



**FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ  
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA-UNIFOR  
VICE-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - VRPPG  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS  
MESTRADO EM SAÚDE COLETIVA – MSC**

**ANÁLISE DA FORÇA DE MORDIDA E DE CICLOS  
MASTIGATÓRIOS EM PACIENTES CANDIDATOS À  
GASTROPLASTIA**

Andréa Cavalcante dos Santos

Fortaleza – Ceará  
Dezembro, 2013

Andréa Cavalcante dos Santos

**ANÁLISE DA FORÇA DE MORDIDA E DE CICLOS  
MASTIGATÓRIOS EM PACIENTES CANDIDATOS À  
GASTROPLASTIA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Saúde Coletiva da Universidade de Fortaleza como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Saúde Coletiva.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Antonio Bruno da Silva

Fortaleza – Ceará  
2013

---

S237a Santos, Andréa Cavalcante dos.  
Análise da força de mordida e de ciclos mastigatórios em pacientes  
candidatos à gastroplastia / Andréa Cavalcante dos Santos. - 2013.  
81 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Fortaleza, 2013.  
“Orientação: Prof. Dr. Carlos Antonio Bruno da Silva”.

1. Gastroplastia. 2. Cirurgia bariátrica. 3. Obesidade mórbida.  
4. Mastigação. 5. Fonoaudiologia. I. Título.

CDU 616.33-089

---

Andréa Cavalcante dos Santos

**ANÁLISE DA FORÇA DE MORDIDA E DE CICLOS MASTIGATÓRIOS EM  
PACIENTES CANDIDATOS À GASTROPLASTIA**

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Carlos Antonio Bruno da Silva  
Orientador – Universidade de Fortaleza – UNIFOR

Prof. Dr. Hilton Justino da Silva  
Membro Efetivo – Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Catarina Brasil D'Alva  
Membro Efetivo – Centro Universitário Christus – UNICHRISTUS

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Gardênia Maria de Oliveira Barbosa  
Membro Suplente – Universidade Estadual do Ceará – UECE

Aprovada em 10/12/2013

Aos meus pais, Luiz Nojoza dos Santos e Maria Jodeci Cavalcante dos Santos, pelo investimento em amor, compreensão e nos estudos.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por permitir que eu pudesse passar por esta fantástica e inesquecível experiência e me abrir os olhos para conhecer e reconhecer tantas pessoas amigas.

Aos meus pais, Luiz Nojoza dos Santos e Maria Jodeci Cavalcante dos Santos, ao meu marido Carlos Alberto Pereira de Albuquerque e à Netinha, por sempre me apoiarem nos momentos das principais decisões, e em todos os aspectos que, de alguma forma, contribuíram para que eu galgasse e concretizasse mais esse degrau do conhecimento em minha vida.

À Dra. Gardênia Maria de Oliveira Barbosa, não somente pelos incessantes incentivos à minha pessoa em busca de capacitação, mas também pelos conselhos e pela incansável preocupação que sempre teve comigo, disposta a me ajudar no que eu precisava.

Ao Dr. Paulo Roberto Ribeiro Furtado (*In Memoriam*) por ter participado ativamente na retomada de meus estudos, enquanto da graduação, o que contribuiu para hoje eu estar tecendo mais esse caminho que observo ser tão promissor e que não cessará.

À Natália Bitar da Cunha Olegário, fisioterapeuta e uma considerável nova amiga, por tornar possível a utilização de técnicas em minha pesquisa, a partir da transmissão e facilitação desprendida de sua experiência profissional... Você foi mais uma pessoa muito importante nessa minha caminhada!

Aos meus professores do Curso de Fonoaudiologia da Universidade de Fortaleza – UNIFOR, pela base de conhecimentos que adquiri, com os exemplos de compromisso, responsabilidade e atenção para com os pacientes e pelo despertar para pesquisas científicas, as quais embasam e solidificam minha atuação profissional.

Ao Mestrado em Saúde Coletiva da Universidade de Fortaleza – UNIFOR, representado pela Coordenadora Profa. Dra. Raimunda Magalhães da Silva, que tornou possível a concretização do meu sonho profissional e pessoal.

Ao Prof. Dr. Carlos Antonio Bruno da Silva, homem de grande conhecimento, mais do que doutor e cientista, é um exemplo de facilitação do conhecimento e disposto a aprender e transmitir seus conhecimentos... Obrigada pelos ensinamentos, discussões e experiência transmitidos... Levarei sempre comigo a minha profunda gratidão!

Aos membros da Banca Examinadora, pela disponibilidade e presteza em avaliar meu trabalho, partilhando comigo suas vastas experiências e contribuindo ainda mais para a minha trajetória profissional.

Aos meus amigos do Mestrado Turma 7, em especial à Deborah Santana Pereira, pela ajuda constante e pela amizade sincera e, aos outros, por serem grandes e mútuos incentivadores para a continuidade do meu percurso.

Aos meus pacientes, que tive a sorte de conhecer e por demonstrarem a paciência em me acompanhar... Muito obrigada pela atenção, carinho, esforço e dedicação a mim dispensados em todos os momentos, atendendo prontamente aos meus pedidos!

À Equipe Interdisciplinar do Núcleo do Obeso do Ceará, tendo à frente a representação pelo Dr. Luiz Gonzaga de Moura Júnior, pelo acolhimento e colaboração para que esta e outras empreitadas dessem certo e se concretizassem.

Aos funcionários do Núcleo do Obeso do Ceará, por toda disponibilidade e atenção que ofertam a todos, e por toda a ajuda e parceria durante esses anos de trabalho.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, pelo apoio financeiro essencial para a concretização dessa etapa em minha vida.

Muito obrigada!

*“(...) O momento da alimentação deve se revestir de um completo cerimonial, (...) olhar bem os alimentos (...), cheirar bastante o alimento (...). Devemos beber os sólidos e mastigar os líquidos”.*

Nuno Cobra



## RESUMO

O presente estudo discorre sobre a análise da força de mordida e de ciclos mastigatórios de pacientes com obesidade mórbida candidatos à gastroplastia. Os objetivos foram a determinação da força de mordida, além de análises eletromiográficas de musculatura durante a função mastigatória destes, em período que antecede o tratamento cirúrgico da obesidade. Foi realizado percurso metodológico com início em outubro de 2012 e finalização no mesmo mês do ano subsequente e estudados 39 pacientes. Pesquisa com abordagem quantitativa, descritiva e prospectiva. Os critérios de inclusão abrangeram pessoas independentemente do sexo, com faixa etária entre 20 e 40 anos, apresentando  $IMC \geq 40Kg/m^2$ , ausência de deformidades faciais e/ou oclusais que impossibilitassem quaisquer uma das coletas tanto de força de mordida, como na atividade eletromiográfica e atendidos pela equipe do Núcleo do Obeso do Ceará, candidatos à gastroplastia. Os dados foram averiguados por meio de análise estatística. Para aferição foram utilizados aparelho de eletromiografia de superfície composto de quatro canais e eletrognatodinamômetro (célula de carga de mordida) acoplado ao mesmo eletromiógrafo e integrados ao software Miograph 2.0. Seguiu-se todos os preceitos éticos da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Como resultados, os dados obtidos demonstraram que a amostra composta apresentou força de mordida inferior aquelas descritas para a população em geral e o sexo não constituiu variável para a força da mordida em pacientes obesos mórbidos, diferindo de estudos publicados. Quanto aos ciclos mastigatórios,

evidenciou-se o menor número de ciclos no sexo masculino e quanto à análise na relação ciclo por segundo, não houve diferença estatística entre os gêneros. Percebe-se a necessidade de aprimoramento da função mastigatória, em todos os aspectos pertinentes (força, ciclos mastigatórios, dentre outros) tanto na preparação como no benefício da evolução em seu período pós-operatório de gastroplastia e as alterações de força mastigatória existentes devem suscitar novos estudos como fator relacionado à gênese, manutenção e terapia vislumbrando maior eficiência do tratamento cirúrgico da obesidade, fazendo com que estas pessoas conheçam e enfrentem suas dificuldades, desfrutando, por período mais duradouro, dos resultados almejados.

Palavras-Chave: Mastigação, Obesidade Mórbida, Gastroplastia, Eletromiografia, Força de Mordida, Fonoaudiologia.

## **ABSTRACT**

This study discusses the analysis of the bite force and masticatory cycles of patients with morbid obesity gastroplasty candidates. The objectives were to determine the bite force, and electromyographic analysis of masticatory muscles during their masticatory function, over a period prior to the surgical treatment of obesity. Methodological approach was conducted in the beginning of October 2012 and ending in the same month of the following year and having studied 39 patients. It was held a research with quantitative, descriptive and prospective approach. Inclusion criteria covering people regardless of their gender, aged between 20 and 40 years, with BMI > 40Kg/m<sup>2</sup>, absence of facial and / or occlusal deformities that prevented any one of the collections of both bite force as well as electromyographic activity and assisted by the the Núcleo do Obeso do Ceará, candidates to gastroplasty. The data were investigated by means of statistical analysis. For measurement of surface electromyography device composed of four channels and electrognatodynamometer (bite load cell) coupled to the same electromyography and integrated to the Miograph 2.0 software. All ethical guidelines of Resolution 196/96 of the National Health Council have been strictly followed. As a result, the data showed that the composite sample showed lower bite force those described for the general population and sex did not constitute variable to the strength of bite in morbidly obese patients, differing from published studies. As for masticatory cycles, it showed the lowest number of cycles in male and how to assess the relationship cycle per

second, there was no statistic difference between genders. It was realized that the need for improvement of masticatory function, in all relevant aspects (strength, masticatory cycles, among others) both the preparation and the benefit of the unfolding in their postoperative gastroplasty period and the alterations of the existing masticatory force must raise new studies as related to the genesis factor, maintenance and therapy envisioning greater efficiency of surgical treatment of obesity, allowing these people to know and address their difficulties enjoying a longer lasting period of the desired results.

Key-words: Mastication; Obesity, Morbid; Gastroplasty; Electromyography; Bite Force; Speech, Language and Hearing Sciences.

## **LISTA DE FIGURAS**

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Estruturas do sistema mastigatório                | 23 |
| 2 | Musculatura orofacial                             | 24 |
| 3 | Músculos da língua                                | 25 |
| 4 | Estruturas da língua                              | 26 |
| 5 | Nervos cranianos                                  | 27 |
| 6 | Aparelho de eletromiografia de superfície (EMG'S) | 33 |
| 7 | Célula de carga de mordida                        | 34 |

## LISTA DE SIGLAS

|         |   |   |
|---------|---|---|
| ATM     | – | Articulação Temporomandibular                   |
| DGYR    | – | Derivação Gástrica em <i>Y-de-Roux</i>          |
| DP      | – | Desvio Padrão                                   |
| EMG'S   | – | Eletromiografia de Superfície                   |
| IBGE    | – | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IMC     | – | Índice de Massa Corporal                        |
| Kgf     | – | Quilograma-Força                                |
| N       | – | Newton  |
| RMS     | – | <i>Root Mean Square</i>                         |
| S       | – | Segundos  |
| $\mu$ V | – | Microvolts                                      |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 – INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>16</b> |
| <b>2 – PRESSUPOSTOS TEÓRICOS: OBESIDADE MÓRBIDA, CIRURGIA BARIÁTRICA, FUNÇÃO MASTIGATÓRIA, TECNOLOGIA DURA ....</b> | <b>18</b> |
| 2.1. Conceito e classificação da obesidade .....  | 18        |
| 2.2. Formas de tratamento da obesidade .....  | 19        |
| 2.3. Função mastigatória .....  | 21        |
| 2.3.1. Anatomia e Fisiologia do Sistema Mastigatório .....  | 23        |
| 2.4. Relação entre consistência alimentar e função mastigatória .....   | 28        |
| 2.5. Avaliação fonoaudiológica na obesidade .....   | 31        |
| 2.6. Avaliação com auxílio tecnológico .....  | 32        |
| 2.6.1. Avaliação eletromiográfica .....   | 32        |
| 2.6.2. Teste de força de mordida .....  | 34        |
| 2.7. Objetivos .....  | 35        |
| 2.7.1. Objetivos Gerais .....   | 35        |
| 2.7.2. Objetivos Específicos .....  | 35        |
| <b>3 – RESULTADOS .....</b>   | <b>36</b> |
| <b>Artigo 1: Força de mordida em pacientes candidatos à gastroplastia .....</b>                                     | <b>36</b> |
| <b>Resumo .....</b>   | <b>36</b> |
| <b>Introdução .....</b>   | <b>39</b> |
| <b>Métodos .....</b>  | <b>41</b> |
| <b>Resultados .....</b>   | <b>44</b> |
| <b>Discussão .....</b>  | <b>45</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| Conclusão.....   | 47        |
| Referências .....  | 47        |
| <b>Artigo 2: Ciclos mastigatórios: Um número exato ou uma chamada de atenção para uma função mastigatória mais eficiente?.....</b> | <b>50</b> |
| <b>Texto corrido .....</b>   | <b>50</b> |
| <b>Referências .....</b>   | <b>54</b> |
| <b>4 – COMENTÁRIOS, CRÍTICAS E SUGESTÕES.....</b>  | <b>58</b> |
| <b>5 – REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>64</b> |
| <b>6 – APÊNDICE .....</b>  | <b>73</b> |
| <b>7 – ANEXO.....</b>  | <b>78</b> |



## 1 – INTRODUÇÃO

A obesidade mórbida é considerada uma doença pandêmica e democrática, não escolhendo raça, cor, religião, muito menos situação financeira para se instalar e progredir.

Vários são os fatores que levam um corpo humano ao estado de obesidade como a presença de morbidez, seja por comportamentos sedentários, desajustes emocionais e/ou orgânicos (MANCINI, 2006) perpassando, inclusive, por uma escolha alimentar carregada de calorias e disfarçada em pequenos volumes ou que facilite o ato mastigatório, através de aspectos como maciez e cremosidade, o que pode aumentar a ingestão da quantidade alimentar e, por conseguinte, o aumento do valor calórico.

Estudar a obesidade e voltar o olhar para os aspectos fonoaudiológicos, encontrando a necessidade dessa intervenção de forma mais rotineira sempre foi um desafio, mesmo porque ainda são ínfimos os estudos comprovando e corroborando a existência dessa relação.

No presente estudo serão exibidos dois artigos que têm o intuito de tanto chamar a atenção para os aspectos fonoaudiológicos, relacionados à alimentação, que se apresentam com eficiência diminuída em uma população com obesidade mórbida e candidata à gastroplastia, bem como de serem utilizados como ponto de comparação para outros achados. Inclusive, de servir de alerta a todas as especialidades associadas (nutrição, psicologia, enfermagem, educação física, odontologia, dentre outros) que atuam com o paciente obeso mórbido a conhecerem causas antes não abordadas e agora explicadas e devidamente comprovadas, sobre uma parte da dificuldade que o paciente apresenta para a elaboração de seu ato mastigatório com maior eficiência.

O trabalho intitulado “Análise da força de mordida e de ciclos mastigatórios em pacientes candidatos à gastroplastia” foi escolhido por se apresentar como um tema atual e que, no interim de atuação da ciência fonoaudiológica, ainda é muito pouco explorado e que traz a característica principal – se enquadrar perfeitamente no programa de pós-graduação em Saúde Coletiva, pois se trata de abordagem necessária para o conhecimento coletivo e capaz de inclusão do empoderamento, fazendo com que a pessoa que busca o tratamento tenha pleno conhecimento de todas as fases que o comporta e de forma a estabelecer a corresponsabilidade entre profissionais e usuários dos serviços de saúde para o benefício de todos.

Como hipótese é se a obesidade mórbida influencia na dinâmica muscular corporal então os aspectos mastigatórios e a força de mordida em pacientes com obesidade mórbida, candidatos à gastroplastia, deverão se apresentar com alguma alteração.

O que motiva a aplicação desse estudo é, principalmente, a introdução de novos conhecimentos em prática clínica, fazendo com que os usuários dos serviços de saúde, em tratamento cirúrgico da obesidade, sejam orientados de forma objetiva e assertiva, no cuidado em todo o processo cirúrgico, durante o acompanhamento em pré, trans e pós-operatório e na adesão do paciente à real mudança exigida pela cirurgia para a manutenção do peso e tão almejada qualidade de vida, ao longo da história dessas pessoas.

## **2 – PRESSUPOSTOS TEÓRICOS: OBESIDADE MÓRBIDA, CIRURGIA BARIÁTRICA, FUNÇÃO MASTIGATÓRIA, TECNOLOGIA DURA**

### **2.1. Conceito e classificação da obesidade**

Discorrer sobre o assunto “obesidade” é abordar um tema bastante atual e reconhecidamente abrangente, no que diz respeito à condução do ser humano a esse estado, como também ao seu tratamento. O termo obesidade, procedente do latim (*obesus*, *ob* = muito e *edere* = comer), engloba tanto a conceituação do gasto energético inferior ao valor proveniente da ingestão alimentar – o que aumenta a massa adiposa – e resulta em aumento do peso corpóreo, como uma série de fatores que fazem deste tema uma discussão rica, cheia de percalços e agravos à saúde.

Segundo pesquisas (COUTINHO, 2012; RAMOS, 2003; FRANCISCHI *et al*, 2000) a etiologia da obesidade não é, ainda, de conhecimento claro, e muito menos, resultante de uma causa específica, mas sim, de vários fatores que alteram o balanço energético.

Uma forma simples de classificação da obesidade é a utilização do Índice de Massa Corporal (IMC), segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2012) e FERRAZ *et al* (2003), obtido pela divisão do peso corporal (medido em quilogramas) pelo quadrado de sua altura, em metros. O resultado deste cálculo, sendo o IMC com valor igual ou maior que  $30\text{Kg/m}^2$ , já é considerado obesidade leve, entre 35 e  $40\text{kg/m}^2$  está no parâmetro de obesidade moderada e acima de  $40\text{kg/m}^2$ , caracteriza obesidade clinicamente grave ou mórbida.

A população de obesos considerados mórbidos, segundo Almeida (2002) têm crescido nas últimas décadas, confirmando a evolução da severidade da doença, quando o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), na divulgação do POF (Pesquisa de Orçamentos Familiares) ocorrida nos anos de 2008 e 2009 e publicada dois anos depois, demonstrou o crescimento da taxa de prevalência de obesidade leve em todas as idades, classes de rendimentos e regiões, sem distinção de zonas rural e urbana.

A denominação do termo obesidade mórbida se deu pela junção de várias injúrias que se instalam neste quadro, levando a condições clínicas patológicas tais como diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólica, doenças cardiovasculares, doenças ortopédicas e diversos tipos de câncer, inclusive a problemas psicossociais e psiquiátricos. E quanto mais grave for a obesidade, maior o risco dessas doenças, ao longo do tempo, serem responsáveis pela diminuição da qualidade de vida dessas pessoas (TANAKA, 2006).

## **2.2. Formas de tratamento da obesidade**

Segundo Francischi (2000) existem diferentes abordagens terapêuticas para o tratamento da obesidade, porém nenhuma com uma eficácia definitiva, pois se faz necessário incorporar novos hábitos e as mudanças comportamentais para o resto da vida. Dentre estas mudanças, podem-se citar as diversas formas de dieta, os exercícios físicos, tratamentos medicamentosos, a mudança comportamental e as cirurgias gastrointestinais.

A morbidez, muitas vezes, dificulta a adesão do paciente à proposta terapêutica clínica satisfatória, pois caracteriza uma condição propícia ao desenvolvimento de transtornos psicossociais, muitas vezes impossibilitando-o de trabalhar, realizar serviços domésticos e até

sua a higiene pessoal, razões extremamente pertinentes para a indicação cirúrgica (TANAKA, 2006).

A intervenção cirúrgica da obesidade surgiu em 1950, evoluindo com técnicas aperfeiçoadas, e assim, com melhores resultados ao longo do tempo. Dentre as evoluções, as modificações propostas por Fobi e Capella são consideradas “padrão ouro” e tornaram-se o mais utilizado para o tratamento cirúrgico da obesidade (NASSER & ELIAS, 2006; LEITE & RODRIGUES, 2006).

Houve, então, uma maior divulgação e aceitação desta atuação. Em contrapartida, uma busca ávida por resultados milagrosos (vistos por muitos obesos). Por esta razão é que houve a necessidade de elaboração de critérios para a indicação cirúrgica (NASSER & ELIAS, 2006).

A cirurgia se justifica quando a morbimortalidade relacionada à obesidade é superior ao risco cirúrgico, e são estabelecidos critérios para a recomendação cirúrgica incluindo o índice de massa corporal igual ou superior a  $40\text{kg/m}^2$  ou acima de  $35\text{kg/m}^2$  associado a comorbidades; ausência de resultados clínico-terapêuticos para as tentativas de perda de peso por, pelo menos, dois anos de acompanhamento; a compreensão, por parte do paciente, das implicações cirúrgicas, dentre outros (NÚCLEO DO OBESO DO CEARÁ, 2012; NASSER & ELIAS, 2006; CRUZ e MORIMOTO, 2004).

Segundo estudo de Cruz e Morimoto (2004) a finalização do ato cirúrgico não finda o tratamento da obesidade, mas sim, torna este um período inicial de mudanças comportamentais, escolhas alimentares mais saudáveis, exercícios físicos com determinada regularidade e monitoramento por uma equipe multi e transdisciplinar de profissionais da saúde.

Dentre as cirurgias, são reconhecidos cientificamente, três tipos de procedimentos: os restritivos, diminuindo a quantidade de alimento que o estômago é capaz de comportar, causando saciedade precoce e tendo como exemplos a banda gástrica ajustável, a gastrectomia vertical (sleeve gastrectomy); os disabsortivos, os quais não interferem no volume alimentar ingerido, porém reduzem a capacidade de absorção intestinal, como a operação de Scopinaro e Duodenal Switch; e os mistos, compostos de técnicas restritivas e disabsortivas (by-pass gástrico (operação de Higa sem anel e operação de Fobi-Capella com anel de contenção)) (NÚCLEO DO OBESO DO CEARÁ, 2012; SBCBM, 2012; PAREJA *et al*, 2006).

A gastroplastia ou cirurgia bariátrica, pela técnica de Derivação Gástrica em *Y-de-Roux* (DGYR), tem sido descrita como a que apresentou melhor manutenção de perda de peso (média de 35% a 40%, a longo prazo) e baixa morbidade, segundo estudo de Segal (2002). A gastroplastia descrita por Garrido (1998), é realizada com a associação da redução do reservatório gástrico e a restrição ao seu esvaziamento a um pequeno prejuízo na digestão através de uma derivação em “*Y de Roux*”. Esta diminuição da câmara gástrica e recorrente dificuldade do esvaziamento estomacal evidencia a necessidade da realização da função mastigatória com maior eficiência, segundo Santos *et al* (2008).

### **2.3. Função mastigatória**

Considerando o conjunto de funções que compõem o sistema estomatognático – respiração, sucção, fono-articulação, deglutição e mastigação – abordam-se, aqui, as estruturas responsáveis pelo processo de ingestão de alimentos, fundamentalmente a

mastigação, mas que tem como decorrência, a deglutição (GIÃO *et al*, 2004; DOUGLAS, 2002; FALDA, 1998).

A função mastigatória envolve um complexo processo fisiológico e rítmico de estruturas estáticas (arcos osteodentários, ossos cranianos, osso hióide, maxila e mandíbula, com intrínseca relação entre si, pela articulação temporomandibular) e dinâmicas representadas pela integração neuromuscular (GIÃO *et al*, 2004; DOUGLAS, 2002; FERNANDES, 2001; FALDA, 1998).

Segundo o estudo de Falda *et al* (1998) o padrão mastigatório é aprendido, desenvolvendo-se no indivíduo à partir da erupção dos dentes decíduos e o contato entre eles. No início, são movimentos incoordenados, porém evoluem à medida que os proprioceptores no periodonto são ativados e nas articulações têmporo-mandibulares (ATM), assim como a sensação de contato na língua e nas mucosas.

O objetivo da função mastigatória é a fragmentação e pulverização dos alimentos em mínimas partículas, misturando e ligando-as com a ação da saliva, o que possibilita a formação do bolo alimentar e de sua ação enzimática (GIÃO *et al*, 2004).

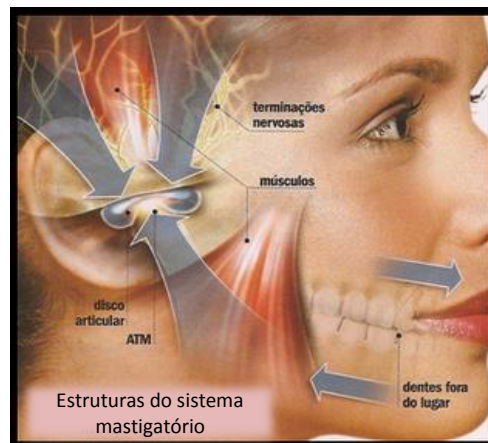
Para que toda a função de mastigação e deglutição sejam realizadas de maneira eficiente, é exigida a contração de músculos elevadores da mandíbula para ocluir os dentes, o que promove ancoragem aos músculos supra-hióides, e estes, ao se contraírem, favorecem a estabilização tanto do osso hióide como dos músculos infra-hióides, que puxam a laringe para cima, ocasionando a abertura da faringe inferior (COSTA, 2003; FALDA *et al*, 1998).

De acordo com a publicação de Jankelson *et al* (1953) o fechamento mais estável da mandíbula contra a maxila favorece os músculos envolvidos na deglutição uma função com a máxima eficiência.

### 2.3.1. Anatomia e Fisiologia do Sistema Mastigatório

A boca, como primeiro compartimento digestivo é o local onde inicia o processo degradativo do alimento, através de mecanismos mecânicos (mastigação), envolvendo estruturas como ossos, dentes, músculos, articulação, glândulas, mucosas, terminações nervosas (Figura 1) e químicos (salivação) e a língua tem participação fundamental diante desses processos (DOUGLAS, 2006).

Figura 1 – Estruturas do sistema mastigatório



[http://doressesmdiagnostico.blogspot.com.br/2010\\_06\\_01\\_archive.html](http://doressesmdiagnostico.blogspot.com.br/2010_06_01_archive.html)

Segundo Bianchini (1998) e Okeson (1992) a língua, tanto tem função preponderante para o paladar, com a utilização das papilas gustativas (Figura 4) como é um órgão muito importante para a determinação da eficácia do golpe mastigatório, por auxiliar na distribuição e divisão do alimento em pequenas porções, portanto, participando de processos variados e dinâmicos.

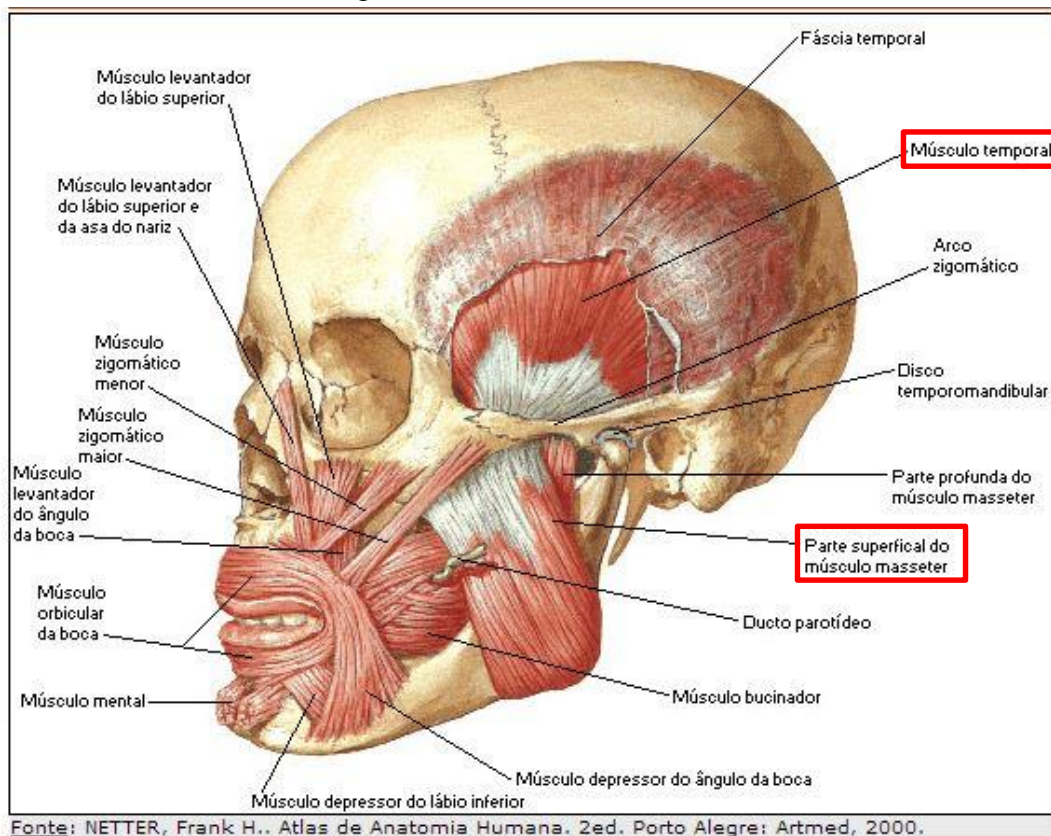
Os músculos da mastigação têm ação sincrônica durante a realização dos movimentos mandibulares, enquanto uns contraem outros relaxam, efetuando, assim, esses movimentos (FERNANDES, 2001).

Mais especificamente, citam-se, entre as estruturas que compõem o sistema, no que concerne à musculatura orofacial, uma elevatória composta pelos músculos masseter,



temporal (Figura 2) e pterigoideo medial; e um protrusor da mandíbula, o músculo pterigoideo lateral. Dessas estruturas, as que se mostram superficiais e, para esse estudo, passíveis de análise, são o masseter e o temporal, os outros são profundos (MADEIRA, 2003; FERNANDES, 2001).

Figura 2 – Musculatura orofacial



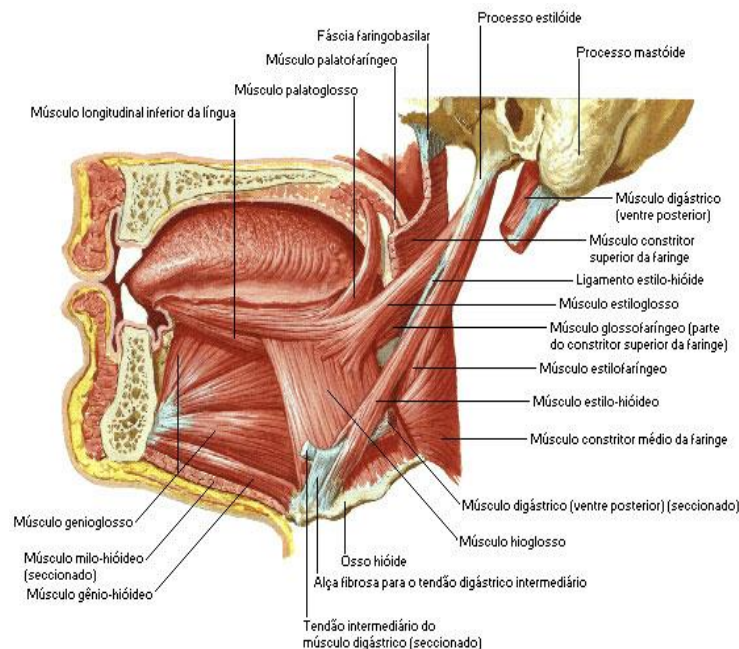
O músculo masseter, em sua função, eleva a mandíbula com potência e, ao mesmo tempo, a desloca ligeiramente para a frente, com o objetivo de oclusão dental; já o temporal é mais um músculo de movimento do que de força, com a função de elevação da mandíbula, quer seja nos movimentos de fala ou nos de fechar rapidamente a boca (MADEIRA, 2003; FERNANDES, 2001).

O pterigoideo medial está localizado em paralelo ao masseter, eleva e age de conjunto e em auxílio ao masseter na protrusão e no movimento lateral da mandíbula quando

em boca fechada. O pterigoideo lateral é o músculo abaixador da mandíbula, além desse movimento, ele ainda auxilia na projeção da mandíbula para a frente e em movimentos de lateralidade e relaxamento contralateral (DOUGLAS, 2006).

No conjunto que forma os músculos da língua e demonstrados na Figura (3), são descritos os Intrínsecos formados pelos longitudinais superior e inferior, fazendo a ponta da língua se elevar para cima e para trás, encurtando-a e tornando-a mais espessa e larga; o transverso, capaz de deixar a língua estreita, espessa e alongada; o vertical, deixando a língua mais longa e larga. Os Extrínsecos formados pelo genioglosso (protrusor e depressor da língua); o hioglosso (abaixador da língua); o estiloglosso (retrusor e levantador da língua) e o palatoglosso que tanto pode agir como levantador da língua como, se esta estiver fixa, será abaixador do palato mole (MADEIRA, 2003; DOUGLAS, 2002).

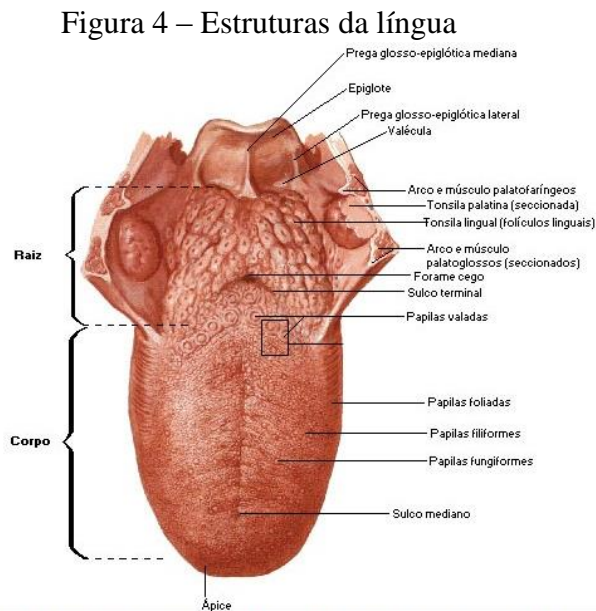
Figura 3 – Músculos da língua



<http://www.auladeanatomia.com/digestorio/sistemadigestorio.htm>

Na composição para a movimentação palatina, Madeira (2003) cita os músculos (Figura 4): Tensor do véu palatino (tornando o palato mole tenso, enrijecido em sua porção anterior); Levantador do véu palatino (elevando o palato mole durante a deglutição e sucção,

evitando a entrada de partículas de alimento na cavidade nasal); Palatoglosso (já descrito no parágrafo anterior); Palatofaríngeo (aproximando e estreitando o istmo da garganta e elevador da faringe) e o Músculo da úvula (movimentando a úvula).

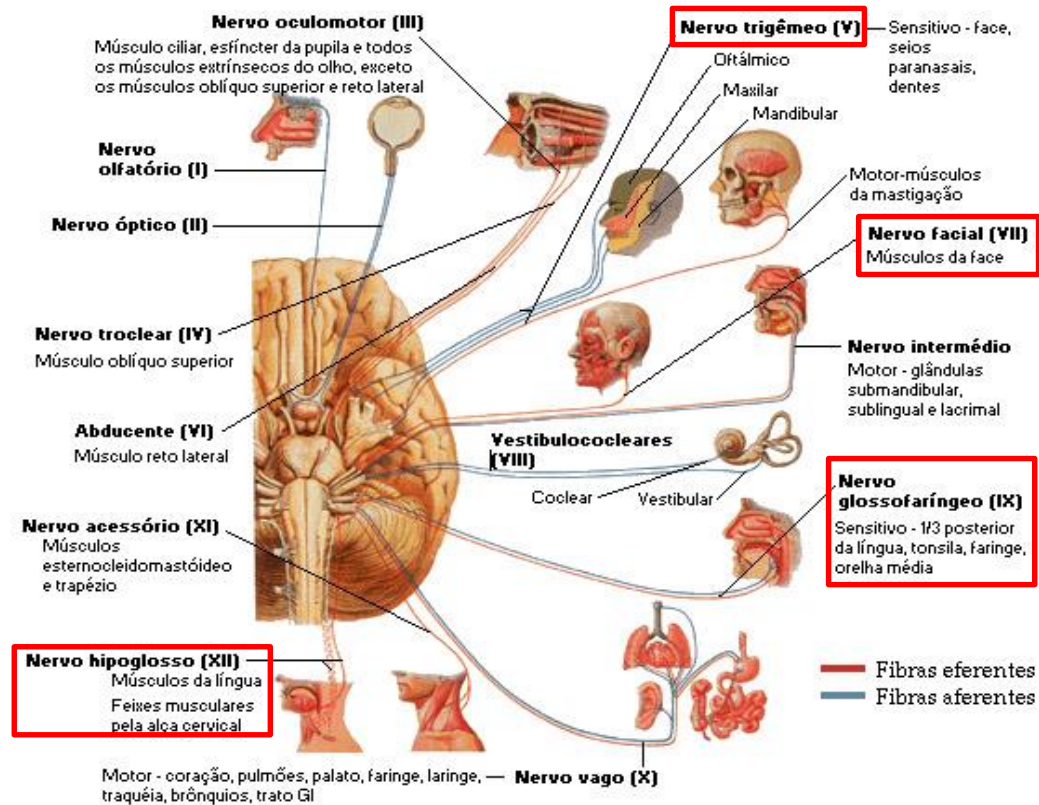


Quanto à articulação temporomandibular (ATM), Madeira (2003) e Fernandes (2001) descrevem como peculiar e extremamente complexa, permitindo amplos movimentos próprios da mandíbula e simultâneos estando em interdependência com a oclusão dos dentes.

As glândulas que compõem e auxiliam na função mastigatória são as labiais, bucais, palatinas, linguais, a parótida, submandibular e a sublingual. Todas envolvidas no umedecimento e lubrificação do alimento para a sua deglutição (MADEIRA, 2003).

Os nervos envolvidos (Figura 5) em todo esse processo são o trigêmeo (V), facial (VII), glossofaríngeo (IX) e hipoglosso (XII), com representatividade complexa na função cerebral e envolvidos na inervação sensória e motora do sistema estomatognático (FIGUEIREDO, 2010; DOUGLAS, 2006; MADEIRA, 2003).

Figura 5 – Nervos cranianos



<http://www.auladeanatomia.com/neurologia/ncranianos.jpg>

Organizando todas essas estruturas de maneira mais didática, mas entendendo que o processo é dinâmico, descreve-se a mastigação e consequente deglutição, por funções que perpassam por fases. Segundo Bianchini (1998) e Marchesan (1993), primeiramente acontece a mastigação com a fase de incisão, onde o alimento é apreendido entre as superfícies oclusais, levados por movimentos coordenados de língua; dando início a fase de trituração, sendo transformado em porções pequenas e findando na fase de pulverização, decompondo o alimento em partículas ainda menores.

Segundo Costa (2003) a deglutição também é dividida em estágios que, com o auxílio da língua, faz o alimento percorrer toda a cavidade oral estimulando o estágio de

preparação, onde o alimento é triturado e umidificado pela função mastigatória, e, intrínseco ao anterior, encontra-se o estágio de qualificação, onde o bolo é percebido em determinadas características físicas e químicas, como seu volume, consistência, grau de umidificação, para sua ejeção adequada. No estágio de organização, o bolo alimentar é posicionado de forma a culminar no próximo estágio, ejeção oral, onde existe a condução do alimento, pelo movimento de propulsão, da fase oral para a região faríngea. Nesse momento, toda a região de vias aéreas é preservada e protegida, dando início à transferência pressórica, observando apnéia de deglutição e fechamento da rima glótica. O bolo alimentar é transportado ao esôfago receptivo que, por peristaltismo, é conduzido ao estômago.

Como se percebe, todo processo que compreende a alimentação é de vasta complexidade, e aliado à esse fato, observa-se o estímulo à musculatura por parte da escolha alimentar que, quando feita com certa frequência aos alimentos de consistência mais amolecida, cremosa e/ou friável, pode ser perdido o estímulo ideal à força muscular (PLANAS, 1987).

#### **2.4. Relação entre consistência alimentar e função mastigatória na obesidade**

Atualmente vários são os fatores determinantes da escolha alimentar para construção de um cardápio diário, composto de seis refeições administradas a cada três horas, variando entre frutas, legumes, verduras, e nutrientes que fomentem uma dieta com valor nutricional ideal.

Baseado na Lei nº 11.346 da Presidência da República (2012), quando do estabelecimento e composição do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN e mais especificamente no artigo 4º, compõe-se pela conservação da biodiversidade e a utilização sustentável de recursos, a promoção da saúde, da nutrição e da alimentação da população, incluindo-se grupos populacionais específicos e populações em situação de vulnerabilidade social, e a produção de conhecimento e o acesso à informação para uma escolha de alimentação saudável. Completa-se, inclusive por lei, que se fomentem políticas públicas objetivando maior educação para escolhas com qualidade alimentar.

A partir desta conjuntura, percebe-se que a situação atual não coincide com o que rege a Lei, pois um dos fatores responsáveis por causar tal discrepância é a variação da oferta alimentar existente entre municípios, estados, regiões e países. Outro é a influência cultural de cada localidade. Sabe-se, no entanto, que não se pode eliminar a pobreza, a exclusão social, a qualidade de informação para compor uma boa escolha e o empoderamento, que faz a pessoa entender e se apropriar dessas escolhas de forma mais qualitativa em sua vida (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012; TOLONI, 2011; AQUINO, 2002).

Aliado a esses fatores, existe inclusive, segundo estudo de Almeida (2002), o comportamento, cada vez mais frequente, de atividades estáticas como assistir televisão, sendo este grande contribuinte para o sedentarismo pelo tempo dispensado diante da mesma. A influência das propagandas em redes de TV brasileiras que, acompanhando a conseqüente e atual situação de sedentarismo, expõem em maior quantidade, durante a semana, alimentos ricos em gorduras, açúcares e sal (60%) juntamente com conseqüente redução de exposição de grupo formado por pães, cereais, arroz e massas, e, em muito pouco tempo, ou a exposição inexistente de alimentos que compõem a pirâmide alimentar considerados bastante funcionais, como as frutas e verduras.

A evolução melhorada da produção em nosso país e o crescimento de alternativas alimentares traz em si grandes vantagens nutricionais ao facilitar o transporte, armazenamento e preparo de refeições para crianças, jovens e adultos (PONTES *et al*, 2009), porém, em uma situação dicotômica, pode-se observar o prejuízo em alguns aspectos dessas escolhas. Em uma administração errônea da dieta, inserem-se alimentos em quantidades e qualidades duvidosas para o que se preconiza por alimentação saudável.

É observado, no quadro da obesidade, um corpo sedentário, inclusive na área motora oral, com escolhas alimentares baseadas em produtos industrializados, mais práticos de conservação (AQUINO, 2002; TOLONI, 2011) e, atualmente, considerados obesogênicos (apresentam alta densidade energética e pobres em micronutrientes (PEDROZO *et al*, 2005)), tais como macarrão instantâneo, salgadinhos, bolacha recheada, embutidos, refrigerantes, entre outros.

Alimentos obesogênicos têm consistência, geralmente, mais cremosa e macia e, conseqüentemente, mais calóricos, proporcionando menor força muscular e vigor mastigatório com trânsito oral reduzido, fomentando uma ingesta maior, pois a sensação de saciedade, nesses casos, só é promovida depois de um processo amplo de mastigação e deglutição saudáveis. Bellisle (2000), em seu estudo concluiu que o consumo de alimentos mais palatáveis acelera a ingestão, reduz o tempo de mastigação e o número de golpes mastigatórios, ou seja, ciclos ocorridos para trituração do alimento.

No referencial teórico encontrado (PLANAS, 1987), pode-se observar que a alimentação mole induz a uma função igualmente mole e sem força. No estudo de Ferraz (2001) e Marchesan (1993) o enfraquecimento funcional pode influir sobre sistemas como o digestório, o endócrino, já que o sistema estomatognático é responsável pela ingestão alimentar.

Reforçando a ideia que se faz necessária a mudança nas consistências alimentares para propiciar, de certa maneira, um aumento da força muscular, Pena *et al* (2008), pontua que existe uma relação entre a consistência alimentar e a oclusão e que a mudança na consistência alimentar influencia a morfologia craniofacial ao mudar a demanda funcional dos músculos mastigatórios e que os alimentos secos, duros e fibrosos são considerados importantes para o desenvolvimento do sistema estomatognático por provocarem forte estímulo durante o treino mastigatório e a maturação dessas funções.

## **2.5. Avaliação fonoaudiológica na obesidade**

Ainda são ínfimos os estudos sobre a atuação fonoaudiológica especificamente na questão da obesidade, por isso, a discussão e aprofundamento desse tema ainda não é tão acessível, mas já sendo considerado pertinente.

A avaliação fonoaudiológica com especificidade em motricidade oral é preconizada, segundo Toledo (2003) e Marchesan (1993), para avaliação dos aspectos relacionados às condições morfológicas, posturais, funcionais e de mobilidade orofacial do paciente obeso.

No estudo de Stunkard e col. (1980) foi observado que o estilo de comer do obeso tem preferência por alimentos de consistência mais mole e as mulheres avaliadas executavam menos golpes mastigatórios por influência do alimento escolhido.

Em pesquisa, Figueiredo (2010) demonstrou que indivíduos obesos apresentam alterações significativas no tônus de região peri-oral, com tonicidade diminuída para lábios, língua e bochechas em 70%, 87,5% e 50% dos obesos, respectivamente, concordando com a análise de Santos (2008), esta realizada em pacientes pós-cirúrgicos de gastroplastia, e



observando que, na sua maioria (60%), apresentaram diagnóstico de alteração miofuncional orofacial específica para mastigação com indicação para melhora da musculatura orofacial e aprimoramento da função mastigatória, com a possibilidade da apresentação de dificuldades no retorno à alimentação de consistência sólida normal.

Outro estudo que corrobora com os achados, é o de Gião *et al* (2004), verificando que o padrão de mastigação em indivíduos obesos apresentou-se alterado, observando em 94% dos indivíduos, mastigação unilateral rápida e com poucos ciclos mastigatórios.

## **2.6. Avaliação com auxílio tecnológico**

### **2.6.1. Avaliação eletromiográfica**

A utilização de recursos em tecnologia dura como a prática da eletromiografia de superfície na fonoaudiologia é bastante recente, segundo alguns estudos como o de Bernardes *et al* (2010) e Rahal & Lopasso (2004). E a introdução desse artifício na cirurgia bariátrica é, no mínimo, inovador.

Para a garantia de medição mais precisa e maior objetividade, aparelhos existentes no mercado atual, como a Eletromiografia de Superfície (EMG'S) são inseridos na prática clínica de forma mais rotineira, e como se trata de uma análise não invasiva, sem oferecer risco ao paciente, os registros fornecem excelentes informações das funções musculares em condições experimentais (ONCIS *et al*, 2006).

No que concerne à uma avaliação mais prática, a inclusão da análise eletromiográfica se faz necessária, pois registra a atividade muscular esquelética em microvolts ( $\mu\text{V}$ ) e utiliza

eletrodos de superfície adequados para a musculatura a ser analisada (ONCIS *et al*, 2006), com o objetivo de tornar o resultado mais palpável para o entendimento do paciente e para a reprodutibilidade da pesquisa, mensurando potenciais elétricos emanados pelo músculo em sua contração (FIGUEIREDO, 2010). E, por esse mesmo estudo, chegou ao resultado de contração ideal variando entre 85 a 93,6 $\mu$ V para o músculo masseter e entre 81,9 a 91 $\mu$ V para o músculo temporal.

O aparelho é composto de quatro canais (Figura 6), o que possibilita a análise dos pares musculares (masseter e temporal) em uma única coleta, oferecendo registros simultâneos e bilaterais e integrados a um software fornecido pelo próprio fabricante e um computador portátil. São utilizados, inclusive, eletrodos descartáveis, munidos de gel sólido (hidrogel) adesivo e condutor, deixando menos resíduos no local avaliado.

Figura 6 – Aparelho de eletromiografia de superfície (EMG'S)

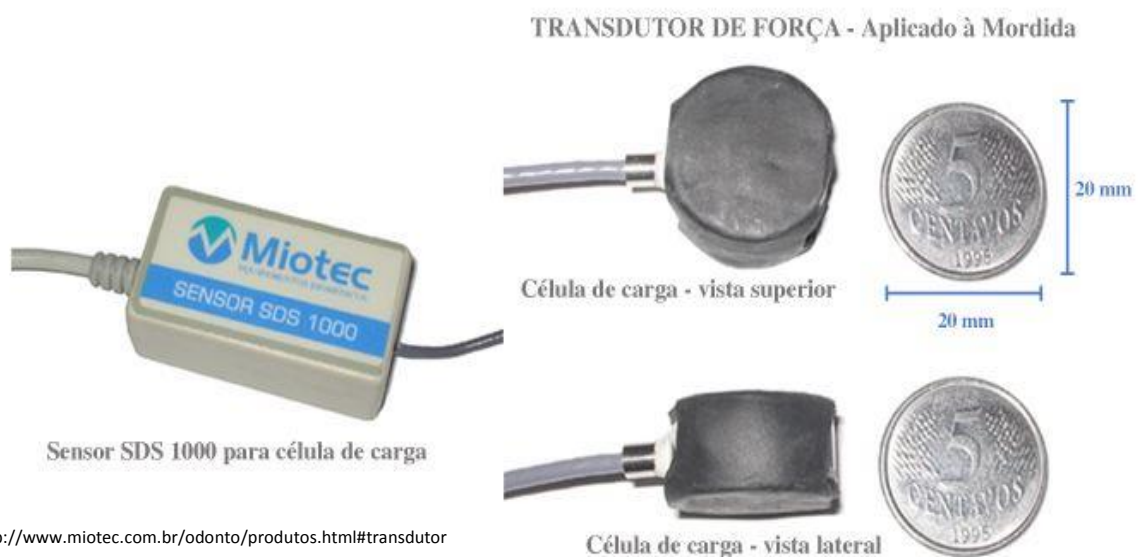


### 2.6.2. Teste de força de mordida

Aliado à análise eletromiográfica, a tecnologia vem para auxiliar essa coleta com outros artifícios e a ciência fonoaudiológica com a perspectiva de incremento e regularidade na devolutiva para o paciente. Com o intuito de um diagnóstico mais objetivo e, para esse estudo, a situação ficar ainda mais apresentável, propõe-se a inclusão de análise da força de mordida pelo aparelho eletrognatodinamômetro, este, reproduzindo os resultados em quilograma-força (Kgf) e dando a ideia de força muscular aliando à atividade elétrica, tanto em exercícios isométricos como em atividade funcional da mastigação. Em uma pesquisa foi verificado que a força aplicada por molares varia entre 45 e 99kgf e, na região dos incisivos, de 14 a 25kgf (PELLIZZER, 1998).

Para esta coleta, houve a utilização de célula de mordida (Figura 7), a qual é acoplada ao mesmo aparelho de EMG'S.

Figura 7 – Célula de carga de mordida



Havendo, portanto, a possibilidade de verificação da evolução muscular, com incremento tecnológico, em uma dieta diferenciada quanto à forma (mastigação e deglutição) do consumo adequado de alimentos abre-se, inevitavelmente, o precedente de propiciar força muscular de mastigação, corrigir erros alimentares, diminuir seus efeitos deletérios e, simultaneamente, originar o redirecionamento da oferta de alimentos pelo setor produtivo à sociedade de consumo e seus mecanismos de divulgação, além de promover a saúde coletiva em vários aspectos de uma alimentação com qualidade.

## **2.7. Objetivos**

### **2.7.1. Objetivos Gerais**

Analisar a força de mordida e os ciclos mastigatórios em pacientes obesos mórbidos no período que antecede a cirurgia de gastroplastia.

### **2.7.2. Objetivos Específicos**

- Determinar a força de mordida de pacientes candidatos a gastroplastia, em posições distintas (anterior e laterais esquerda e direita);
- Comparar a força de mordida entre gêneros;
- Analisar os ciclos mastigatórios durante função mastigatória em período pré-cirúrgico de gastroplastia;
- Estabelecer relação entre o número de ciclos e o tempo de execução dos mesmos, durante ato mastigatório;
- Comparar relação entre ciclos mastigatórios e seu tempo, entre gêneros.

### 3 – RESULTADOS

Revista ABCD – Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva

ABCD Arq Bras Cir Dig  
2013;26(4):315-318

#### **Artigo 1: Força de mordida em pacientes candidatos à gastroplastia**

##### **Artigo Original**

Andréa Cavalcante dos Santos<sup>1</sup>

Carlos Antonio Bruno da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Saúde Coletiva – Universidade de Fortaleza – Unifor, Fortaleza, CE

<sup>2</sup>Doutorado em Ciências da Saúde – Universidade de Brasília – Brasília, DF

#### **Resumo**

**Racional:** A mastigação, função fisiológica necessária para nossa nutrição é composta de estruturas que devem ser equilibradas para obtenção de função ideal e a força de mordida é um dos componentes dessa função que determina a quantidade de carga destinada à quebra dos alimentos. **Objetivo:** Analisar a força de mordida de pacientes candidatos à Gastroplastia. **Métodos:** Seleção de pacientes em clínica particular no município de Fortaleza/Ceará, utilização de Eletromiógrafo de Superfície Miotool 200/400 (Miotec<sup>®</sup>, Porto Alegre/RS, Brasil) e acoplada célula de carga de mordida, sensor SDS1000, possuindo registro de leitura da força máxima obtida durante a execução da mordida. Integrado ao software Miograph 2.0. Estudo quantitativo, descritivo, transversal. Realizado de outubro/2012 a março/2013 (COÉTICA nº 114.609/2012). Critérios de inclusão: pacientes obesos mórbidos

independentemente do sexo, faixa etária 20-40anos, sem ausências e/ou alterações dentárias importantes e candidatos à cirurgia de gastroplastia. Incluídas as mordidas em posição anterior e laterais direita e esquerda e a intensidade da mordida medida em Quilograma força (Kgf). Excluídos os que apresentaram deformidades faciais e/ou oclusais que impossibilitassem quaisquer das posições de coleta. **Resultados:** Analisados 39 pacientes (59% feminino), média de idade 27,1 ( $\pm 5,7$ ). Força de mordida anterior com média geral 9,1Kgf; mínimo 1,3Kgf; máximo 22,9Kgf ( $\pm 5,2$ ). Lateral Esquerda com média geral 16,3Kgf; mínimo 1,5Kgf; máximo 55,6Kgf ( $\pm 11,9$ ). Lateral Direita com média geral 14,0Kgf; mínimo 2,3Kgf; máximo 45,3Kgf ( $\pm 9,4$ ). **Conclusão:** Os dados demonstraram que a amostra apresentou força de mordida inferior aquelas descritas para a população em geral. O sexo não constituiu variável para a força da mordida em pacientes obesos mórbidos, fato que difere de estudos publicados, em que se observa a força maior em homens. As alterações de força mastigatória presentes devem suscitar novos estudos como fator relacionado à gênese, manutenção e terapia, em busca de efetivação da função mastigatória, no tratamento cirúrgico da obesidade.

**Descritores:** Força de Mordida; Obesidade mórbida; Fonoaudiologia; Gastroplastia.

### **ABSTRACT:**

**Background:** Mastication is the physiologic function necessary for our nourishment it is composed of the structures that must be balanced so as to achieve its ideal function, and bite force is one of the components of this function that determines the amount of load destined to the breaking down of food. **Aim:** Analyzing the bite force of patients eligible for

*Gastrosplasty*. **Methods:** Selections of patients in private clinic in the municipality of Fortaleza, Ceará, use of surface electromyography Miotool 200/400 (Miotec®, Porto Alegre/RS, Brasil) and coupled to a bite load cell, sensor SDS 1000, providing a reading log of the maximum force obtained during bite process. Integrated with the software Miograph 2.0. Quantitative, descriptive and transversal study. Held through October/2012-March/2013 (Ethics Committee nº 114.6092012). Inclusion criteria: morbidly obese patients regardless of sex, age group 20-40 years old without absences and/or dental changes and important candidates for bariatric surgery. Including previous position and bites into right and left sides of the bite and the intensity measured in kilogram force (Kgf). Being excluded those with facial deformities and/or occlusal position that prevented any collection. **Results:** 39 patients were analyzed (59% female), age range 27.1 years old ( $\pm 5.7$ ). Presenting previous bite force with overall average 9.1Kgf; minimum 1.3Kgf; maximum 22.9Kgf ( $\pm 5.2$ ). Left Side with overall average 16.3 kgf; minimum 1.5 kgf, maximum 55.6 kgf (+11.9). Right Side with overall average 14.0 kgf; least 2.3 kgf, maximum 45.3 kgf (+9.4). **Conclusion:** The data showed that the sample had lower bite force in relation to those described for the general population. Gender does not constitute variable for the bite force in morbidly obese patients, a fact that differs from published studies, where there is greater strength in males. Changes in masticatory force present should prompt further studies as a factor related to the genesis, maintenance and therapy in search of fulfillment of masticatory function in surgical treatment of obesity.

**Headings:** Bite Force; Obesity, Morbid; Speech, Language and Hearing Sciences; Gastroplasty.

## Introdução

A boca, estrutura anatomicamente complexa, desenvolve funções para muitas das finalidades integradoras do organismo. Os padrões funcionais orais podem ser resumidos em digestório (ingestão – envolvendo as funções de mastigação e deglutição), respiratório, tegumentar (defesa), condutual (comunicação) e de sensibilidade<sup>3</sup>.

Dentre estes padrões, a mastigação existe como único ato fisiológico que envolve todos os sentidos (visão, olfato, paladar, tato e audição)<sup>13</sup>, necessário para a nossa nutrição, porém, apesar de ser realizado, muitas vezes, de forma automática, vem ganhando mais observações e estudos, por se tratar de função abstrusa, tanto pela diversidade motora quanto sensitiva e neuronal que a envolve.

Para serem mantidas as condições saudáveis, são envolvidas estruturas fixas e móveis, tais como ossos, articulações, glândulas, músculos, dentes, mucosas e aporte neurovascular<sup>3</sup>. Além de vários tipos de movimentos e todas as forças envolvidas nesse contexto.

Faz-se necessário entender que o processo de mastigação é desenvolvido em três momentos: a **Incisão**, onde o alimento é apreendido e cortado em região de dentes incisivos (fase que dura de 5-10% da mastigação), logo após, sendo levado à região de pré-molares, onde ocorre a **Trituração** (65-70% da mastigação) e molares, com a **Pulverização**, gerando pressão interoclusal, havendo a moenda do alimento durante o golpe mastigatório (25-30% do ato mastigatório)<sup>3</sup>.

Então, é de fundamental importância para uma boa trituração dos alimentos que a força mastigatória tenha concentração em pré-molares e molares, já que o maior tempo para uma boa mastigação é nessa região.



A força de mordida é um dos componentes da função mastigatória que determina a quantidade de carga destinada à quebra dos alimentos, sendo mensurada através de equipamentos específicos chamados de gnatodinamômetros e/ou células de carga de mordida<sup>7,10</sup>.

Embora muitas pesquisas já tenham abordado sobre a força de mordida, pouco se encontrou, especificamente, envolvendo pacientes com obesidade mórbida, principalmente, em público tão específico que busca o tratamento cirúrgico para tanto restabelecer sua saúde, na diminuição das comorbidades como manter, com maior eficácia, o peso perdido por período bem mais prolongado.

A força de mordida é uma análise objetiva que visa mensurar a eficácia muscular, em apertamento dentário, exercida pelo indivíduo e fomentar melhor desempenho por parte das estruturas do sistema estomatognático.

### **O paciente obeso na Cirurgia Bariátrica**

São indicados para a realização de cirurgia bariátrica (método “*By Pass* Gástrico com derivação em *Y-de-Roux*”), aqueles pacientes independente do sexo, com nível de obesidade mórbida ( $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$ ), com diversas tentativas de emagrecimentos frustradas.

A alimentação desses pacientes perpassa por fatores diversos e que precisam ser mais bem esclarecidos, tanto no aspecto da escolha alimentar mais saudável como da musculatura que será utilizada para eficiência dessa boa nutrição.

Em publicação<sup>12</sup> é enfática a necessidade de intervenção fonoaudiológica, pois a amostra demonstrou que a junção de fatores como alimentos fáceis de engolir concomitante com a autoafirmação dos entrevistados sobre o não-funcionamento correto da mastigação reforçam a necessidade dessa atuação.

Esse fato é corroborado em outro estudo<sup>5</sup> quando afirmam-se as alterações de mastigação envolvidas no paciente obeso. Contudo, faz-se necessário estabelecer a força de mordida em pacientes com obesidade mórbida com o desígnio de mais dados sobre todo o processo que envolve os aspectos da alimentação.

Este estudo tem como objetivo analisar a força de mordida de pacientes obesos candidatos à Gastroplastia.

## **Métodos**

Estudo de abordagem quantitativa, descritiva, delineado pela forma de coleta transversal. O período de obtenção das informações e exames compreendeu de outubro/2012 a março/2013. Obteve aprovação pelo Comitê de Ética da Universidade de Fortaleza sob nº 114.609/2012.

Os sujeitos da pesquisa foram selecionados por conveniência, no Núcleo do Obeso do Ceará – NOC, situado no município de Fortaleza, Ceará, Brasil.

Como critérios de inclusão, selecionados pacientes independentemente do sexo, na faixa etária entre 20 a 40 anos e candidatos à cirurgia de gastroplastia atendidos no Núcleo do Obeso do Ceará. Excluídos os que apresentaram deformidades faciais e/ou oclusais que

impossibilitassem quaisquer das posições de coleta, incluindo-se as mordidas em posição anterior e laterais direita e esquerda.

O planejamento envolvendo a faixa etária ocorreu de forma a torna-la mais reduzida e específica em determinada condição muscular com o objetivo de grupo bem mais homogêneo, visto que com a amplitude de idade e diferenças muito efetivas, desagrega a condição de comparação de forças.

Para esse fato, a idade crescente exerce influência na modificação do padrão de musculatura, bem como o envelhecimento pode alterar aspectos relacionados à tonicidade, influenciando nos resultados obtidos<sup>12</sup>.

Utilizou-se para as aferições de força de mordida o aparelho de Eletromiografia de Superfície Miotool 200/400 – (Miotec<sup>®</sup>, Porto Alegre/RS, Brasil) e acoplada célula de carga de mordida, sensor SDS1000. Este sensor possui registro de leitura da força máxima obtida durante a execução da mordida e integrado ao software Miograph 2.0.

A técnica utilizada está baseada em protocolos já publicados<sup>11,10</sup>.

Para a coleta, o paciente se posicionou sentado em uma cadeira, de forma confortável com anteparo posterior para a coluna e pés apoiados no chão, a cabeça e o tronco eretos e olhar dirigido para o horizonte. Dada instrução da execução de três apertamentos dentários com força máxima em célula de carga, para avaliação de mordida, em aparelho apropriado. Entre cada uma dessas três ações contabilizou-se o tempo para intervalo, no total de trinta segundos, para repouso de toda a estrutura envolvida, minimizando fadiga muscular.

Com atenção à higiene e biossegurança, antes de cada coleta por paciente, envolveu-se este sensor em dedos de luva cirúrgica descartável de látex.

A atuação de mordida com intercuspidação máxima foi coletada em 03 momentos: 1. Com a colocação da célula na face incisal do dente inferior avaliado e instruiu-se o paciente a realizar mordida anterior, com localização em incisivos centrais; 2. e 3. Logo após, a localização da célula permaneceu na face oclusal do dente inferior avaliado, e instruído a realizar mordidas laterais com posicionamento em primeiros molares direito e esquerdo, respectivamente.

No que concerne à análise dos dados utilizou-se estatística descritiva com o emprego de medidas de tendência central, representada pela média, desvio padrão e os valores máximos e mínimos. Para investigação utilizou-se o software *Excel v. 2010* (Microsoft, 2010).

Seguindo os preceitos da resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, permaneceu claro para os partícipes que, por se tratar de estudo de cunho acadêmico, os benefícios abordam a facilitação do conhecimento de aspectos envolvidos na musculatura do paciente com obesidade mórbida para a melhor visualização terapêutica em seu acompanhamento e utilização dos conhecimentos adquiridos para aplicação na prática diária em clínica fonoaudiológica. Não foram identificados riscos nem prejuízos de qualquer natureza.

Como se tratou de contribuição voluntária e seguindo os mesmos preceitos éticos, ficaram resguardadas as identificações dos colaboradores além de todos terem sido esclarecidos sobre o objetivo e metodologia da pesquisa. Todos assinaram termo de Consentimento Livre Esclarecido.

## Resultados

Analisadas as mordidas de 39 pacientes, sendo composto por 23 (59%) do sexo feminino e 16 (41%) masculino e apresentando média de idade, para as mulheres  $27,1 \pm 5,7$  anos e para os homens,  $26,1 \pm 5,2$  anos.

De acordo com a Tabela 1 (Apêndice A - Valores absolutos de cada coleta), observa-se que, na coleta em posição anterior, 66,7% (26) dos pacientes apresentaram força de mordida igual ou menor que 10Kgf, distribuído em 26,9% (07) para os homens e 73,1% (19) em mulheres.

Esses valores também são apresentados na localização da mordida em molares, em 79,5% (31 pacientes) com força menor ou igual a 21Kgf, em mordida lateral esquerda, dividido para as mulheres o percentual de 58% (18) e em homens, 42% (13).

Em posição de mordida lateral direita, observou-se também 79,5% (31 pacientes) com o mesmo valor padrão de comparação ( $\leq 21$ Kgf), difundido em 38,7% (12) para homens e 61,3% (19) em mulheres.

Para o próximo dado, a análise realizou-se a partir da relação de força apresentada de molares, retirando-se a média entre as laterais esquerda e direita e calculando o percentual em relação aos incisivos ou vice-versa, quando estes apresentaram força maior.

A partir da Tabela 2 (Apêndice B – Valores relativos à localização da concentração de força de mordida), observou-se que 11 (28,2%) pacientes concentraram maior força de mordida nos dentes incisivos do que nos molares.

Na Tabela 3 (Apêndice C – Valores com diferenciação entre sexos), constatou-se a verificação de que os pacientes obesos mórbidos apresentam média de força de mordida com

valores menores que 10Kgf, detectado principalmente nas mulheres e em força de mordida anterior.

Outra coleta observada é a de maior valor, sendo atribuída às mulheres e em mordida lateral esquerda.

## **Discussão**

Quando se observa que 66,7% da população pesquisada apresentou força de mordida menor que 10Kgf em incisivos, segundo estudos<sup>3,6,8</sup> demonstram ter uma força muito inferior à da população em geral.

Aplica-se inclusive, a mesma situação à amostra exposta às forças em molares, constatando que a força de apertamento dentário, de forma geral, apresenta-se inferior à população estudada.

Nesta pesquisa, observou-se a convergência de força diferindo dessa ordem (maior concentração de força de apertamento dentário em dentes molares do que em incisivos) em 11 (28,2%) pacientes, o que demonstra que os mesmos necessitam de organização e aprimoramento de força em região de trituração e pulverização dos alimentos.

Discursando mais um pouco sobre achados bibliográficos, que serão descritos por ordem cronológica de publicação, estes embasam os fatos que se apresentaram neste estudo, quando se observou, em algumas coletas, os homens apresentando força maior, enquanto que diferiu em outros momentos, quando as mulheres expuseram maior apertamento dentário.

A força máxima de mordida encontrada em homens foi de 19,4Kgf enquanto que em mulheres esse número chegou a 15,3Kgf<sup>4</sup>.

Em um outro estudo<sup>6</sup> durante avaliação de força máxima de mordida, os homens apresentaram, em região de molares, força equivalente a 39Kgf e, em incisivos, 18Kgf; enquanto que nas mulheres, 22Kgf e 11Kgf, respectivamente.

Com números mais atuais, foi observado força maior em homens (88Kgf em molares e 28Kgf em incisivos) que em mulheres (69Kgf em molares e 22Kgf em incisivos)<sup>8</sup>.

Em pesquisa publicada<sup>2</sup> foi apresentada a média de força de mordida maior para os homens (522N) do que para as mulheres (441N).

No ano de 1993, um estudo<sup>14</sup> demonstrou que a força de mordida encontrou-se maior para os homens (847N) do que para mulheres (597N).

Outros estudos<sup>1, 9, 11</sup> observaram maior magnitude da força de mordida em homens do que em mulheres.

Pode-se, inclusive, registrar valores variáveis de força de mordida atingindo habitualmente 90Kg ao nível de molares e forças de magnitudes menores em porções mais anteriores da mandíbula<sup>3</sup>.

Em todos esses achados atentou-se à existência de diversos estudos com a mensuração da força de mordida tanto em população sem sintomas e disfunções como em diversas patologias odontológicas, porém não alcançou nenhum dado que fizesse correlação entre pacientes obesos mórbidos e a sua força de mordida, como proposto neste estudo. Pode-se, inclusive, mencionar que as metodologias são diferentes, os resultados apresentando-se ora em N (Newton), ora em Kgf (quilograma-força) e a aparelhagem de coleta, bem variável, o que dificulta a comparação de resultados para que se possa delinear algo em torno do normal ou do apresentável em uma população com obesidade mórbida.

## Conclusão

Os dados obtidos demonstraram que a amostra composta apresentou força de mordida inferior aquelas descritas para a população em geral. O sexo não constituiu variável para a força da mordida em pacientes obesos mórbidos, fato que difere de estudos publicados, em que se observa a força maior em homens.

Esses dados reforçam a caracterização de aprimoramento de força muscular para efetivação da função mastigatória tanto na preparação como no benefício da evolução em seu período pós-operatório de gastroplastia e as alterações de força mastigatória presentes devem suscitar novos estudos como fator relacionado à gênese, manutenção e terapia, em busca de efetivação da função mastigatória, tanto no tratamento cirúrgico da obesidade como na manutenção do peso perdido à médio e longo prazo.

## Referências

1. Ahlberg, J.P.; Kovero, O.A.; Hurmerinta, K.A.; Zepa, I.; Nissinen, M.J.; Könönen, M.H. Maximal bite force and its association with signs and symptoms of TMD, occlusion, and body mass index in a cohort of young adults. **Cranio**. 2003 Oct; 21(4):248-52. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14620696>>. Acesso em 05 de julho de 2013.
2. Bakke, M.; Holm, B; Jensen, B.L.; Michler, L.; Möller, E. Unilateral, isometric bite force in 8-68-year-old women and men related to occlusal factors. **Scand J Dent Res**. 1990 Apr; 98(2):149-58. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2343274>>. Acesso em 05 de julho de 2013.



3. Douglas, C.R. Fisiologia aplicada à fonoaudiológica. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
4. Garner, L.D.; Kotwal, N.S. Correlation study of incisive biting forces with age, sex, and anterior occlusion. **J Dent Res.** 1973 Jul-Aug;52(4):698-702. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4515849>>. Acesso em 05 de julho de 2013.
5. Gonçalves, Rosa de Fátima Marques; CHEHTER, Ethel Zimberg. PERFIL mastigatório de obesos mórbidos submetidos à gastroplastia. **Rev. CEFAC** , São Paulo, v.14, n. 3, junho de 2012. Disponível a partir do <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-18462012000300013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462012000300013&lng=en&nrm=iso)>. acesso em 30 de julho de 2013. Epub 8 de dezembro de 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462011005000137>.
6. Helkimo, E.; Carlsson, G.E.; Carmeli, Y. Bite force in patients with functional disturbances of the masticatory system. **J Oral Rehabil.** 1975 Oct;2(4):397-406. doi: 10.1111/j.1365-2842.1975.tb01539.x. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23150916>>. Acesso em 05 de julho de 2013.
7. KILIARIDIS, S., KJELLBERG, H., WENNEBERG, B. *et al.* The relationship between maximal bite force, bite force endurance, and facial morphology during growth. A crosssectional study. *Acta Odontol Scand.* 1993; 51: 323-31.
8. KOGAWA, E.M. Avaliação da discriminação interoclusal para microespessuras e da força máxima de mordida em pacientes portadores de disfunções temporomandibulares [dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2005 [acesso 2013-07-05]. Disponível na Internet em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25135/tde-22092005-093310/pt-br.php>>.
9. Könönen, M. *et al.* Bite force and its associations with temporomandibular disorders in young finnish non-patient population. **J Dent Res. Spec Iss A** 2002 Mar;81:171.

- Disponível em  
 <[https://iadr.confex.com/iadr/2002SanDiego/techprogram/abstract\\_21472.htm](https://iadr.confex.com/iadr/2002SanDiego/techprogram/abstract_21472.htm)>. Acesso em 05 de julho de 2013.
10. NASCIMENTO G.K.B.O.; LIMA L.M.; RODRIGUES C.B.S; CUNHA R.A.; CUNHA D.A.; SILVA, H.J. Verificação da força de mordida e da atividade elétrica dos músculos masseteres durante a mastigação em laringectomizados totais. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v.68, n. 2, p. 175-9, jul/dez. 2011. Disponível na Internet em <<http://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/viewFile/299/249>> Acesso em 13 de abril de 2012.
11. PELLIZZER, Eduardo Piza; MUENCH, Antonio. Forças de mordida relacionadas a próteses parciais removíveis inferiores. **Rev Odontol Univ São Paulo**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 401-407, Oct/Dec. 1998 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-06631998000400016&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-06631998000400016&lng=en&nrm=iso)>. access on 23 Aug. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-06631998000400016>.
12. SANTOS, A.C.; CAPISTRANO, S.F.S.; BARROSO, L.M.B.S. Análise do processo de alimentação em pacientes obesos. In: RESENDE, J.H.C. **Tratado de cirurgia plástica na obesidade**. Rio de Janeiro: Rubio, 2008. pp. 69-75.
13. SANTOS, A.C.; MOURA JÚNIOR, L.G. Atuação fonoaudiológica na cirurgia bariátrica e metabólica. In: KLEIN, D. *et al.* **Avaliação em motricidade orofacial: discussão de casos clínicos**. São José dos Campos, SP: Pulso Editorial, 2013. p.117-27.
14. Waltimo, A; Könönen, M. A novel bite force recorder and maximal isometric bite force values for healthy young adults. **Scand J Dent Res**. 1993 Jun;101(3):171-5. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8322012>>. Acesso em 05 de julho de 2013.

Obesity Surgery

## **Artigo 2: Ciclos mastigatórios: Um número exato ou uma chamada de atenção para uma função mastigatória mais eficiente?**

### **Carta**

Andréa Cavalcante dos Santos<sup>1</sup>

Danielle Malta Lima<sup>2</sup>

Regina Yoshie Matsue<sup>3</sup>

Carlos Antonio Bruno da Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Saúde Coletiva – Universidade de Fortaleza – Unifor, Fortaleza, CE

<sup>2</sup>Dourado em Medicina – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, SP

<sup>3</sup>Doutorado em International Political Economy – University of Tsukuba, Japão

<sup>4</sup>Doutorado em Ciências da Saúde – Universidade de Brasília – Brasília, DF

### **Texto corrido**

A perfeita digestão dos alimentos na cavidade oral inicia-se a partir do processo de mastigação eficaz associado à ação de enzimas digestivas. Alimentos mal triturados acarretam sérias dificuldades nutricionais, com consequente inadaptação às dietas ricas em nutrientes, além de alterações digestivas (engasgos e refluxo gastroesofágico)<sup>1</sup>. Descreve-se ciclo mastigatório como o momento de máxima intercuspidação dentária, seguida de breve período de abertura e relaxamento com melhor alocação de alimento entre os dentes e retorno ao movimento inicial<sup>4, 12</sup>.

Na obesidade, estudos descrevem a prática de mastigação ineficaz associada a escolha de alimentos de consistência mais friável e macios. Esta seleção desencadeia uma

situação facilitadora para o ato mastigatório mais rápido e com menor estímulo mioneural. Conseqüentemente observa-se a musculatura condizente com o estímulo dessa resistência, com evidentes alterações<sup>2, 6, 11</sup>, porém ainda não é consenso se a escolha do alimento decorre da flacidez muscular ou se esta é quem determina a escolha intuitiva de alimentos mais amolecidos, mas que um colabora para que o outro tenha uma repercussão negativa com relação ao vigor necessário, isto sim é um fato.

Em um percentual significativo de obesos mórbidos observam-se que as estruturas utilizadas para a mastigação apresentam flacidez e redução do tônus muscular. A formação do bolo alimentar ocorre de maneira insatisfatória, pois os ciclos mastigatórios estão em quantidade e qualidade ineficazes, há redução da permanência do alimento sobre as faces oclusais dos dentes, pela falta a trituração e pulverização mais eficientes e finaliza-se com a deglutição precoce do alimento. Todo esse processo condiz com a necessidade de intervenção fonoaudiológica para aprimoramento muscular e proprioceptivo intraoral<sup>11</sup>.

Esta pesquisa teve como objetivo analisar os ciclos mastigatórios através da leitura eletromiográfica da ação dos músculos masseteres e temporais de pacientes com obesidade mórbida candidatos à cirurgia de redução de estômago pela técnica de “*Bypass Gástrico com derivação em Y-de-Roux*”.

Estudo do tipo transversal e quantitativo que ocorreu no período de outubro de 2012 a março de 2013. Foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Fortaleza – Unifor, sob nº 114.609/2012. Selecionados 39 pacientes. Os critérios de inclusão compreenderam pacientes do município de Fortaleza – Ceará/Brasil, com idade compreendida entre 20 e 40 anos, com Índice de Massa Corpórea (IMC) igual ou superior a  $40\text{kg/m}^2$  e indicados à gastroplastia<sup>5,8</sup>. Excluíram-se os pacientes que apresentaram ausências dentárias consideradas por mais de dois elementos, bilateralmente, ou igual a dois componentes, unilateralmente),

presença de deformidade facial ou oclusal e/ou doença neurológica que comprometesse o ciclo mastigatório.

Como se tratou de contribuição voluntária e seguindo preceitos éticos, ficaram resguardadas as identificações dos colaboradores além de todos terem sido esclarecidos sobre o objetivo e metodologia da pesquisa e assinado termo de Consentimento Livre Esclarecido.

Na avaliação, o paciente permaneceu sentado com apoio para a região das costas, pés apoiados no chão e o olhar dirigido para o horizonte<sup>9</sup>. O alimento padronizado para o teste foi o pão branco (tipo francês) com dimensões de 5,0 cm<sup>3</sup> (1,5 cm de aresta)<sup>6</sup>. O paciente realizou mastigação habitual com ciclos próprios e deglutição espontânea. Foram contabilizados o número de ciclos até a deglutição do alimento. Foi utilizado o aparelho de Eletromiografia de Superfície Miotool 200/400 – (Miotec<sup>®</sup>, Porto Alegre/RS, Brasil) composto de 04 canais e integrados ao software Miograph 2.0, com registros coletados de forma simultânea e bilateral. Os eletrodos de superfície foram afixados e adaptados segundo protocolo<sup>9</sup>, sendo que o eletrodo de referência (terra) colocado na porção frontal. A contagem foi obtida através do *Root Mean Square* (RMS), que representa um sinal digitalizado. Para chegar ao valor de referência foram contabilizados os números de ciclos em cada canal e retirada média dos sinais coletados e esse, dividido pelo tempo (em segundos).

Os dados quantitativos foram submetidos a tratamento estatístico, através do software *SPSS v.19.0*, sendo utilizado teste “*T Student*” para comparação das médias, desvio padrão, entre os sexos.

Foram analisados 39 pacientes, sendo 23 (59%) do sexo feminino e 16 (41%) masculino, apresentando uma média de idade de 27,1 anos ( $\pm 5,7$ ) para o sexo feminino e 26,1 ( $\pm 5,2$ ) anos para o masculino.

Como resultados preliminares demonstrados na Tabela 1 (Apêndice D – Tabela 1 - Número de ciclos, tempo e relação ciclo por segundo com diferenciação entre gênero), em relação a quantidade de ciclos e ao tempo (s) desde o início da mastigação até a deglutição, evidenciou-se o menor número no sexo masculino, no entanto, pela análise estatística, o resultado apresentou média igual entre os dois grupos.

Não houve diferença estatística entre os sexos quando da avaliação na relação ciclo por segundo.

Os dados nesse estudo são descritivos, pois não foi encontrada publicação que pudesse delinear se essa quantidade está ou não inferindo em normalidade. Pode-se perceber que esse, tanto é um dado que favorece comparações com outros grupos quanto é um achado delineador do padrão encontrado em pacientes candidatos à cirurgia bariátrica.

Todas as pesquisas bibliográficas que foram aqui utilizadas para fins de discussão dos resultados, constituíram metodologias diversas, porém que culminavam com o assunto em pauta – o ato mastigatório.

A variação de consistências, de acordo com estudo publicado e investigados diversos alimentos (maçã com casca, banana, pão francês e castanha de caju) pode influenciar nas características do ato mastigatório, tanto em pessoas com disfunção temporomandibular como em um grupo controle<sup>3</sup>.

Há possibilidade da existência de preferência mastigatória por um dos lados, em indivíduos sem sintomas de disfunção da articulação temporomandibular e ausência de alterações no sistema estomatognático<sup>10</sup>.

A ingestão de grande quantidade de alimentos em curto espaço de tempo já foi demonstrado em estudo anterior no qual 59% dos pacientes obesos candidatos a gastroplastia faziam a ingestão de quantidades de 300 a 1.500g, em um período de 10 a 15 minutos<sup>11</sup>.

Em estudo direto com pacientes após gastroplastia<sup>7</sup>, foi observado que a carne vermelha, alimento de maior resistência para a mastigação, apresentou o maior nível de dificuldade em ingestão, sendo citado por 38,3% dos pacientes, o que resulta em possível dificuldade de adaptação alimentar e conseqüente alteração em seu perfil nutricional. Esse dado vai de encontro às recomendações específicas de ingestão desse grupo alimentar, já que a carne vermelha é uma boa fonte proteica, de melhor biodisponibilidade e contém micronutrientes importantes.

Com a apresentação de diversidade metodológica e uma área onde se faz necessário a pesquisa, pois é crescente o número de pessoas com obesidade mórbida que procuram os serviços para o auxílio pelo tratamento cirúrgico, conclui-se que este é um amplo campo de atuação para a Fonoaudiologia e todas as áreas afins que agregam, em seus objetivos terapêuticos, os achados pertinentes à pesquisas científicas.

Fala-se, então, da necessidade de mais pesquisas envolvendo grupos-controle, outros focos observacionais, aplicações terapêuticas, enfim, todo o aparato que se pode utilizar para o bem comum de uma pesquisa na área da saúde – o tratamento mais eficaz da obesidade em conjunto com o bem-estar da pessoa que sofre com todo esse processo.

## **Referências**

- 1- APOLINARIO, Roberta Menegheli Cardoso; MOARES, Rachel Batista de; MOTTA, Andréa Rodrigues. Mastigação e dietas alimentares para redução de peso. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 10, n. 2, 2008 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-18462008000200008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462008000200008&lng=en&nrm=iso)>. access on 06 Aug. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462008000200008>.
- 2- BERLESE, D.B.; COPETTI, F.; WEIMMANN, A.R.M.; FONTANA, P.F.; HAEFFNER, L.S.B. Atividade dos músculos masseter e temporal em relação às características miofuncionais das funções de mastigação e deglutição em obesos. *Distúrb Comum*, São Paulo, 24(2):215-221, setembro, 2012. Disponível na Internet em <<http://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/view/11973/8671>>. Acesso em 23 de abril de 2013.
- 3- BERRETIN-FELIX, Giédre et al . Masticatory function in temporomandibular dysfunction patients: electromyographic evaluation. **J. Appl. Oral Sci.**, Bauru, v. 13, n. 4, Dec. 2005 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-77572005000400009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572005000400009&lng=en&nrm=iso)>. access on 25 Apr. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-77572005000400009>. Apr. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-77572005000400009>.
- 4- CAMARGO, M.A. et al. Lado preferido da mastigação. Acaso ou oclusão? *Rev Odont da Universidade Cidade de São Paulo*, 2008 Jan-abr; 20(1):82-6. Disponível na Internet em <[http://www.cidadesp.edu.br/old/revista\\_odontologia/pdf/janeiro\\_abril\\_2008/unicid\\_2008\\_82\\_86.pdf](http://www.cidadesp.edu.br/old/revista_odontologia/pdf/janeiro_abril_2008/unicid_2008_82_86.pdf)>. Acesso em 21 de junho de 2013.
- 5- Fabio Bertapelli, José Irineu Gorla, Fábila Freire da Silva, Leonardo Trevisan Costa. Prevalence of obesity and the body fat topography in children and teenagers with daown



- syndrome. *Journal of Human Growth and Development*. 2013; 23(1): 65-70. Disponível na Internet em <<http://www.revistas.usp.br/jhgd/article/view/50393>>. Acesso em 23 de abril de 2013.
- 6- FIGUEIREDO, Adriana Bueno de. Avaliação fonoaudiológica clínica e eletromiográfica da motricidade orofacial do obeso: estudo comparativo [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina; 2010 [acesso 2012-04-21]. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5135/tde-27052010-170611/>.
- 7- Godoy, CM, Caetano AL, Viana KR, Godoy EP, Barbosa AL, Ferraz EM. Food tolerance in patients submitted to gastric by-pass: the importance of using an integrated and interdisciplinary approach. *Obes Surg*. 2012 Jan 22(1):124-30. Doi: 10.1007/s11695-011-0542-7. Disponível na Internet em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22086214>>. Acesso em 23 de maio de 2013.
- 8- GOULART, A.O.; TOCK, L.; CARNIER, J.; DÂMASO, A. Etiologia da obesidade. *In: DÂMASO, A. Obesidade*. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. pp 03-17.
- 9- NASCIMENTO G.K.B.O.; LIMA L.M.; RODRIGUES C.B.S; CUNHA R.A.; CUNHA D.A.; SILVA, H.J. Verificação da força de mordida e da atividade elétrica dos músculos masseteres durante a mastigação em laringectomizados totais. *Rev. Bras. Odontol.*, Rio de Janeiro, v.68, n. 2, p. 175-9, jul/dez. 2011. Disponível na Internet em <<http://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/viewFile/299/249>> Acesso em 13 de abril de 2012.
- 10- ONCIS, M.S.; FREIRE, R.M.A.C.; MARCHESAN, I.Q. Mastigação: Análise pela eletromiografia e eletrognatografia. Seu uso na clínica fonoaudiológica. *Rev Distúrbios da Comunicação*, São Paulo, 18(2): 155-165, agosto, 2006. Disponível em

<[http://www4.pucsp.br/revistadisturbios/artigos/Artigo\\_478.pdf](http://www4.pucsp.br/revistadisturbios/artigos/Artigo_478.pdf)> Acesso em 13 de maio de 2012.

11- SANTOS, A.C., BARROSO. L.M.B.S. O início da atuação fonoaudiológica junto aos pacientes com obesidade. IN: RESENDE, J.H.C. Tratado de cirurgia plástica na obesidade. Rio de Janeiro: Editora Rúbio, 2008. P 63-67.

12- SANTOS, H.D. *et al.* Determinação do padrão de eficiência mastigatória em crianças na dentição mista da clínica odontológica da Universidade Tiradentes 2010/2. Cadernos de Graduação – Ciências Biológicas e da Saúde. v. 12, n. 12, 2010. Disponível na Internet <[http://www.unit.br/Publica/2010-2/BS\\_DETERMINACAO\\_DO\\_PADRAO.pdf](http://www.unit.br/Publica/2010-2/BS_DETERMINACAO_DO_PADRAO.pdf)> Acesso em 23/1/2013.

## **4 – COMENTÁRIOS, CRÍTICAS E SUGESTÕES**

A Fonoaudiologia é uma ciência recentemente inserida no contexto do tratamento da obesidade, quer seja cirúrgico ou não. E através dessa atuação, juntamente com a proposta do curso oferecido pela Universidade de Fortaleza, versando em Saúde Coletiva, é que tive a oportunidade de esmiuçar dúvidas e esclarecer lacunas que percebia durante a minha experiência profissional.

Ao ingressar no Programa de Mestrado, a ideia inicial era de entender alguns processos na alimentação do paciente que se submete ao procedimento cirúrgico de redução do estômago, mas eu não tinha algo específico ou palpável sobre qual prisma iniciar.

Com a ideia lançada e aliada à orientação, buscando uma forma diferente e mais objetiva de contabilizar, tanto os aspectos relacionados à atividade elétrica como a força da musculatura de mastigação das pessoas com obesidade mórbida, é que iniciei uma busca no mercado, sobre os aparelhos que já poderiam aferir esses valores e, logo que encontrei tal tecnologia, percebi a variedade de funções que ofereciam.

De posse dessa informação, busquei na fonoaudiologia, o que estava sendo utilizado, quando percebi que se tratava da mesma tecnologia, porém diferiam os objetivos.

Confesso que lidar com algo tão novo, pouco estudado e sem nenhuma aplicabilidade dentro da cirurgia bariátrica foi um enorme desafio, mas o enfrentei e hoje, sinto-me realizada por ter escolhido esse caminho.

A partir dessa escolha, o próximo passo era conhecer o equipamento e dar a empregabilidade ao estudo proposto, elaborando sua metodologia. Esse processo foi

minuciosamente estruturado, entendendo todas as fases necessárias tanto em pré como em pós-operatório de gastroplastia e fazendo busca em protocolos ora publicados.

O modelo proposto correspondeu às expectativas, inclusive, de posse dos achados, confesso que houve superação destas.

O que ocorreu, a partir do modelo inicial e de protocolos encontrados, foi a adequação à realidade do estudo que, para os pacientes com obesidade mórbida, existia um desafio a mais.

Um dos critérios estabelecidos para o posicionamento do fio terra (necessário para estabilizar o sinal elétrico) era de ser colocado na extremidade distal do úmero direito do voluntário (NASCIMENTO *et al*, 2011), sendo este um osso aparente, e na população com obesidade mórbida, essa alocação obteve insucesso, pois alguns pacientes já apresentam todo o corpo com estrutura que impedia de visualizar ossos aparentes, não conseguindo estabelecer essa posição.

Houve a necessidade de novo posicionamento, encontrando como região óssea mais aparente e que demonstrou maior facilidade, a região frontal da cabeça do indivíduo, e assim foi feito.

Todos os testes foram realizados através de aplicação de projeto piloto, ofertando a possibilidade dessas adequações e havendo constatação de que, realizadas as mudanças, a pesquisa estava pronta para ser iniciada.

Ao que concerne os resultados, ressalto que gostaria de ter avaliado uma quantidade maior de pacientes, porém percebo que o valor apresentado, de acordo com o tempo estabelecido para a pesquisa, foi bastante representativo.

Um outro aspecto encontrado e que chama atenção, causando surpresa, foi descobrir que pacientes tão jovens (faixa etária de 20 a 40 anos), apresentaram tantas deficiências dentárias. Achado este, capaz de nortear outras linhas de pesquisa, pois os critérios de exclusão também findaram por demonstrar outro dado necessário de aprofundamento e que é alarmante para a saúde pública – a condição de saúde bucal do paciente com obesidade mórbida.

Os resultados apresentados aqui constam apenas de valores em pré-operatório, porém a pesquisa segue e os resultados comparativos da evolução em pré e pós-cirúrgico ainda serão explorados à contento.

Fazendo uma nova busca em todo o contexto da Fonoaudiologia e o relacionando com a cirurgia bariátrica, entende-se a estreita relação existente, quando se aborda sobre os aspectos da alimentação, musculatura exigida para essa função, movimentos decorrentes do ato de deglutir – falando-se com a eficiência e normalidade exigidas – e o que decorre desse aparato: a boa nutrição.

É perceptível que os estudos envolvendo os aspectos fonoaudiológicos não são nem mais, nem menos importantes que outros, mas tão necessários quanto às diversas ciências envolvidas (psicologia, nutrição, enfermagem, odontologia, fisioterapia, dentre outros).

Observou-se, nessa abordagem iniciada no Mestrado, que buscar diferentes e inovadoras formas de aferição, retornando ao paciente e às outras ciências, um número com significado mais real e palpável, rendeu à Fonoaudiologia – esse fato respectivo ao primeiro artigo – prêmio de melhor trabalho, na categoria Temas Livres, em recente evento da cirurgia bariátrica (Outubro/2013, na cidade de Brasília/DF), além do conhecimento adquirido de forma tão bem estruturada.

Como já mencionado, sendo poucos estudos na área, apresenta-se de forma peculiar, a chance de comparação a outras pesquisas, mas entendo, através de toda a dificuldade, que um passo muito importante foi dado – chamar a atenção a toda essa linha de pensamento.

Todo o enriquecimento intelectual e científico provindo destes resultados iniciais e, posteriormente, com os valores restantes, serão bem aplicados na prática clínica e como base para outros estudos, abordando lacunas em posteriores apreciações.

A análise estatística aplicada foi descritiva, por se tratar de parâmetros iniciais e, à medida que outros estudos forem publicados, dar-se-ão as devidas medições e comparações cada vez mais elaboradas.

Por esse viés, instiga-me sempre a possibilidade de novas e diferentes ideias, de responder a mais uma pergunta que ficou sem resposta, tanto no que concerne à análise do próprio estudo como de posterior avaliação, em um outro momento, com outro olhar, ainda mais crítico, para poder construir mais perguntas que movem a ainda mais busca de respostas.

Pela estrutura do cronograma proposto, a avaliação se mostra com saldo positivo, pois foi cumprida à contento, quase que totalmente as várias fases, com início e realização dos pontos de estudo e execução dentro do período estabelecido. Como a pesquisa, em sua completude, se trata de um estudo evolutivo, longitudinal, o que se observou, com relação às análises finais e, principalmente, as devolutivas tanto para o paciente, quanto ao programa de pós-graduação da universidade, é que estas serão finalizadas em poucos meses, pois já se encaminha para tal fato ocorrer.

Toda essa experiência foi, a mim, apreciada em tempos exatos, pois aliado à minha pesquisa, participei de outras também realizadas na mesma instituição selecionada (Núcleo do Obeso do Ceará) e que somente me trouxeram boas influências, com novas descobertas e

aguçando meu olhar crítico para mais perguntas. Inclusive, respondendo-me à questões não imaginadas e que me causaram surpresa.

Dentre estas implicações, entender que pode haver relação entre a força de mordida e o aspecto comportamental do paciente, frente aos desafios e atitudes solicitados durante a vida, foi uma “agradável” surpresa, pois, em conjunto com profissionais da psicologia, estamos dando seguimento à pesquisa pertinente a este fato e, como resultados iniciais, já encontra-se relação entre a psicomotricidade evidenciada na expressão motora e a observada na força mastigatória e que, além disso, o comportamento mastigatório pode dar indícios do contato com a vida.

Outra inferência observada e pertinente, me capacitando à orientação mais enfática, se explica em saber que o paciente precisa cumprir com as orientações médicas, após o procedimento cirúrgico, por tempo indeterminado. Esse fato foi também estudado em inter-relação com profissionais da endocrinologia, e que em seus resultados, apresentados em pacientes que realizaram a cirurgia bariátrica (DGYR) há mais de sete anos, apesar de ser considerada o tratamento de maior eficácia para a obesidade, pode trazer repercussões insatisfatórias no âmbito nutricional e metabólico do paciente, caso a terapia substitutiva com minerais/vitaminas não seja seguida conforme orientação médica.

Outro dado que está em finalização de análise e que se faz necessário chegar ao ponto comum de dificuldade mastigatória através das escolhas e facilitações que os alimentos oferecem, mas entender que essa opção pode influenciar no reganho de peso, à médio e longo prazo, do paciente pós-gastroplastia, etc. São resultados que impressionam!

Acredito que toda essa vivência, com ampla relação transdisciplinar, me proporcionou muito mais experiência, tanto para ser utilizada em prática clínica como para servir de base para posteriores orientações, em trabalhos de diversos níveis como a graduação

e/ou pós-graduação. Inclusive fomentando outros trabalhos, apresentados em eventos relacionados à temática da obesidade, cujas produções serão explanadas no próximo item com seus respectivos resumos demonstrados nos apêndices.

Tenho, com isso, a ideia da construção de grupo de pesquisa que aprofunde mais a busca por respostas no universo pertinente à obesidade. Entendo que todo o caminho trilhado foi e será muito importante para o começo de mais uma etapa que vivenciarei em minha vida profissional, e que precisa ser sempre, muito bem estruturada, vislumbrando a ética e responsabilidade diante de vidas submetidas à qualidade e saúde almejadas.

A atuação fonoaudiológica na cirurgia bariátrica sempre me trouxe prazer nas descobertas, e finalizar uma etapa – que considero inicial – de pesquisas dentro dessa área é, para mim, muito apaixonante. Espero contribuir, cada vez mais, com a ciência, de forma tão empolgante como foi com essa inesquecível experiência!



## 5 – REFERÊNCIAS

\_\_\_\_\_, IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Diretoria de Pesquisas; Coordenação de Trabalho e Rendimento; Gerência da Pesquisa de Orçamentos Familiares. Disponível na Internet: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/0000000108.pdf>> Acesso em 06 de outubro de 2013.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Disponível na Internet: <[http://dtr2001.saude.gov.br/editora/produtos/livros/pdf/05\\_1109\\_M.pdf](http://dtr2001.saude.gov.br/editora/produtos/livros/pdf/05_1109_M.pdf)> Acesso em 14 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_, Núcleo do Obeso do Ceará. **Tratamento cirúrgico**. Disponível em <[http://www.nucleodoobeso.med.br/t\\_cirurgico.html](http://www.nucleodoobeso.med.br/t_cirurgico.html)> Acesso em 15 de maio de 2012.

\_\_\_\_\_, Presidência da República. Disponível na Internet: <<http://www4.planalto.gov.br/consea/publicacoes/publiucacoes-arquivos/cartilha-losan-portugues>> Acesso em 14 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_, Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. **Tipos de cirurgia**. Disponível em <<http://www.scbm.org.br/cbariatica.asp?menu=2>>. Acesso em 15 de maio de 2012.

ALMEIDA, Sebastião de Sousa; NASCIMENTO, Paula Carolina BD; QUAIOTI, Teresa Cristina Bolzan. Quantidade e qualidade de produtos alimentícios anunciados na televisão brasileira. **Rev. Saãde Pãblica**, São Paulo, v. 36, n. 3, June 2002 . Available from <

89102002000300016&lng=en&nrm=iso>. access  
on 23 Aug. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102002000300016>.

AQUINO, Rita de Cássia de; PHILIPPI, Sonia Tucunduva. Consumo infantil de alimentos industrializados e renda familiar na cidade de São Paulo. **Rev. Saã de Pãblica**, São Paulo, v. 36, n. 6, Dec. 2002. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102002000700001&lng=en&nrm=iso)

89102002000700001&lng=en&nrm=iso>. access  
on 23 Aug. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102002000700001>.

BELLISLE, F; GUY-GRAND, B; LE MAGNEN J. Chewing and swallowing as indices of the stimulation to eat during meals in humans: effects revealed by edogram method and video recordings. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 24 (2): 223-8, 2000 Mar. Available from: <http://elsevier.com/locate/neubiorev>.

BERNARDES, D.F.F.; GOFFI-GOMEZ, M.V.S.; BENTO, R.F. Eletromiografia de superfície em pacientes portadores de paralisia facial periférica. *Rev. CEFAC*. 2010 Jan-Fev; 12(1):91-96. Disponível na internet via < <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v12n1/152-08.pdf>>. Acesso em 23 de agosto de 2012.

BIANCHINI, E.M.G. **Mastigação e ATM: Avaliação e terapia**. In: MARCHESAN, I.Q. *Fundamentos em fonoaudiologia: Aspectos clínicos da motricidade oral*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p. 37-49.

COSTA, M. **Mecanismos de proteção das vias aéreas**. In: COSTA, M.; CASTRO, L.P. *Tópicos em deglutição e disfagia*. Rio de Janeiro: Medsi, 2003. p. 163-73.

COUTINHO, Walmir. Etiologia da obesidade. Disponível na Internet em <<http://www.abeso.org.br/pdf/Etiologia%20e%20Fisiopatologia%20-%20Waldir%20Coutinho.pdf>> Acesso em 13 de maio de 2012.

CRUZ, Magda Rosa Ramos da; MORIMOTO, Ivone Mayumi Ikeda. Intervençãõ§ã£o nutricional no tratamento cirãºrgico da obesidade mã³rbida: resultados de um protocolo diferenciado. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 17, n. 2, June 2004 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732004000200013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732004000200013&lng=en&nrm=iso)>. access on 23 Aug. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732004000200013>.

DOUGLAS, C.R. **Tratado de fisiologia aplicado à fonoaudiologia**. São Paulo: Robe, 2002. p. 337-376.

FALDA, Vagner *et al.* **Eletromiografia dos músculos masseteres e temporais durante deglutição e mastigação**. Revista da Assoc. Paul. Cir. Dent. 52(2): 151-7, mar/abr, 1998.

FERNANDES, R.C. **Oclusão dentária e mastigação: A relação entre forma e função**. Itajaí. Monografia [Especialização em Motricidade Oral] - Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica; 2001.

FERRAZ, M.C. **Manual prático de motricidade oral: avaliação e tratamento**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

FERRAZ, Edmundo Machado et al . Tratamento cirúrgico da obesidade mórbida. **Rev. Col. Bras. Cir.**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, Apr. 2003 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-69912003000200004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912003000200004&lng=en&nrm=iso)>. access on 13 May 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69912003000200004>.

FIGUEIREDO, Adriana Bueno de. Avaliação fonoaudiológica clínica e eletromiográfica da motricidade orofacial do obeso: estudo comparativo [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina; 2010 [acesso 2012-04-21]. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5135/tde-27052010-170611/>.

FRANCISCHI, Rachel Pamfílio Prado de et al . Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 13, n. 1, Apr. 2000 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732000000100003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732000000100003&lng=en&nrm=iso)>. access on 23 Aug. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732000000100003>.

GARRIDO JR, AB. **Situações especiais: tratamento da obesidade mórbida**. In: Halpern A, Godoy Matos AF, Suplicy HL, Mancini MC, Zanella MT. Obesidade. São Paulo: Lemos editorial; 1998. p. 331-41.

GIÃO, P.H.A.; PERISSINOTO, J; SOUZA, P.H.V.A. **Distúrbios alimentares e a influência no sistema estomatognático: A obesidade e a fonoaudiologia**. In: FISBERG, M. Atualização em obesidade na infância e adolescência. São Paulo: Atheneu, 2004. p. 143-150.

JANKELSON, B. *et al.* **The physiology of the stomatognathic system**. J Am Dent Assoc, v. 46. pp. 375-386. Apr, 1953.

LEITE, M.A.M.; RODRIGUES, M.P.F. Procedimentos cirúrgicos – Introdução histórica. In: GARRIDO JR. A.B. e col. **Cirurgia da obesidade**. São Paulo: Editora Atheneu, 2006. pp. 141-48.

MADEIRA, Miguel Carlos. **Anatomia da face: bases anátomo-funcionais para a prática odontológica**. 4ª. Ed. São Paulo: Sarvier, 2003.

MANCINI, M.C. Noções fundamentais – Diagnóstico e classificação da obesidade. *In:* GARRIDO JR. A.B. e col. **Cirurgia da obesidade**. São Paulo: Editora Atheneu, 2006. pp. 01-07.

MARCHESAN, I.Q. **Motricidade oral**. São Paulo: Pancast, 1993.

NASCIMENTO G.K.B.O.; LIMA L.M.; RODRIGUES C.B.S; CUNHA R.A.; CUNHA D.A.; SILVA, H.J. Verificação da força de mordida e da atividade elétrica dos músculos masseteres durante a mastigação em laringectomizados totais. *Rev. Bras. Odontol.*, Rio de Janeiro, v.68, n. 2, p. 175-9, jul/dez. 2011. Disponível na Internet em <<http://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/viewFile/299/249>> Acesso em 13 de abril de 2012.

NASSER, D; ELIAS, A.A. Indicação de tratamento cirúrgico da obesidade grave. *In:* GARRIDO JR. A.B. e col. **Cirurgia da obesidade**. São Paulo: Editora Atheneu, 2006. pp. 45-46.

OKESON, J.P. **Fundamentos de oclusão e desordens temporomandibulares**. São Paulo: Artes Médicas, 1992. 449p.

ONCIS, M.S.; FREIRE, R.M.A.C.; MARCHESAN, I.Q. Mastigação: Análise pela eletromiografia e eletrognatografia. Seu uso na clínica fonoaudiológica. *Rev Distúrbios da Comunicação*, São Paulo, 18(2): 155-165, agosto, 2006. Disponível em <[http://www4.pucsp.br/revistadisturbios/artigos/Artigo\\_478.pdf](http://www4.pucsp.br/revistadisturbios/artigos/Artigo_478.pdf)> Acesso em 13 de maio de 2012.

PAREJA JC, Pillo VF, Geloneze Neto B. Mecanismo de funcionamento das cirurgias anti-obesidade. *Einstein*, 2006;supl 1:S120-S124. Disponível em

<<http://apps.einstein.br/revista/arquivos/PDF/130-120-124.pdf>> Acesso em 15 de maio de 2012.

PEDROZO, Williams et al . Síndrome metabólico y factores de riesgo asociados con el estilo de vida de adolescentes de una ciudad de Argentina, 2005. **Rev Panam Salud Publica**, Washington , v. 24, n. 3, Sept. 2008 . Available from <[http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892008000900001&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892008000900001&lng=en&nrm=iso)>. access on 10 Dez. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1020-49892008000900001>.

PELLIZZER, Eduardo Piza; MUENCH, Antonio. Forças de mordida relacionadas a próteses parciais removíveis inferiores. **Rev Odontol Univ São Paulo**, São Paulo, v. 12, n. 4, Oct. 1998 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-06631998000400016&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-06631998000400016&lng=en&nrm=iso)>. access on 23 Aug. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-06631998000400016>.

PENA, Cláudia Ribeiro; PEREIRA, Mônica Medeiros de Britto; BIANCHINI, Esther Mandelbaum Gonçalves. Características do tipo de alimentação e da fala de crianças com e sem apinhamento dentário. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 10, n. 1, Mar. 2008 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-18462008000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462008000100009&lng=en&nrm=iso)>. access on 23 Aug. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462008000100009>.

PEREIRA, Luciana O.; FRANCISCHI, Rachel P. de; LANCHETA JR., Antonio H.. Obesidade: hábitos nutricionais, sedentarismo e resistência à insulina. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 47, n. 2, Apr. 2003 . Available from

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-27302003000200003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302003000200003&lng=en&nrm=iso)>.

access

on 23 Aug. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302003000200003>.

PONTES, T.E.; COSTA, T.F.; MARUM, A.B.R.F.; BRASIL, A.L.D.; TADDEI, J.A.A.C. Orientação nutricional de crianças e adolescentes e os novos padrões de consumo: propagandas, embalagens e rótulos. **Rev Paul Pediatr** 2009;27(1):99-105. Disponível na internet via <<http://www.scielo.br/pdf/rpp/v27n1/15.pdf>>. Acesso em 10 de dezembro de 2013.

PLANAS, P. **Reabilitação neuro-oclusal**. Rio de Janeiro: Medsi, 1987.

RAHAL, A.; LOPASSO, F.P. Eletromiografia dos músculos masseteres e supra-hióideos e mulheres com oclusão normal e com má oclusão classe I de Angle durante a fase oral da deglutição. *Rev. CEFAC*, São Paulo, v.6, n.4, 370-5, out-dez, 2004. Disponível na internet via <<http://www.cefac.br/revista/revista64/Artigo%205.pdf>>. Acesso em 23 de agosto de 2012.

RAMOS, Alessandra M.P.P.; BARROS FILHO, Antônio de A.. Prevalência da obesidade em adolescentes de Bragança Paulista e sua relação com a obesidade dos pais. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 47, n. 6, Dec. 2003 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-27302003000600007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302003000600007&lng=en&nrm=iso)>.

access

on 23 Aug. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302003000600007>.

SANTOS, A.C; BARROSO, L.M.S.B. **O início da atuação fonoaudiológica junto aos pacientes com obesidade**. In: RESENDE, J.H.C. Tratado de cirurgia plástica da obesidade. Rio de Janeiro: Rúbio, 2008. p 63-67.

SANTOS, A.C; CAPISTRANO, S.F.S.; BARROSO, L.M.S.B. **Análise do processo de alimentação em pacientes obesos**. In: RESENDE, J.H.C. Tratado de cirurgia plástica da obesidade. Rio de Janeiro: Rúbio, 2008. p 69-75.

SEGAL, Adriano; FANDINO, Julia. Indicações e contra-indicações para realização das operações bariátricas. **Rev. Bras. Psiquiatr.**, São Paulo, 2012 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-44462002000700015&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462002000700015&lng=en&nrm=iso)>. access on 23 Aug. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-44462002000700015>.

Stunkard, A; Coll, M. Lundquist, S.; Meyers, A. Obesity an eating style. **Arch Gen Psychiatry**. 1980; 37(10):1127-29. doi:10.1001/archpsyc.1980.01780230045006. Acesso em 12/12/2013.

TANAKA, Denise Sposito. O desafio do enfermeiro na assistência ao paciente obeso mórbido submetido à cirurgia bariátrica no período transoperatório [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem; 2006 [acesso 2012-06-18]. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7139/tde-02102006-130223/>.

TOLEDO, P.N. **Conhecimentos essenciais para atender bem os pacientes queimados**. São Paulo: Pulso, 2003.

TOLONI, Maysa Helena de Aguiar et al . Introduçãõ de alimentos industrializados e de alimentos de uso tradicional na dieta de criançãs de creches pãblicas no municÃpio de SÃo Paulo. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 24, n. 1, Feb. 2011 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732011000100006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732011000100006&lng=en&nrm=iso)>. access on 23 Aug. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732011000100006>.



WHO (World Health Organization). Disponível da Internet:  
<<http://apps.who.int/bmi/index.jsp>> Acesso em 21 de abril de 2012.

## **6 – APÊNDICE**

**APÊNDICE A – Tabela 1 (Artigo 1)**

**Tabela 1 – Valores absolutos de cada coleta**

| Pacientes | Sexo | Mordida Anterior (Kgf) | Mordida Lateral E (Kgf) | Mordida Lateral D (Kgf) | Pacientes | Sexo | Mordida Anterior (Kgf) | Mordida Lateral E (Kgf) | Mordida Lateral D (Kgf) |
|-----------|------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 01        | M    | 14,9                   | 11,5                    | 2,3                     | 21        | F    | 1,3                    | 8,8                     | 32,8                    |
| 02        | F    | 10,5                   | 13,2                    | 5,1                     | 22        | F    | 5,5                    | 9,8                     | 17,6                    |
| 03        | F    | 14,4                   | 15,8                    | 16,7                    | 23        | M    | 8,2                    | 7,5                     | 9,7                     |
| 04        | F    | 9,7                    | 11,4                    | 10,9                    | 24        | M    | 7,6                    | 17,8                    | 2,7                     |
| 05        | F    | 3,5                    | 8,7                     | 5,4                     | 25        | F    | 2,7                    | 4,8                     | 15,6                    |
| 06        | F    | 7,7                    | 12,2                    | 9,5                     | 26        | M    | 11,9                   | 14,6                    | 10,0                    |
| 07        | M    | 22,9                   | 17,4                    | 21,7                    | 27        | M    | 5,9                    | 19,8                    | 26,6                    |
| 08        | M    | 22,0                   | 36,5                    | 45,3                    | 28        | M    | 12,7                   | 34,7                    | 4,2                     |
| 09        | M    | 6,7                    | 2,2                     | 18,3                    | 29        | F    | 1,8                    | 1,5                     | 14,3                    |
| 10        | F    | 8,4                    | 22,6                    | 23,1                    | 30        | F    | 9,1                    | 24,5                    | 19,9                    |
| 11        | F    | 2,9                    | 14,2                    | 5,3                     | 31        | F    | 5,0                    | 17,7                    | 3,9                     |
| 12        | F    | 16,9                   | 3,2                     | 10,3                    | 32        | F    | 9,0                    | 45,7                    | 16,4                    |
| 13        | F    | 6,2                    | 27,4                    | 23,2                    | 33        | F    | 7,2                    | 55,6                    | 16,0                    |
| 14        | M    | 8,3                    | 19,0                    | 14,8                    | 34        | M    | 13,6                   | 12,2                    | 10,6                    |
| 15        | F    | 13,2                   | 19,3                    | 23,6                    | 35        | F    | 12,2                   | 16,4                    | 10,1                    |
| 16        | M    | 6,6                    | 8,5                     | 25,5                    | 36        | F    | 5,7                    | 4,6                     | 5,4                     |
| 17        | M    | 11,7                   | 11,0                    | 10,2                    | 37        | F    | 4,6                    | 7,0                     | 5,1                     |
| 18        | M    | 15,6                   | 29,4                    | 17,4                    | 38        | M    | 5,0                    | 30,0                    | 14,3                    |
| 19        | F    | 5,7                    | 5,6                     | 6,1                     | 39        | M    | 21,6                   | 48,8                    | 16,2                    |
| 20        | F    | 4,8                    | 11,6                    | 2,8                     |           |      |                        |                         |                         |

**APÊNDICE B – Tabela 2 (Artigo 1)**

**Tabela 2 – Valores relativos à localização da concentração de força de mordida**

| Pacientes | Sexo | Média de Molares | Força em Incisivos | > Força em Incisivos | > Força em Molares | Pacientes | Sexo | Média de Molares | Força em Incisivos | > Força em Incisivos | > Força em Molares |
|-----------|------|------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------|------|------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| 1         | M    | 6,9              | 14,9               | *                    |                    | 21        | F    | 20,8             | 1,3                |                      | *                  |
| 2         | F    | 9,2              | 10,5               | *                    |                    | 22        | F    | 13,7             | 5,5                |                      | *                  |
| 3         | F    | 16,3             | 14,4               |                      | *                  | 23        | M    | 9,0              | 8,2                |                      | *                  |
| 4         | F    | 11,2             | 9,7                |                      | *                  | 24        | M    | 5,2              | 7,6                | *                    |                    |
| 5         | F    | 7,1              | 3,5                |                      | *                  | 25        | F    | 10,2             | 2,7                |                      | *                  |
| 6         | F    | 10,9             | 7,7                |                      | *                  | 26        | M    | 11,0             | 11,9               | *                    |                    |
| 7         | M    | 19,5             | 22,9               | *                    |                    | 27        | M    | 16,3             | 5,9                |                      | *                  |
| 8         | M    | 40,9             | 22,0               |                      | *                  | 28        | M    | 8,5              | 12,7               | *                    |                    |
| 9         | M    | 10,3             | 6,7                |                      | *                  | 29        | F    | 7,9              | 1,8                |                      | *                  |
| 10        | F    | 22,9             | 8,4                |                      | *                  | 30        | F    | 22,2             | 9,1                |                      | *                  |
| 11        | F    | 9,8              | 2,9                |                      | *                  | 31        | F    | 10,8             | 5,0                |                      | *                  |
| 12        | F    | 6,8              | 16,9               | *                    |                    | 32        | F    | 31,1             | 9,0                |                      | *                  |
| 13        | F    | 25,3             | 6,2                |                      | *                  | 33        | F    | 35,8             | 7,2                |                      | *                  |
| 14        | M    | 16,9             | 8,3                |                      | *                  | 34        | M    | 12,1             | 13,6               | *                    |                    |
| 15        | F    | 21,5             | 13,2               |                      | *                  | 35        | F    | 13,3             | 1,2                |                      | *                  |
| 16        | M    | 17,0             | 6,6                |                      | *                  | 36        | F    | 5,0              | 5,7                | *                    |                    |
| 17        | M    | 10,6             | 11,7               | *                    |                    | 37        | F    | 6,1              | 4,6                |                      | *                  |
| 18        | M    | 23,4             | 15,6               |                      | *                  | 38        | M    | 9,7              | 5,0                |                      | *                  |
| 19        | F    | 5,9              | 5,7                |                      | *                  | 39        | M    | 18,9             | 21,6               | *                    |                    |
| 20        | F    | 7,2              | 4,8                |                      | *                  |           |      |                  |                    |                      |                    |

**APÊNDICE C – Tabela 3 (Artigo 1)**

Tabela 3 – Valores com diferenciação entre sexos

| Variável                  |          | Média(Kgf) | Mín | Máx  | DP         |
|---------------------------|----------|------------|-----|------|------------|
| Força de mordida anterior | Mulheres | 7,3        | 1,3 | 16,9 | $\pm 4,1$  |
|                           | Homens   | 12,2       | 5,0 | 22,9 | $\pm 5,9$  |
| Força de mordida Lat E    | Mulheres | 15,7       | 1,5 | 55,6 | $\pm 13,0$ |
|                           | Homens   | 20,1       | 2,2 | 48,8 | $\pm 12,6$ |
| Força de mordida Lat D    | Mulheres | 13,0       | 2,8 | 32,8 | $\pm 7,9$  |
|                           | Homens   | 15,6       | 2,3 | 45,3 | $\pm 10,8$ |

## APÊNDICE D – Tabela 1 (Artigo 2)

Tabela 1 – Número de ciclos, tempo e relação ciclo por segundo com diferenciação entre gênero

|                    | Masculino<br>(n=16) |        |        |       | Feminino<br>(n=23) |        |        |        | P      |
|--------------------|---------------------|--------|--------|-------|--------------------|--------|--------|--------|--------|
|                    | Média               | Max    | Mín    | DP    | Média              | Max    | Mín    | DP     |        |
| Ciclo (unidade)    | 26,1                | 44,0   | 12,0   | ± 9,3 | 30,0               | 58,0   | 12,0   | ± 11,8 | <0,271 |
| Tempo<br>(unidade) | 24,2s               | 45,0s  | 9,0s   | ± 9,9 | 30,8s              | 60,0s  | 12,0s  | ± 13,5 | <0,102 |
| Ciclo/Segundo      | 1,1c/s              | 1,4c/s | 0,9c/s | ± 0,2 | 1,0c/s             | 1,3c/s | 0,6c/s | ± 0,2  | <0,126 |

## **7 – ANEXO**

## ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética

UNIVERSIDADE DE  
FORTALEZA (UNIFOR)/  
FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ




---

**PROJETO DE PESQUISA**


---

**Título:** Evolução do padrão mastigatório relacionado à alimentação do obeso pré e pós-cirúrgico de Gastroplastia

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 02686112.5.0000.5052

**Pesquisador:** Andréa Cavalcante dos Santos

**Instituição:** Universidade de Fortaleza (UNIFOR)/  
Fundação Edson Queiroz

---

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**


---

**Número do Parecer:** 114.609

**Data da Relatoria:** 17/09/2012

**Apresentação do Projeto:**

Este estudo tem como finalidade comparar a evolução do padrão mastigatório em pacientes pré e pós-cirúrgico de gastroplastia de acordo com a mudança na prescrição alimentar, com característica de ser longitudinal, com abordagem quantitativa, com desenho de ensaio clínico prospectivo. A investigação será realizada no Núcleo do Obeso do Ceará (NOC), situado à Av. Antônio Sales, 1540, Bairro Aldeota, Fortaleza/Ce) e será dividida em dois grupos, um (GO) composto por 60 obesos com IMC acima de 40kg/m<sup>2</sup>, que utilizam o serviço do núcleo, independente do sexo, na faixa etária entre 20 e 40 anos e que estejam com gastroplastia já agendada. O segundo, constituído por forma de conveniência pareada com o grupo anterior em relação às variáveis sexo, idade e raça (GC). O período de desenvolvimento será de 12 meses. A Avaliação da Força de Mordida (AFM) será realizada com o paciente sentado em uma cadeira com os pés apoiados no chão, a cabeça e tronco eretos e olhar dirigido para o horizonte. Solicitar-se-á a execução de três mordidas com a força máxima em célula de carga (equipamento da marca Miotec® apropriado para esta aferição), envolvida em luva descartável de látex para higiene do equipamento, com duração de 5s cada uma e intervalos de 30s entre elas para repouso. A célula se localizará entre as arcadas dentárias em três regiões e momentos distintos: 1. entre os dentes incisivos centrais; 2. entre os molares do lado direito da arcada dentária e 3. entre os molares do lado esquerdo da arcada dentária. A célula de carga ativa permanecerá integrada ao sensor

SDS 1000 conectado ao mesmo eletromiógrafo que será utilizado na obtenção dos sinais da musculatura da mastigação. Avaliação Eletromiográfica (EMG): será solicitada a mesma postura da coleta anterior. Utilizar-se-á o aparelho MIOTOOL 200/400, 4 canais (Miotec®) integrados ao software Mlograph 2.0. Eletrodos de superfície afixados sobre a pele dos músculos masseter e temporal, bilateralmente e dispostos longitudinalmente às

fibras musculares, após higienização por fricção local com gaze embebida em álcool (70%), para minimizar artefatos. O eletrodo de referência (terra) será colocado na extremidade distal do úmero esquerdo, evitando interferências durante a captação dos sinais. A investigação acontecerá em 4 fases: Fase I: GC - Todo o grupo informará seu hábito alimentar aplicando-se questionário padronizado e submetido a coleta de AFM e avaliação EMG em um único momento. GO - Uma semana antes da cirurgia serão recolhidas informações sobre o hábito alimentar pelo mesmo questionário, composto de perguntas fechadas para identificação de frequência e consistência alimentar, após, será realizado o exame EMG e coleta da informação de AFM. Fase II: Após o procedimento cirúrgico, quando já reinserido o pão francês, com 60 dias de cirurgia, será realizada nova coleta EMG e de AFM; Fase III: Aos 04 meses de cirurgia, será realizada avaliação EMG e o teste de AFM. Fase IV: Aos seis meses de cirurgia, o GO, já com retorno total de sua alimentação, será realizada nova

Endereço: Av. Washington Soares 1321 Bloco da Reitoria  
Bairro: sala de VRPPG - Edson Queiroz CEP: 60.811-905  
UF: CE Município: FORTALEZA  
Telefone: (853)477-3122 Fax: (853)477-3056 E-mail: coetica@unifor.br



**UNIVERSIDADE DE  
FORTALEZA (UNIFOR)/  
FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ**



avaliação EMG somada ao teste de AFM, inclusive, será solicitada informação sobre o cumprimento na dieta estabelecida, juntamente com informações sobre a quantidade de vômitos e os motivos os quais estes ocorreram.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Comparar a evolução do padrão mastigatório em pacientes pré e pós-cirúrgico de gastroplastia de acordo com a mudança na prescrição alimentar.

**Objetivo Secundário:**

Avaiar o padrão alimentar de pacientes candidatos a gastroplastia; Determinar a força de mordida de pacientes candidatos a gastroplastia; Análisar a atividade eletromiográfica de musculatura mastigatória antes e após o procedimento cirúrgico; Relacionar os fatores envolvidos em sintomas de trato digestório após o procedimento cirúrgico.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Risco mínimo poderá ocorrer choque elétrico de intensidade leve, caso o eletrodo do aparelho não seja posicionado de maneira adequada para análise eletromiográfica, não foi identificado prejuízo de qualquer natureza.

**Benefícios:**

Os benefícios previstos serão de que, com a análise da interferência da alimentação escolhida sobre a força muscular desempenhada, objetiva-se a informação e orientação da inserção de alimentos mais saudáveis para propiciar competência muscular da função mastigatória, ocasionando boa nutrição e posterior qualidade de vida; a utilização dos resultados para possíveis alterações no atendimento ao paciente em tratamento da obesidade, bem como, da possibilidade de engrandecimento da ciência a partir de publicações na área.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto de pesquisa é relevante no sentido de informar e orientar a inserção de alimentos mais saudáveis para uma melhor competência muscular da função mastigatória em participantes de submetidos a cirurgia bariátrica.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram apresentados os documentos:

Folha de rosto;

Instrumento de coleta de dados;

TCLE.

**Recomendações:**

Não há recomendações a serem feitas ao projeto de pesquisa.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sugere-se a Aprovação.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

Endereço: Av. Washington Soares 1321/Bloco de Reitoria  
Bairro: sala de VRPPG - Edson Queiroz CEP: 60.811-905  
UF: CE Município: FORTALEZA  
Telefone: (85)477-3122 Fax: (85)3)477-3056 E-mail: coetica@unifor.br

UNIVERSIDADE DE  
FORTALEZA (UNIFOR)  
FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ



**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ

Universidade de Fortaleza - UNIFOR

FORTALEZA, 03 de Setembro de 2012

Via Internet de Pesquisa e Pós-Graduação

*Marilva Joffily Pereira da Costa Paratyba*

Prof. Marilva Joffily Pereira da Costa Paratyba

Presidente do Conselho de Finais - COEFICA

Marilva Joffily Pereira da Costa Paratyba

(Coordenador)

**Endereço:** Av. Washington Soares 1321 Bloco de Reitoria

**Bairro:** sala da VPPG - Edson Queiroz **CEP:** 60.811-005

**UF:** CE **Município:** FORTALEZA

**Telefone:** (85)477-3122 **Fax:** (85)477-3066 **E-mail:** coefica@unifor.br