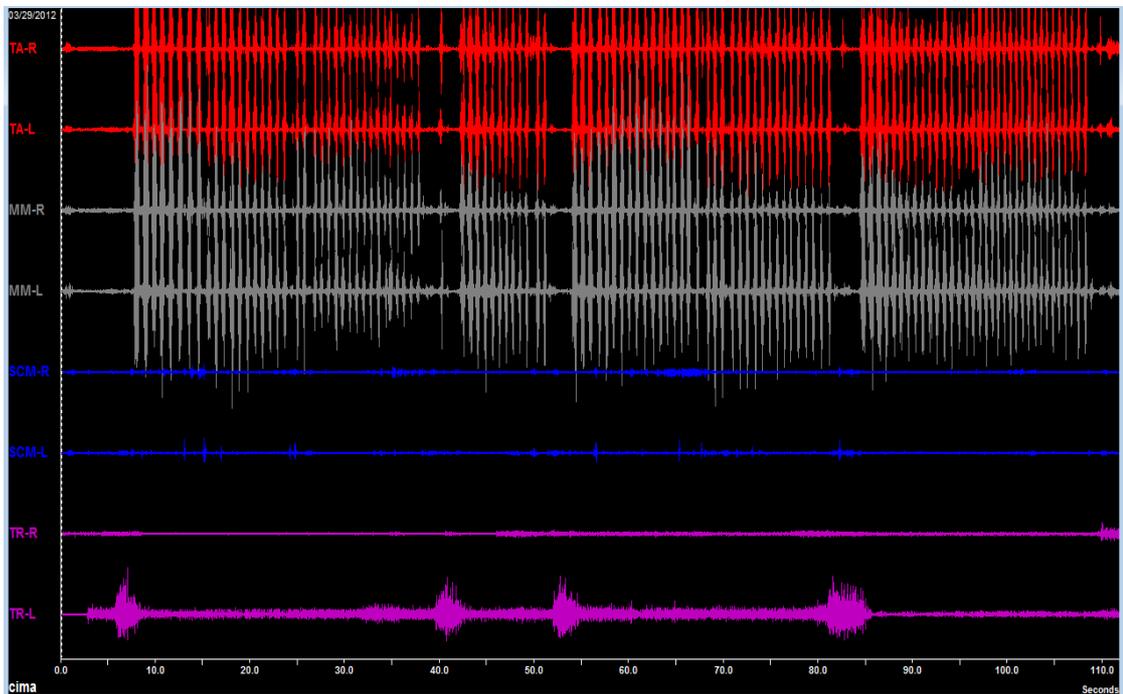
<b>Género</b>	<b>Nº de indivíduos</b>	<b>Percentagem</b>
Sexo masculino	9	42,9
Sexo feminino	12	57,1
Total	21	100

**Tabela II** – tabela representativa da distribuição etária da amostra

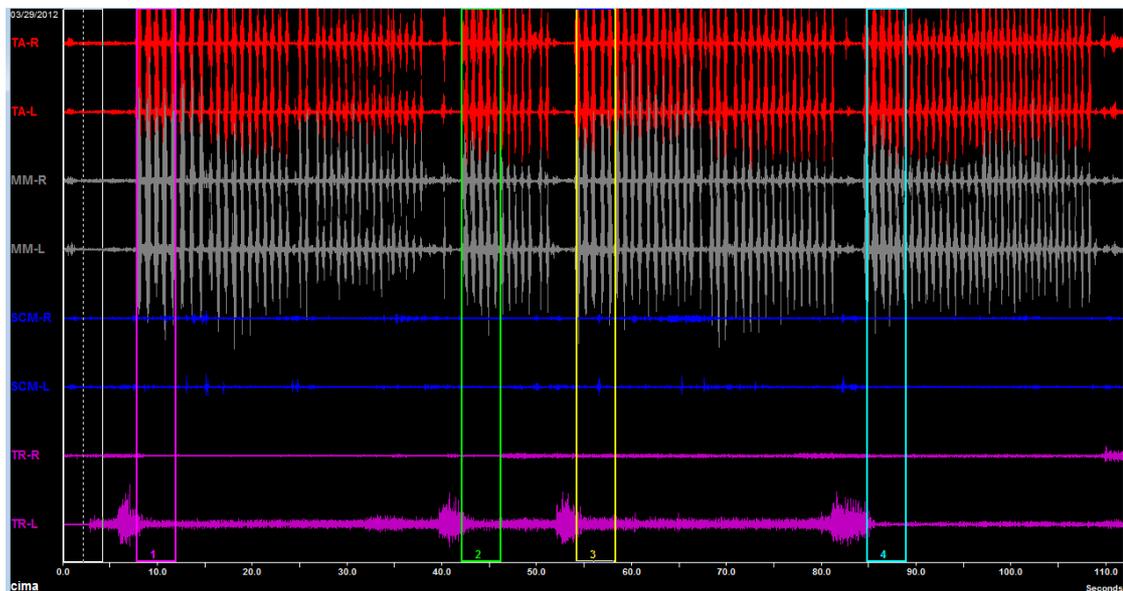
	<b>Nº indivíduos</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
idade	21	19	25	22,43	1,399

### Análise eletromiográfica

A Figura 1 ilustra um exemplo dos dados obtidos pelo eletromiógrafo numa posição retro-inclinada da cabeça, sendo o primeiro alimento o caramelo de fruta, seguido do amendoim, goma e por fim cenoura. A Figura 2 mostra a seleção do intervalo de 4 segundos, analisado com cada alimento.



**Figura 1** - gráfico obtido após registo eletromiográfico de um participante com a cabeça retro-inclinada. Note-se os picos de atividade do trapézio esquerdo, que correspondem ao movimento do braço do indivíduo quando pega no alimento do prato.



**Figura 2** - Seleção dos intervalos a serem analisados. Para cada alimento foram analisados os primeiros quatro segundos de atividade electromiográfica que permitiram obter uma média de micro-volts desse músculo.

## Análise estatística

**Tabela III** – Percentagem média de atividade de cada músculo (temporal e masseter) aquando da mastigação dos diversos alimentos numa posição horizontal da cabeça.

Posição da cabeça ( $Z=0^\circ$ )

<b>Alimentos</b>	<b>Músculos</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b><i>p</i></b>
Cenoura	Temporal	21	37,28	13,29	0,025
	Masseter	21	34,26	12,43	
Amendoim	Temporal	21	35,34	10,06	0,114
	Masseter	21	32,78	11,08	
Goma	Temporal	21	46,44	20,40	0,230
	Masseter	21	42,80	18,53	
Sugus®	Temporal	21	41,80	15,80	0,114
	Masseter	21	44,32	17,15	

**Tabela IV** – Percentagem média de atividade dos músculos masseter e temporal na mastigação dos quatro alimentos numa posição retro-inclinada da cabeça.

Posição da cabeça ( $Z=30^\circ$ )

<b>Alimentos</b>	<b>Músculos</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b><i>p</i></b>
Cenoura	Temporal	21	33,27	10,23	0,205
	Masseter	21	30,68	8,32	
Amendoim	Temporal	21	32,80	12,27	0,274
	Masseter	21	31,72	14,75	
Goma	Temporal	21	39,34	13,79	0,259
	Masseter	21	37,76	15,92	
Sugus®	Temporal	21	45,66	14,47	0,931
	Masseter	21	45,61	16,16	

**Tabela V** - Percentagem média de atividade dos músculos masseter e temporal na mastigação dos quatro alimentos numa posição pró-inclinada da cabeça.

Posição da cabeça ( $Z=-30^\circ$ )					
Alimentos	Músculos	N	Média	Desvio padrão	<i>p</i>
Cenoura	Temporal	21	30,79	10,26	0,012
	Masseter	21	27,06	9,17	
Amendoim	Temporal	21	29,97	8,91	0,011
	Masseter	21	26,03	7,74	
Goma	Temporal	21	36,92	10,23	0,305
	Masseter	21	35,84	11,77	
Sugus®	Temporal	21	41,14	16,19	0,876
	Masseter	21	41,07	14,89	

As tabelas III, IV e V, dizem respeito a percentagens de força que o músculo executa em relação à sua força máxima. O valor de *p* é representativo da significância do teste Wilcoxon, que permite aferir a existência de diferenças significativas entre os músculos masseter e temporal no mesmo alimento

Pela análise da Tabela III que se refere a uma posição horizontal da cabeça com o eixo do Z na ordem dos  $0^\circ$ , a percentagem média de força obtida durante a mastigação da cenoura foi de 37,28% para o temporal e 34,26% para o masseter. Para o amendoim, na mesma posição, a percentagem média para o temporal foi 35,34% e 32,78% para o masseter. Com a goma, o temporal teve uma percentagem média de força de 46,44% e o masseter de 42,80%. Ainda na posição horizontal, o caramelo de fruta teve para o temporal uma percentagem média de 41,80% e para o masseter 44,32%. As únicas médias com diferença estatisticamente significativa verificaram-se entre o temporal e masseter, aquando da mastigação da cenoura.

Com um Z a rondar os  $30^\circ$ , a posição retro-inclinada da cabeça, como consta na Tabela IV, o temporal e masseter, durante a mastigação da cenoura, tiveram uma percentagem média de força de 33,27 e 30,68%, respetivamente. Para a mastigação do amendoim, o temporal teve uma percentagem média de força de 32,80% e o masseter de 31,72%. Para a goma, na mesma posição da cabeça, foi obtida uma média de 39,34% para o temporal e 37,76% para o masseter. Com o caramelo de fruta a percentagem média do temporal é foi de 45,66% e do masseter 45,61%. Para esta posição não se encontrou uma diferença estatisticamente significativa.

Na Tabela V, correspondente ao eixo do Z na ordem dos  $-30^\circ$ , posição pró-inclinada da cabeça, o temporal aquando da mastigação da cenoura, teve uma percentagem média de força de 30,79% e o masseter 27,06%. Para o amendoim estes valores foram de 29,97% para o temporal e

26,03% para o masseter. Na mastigação da goma a percentagem média do temporal foi 36,91% e do masseter 35,84%. O temporal, durante a mastigação do caramelo de fruta, obteve uma percentagem média de 41,14% e o masseter de 41,07%. Nesta posição, apenas as diferenças entre os músculos masseter e temporal, na mastigação da cenoura e do amendoim, foram estatisticamente significativas.

**Tabela VI** – Diferenças entre a atividade muscular do temporal e do masseter na posição horizontal da cabeça.

Posição da cabeça ( $Z=0^\circ$ )				
Alimentos	Músculos	N	Mean rank	<i>p</i>
Cenoura	Temporal	8	5,25	0,011
	Masseter	13	14,54	
Amendoim	Temporal	6	8	0,019
	Masseter	15	12,20	
Goma	Temporal	3	2,17	0,000
	Masseter	18	12,47	
Sugus®	Temporal	3	2,67	0,000
	Masseter	18	12,39	

**Tabela VII** - Diferenças entre a atividade muscular do temporal e do masseter na posição retro-inclinada da cabeça.

Posição da cabeça ( $Z=30^\circ$ )				
Alimentos	Músculos	N	Mean rank	<i>p</i>
Cenoura	Temporal	5	6,30	0,003
	Masseter	16	12,47	
Amendoim	Temporal	6	6,67	0,009
	Masseter	15	12,73	
Goma	Temporal	5	6,60	0,004
	Masseter	16	12,38	
Sugus®	Temporal	5	4,60	0,001
	Masseter	16	13,00	

**Tabela VIII** - Diferenças entre a atividade muscular do temporal e do masseter na posição pró-inclinada da cabeça.

Posição da cabeça (Z=-30°)				
Alimentos	Músculos	N	Mean rank	<i>p</i>
Cenoura	Temporal	4	9,75	0,008
	Masseter	17	11,29	
Amendoim	Temporal	7	7,43	0,027
	Masseter	14	12,79	
Goma	Temporal	4	3,50	0,000
	Masseter	17	12,76	
Sugus®	Temporal	7	3,25	0,000
	Masseter	14	12,82	

Nas tabelas VI, VII e VIII estão representadas diferenças entre a atividade muscular do temporal e do masseter, aquando da mastigação dos diferentes alimentos nas três posições de cabeça. O valor de *p* representa a significância do teste de Wilcoxon e N o número de indivíduos que efetuam mais força com determinado músculo em detrimento do outro. Todas as diferenças foram estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ).

**Tabela IX** - tabela representativa da percentagem de indivíduos que faz uso de mais ou menos de 50% da força máxima de um músculo (temporal ou masseter) quando mastiga determinado alimento com a cabeça na posição horizontal

Posição Z=0				
Alimentos	Músculos	Menos de 50% de força máxima	Mais de 50% da força máxima	Total (N=21)
Cenoura	Temporal	85,7	14,3	100
	Masseter	90,5	9,5	100
Amendoim	Temporal	95,2	4,8	100
	Masseter	90,5	9,5	100
Goma	Temporal	76,2	23,8	100
	Masseter	81	19	100
Sugus®	Temporal	71,4	28,6	100
	Masseter	57,1	42,9	100

**Tabela X** - tabela representativa da percentagem de indivíduos que faz uso de mais ou menos de 50% da força máxima de um músculo (temporal ou masseter) quando mastiga determinado alimento com a cabeça na posição retro-inclinada

Posição Z=30°				
Alimentos	Músculos	Menos de 50% da força máxima	Mais de 50% da força máxima	Total (N=21)
Cenoura	Temporal	90,5	9,5	100
	Masseter	100	0	100
Amendoim	Temporal	90,5	9,5	100
	Masseter	85,7	14,3	100
Goma	Temporal	85,7	14,3	100
	Masseter	90,5	9,5	100
Sugus®	Temporal	71,4	28,6	100
	Masseter	52,4	47,6	100

**Tabela XI** - tabela representativa da percentagem de indivíduos que faz uso de mais ou menos de 50% da força máxima de um músculo (temporal ou masseter) quando mastiga determinado alimento com a cabeça na posição pró-inclinada

Posição Z=-30°				
Alimentos	Músculos	Menos de 50% de força máxima	Mais de 50% de força máxima	Total (N=21)
Cenoura	Temporal	90,5	9,5	100
	Masseter	100	0	100
Amendoim	Temporal	100	0	100
	Masseter	100	0	100
Goma	Temporal	90,5	9,5	100
	Masseter	90,5	9,5	100
Sugus®	Temporal	71,4	28,6	100
	Masseter	71,4	28,6	100

Durante a mastigação dos diversos alimentos, nas diversas posições de cabeça, calculou-se a percentagem de indivíduos que fazem uso de mais ou menos de 50% da força máxima dos músculos temporal ou masseter relativamente à força máxima realizada por estes músculos, aquando do *clench*. Estas médias e respetivos desvios padrões estão representados nas tabelas IX, X e XI.

**Tabela XII** – Tabela representativa da percentagem média de atividade muscular e respectivo desvio padrão, na posição horizontal, para a população masculina e feminina do estudo.

Posição Z=0		Homens		Mulheres		<i>p</i>
Alimento	Músculo	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	
Cenoura	Temporal masseter	31,28	8,92	41,78	14,55	0,102
		28,76	7,15	38,39	14,16	0,076
Amendoim	Temporal masseter	31,04	7,94	38,57	10,58	0,118
		26,78	5,87	37,28	12,12	0,011
Goma	Temporal masseter	34,14	8,07	55,67	22,20	0,005
		30,13	6,00	52,30	19,19	0,001
Sugus®	Temporal masseter	30,73	12,97	50,11	12,50	0,004
		31,81	11,55	53,71	14,60	0,003

**Tabela XIII** - Percentagem média de atividade muscular e respectivo desvio padrão, na posição retro-inclinada da cabeça, para a população masculina e feminina do estudo.

Posição Z=30°		Homens		Mulheres		<i>p</i>
Alimentos	Músculos	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	
Cenoura	Temporal masseter	29,30	7,40	36,25	11,32	0,177
		26,28	6,70	33,99	8,09	0,028
Amendoim	Temporal masseter	28,17	7,16	36,28	14,35	0,118
		25,24	5,86	36,59	17,63	0,102
Goma	Temporal masseter	32,30	10,53	44,62	13,94	0,039
		29,98	9,07	43,60	17,73	0,039
Sugus®	Temporal masseter	36,17	9,88	52,78	13,46	0,007
		35,52	8,52	53,18	16,63	0,009

**Tabela XIV** - Percentagem média de atividade muscular e respectivo desvio padrão, na posição pró-inclinada da cabeça, para a população masculina e feminina do estudo.

Posição Z=-30°		Homens		Mulheres		p
Alimento	Músculo	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	
Cenoura	Temporal	25,46	5,05	34,79	11,50	0,028
	Masseter	21,83	5,09	30,98	9,74	0,016
Amendoim	Temporal	28,14	8,28	31,35	9,48	0,434
	Masseter	23,10	5,90	28,23	8,44	0,102
Goma	Temporal	33,13	8,17	39,76	11,00	0,177
	Masseter	29,82	8,74	40,35	12,02	0,039
Sugus®	Temporal	32,41	12,61	47,69	15,87	0,033
	Masseter	32,56	13,59	47,46	12,85	0,033

Nas tabelas XII, XIII e XIV estão representadas as diferentes médias de percentagem de força do músculo, em relação ao seu máximo, na população feminina e masculina do estudo. O valor de  $p$  é representativos da significância do teste U de Mann-Whitney. A tabela XII fornece esses dados na posição horizontal da cabeça. Mostra a diferença entre sexo masculino e feminino no masseter, durante a mastigação do amendoim e a diferença entre o masseter e temporal, na mastigação da goma e do caramelo de fruta, que é estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

A tabela XIII mostra, numa posição retro-inclinada, uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre o sexo masculino e o feminino, nos potenciais bioelétricos do masseter e do temporal, durante mastigação da goma e do caramelo de fruta.

A tabela XIV apresenta os potenciais bioelétricos musculares durante a posição pró-inclinada da cabeça. Verificou-se uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre homens e mulheres na mastigação da cenoura e do caramelo de fruta no temporal e masseter, bem como para o masseter durante a mastigação da goma.

**Tabela XV** –Atividade dos músculos masseter e temporal, aquando da mastigação dos diferentes alimentos, nas diferentes posições.

Músculo	Alimento	Mean rank Z=0	Mean rank Z=30	Mean rank Z=-30	p
Temporal	Cenoura	2,38	2,19	1,43	0,005
	Amendoim	2,45	2,02	1,52	0,010
	Goma	2,43	1,90	1,67	0,041
	Sugus®	1,81	2,43	1,76	0,055
Masseter	Cenoura	2,52	2,05	1,43	0,002
	Amendoim	2,38	2,19	1,43	0,005
	Goma	2,38	1,95	1,67	0,066
	Sugus®	2,00	2,19	1,81	0,467

Na tabela XV estão representado os valores medianos da atividade muscular do masseter e do temporal, e o valor de  $p$  para o teste de Friedman, que compara a força exercida pelo temporal e masseter no mesmo alimento, nas diversas posições. Para o temporal apenas o caramelo de fruta tem  $p>0,05$  e no masseter tanto o caramelo de fruta como a goma tem  $p>0,05$ .

**Tabela XVI** – tabela representativa das diferenças entre a realização do *clench* com e sem rolos de algodão para cada músculo.

Músculo		N	Mean rank	p
Temporal direito	<i>Clench</i> sem rolos	6	9,33	0,039
	<i>Clench</i> com rolos	15	11,67	
Temporal esquerdo	<i>Clench</i> sem rolos	10	7,50	0,159
	<i>Clench</i> com rolos	11	14,18	
Masseter direito	<i>Clench</i> sem rolos	2	8	0,001
	<i>Clench</i> com rolos	18	10,78	
Masseter esquerdo	<i>Clench</i> sem rolos	3	6,33	0,001
	<i>Clench</i> com rolos	18	11,78	

A tabela XVI representa as diferenças nos valores medianos de microvolts durante o *clench* com e sem rolos de algodão. O N diz respeito ao número de indivíduos que obteve um valor superior com determinado tipo de *clench* em detrimento do outro. O valor de  $p$  é a significância da diferença pelo teste de Wilcoxon O músculo temporal esquerdo tem um  $p > 0,05$ .

## Discussão

A amostra do presente estudo é constituída por 21 participantes, o pequeno tamanho da amostra diminui o poder do estudo e conseqüentemente limita a extrapolação dos resultados para a população em geral.

A análise eletromiográfica fica aquém do desejado, uma vez que: o software utilizado não permitiu o cálculo de picos de atividade eletromiográfica; o intervalo máximo de análise foi de apenas 4 segundos; não foi possível efetuar o cálculo do número de ciclos mastigatórios.

A atividade eletromiográfica foi registada nos músculos masseter e temporal, pois são considerados músculos com uma ação preponderante na mastigação e acessíveis a um registo não invasivo.<sup>16</sup>

Os indivíduos excluídos da amostra desenvolveram potenciais bioelétricos musculares durante a mastigação, superiores àqueles que foram registados durante a força máxima voluntária (*clench*), o que tem sido justificado pelo facto de, durante a mastigação, a atividade muscular não ser isométrica.<sup>16</sup>

Os resultados do presente estudo sugerem que não existem diferenças significativas em todos os alimentos na atividade muscular, quando são mastigados com a cabeça na posição horizontal, retro ou pró-inclinada. Para o temporal, a percentagem de atividade muscular exercida durante a mastigação da cenoura, do amendoim e da goma foi significativamente diferente e parece haver uma maior atividade muscular na posição horizontal, do que na retro-inclinada. A atividade muscular mais baixa verificou-se na posição pró-inclinada, durante a mastigação dos três alimentos.

Apesar de na mastigação do caramelo de fruta a tendência não ser a mesma, e a posição retro-inclinada apresentar valores superiores às posições horizontal e pró-inclinada, as diferenças nas três posições, com este alimento, não são significativas quer para o temporal, quer para o masseter.

Quanto ao masseter a percentagem de atividade bioelétrica muscular foi diferente nas três posições, aquando da mastigação da cenoura e do amendoim. Neste músculo, a atividade bioelétrica muscular desenvolve o mesmo padrão que no temporal, isto é, é maior na posição horizontal, seguida da posição retro-inclinadas e menor na pró-inclinada. Relativamente à goma as diferenças, apesar de também existirem, não são estatisticamente significativas.

Com uma amostra maior, seria, eventualmente, possível aferir, com significância estatística, as diferenças em todos os alimentos. O caramelo de fruta, sendo um alimento pegajoso, tem características de textura diferentes dos restantes alimentos, podendo haver

necessidade de um aumento da atividade muscular no momento da abertura da boca, durante a mastigação e, principalmente, numa posição mais pró-inclinada da cabeça.

Alguns autores concordam com a asserção de que a atividade muscular da mastigação é alterada de acordo com a posição espacial da cabeça.<sup>9</sup> Ohmure (2008)<sup>7</sup> refere que os potenciais bioelétricos do masseter numa posição anterior da cabeça aumentam 0,3% quando comparados com a posição habitual da cabeça do indivíduo, mas não obteve diferenças relativamente ao temporal. Nos estudos citados, tanto Gadotti (2005)<sup>9</sup> como Ohmure (2008)<sup>7</sup>, referem-se a uma posição da cabeça mais anterior, mas sempre paralela ao plano de Frankfurt. Neste contexto, Ohmure refere que, com a dorso-flexão do pescoço, a atividade muscular do masseter e do temporal aumenta na posição de repouso mandibular, não fazendo no entanto, referência a outras posições da cabeça.

A alteração na atividade muscular pode ser explicada pela modificação do padrão de contração das fibras musculares, devido às alterações espaciais da posição da cabeça (que também pode originar alterações dos contactos oclusais)<sup>10</sup> e pela modificação da propriocepção e consequente atividade reflexa, que controla a manutenção das vias aéreas e reflexos tónicos cervicais.<sup>7</sup>

Relativamente ao género do participante também se encontram diferenças na percentagem de atividade muscular exercida durante a mastigação. Na posição horizontal e pró-inclinada da cabeça tanto a goma como o caramelo de fruta mostram diferenças significativas de atividade muscular exercida por homens e mulheres, quer para o temporal quer para o masseter. Isto significa que as mulheres têm que exercer uma maior atividade muscular (face à atividade muscular máxima) que os homens, para obter o mesmo resultado. Para os alimentos referidos, as mulheres utilizam, em média, 50% da sua força máxima, contra os 30% utilizados pelo sexo masculino. Em relação à cenoura a diferença não é significativa, quer no temporal, quer no masseter, na posição horizontal, mas existem diferenças dos potenciais bioelétricos do masseter, na posição retro-inclinada.

Na posição pró-inclinada, as diferenças verificam-se no caramelo de fruta e na cenoura. Os potenciais bioelétricos do masseter durante a mastigação da goma também são significativamente superiores nas mulheres.

Estes resultados estão concordantes com estudos que referem que os homens tem maiores valores de atividade mioelétrica por ciclo e por sequência, para além de maiores amplitudes verticais, e ligeiro aumento de frequência mastigatória, durante a sequência<sup>11</sup>. Neste contexto, tem sido sugerido que as mulheres compensam a sua menor força muscular com um aumento da coordenação entre as funções motoras e sensoriais<sup>3</sup>.

Na grande maioria dos indivíduos, a atividade muscular não ultrapassa os 50% da sua atividade muscular máxima, qualquer que seja a posição da cabeça. No entanto, importa salientar que, de todos os alimentos, aquele que tem uma maior percentagem de indivíduos a utilizar mais de 50% da sua atividade muscular máxima é o caramelo de fruta, com especial incidência a nível do músculo masseter.

Nesta amostra populacional, a atividade mioelétrica muscular necessária para mastigar o alimento em questão, também é diferente. Isto é, na posição horizontal da cabeça, durante a mastigação da cenoura e na posição pró-inclinada, na mastigação da cenoura e do amendoim, verificaram-se diferenças significativas na percentagem de atividade mioelétrica efetuada pelo masseter e pelo temporal, tendo este último desenvolvido potenciais bioelétricos mais elevados relativamente à sua atividade mioelétrica máxima do que o masseter. Importa salientar que a amostra reduzida poderá, eventualmente, ser a causa da não verificação desta tendência, em todos os alimentos.

Relativamente a diferenças de atividade muscular entre o masseter e o temporal, em todos os alimentos e em qualquer das posição da cabeça, o masseter tem, em média, um atividade muscular superior ao temporal. Gadotti (2005)<sup>9</sup> sugere que no padrão de atividade mioelétrica funcional, os temporais mostram menos atividade muscular que os masseteres.

O valor do *clench* será importante para aferir a percentagem de atividade muscular desenvolvida pelos participantes nas variadas tarefas, tendo, como comparação, a força máxima que conseguem realizar conscientemente, denominada normalização da eletromiografia.<sup>17</sup> No entanto, para o presente estudo, foram realizados dois tipos de teste de *clench*, um normal, pedindo apenas aos indivíduos para efetuarem o máximo de força em intercuspidação dentária e outro, interpondo, bilateralmente, a nível dos molares, um rolo de algodão. Verificaram-se diferenças significativas na força executada entre os dois tipos de *clench*, ou seja, quando se colocam rolos de algodão, bilateralmente, entre os molares, evitando o contacto direto dos dentes, os valores dos potenciais bioelétricos são superiores aos que se obtém no *clench* em intercuspidação dentária, excepto para o músculo temporal esquerdo. Estes resultados estão de acordo com as afirmações de Farella (2008)<sup>18</sup>, quando refere que o baixo pico de actividade mioelétrica, durante o esforço máximo em *clench*, pode resultar do medo de fracturar os dentes ou da dor provocada, agindo como feedback negativo na performance de esforço voluntário máximo. No entanto, Tartaglia (2001)<sup>19</sup>, não encontrou diferenças significativas nos registos dos potenciais bioelétricos dos músculos temporal e masseter, durante o *clench*, com e sem rolos de algodão. Já Lodetti (2012)<sup>20</sup> encontrou, nestas condições, diferenças significativas e tenta

explicá-las, sugerindo que estas diferenças possam ser devidas às diferentes direções das forças que são desenvolvidas durante a mastigação e não pela diferença das forças aplicadas.

## Conclusão

Apesar de todas as limitações inerentes ao presente estudo, é possível verificar nesta amostra populacional, diferenças na atividade muscular, dependendo da inclinação da cabeça aquando da mastigação, sendo a posição pró-inclinada aquela com menor exigência de atividade muscular, e a posição horizontal aquela com maior exigência muscular. No entanto, estas diferenças verificam-se, apenas, em alguns dos alimentos e, por vezes, apenas num músculo.

Também se verificam diferenças na percentagem média de atividade muscular entre o temporal e o masseter na mastigação dos diferentes alimentos e posições de cabeça, sendo que o temporal tem uma maior percentagem de atividade muscular em relação ao seu máximo que o masseter. No entanto quando se analisam diferenças entre estes músculos a nível de valores electromiográficos de atividade, o masseter tem maior atividade muscular que o temporal.

Homens e mulheres também tem percentagens médias de atividade muscular diferentes, sendo que as mulheres tem uma atividade muscular média superior à dos homens, em qualquer posição da cabeça.

Em relação à contração máxima voluntária podemos concluir que quando se coloca entre os molares um rolo de algodão a atividade muscular desenvolvida é substancialmente superior à da intercuspidação máxima, principalmente a nível do músculo masseter.

A utilização de alimentos naturais neste estudo foi uma mais valia pelo facto de permitirem uma mastigação o mais natural possível. No entanto, as características reológicas destes alimentos são diversas, e não se conseguem discernir pela sua dureza ou plasticidade.

De salientar, também, que o caramelo de fruta, único alimento pegajoso do estudo, apresenta em média um comportamento distinto dos outros alimentos, o que poderá sugerir um padrão mastigatório distinto para alimentos pegajosos, que exijam maior força muscular que o normal na abertura de boca durante a mastigação.

Com base nestas afirmações verifica-se a necessidade de mais estudos para averiguar se estas diferenças são de facto lineares, ou se dependem de características específicas dos alimentos.

## Bibliografia

1. van der Bilt A, Engelen L, Pereira LJ, van der Glas HW, Abbink JH. Oral physiology and mastication. *Physiology & behavior*. 2006 Aug 30;89(1):22-7.
2. Proff P. Malocclusion, mastication and the gastrointestinal system: a review. *J Orofac Orthop*. 2010 Mar;71(2):96-107.
3. Ikebe K, Matsuda K, Kagawa R, Enoki K, Yoshida M, Maeda Y, et al. Association of masticatory performance with age, gender, number of teeth, occlusal force and salivary flow in Japanese older adults: Is ageing a risk factor for masticatory dysfunction? *Arch Oral Biol*. 2011 Oct;56(10):991-6.
4. Visscher CM, Huddleston Slater JJ, Lobbezoo F, Naeije M. Kinematics of the human mandible for different head postures. *Journal of oral rehabilitation*. 2000 Apr;27(4):299-305.
5. Kohno S, Matsuyama T, Medina RU, Arai Y. Functional-rhythmical coupling of head and mandibular movements. *Journal of oral rehabilitation*. 2001 Feb;28(2):161-7.
6. Motoyoshi M, Shimazaki T, Sugai T, Namura S. Biomechanical influences of head posture on occlusion: an experimental study using finite element analysis. *Eur J Orthod*. 2002 Aug;24(4):319-26.
7. Ohmure H, Miyawaki S, Nagata J, Ikeda K, Yamasaki K, Al-Kalaly A. Influence of forward head posture on condylar position. *J Oral Rehabil*. 2008 Nov;35(11):795-800.
8. La Touche R, Paris-Aleman A, von Piekartz H, Mannheimer JS, Fernandez-Carnero J, Rocabado M. The influence of cranio-cervical posture on maximal mouth opening and pressure pain threshold in patients with myofascial temporomandibular pain disorders. *Clin J Pain*. 2011 Jan;27(1):48-55.
9. Gadotti IC, Berzin F, Biasotto-Gonzalez D. Preliminary rapport on head posture and muscle activity in subjects with class I and II. *Journal of oral rehabilitation*. 2005 Nov;32(11):794-9.
10. Yamamoto T, Nishigawa K, Bando E, Hosoki M. Effect of different head positions on the jaw closing point during tapping movements. *Journal of oral rehabilitation*. 2009 Jan;36(1):32-8.
11. Woda A, Foster K, Mishellany A, Peyron MA. Adaptation of healthy mastication to factors pertaining to the individual or to the food. *Physiol Behav*. 2006 Aug 30;89(1):28-35.
12. Foster KD, Woda A, Peyron MA. Effect of texture of plastic and elastic model foods on the parameters of mastication. *J Neurophysiol*. 2006 Jun;95(6):3469-79.

13. Woda A, Mishellany A, Peyron MA. The regulation of masticatory function and food bolus formation. *Journal of oral rehabilitation*. 2006 Nov;33(11):840-9.
14. Peyron MA, Lassauzay C, Woda A. Effects of increased hardness on jaw movement and muscle activity during chewing of visco-elastic model foods. *Exp Brain Res*. 2002 Jan;142(1):41-51.
15. Castroflorio T, Bracco P, Farina D. Surface electromyography in the assessment of jaw elevator muscles. *Journal of oral rehabilitation*. 2008 Aug;35(8):638-45.
16. Fueki K, Sugiura T, Yoshida E, Igarashi Y. Association between food mixing ability and electromyographic activity of jaw-closing muscles during chewing of a wax cube. *Journal of oral rehabilitation*. 2008 May;35(5):345-52.
17. Botelho AL, Gentil FH, Sforza C, da Silva MA. Standardization of the electromyographic signal through the maximum isometric voluntary contraction. *Cranio*. 2011 Jan;29(1):23-31.
18. Farella M, Palla S, Erni S, Michelotti A, Gallo LM. Masticatory muscle activity during deliberately performed oral tasks. *Physiol Meas*. 2008 Dec;29(12):1397-410.
19. Tartaglia GM, Lodetti G, Paiva G, De Felicio CM, Sforza C. Surface electromyographic assessment of patients with long lasting temporomandibular joint disorder pain. *J Electromyogr Kinesiol*. 2011 Aug;21(4):659-64.
20. Lodetti G, Mapelli A, Musto F, Rosati R, Sforza C. EMG spectral characteristics of masticatory muscles and upper trapezius during maximum voluntary teeth clenching. *J Electromyogr Kinesiol*. 2012 Feb;22(1):103-9.

# Anexos

## DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

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

**Título:** «A avaliação de diferentes tipos de refeições a nível do complexo crânio-cérvico-mandibular durante a mastigação.»

\_\_\_\_\_ (nome completo), compreendi a explicação que me foi fornecida, por escrito e verbalmente, acerca da investigação conduzida pela estudante Liliana Costa Barbosa, 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:

\_\_\_\_\_

A Investigadora:

Liliana Costa Barbosa  
Telemóvel: 918685359 Email: li\_ba\_88@hotmail.com  
Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto  
Rua Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-392 Porto Telefone: 220 901 100

O Orientador:

João Carlos Pinho  
Email: jpinho@fmd.up.pt  
Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto  
Rua Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-392 Porto Telefone: 220 901 100

O Co-orientador:

Pedro Moreira  
Email: pedromoreira@fcna.up.pt  
Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto  
Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto Telefone: 225 074 320

Nome do paciente	RDC nº:
Investigador	Data ____ / ____ / ____

### Questionário – RDC/TMD

Por favor, leia cada pergunta e assinale a resposta que achar mais correcta

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

1	Excelente
2	Muito boa
3	Boa
4	Satisfatória
5	Pobre

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

1	Excelente
2	Muito boa
3	Boa
4	Satisfatória
5	Pobre

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

0	Não
1	Sim

[Se a sua resposta foi **não**, passe para a **pergunta 14.a**]

[Se a sua resposta foi **sim**, passe para a **próxima pergunta**]

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

[Se começou **há um ano ou mais** responda à **questão 4.a**]

[Se começou **há menos de um ano**, responda à **questão 4.b**]

- a. Há quantos anos a sua dor teve início?

\_\_\_\_\_ Ano (s)

- b. Há quantos meses a sua dor teve início?

\_\_\_\_\_ Mês (es)

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

1	Persistente
2	Recorrente
3	Única

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

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

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    0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    PIOR DOR POSSÍVEL

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    0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    PIOR DOR POSSÍVEL

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”?

AUSÊNCIA DE DOR    0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    PIOR DOR POSSÍVEL

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    0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    INCAPAZ DE REALIZAR QUALQUER TAREFA

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    0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    ALTEROU COMPLETAMENTE

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    0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    ALTEROU COMPLETAMENTE

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

0	Não
1	Sim

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

[Se **sim**, avance para a **próxima questão**]

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

0	Não
1	Sim

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

0	Não
1	Sim

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

0	Não
1	Sim

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

0	Não
1	Sim

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

0	Não
1	Sim

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

0	Não
1	Sim

15.f. Sente ruídos ou zumbidos nos ouvidos?

0	Não
1	Sim

15.g. A sua mordida é desconfortável ou estranha?

0	Não
1	Sim

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

0	Não
1	Sim

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

0	Não
1	Sim

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

0	Não
1	Sim

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

[Se **sim**, passe para a avance para a **próxima questão**]

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

0	Não
1	Sim

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

0	Não
1	Sim

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

[Se **sim**, avance para a **próxima questão**]

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

0	Não
1	Sim

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

0	Não
1	Sim

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

	0	Não	1	Sim
a. Mastigar				
b. Beber				
c. Exercitar				
d. Comer alimentos duros				
e. Comer alimentos moles				
f. Sorrir/gargalhar				
g. Actividade sexual				
h. Lavar os dentes ou a face				
i. Bocejar				
j. Engolir				
k. Falar				
l. Ter a sua aparência facial usual				

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

	Nada	Um Pouco	Moderadamente	Bastante	Extremamente
a. Dores 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 a 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
j. Dores na parte inferior das costas	0	1	2	3	4
k. Sentir-se só	0	1	2	3	4
l. Sentir-se abatido	0	1	2	3	4
m. Preocupar-se demasiado com as coisas	0	1	2	3	4
n. Sentir-se desinteressado pelas coisas	0	1	2	3	4
o. Náuseas ou incômodo no estômago	0	1	2	3	4
p. Músculos doridos	0	1	2	3	4
q. Dificuldade em adormecer	0	1	2	3	4
r. Dificuldade em respirar	0	1	2	3	4
s. Acessos de calor ou frio	0	1	2	3	4
t. Dormência ou formigueiro em partes do corpo	0	1	2	3	4
u. Aperto na garganta	0	1	2	3	4
v. Sentir-se desanimado sobre o futuro	0	1	2	3	4
w. Sensação de fraqueza em partes do corpo	0	1	2	3	4
x. Sensação de peso nos braços ou pernas	0	1	2	3	4
y. Pensamentos em acabar com a vida	0	1	2	3	4
z. Comer demais	0	1	2	3	4
aa. Acordar muito cedo pela manhã	0	1	2	3	4
bb. Sono agitado ou perturbado	0	1	2	3	4
cc. Sensação de que tudo é um esforço	0	1	2	3	4
dd. Sentimentos de inutilidade	0	1	2	3	4
ee. Sensação de ser enganado ou iludido	0	1	2	3	4
ff. Sentimentos de culpa	0	1	2	3	4

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

1	Excelente
2	Muito boa
3	Boa
4	Satisfatória
5	Pobre

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

1	Excelente
2	Muito boa
3	Boa
4	Satisfatória
5	Pobre

23. Qual a sua data de nascimento?

Dia \_\_\_\_ Mês \_\_\_\_ Ano \_\_\_\_\_

24. É do sexo masculino ou feminino?

1	Masculino
2	Feminino

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

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

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

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

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

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

0	Não
1	Sim

[Se **sim**, avance para a **questão 29**]

[Se **não**, avance para a **próxima questão**]

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

0	Não
1	Sim

[Se **sim**, avance para a **questão 29**]

[Se **não**, avance para a **próxima questão**]

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

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

29. Qual o seu estado civil?

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

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

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

31. Qual o seu código postal?

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

## Exame Clínico RDC-TMD

Nome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Observador \_\_\_\_\_

I. História											
	Presença de dor facial	<b>0 SEM DOR</b>				<b>1 DIREITA</b>		<b>2 ESQUERDA</b>		<b>3 AMBOS</b>	
	Localização da dor facial	Direita	Sem dor	Músculo	Articulação	Ambos	Esquerda	Sem dor	Músculo	Articulação	Ambos
			0	1	2	3		0	1	2	3
II. Padrão de abertura										(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				
III. Extensão de movimento vertical											
	Incisivos de referência: 1.1/2.1	mm	Dor lado direito				Dor lado esquerdo				
			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	
IV. Relações Incisais											
		mm									
	Trespasse vertical	_____									
	Trespasse horizontal	_____									
	Linha média	_____	Desvio mandibular é: <b>D</b> <b>E</b> relativamente à maxila								
V. Excursões											
		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	
VI. Sons articulares: abertura											
	(≥ 2 de 3 observações, na palpação durante abertura)	Ruídos				Medição do estalido  mm	Estalido recíproco eliminado com abertura protrusiva				
		Nenhum	Estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve		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		
Sons: excursões											
	(≥ 2 de 3 observações, na excursão)	Sons direita				Sons esquerda					
		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		

<b>VII. Palpação muscular e articular</b>										
		<b>DIREITA</b>				<b>ESQUERDA</b>				
		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	

Nome do paciente	RDC nº:
Investigador	Data ____ / ____ / ____

## EIXO II: PROTOCOLO DE REGISTO DA DOR CRÓNICA

### **Qualquer dor relacionada com DTM referida no último mês? (Questão 3)**

Se Negativo	Grau de Dor Cronica (GDC)=0
Se Positivo	Continue para próximo item

### **Características da Intensidade da Dor (CID): (Escala GDC, Questões 7, 8 e 9)**

CID=  $\frac{\text{Questão 7} + \text{Questão 8} + \text{Questão 9}}{3} \times 10 =$

### **Resultado de Incapacidade:**

**Dias de Incapacidade:** (escala GDC, Questão 10)

Número de dias = \_\_\_\_\_ (Questão 10)

0-6 dias	0 pontos de Incapacidade
7-14 dias	1 ponto de Incapacidade
15-30 dias	2 pontos de Incapacidade
31 ou mais dias	3 pontos de Incapacidade

**Pontuação de Incapacidade:** (Escala GDC, questão 11, 12 e 13)

$\frac{\text{Questão 11} + \text{Questão 12} + \text{Questão 13}}{3} \times 10 =$  \_\_\_\_\_

Pontuação de 0-29	0 pontos de Incapacidade
Pontuação de 30-49	1 ponto de Incapacidade
Pontuação de 50-69	2 pontos de Incapacidade
Pontuação de 70+	3 pontos de Incapacidade

Pontuação final de Incapacidade

$\frac{\text{Pontuação de Dias de Incapacidade}}{\text{Pontuação de Incapacidade}} =$ 

  
 RESULTADO DA INCAPACIDADE

## Classificação do Grau de Dor Crónica

<b>Grau 0</b>	Sem dor nos últimos 6 meses
Baixa Incapacidade:	
<b>Grau I</b> – Baixa intensidade	Características da Intensidade da Dor < 50, e menos de 3 Pontos de Incapacidade
<b>Grau II</b> – Alta intensidade	Características da Intensidade da Dor ≥ 50, e menos de 3 Pontos de Incapacidade
Alta Incapacidade:	
<b>Grau III</b> – Moderadamente limitante	3 a 4 Pontos de Incapacidade independentemente das Características da Intensidade da Dor
<b>Grau IV</b> – Severamente limitante	5 a 6 Pontos de Incapacidade independentemente das Características da Intensidade da Dor

## EIXO II: REGISTO DA ESCALA DE DEPRESSÃO

1. Conte as questões respondidas. Anote o “Total de Questões” na coluna abaixo. Se o número “Total de Questões” for menor que o número indicado na primeira coluna, a escala não pode ser calculada e deve ser considerada como “inexistente”.
2. Some o resultado das questões respondidas: Nada=0; Um pouco=1; Moderadamente=2; Bastante=3; Extremamente=4. Anote o “Resultado Total” na coluna abaixo.
3. Divida o resultado obtido pelo número de questões respondidas. Anote o “Resultado da Escala” na coluna abaixo.
4. Utiliza o guia para classificar cada paciente na escala.

	Número mínimo	Resultado Total	Dividir por	Total de Questões	=	Resultado da Escala
<b>Depressão:</b> questões: b, e, h, i, k, l, m, n, v, y, cc, dd, ee, f, g, q, z, aa, bb, ff	20		÷		=	
<b>Sintomas físicos não específicos</b> (incluindo questões de dor): questões: a, c, d, j, o, p, r, s, t, u, w, x	12		÷		=	
<b>Sintomas físicos não específicos</b> (excluindo questões de dor): Itens: c, r, s, t, u, w, x	7		÷		=	

## GRUPO III - ATM DIREITA

<b>Dor à Palpação:</b>	
<b>E9a, E9b</b>	Dor ATM direita à palpação
<b>Informação de dor:</b>	
<b>E2</b>	Tem dor na ATM direita
<b>E4b, E4c</b>	Dor ATM direita na abertura
<b>E6a, E6b</b>	Dor ATM direita nas excursões

**Ambos**, Dor à Palpação  
+ Relato de Dor

**Nem** Dor à  
Palpação **Nem**  
Relato de Dor

Dor à Palpação **ou**  
Relato de Dor

**E5a, b; 7a, b, c.**

Alguma crepitação grosseira  
na ATM direita durante  
**qualquer** movimento?

**E5a, b; 7a, b, c.**

Alguma crepitação grosseira na  
ATM direita durante **qualquer**  
movimento?

NÃO

SIM

SIM

NÃO

**IIIa**  
ARTRALGIA  
DIREITA

**IIIb**  
OSTEOARTRITE  
DIREITA

**IIIc**  
OSTEOARTROSE  
DIREITA

**SEM**  
DIAGNÓSTICO DO  
GRUPO III DIRT

### GRUPO III - ATM ESQUERDA

<b>Dor à Palpação:</b>	
<b>E9a, E9b</b>	Dor ATM esquerda à palpação
<b>Registo da dor:</b>	
<b>E2</b>	Tem dor na ATM esquerda
<b>E4b, E4c</b>	Dor ATM esquerda na abertura
<b>E6a, E6b</b>	Dor ATM esquerda nas excursões

**Ambos**, Dor à Palpação + Relato de Dor

**Nem** Dor à Palpação **Nem** Relato de Dor

Dor à Palpação **ou** Relato de Dor

**E5a, b; 7a, b, c.**  
Alguna crepitação grosseira na ATM direita durante **qualquer** movimento?

**E5a, b; 7a, b, c.**  
Alguna crepitação grosseira na ATM direita durante **qualquer** movimento?

NÃO

SIM

SIM

NÃO

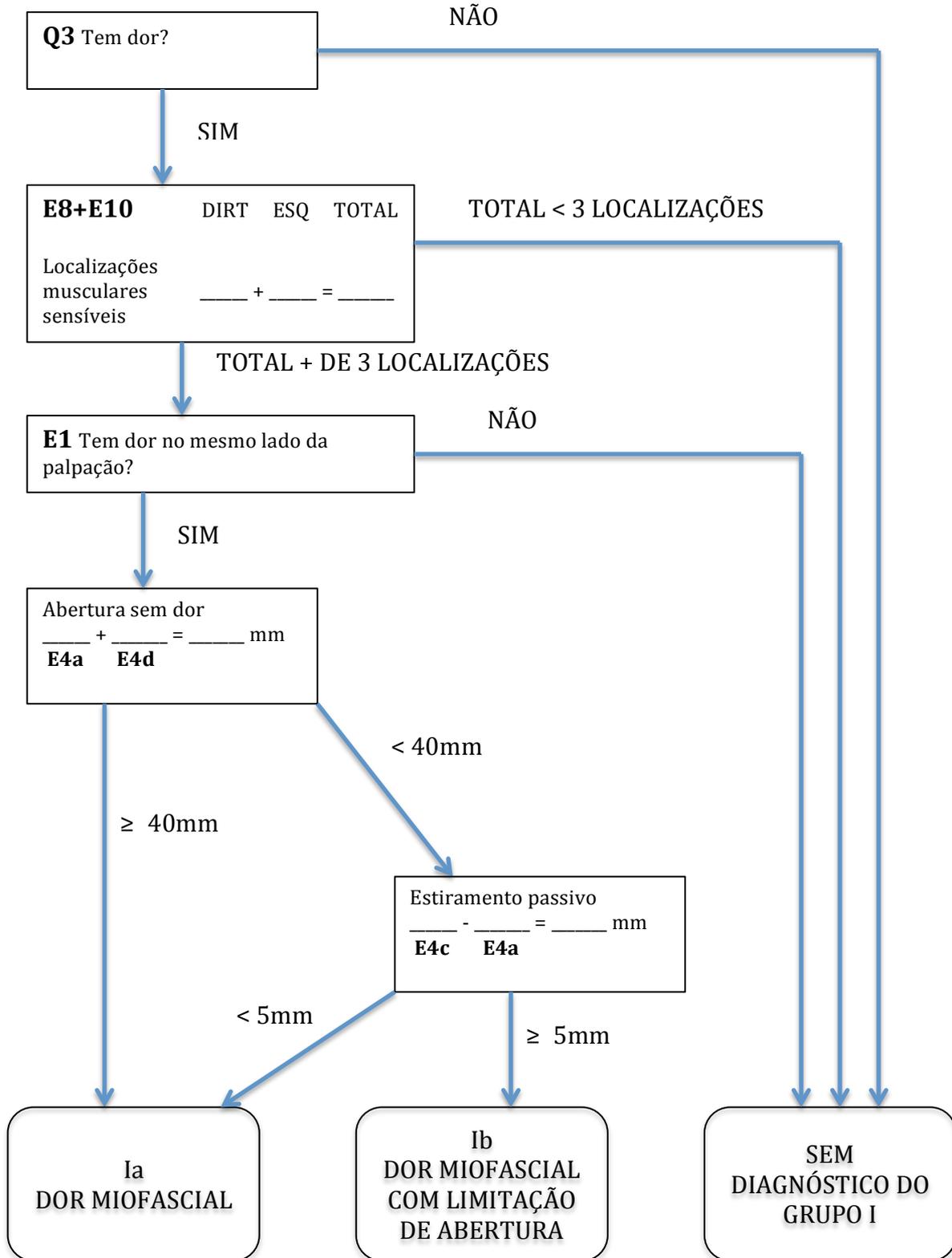
**IIIa**  
ARTRALGIA  
ESQUERDA

**IIIb**  
OSTEOARTRITE  
ESQUERDA

**IIIc**  
OSTEOARTROSE  
ESQUERDA

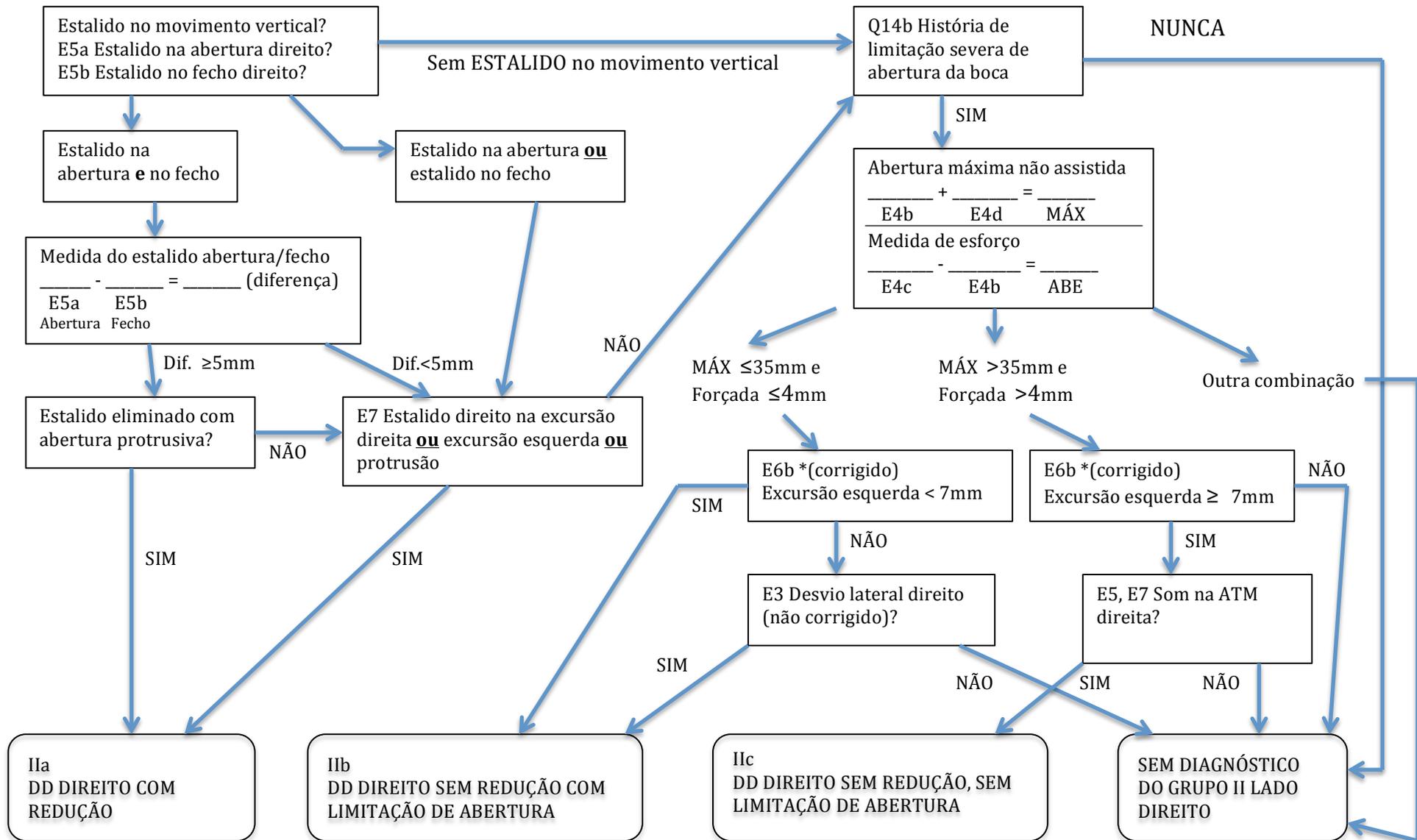
**SEM**  
DIAGNÓSTICO DO  
GRUPO III ESQ

# GRUPO I



\*desvio da linha média: 6d  
 se desvio ≥ 1:  
 desvio dirt+excursão esq: 6b+6d=corrigida  
 desvio esq+excursão esq: 6b-6d=corrigida

### GRUPO I - ATM DIREITA



IIa  
DD DIREITO COM  
REDUÇÃO

IIb  
DD DIREITO SEM REDUÇÃO COM  
LIMITAÇÃO DE ABERTURA

IIc  
DD DIREITO SEM REDUÇÃO, SEM  
LIMITAÇÃO DE ABERTURA

SEM DIAGNÓSTICO  
DO GRUPO II LADO  
DIREITO

\*desvio da linha média: 6d  
 se desvio ≥ 1:  
 desvio dirt+excursão dirt:6a+6d=corrigida  
 desvio esq+excursão dirt:6a-6d=corrigida

## GRUPO I - ATM ESQUERDA

