

# **Murilo César Bento Laurindo Júnior**

Avaliação da eficiência mastigatória e força máxima de mordida em jovens praticantes de atividade física hipertrófica

**Araçatuba – SP**

**2018**

# **Murilo César Bento Laurindo Júnior**

Avaliação da eficiência mastigatória e força máxima de mordida em jovens praticantes de atividade física hipertrófica

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, para a obtenção do Título de Mestre em Odontologia – Área de Concentração Prótese Dentária

**Orientadora:** Profa Adjunto Daniela Micheline dos Santos

**Coorientadora:** Profa Assistente Karina Helga Turcio de Carvalho

**Coorientador:** Prof Titular Marcelo Coelho Goiato

**Araçatuba – SP**

**2018**

Catálogo na Publicação (CIP)

Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

|       |   |
|-------|---|
| L385a | <p>Laurindo Júnior, Murilo César Bento.</p> <p>Avaliação da eficiência mastigatória e força máxima de mordida em jovens praticantes de atividade hipertrófica / Murilo César Bento. -- Araçatuba, 2018<br/>85 f. ; tab.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araçatuba<br/>Orientadora: Profa. Daniela Micheline dos Santos<br/>Coorientadora: Profa. Karina Helga Turcio de Carvalho</p> <p>1. Músculo esquelético 2. Hipertrofia 3. Mastigação<br/>4. Força de mordida 5. Exercício I. T.</p> <p>Black D15<br/>CDD 617.6</p> |
|-------|---|


Claudio Hideo Matsumoto CRB-8/5550



# Dedicatoria

# Dedicatória

Tão obvio quanto se pode imaginar, nenhuma outra pessoa do mundo seria digna desta dedicatória, a não ser a mulher mais forte, sensível e amável que eu tenho o privilégio de ter como mãe. Nunca serei grato o suficiente, por cada incentivo e força, em todos os momentos da minha caminhada, sobretudo nesse período. Só posso dedicar este Mestrado à Elisângela de Jesus Wagner Duarte, com todo o meu amor e gratidão. Obrigado.



# Agradecimentos Especiais

# Agradecimentos Especiais

À minha mãe, **Elisangela de Jesus Wagner Duarte**, por tanto amor incondicional. Obrigado pelos princípios me passados não apenas nas palavras, mas também nos gestos aprendidos, e que levarei comigo pela vida toda. Obrigado pela oportunidade de um lar cheio de amor e respeito, e por todo o seu esforço para que eu tivesse essa formação. Só nós dois sabemos o quanto cada dia foi difícil e nós conseguimos. Te amo. Obrigado.

Aos meus tios **Eli, Elis, Vandicléa e Vanderlei**, e a minha prima/amiga/irmã **Milena** por serem a base e a estrutura da nossa pequena família, oferecendo sempre apoio e incentivo incondicionais. Amo cada um com todas as minhas forças.

Ao **Gustavo Pereira Lopes**, que me acompanhou desde os estudos para a prova do mestrado, até as ansiedades finais. Me motivou em cada momento, me ajudou a desenvolver a pesquisa, comemorou minhas vitórias e me apoiou nos momentos complicados dessa jornada. Obrigado por ser meu incentivador e por acreditar tanto em mim. Espero um dia poder retribuir tudo o que você fez e faz por mim. Você é incrível e faz tudo ser mais leve. Obrigado por tudo.

A minha orientadora **Daniela Micheline dos Santos**, sem dúvidas uma das mulheres mais fortes e inteligentes que já conheci. Uma orientadora para todos os aspectos da vida, alguém que eu sei que sempre vou poder contar. Me ensinou o que é pesquisar e realmente estudar, além de ser grande responsável pelo meu amor à odontologia e sobretudo pela prótese. Sou imensamente grato pelo carinho, amor, orientação e interminável paciência. Sua compreensão e apoio foram determinantes para que eu chegasse até aqui.

A minha coorientadora **Karina Helga Turcio de Carvalho**, com uma dedicação incomparável, sempre disposta a tudo, em todos os momentos. Sem o seu esforço e disposição para ajudar, este projeto não seria tão bem sucedido como foi. Quem me ensinou tudo sobre Prótese Total em 2012, e que continua me ensinando tantas coisas ainda hoje. Uma professora que vou levar no coração pra sempre.

Ao meu coorientador **Marcelo Coelho Goiato**, o coração desse grupo de pesquisa, quem dá vida e ânimo para que todos os professores e alunos tenham o melhor que a pós-graduação pode oferecer. Um pesquisador exemplar, de conhecimento imensurável e generoso ao ensinar e orientar.

A **Fernanda Pereira de Caxias**, que acordou comigo às 5 horas da manhã para fazer o estudo piloto, que me ensinou cada detalhe da metodologia deste trabalho, que me ajudou nas incontáveis dúvidas durante a execução da pesquisa, e que foi indispensável para a conclusão do trabalho. Sempre disposta, sempre gentil, sempre tão carinhosa. Tenho certeza que o seu futuro será brilhante, e vou sempre estar torcendo pelo seu sucesso. Obrigado.

Ao **Michel da Silva Deusdete**, um profissional maravilhoso, que se dispôs a elaborar o treino físico e aplicou cada um deles com dedicação ímpar, além de ser voluntário para nosso estudo piloto. Colaboração que trouxe ao trabalho mais uma garantia de qualidade e confiabilidade, além de conquistar a todos com quem teve contato.

A **Marcela Borghi Paulini**, minha melhor amiga que a UNESP me deu, meu porto seguro aqui em Araçatuba e companheira das batalhas do Mestrado. Obrigado pela paciência e por estar sempre ao meu lado, mesmo quando eu não sou o amigo que você merece ter. Serei sempre grato pela sua amizade, e sei que vou ter você no coração pra sempre. Agradeço também ao **Agostinho**, pela amizade construída.



A **Emily Vivianne Freitas Silva**, pela execução sempre impecável da análise estatística deste trabalho. Tenho certeza que seu foco e determinação te levarão ao sucesso.

A minha amiga **Mariana Vilela**, obrigado pela amizade, pelo companheirismo, pela confiança e por toda ajuda. Você tem um coração enorme! Obrigado por todo o suporte dentro do departamento desde a Iniciação Científica em 2014.

A **Betina**, que sempre esteve disposta a ajudar em tudo, e que sempre deixou meus dias no departamento muito mais leves, muito obrigado.

A **Letícia Mazza**, que eu tive o prazer de conhecer dentro e fora do departamento, sinto uma confiança enorme em você e admiro muito o seu talento. O seu futuro de sucesso já é algo óbvio, tenho certeza. Obrigado pela sua amizade.

Aos demais colegas de pós-graduação e iniciação científica do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, **Márcio, Marcos, Juliana, Isabela, Paulo Augusto e João Paulo**, muito obrigado!

Aos meus amigos de Araçatuba, sejam os mais antigos como a **Camila Pipa**, ou os que eu tive o prazer de conhecer nesses últimos anos, como a **Débora, Karen, Guilherme, Bruna e Natália**, que além de me ajudar na pesquisa, são pessoas incríveis que valem sempre a pena ter por perto. Estarei sempre desejando a vocês todo o sucesso que pode existir no mundo. Obrigado.

Aos amigos de longe que nunca deixaram me mandar mensagens de apoio e carinho pela jornada difícil que é o mestrado. Que esses 11 anos de amizade sejam só o começo da nossa história. Obrigado **Ana, Carol, Rafael, Miriã e Miniê**.

A família que me acolheu como membro nesses últimos anos em São Carlos, **Carlos, Olga, Carlos Filho, Mary e Otávio**. Obrigado do fundo do meu coração.

Aos meus amigos da Odontoclinic, **Carol, Aldi, Juliana, Fernanda, Tianinha e Rafael**, que presente ter conhecido vocês! Amizades valiosas que pretendo cultivar com

muito carinho. E que mesmo de forma indireta, contribuem todos os dias para que eu alcance os meus objetivos, porque é isso que os amigos fazem.

A cada um dos **20 voluntários** que aceitaram fazer parte deste trabalho. Uma contribuição imensurável para a ciência, que deve ser cada vez mais valorizada. Sem a generosidade dessas pessoas, a pesquisa nunca seria possível.



# Agradecimientos

# Agradecimentos

A **Faculdade de Odontologia de Araçatuba**, que me acolheu em 2010 para a graduação e me proporcionou a oportunidade do Mestrado.

Ao **Coordenador do Programa de Pós Graduação da FOA, Professor Adjunto André Luiz Fraga Briso**, pelo constante empenho para a melhora do curso de pós graduação. Somos todos gratos por seu esforço e luta.

A **Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior)**, pelo financiamento dos 12 primeiros meses do meu mestrado.

Aos professores do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, em especial **Professor Aldiéris**, obrigado pelo apoio constante e bons cuidados ao nosso laboratório, e ao **Professor Zuim**, que tanto me ensinou do Núcleo de Diagnóstico e Tratamento das Desordens Temporomandibulares em 2017.

Aos funcionários do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, **Magda, Dalete, Jander, Carlão, Eduardinho e Marco**. Pessoas que contribuem para um ambiente produtivo, saudável e de harmonia. Obrigado a todos.



# Epígrafe

*A felicidade pode ser encontrada mesmo nas horas mais difíceis, se você lembrar de acender a luz.*

*(Alvo Dumbledore – J. K. Rowling)*



# Resumo

Laurindo-Jr MCB. Avaliação da eficiência mastigatória e força máxima de mordida em jovens praticantes de atividade física hipertrófica [dissertação]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista; 2018.

Atualmente a população tem maior acesso a informações sobre como e porque terem um estilo de vida mais saudável e muitos praticam exercícios físicos regularmente, entre eles os treinos hipertróficos. Em vista do grande esforço físico realizado nesta prática, é necessário avaliar possíveis relações entre o treino hipertrófico e a musculatura do aparelho estomatognático. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da atividade física hipertrófica de membros superiores sobre a eficiência mastigatória e a força máxima de mordida e a correlação entre ambas as análises. Foram selecionados 20 indivíduos (10 homens e 10 mulheres) que praticam atividade física hipertrófica regularmente de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. A coleta dos dados sociodemográficos e as análises iniciais de eficiência mastigatória e força máxima de mordida foram realizadas previamente a um treino (Grupo Controle) de hipertrofia de membros superiores padronizado e pré-determinado por um educador físico. Logo após o treino, as análises foram repetidas (Grupo teste). A análise estatística foi realizada utilizando o programa SPSS 22.0 (Chicago, EUA). Os valores de eficiência mastigatória e de força máxima de mordida foram submetidos ao teste t de Student e sua correlação foi analisada pelo teste de correlação de Pearson, todos com significância de 5%. Houve uma diminuição significativa da eficiência mastigatória após o treino ( $p < 0,01$ ). Não houve diferença estatística na força de mordida entre os períodos avaliados e houve correlação positiva entre a eficiência mastigatória e a força máxima de mordida. Portanto, a prática de



atividade física hipertrófica diminuiu da eficiência mastigatória, mas não alterou força máxima de mordida e ambas as variáveis apresentaram correlação positiva ( $p=0,04$ ).

**Palavras-chave:** Músculo Esquelético; Hipertrofia; Mastigação; Força de Mordida, Exercício.



# Abstract

Laurindo-Jr MCB. Evaluation of masticatory efficiency and maximum bite force in young athletes of hypertrophic physical activity [dissertation]. Araçatuba: UNESP – São Paulo State University; 2018.

Currently, the population has greater access to information about how and why to have a healthier lifestyle and many people practice physical exercises regularly, such as hypertrophic trainings. Considering the great physical effort performed in this practice, it is necessary to evaluate the possible relation between the hypertrophic training and the musculature of the stomatognathic system. The aim of this study was to evaluate the influence superior members hypertrophic physical activity on the masticatory efficiency and the maximum bite force and the correlation between both essays. Twenty individuals (10 men and 10 women) who practice hypertrophic physical activity regularly were selected according to the inclusion and exclusion criteria. Sociodemographic data were collected and the measures of masticatory efficiency, maximum bite force were performed before a standardized, and preset by a physical educator, superior members hypertrophic training (Control Group), and soon after the training, the essays were repeated (Test Group). A statistical analysis was performed using the SPSS 22.0 program (Chicago, USA). The masticatory efficiency and maximum bite force data were submitted to Student's test and their correlation was analyzed by Pearson's test, both with 5% significance. Significant decrease of masticatory efficiency was found after the training ( $p < 0,01$ ). There was no statistical difference in bite force between the assessment periods and there was positive correlation between masticatory efficiency and maximum bite force. Thus, the practice of hypertrophic physical activity decreased the masticatory efficiency

but did not alter the maximum bite force and both essays presented positive correlation (p= 0,04).

**Key words:** Bite Force, Masticatory Efficiency, Hypertrophy, Skeletal Muscle, Physical Activity.



# Listas e Sumário

# Lista de Tabelas

|  |           |
|--|-----------|
| Tabela 1. Dados sociodemográficos coletados por meio do questionário RDC/TMD.....  | <b>40</b> |
| Tabela 2. Dados descritivos das análises de eficiência mastigatória e força máxima de mordida (em Newtons) antes (Controle) e após (teste) o treino para cada indivíduo e a respectiva média do grupo..... | <b>40</b> |
| Tabela 3. Valores médios $\pm$ desvio padrão de sobra de alimento (eficiência mastigatória) e força máxima de mordida (em Newtons) antes (controle) e após o treino (teste).....                           | <b>43</b> |
| Tabela 4. Correlação entre eficiência mastigatória e força máxima de mordida dos indivíduos avaliados.....   | <b>43</b> |

# Lista de Abreviaturas e Siglas

1. OMS – Organização Mundial da Saúde
2. N – Newtons
3. UNESP – Universidade Estadual Paulista
4. N – Número amostral de um grupo avaliado
5. ASA – American Society of Anesthesiology
6. RDC/TMD – Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders
7. mm – milímetros
8. g – gramas
9. °C – grau Celsius
10. CREF – Conselho Regional de Educação Física

# Sumário

|          |                                 |           |
|----------|---------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introdução.....</b>          | <b>25</b> |
| <b>2</b> | <b>Proposição.....</b>          | <b>29</b> |
| <b>3</b> | <b>Hipóteses.....</b>           | <b>31</b> |
| <b>4</b> | <b>Materiais e Métodos.....</b> | <b>33</b> |
| <b>5</b> | <b>Resultados.....</b>          | <b>39</b> |
| <b>6</b> | <b>Discussão.....</b>           | <b>44</b> |
| <b>7</b> | <b>Conclusão.....</b>           | <b>50</b> |
|          | <b>Referências.....</b>         | <b>52</b> |
|          | <b>Anexos.....</b>              | <b>60</b> |





\*Este artigo será formatado de acordo com as normas do periódico *Journal of Oral Rehabilitation* (ANEXO A).



# Introdução

## 1. Introdução

A população tem se mostrado cada vez mais interessada na melhora da qualidade de vida, estética e saúde geral<sup>1,2</sup>, que tem como definição da Organização Mundial da Saúde (OMS), o bem estar físico, mental e social<sup>3</sup>. A qualidade de vida satisfatória envolve um conjunto de fatores positivos, sendo a realização regular de atividade física comprovadamente um desses<sup>4,5</sup>.

A atividade física pode ser definida como qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética e que gere gasto energético<sup>6</sup>. Atualmente, uma boa condição física faz parte de um estilo de vida saudável<sup>7,8</sup>, e o incentivo à prática de atividades físicas como forma de prevenção de doenças crônicas, como hipertensão arterial, diabetes tipo 2, dislipidemias, sobrepeso e obesidade, se tornou essencial<sup>9</sup>, desde que a OMS constatou que a falta de atividade física pode representar um número significativo de mortes no mundo anualmente<sup>3</sup>. O exercício físico pode então, ser praticado por indivíduos saudáveis, e também por aqueles que já apresentam sinais de doença, desde que estejam aptos à prática<sup>10</sup>, e indivíduos que apresentam fatores de risco para doenças e precisam de uma prevenção secundária<sup>10</sup>.

O acesso a informações relacionadas à estética corporal é cada vez maior, levando muitos indivíduos a praticar física não apenas pela saúde, mas também por resultados que gerem crescimento muscular, seja por conta própria, ou em academias de musculação<sup>11,12</sup>. Conhecidos como treinos hipertróficos, estes exercícios consistem em exigir grande esforço físico, para que haja um aumento da força muscular e aumento volumétrico dos músculos em atividade<sup>13,14</sup>.

O aparelho estomatognático consiste de um conjunto de estruturas que formam um complexo sistema para desempenhar as funções de deglutição, fonação e mastigação<sup>15</sup>,

apesar da importância desse complexo, os estudos que ligam a atividade física ao aparelho estomatognático ainda são limitados.

A análise da eficiência da mastigação consiste em quantificar a quebra de alimentos com maior eficácia e menor esforço possível<sup>15</sup>. Para essa mensuração, é necessária uma padronização da técnica de avaliação, para que as partículas de alimento tenham um mesmo tamanho inicial e sejam avaliadas de forma fiel<sup>16</sup>. Existem diferentes formas para a obtenção desses dados, que já foram descritos na literatura como: o método de fracionamento em peneiras, através do uso de alimentos naturais<sup>16</sup> ou sintéticos à base de silicone (Optosil®, Optocal®)<sup>17</sup>, alimentos sintéticos em que a glicose é a partícula mensurável<sup>18</sup>, e o método colorimétrico, que através da espectrofotometria pode quantificar o volume de um corante específico que é liberado no processo da mastigação<sup>19</sup>. Considerado uma metodologia padrão ouro<sup>20</sup>, o fracionamento em peneiras tem sido vastamente utilizado<sup>21,22</sup>, e o Optocal® tem sido o material de escolha para grande parte dos estudos<sup>23,24</sup>. Este alimento sintético tem como base o silicone de condensação utilizado em moldagens adicionado a outros materiais odontológicos<sup>25</sup>. A análise consiste na mastigação do alimento com medidas e pesos padronizados, e após o ciclo mastigatório não há a deglutição, e o alimento é dispensado numa sequência de peneiras com aberturas graduais, e o resultante de cada peneira é pesado para avaliar a capacidade de quebra do alimento<sup>26,27</sup>.

Para afirmar se um dos fatores determinantes para a análise da eficiência mastigatória é a força empregada nos músculos envolvidos no processo de mastigação, a avaliação da força máxima de mordida é um ponto importante para uma completa análise da habilidade mastigatória de um indivíduo<sup>28</sup>. Dentre as formas de realizar essa mensuração, é comum na literatura o uso do gnatodinamômetro, que fornece dados sobre as medidas de força em Newtons (N)<sup>29,30</sup>.

Autores já relacionaram o sistema estomatognático com determinados esportes, como ciclismo<sup>31</sup>, boxe<sup>32</sup>, artes marciais<sup>33</sup>, rugby<sup>34</sup>, mergulho<sup>35</sup> e atletas em geral<sup>36</sup> fazendo principalmente uma ligação entre esses esportes e o apertamento dental e consequentes disfunções temporomandibulares. No entanto, os treinos de força e hipertrofia ainda não foram relacionados ao funcionamento do sistema estomatognático, incluindo a realização de análises de eficiência mastigatória e força máxima de mordida.



# Proposição

## **2. Proposição**

O objetivo desse estudo foi avaliar a influência da atividade física hipertrófica de membros superiores sobre a eficiência mastigatória e a força de mordida e a correlação entre ambas as análises, antes e após treino.



# Hipóteses



### **3. Hipóteses**

As hipóteses testadas nesse estudo foram que a prática de atividade hipertrófica levaria à diminuição da eficiência mastigatória e da força máxima de mordida; e que haveria correlação positiva entre a eficiência mastigatória e a força máxima de mordida.



Materiais e

Métodos

## 4. Materiais e Métodos

### Seleção de Indivíduos

O projeto de pesquisa foi aprovado ao Comitê de Ética em Pesquisa Humana (Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP) sob Parecer número 1.807.641/2016 (Anexo B).

O cálculo da amostra foi feito com base em um estudo piloto, a fim de garantir a confiabilidade do estudo. Para a análise da força máxima de mordida (poder do teste e confiabilidade também acima de 95%), foi indicado que o N necessário seria de 5.

O estudo propôs a participação de 20 indivíduos, sendo 10 homens e 10 mulheres, que frequentam academias de musculação da cidade de Araçatuba – São Paulo, e que realizam treinos hipertróficos com intuito de crescimento muscular.

### Crítérios de Inclusão e Exclusão

Todos os indivíduos selecionados deveriam obedecer aos critérios de inclusão e exclusão que foram:

1. Apresentar boa saúde geral ou doença sistêmica leve (ASA)<sup>37</sup>;
2. Possuir boa habilidade cognitiva e entendimento para responder às questões e executar os testes;
3. Praticar atividade física de hipertrofia ao menos três dias na semana, sendo de ao menos 1 hora em cada treino, há pelo menos um ano;
4. Ser totalmente dentados;
5. Não fazer uso de psicoterápicos, relaxantes musculares e esteroides androgênicos anabólicos;
6. Não possuir nenhum tipo de doença crônica degenerativa;
7. Não possuir histórico de traumas faciais e lesões musculares;

8. Não fazer uso de nenhum tipo de prótese dentária ou aparelhos ortodônticos;
9. Não apresentar qualquer sintoma de disfunção temporomandibular a ser confirmada pelo Critério de Diagnóstico em Pesquisa (RDC/TMD)<sup>38</sup>.
10. Ter no mínimo 18 anos de idade e no máximo 30 anos de idade.

A coleta dos dados sociodemográficos foi feita por meio do questionário RDC/TMD<sup>38</sup>.

Informações verbais e escritas foram fornecidas aos indivíduos participantes da pesquisa, e os mesmos foram solicitados a assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com as recomendações do comitê de Ética em Pesquisa Humana (Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP) e receberam uma via devidamente assinada pelo pesquisador responsável (Anexo C).

#### Avaliação da Eficiência Mastigatória

A eficiência mastigatória foi avaliada por meio da mastigação de alimento artificial baseado na confecção do Optocal<sup>®</sup>. Este alimento apresenta em sua composição os seguintes produtos e proporções<sup>39</sup>.

- Optosil<sup>®</sup> Comfort Putty (Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Germany) – 58,3%
- Pasta Ativadora (Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Germany) – 20,8 mg/g
- Creme Dental (Colgate<sup>®</sup>, Colgate-Palmolive Comercial Ltda., São Paulo, Brasil) – 7,5%
- Vaselina Sólida (Rioquímica, São José do Rio Preto, Brasil) – 11,5%
- Gesso Odontológico (Durone IV, Dentsply, Germany) – 10,2%
- Alginato (Hydrogum, Zhermack Clinical, Rovigo, Italy) – 12,5%

Estes componentes foram misturados e colocados em moldes acrílicos com perfurações cilíndricas com dimensões de 12 mm de diâmetro por 5 mm de altura para posteriormente serem estocados em estufa por 16 horas a 65°C, garantindo a sua

completa polimerização<sup>25</sup>. Cada participante recebeu então 3 gramas do alimento, que corresponde a aproximadamente 5 partes do alimento nas medidas citadas acima. O alimento artificial foi mastigado durante 35 ciclos, monitorados pelo examinador. Esta quantia de ciclos é muito próxima do momento da deglutição<sup>22</sup>. Após a mastigação, as partículas trituradas foram expelidas da cavidade bucal, em um conjunto de três peneiras. Sequencialmente, o participante fez um enxágue da cavidade bucal para eliminar todas as partículas remanescentes, expelindo-as nos mesmos recipientes. No final, foi realizada uma inspeção intra oral para certificar que nenhum fragmento do alimento permaneceu na cavidade bucal.

As partículas, contidas na peneira, foram lavadas com água e secadas em estufa a 50°C por uma hora. Após o processo de secagem, as três peneiras foram colocadas em um vibrador por 60 segundos e as partículas separadas de acordo com as malhas granulométricas com aberturas de 1,70mm – 1,18mm – 0,42mm, acopladas em ordem decrescente de abertura, e presas por uma base metálica. O conteúdo de cada peneira foi pesado separadamente para análise<sup>22,25</sup>. Finalmente, após a pesagem o valor em gramas retido nas três peneiras foi subtraído de 3g para obter a quantidade de Optocal<sup>®</sup> que passou pelas três gramaturas diferentes. Quanto maior o valor da “sobra” de alimento artificial, ou seja, quanto maior a quantidade de passou pelas três peneiras, maior foi a capacidade de trituração do alimento e então maior a eficiência mastigatória.

#### *Avaliação da Força Máxima de Mordida*

A força máxima de mordida foi mensurada através do dinamômetro IDDK (Kratos – Equipamentos Industriais Ltda, Cotia, São Paulo, Brasil) com 15 mm de espessura e 1000 N. O examinador recebeu um treinamento criterioso para a familiarização com o aparelho, e os indivíduos também foram familiarizados.

Os registros foram realizados na região posterior, na área do primeiro molar de cada lado. Cada registro foi feito três vezes para cada região, sendo que o indivíduo foi orientado a morder o transdutor com força máxima, por três vezes em cada região. Cada registro foi feito aproximadamente por  $15 \pm 2$  segundos, com intervalo de 2 minutos entre os registros. Os registros foram coletados aleatoriamente, e foi selecionada a força máxima de mordida mais elevada dentre os três registros de cada região.

### Treino Físico

Após a realização dos testes iniciais, todos os participantes da pesquisa realizaram o treino elaborado pelo educador físico. O roteiro de exercícios específicos teve para todos os indivíduos a mesma série de equipamentos, de forma padronizada para os homens e para as mulheres visando à hipertrofia muscular, no entanto em intensidades diferentes, respeitando os limites de cada participante, mas de forma que existisse grande esforço físico por parte de todos.

Buscando maior fidedignidade dos resultados e um maior controle das atividades praticadas pelos indivíduos, o educador físico acompanhou os treinos de todos os participantes da pesquisa. Os exercícios foram realizados em 3 séries de 8 a 12 repetições chegando a exaustão, com pausa de 60 segundos entre as séries, e 120 segundos de um exercício para o outro. Os aparelhos e atividades feitos foram:

- Supino reto na barra: 3 séries x 8 a 12 repetições.
- Abdominal remador: 3 séries x 8 a 12 repetições.
- Crucifixo inclinado com halter: 3 séries x 8 a 12 repetições.
- Puxador costas: 3 séries x 8 a 12 repetições.
- Hiperextensão lombar: 3 séries x 8 a 12 repetições.
- Remada articulada posição neutra: 3 séries x 8 a 12 repetições.
- Rosca direta barra: 3 séries x 8 a 12 repetições.
- Tríceps pulley: 3 séries x 8 a 12 repetições.

- Elevação lateral: 3 séries x 8 a 12 repetições.

Imediatamente após o fim do treino físico, todos os participantes foram submetidos novamente às análises de eficiência mastigatória e força máxima de mordida. O educador físico observou e registrou se os indivíduos apertaram os dentes durante os exercícios de alta intensidade, porém não ofereceu nenhum tipo de alerta ou orientação sobre o apertamento a fim de se evitar viés nos resultados. Para tal registro, o treinador foi previamente orientado, pelo examinador do estudo, a observar a contração do músculo masseter.

### Análise Estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o programa SPSS 22.0 (Chicago, EUA). Os valores obtidos durante os ensaios foram submetidos ao teste t de Student e correlação de Pearson foi aplicada para verificar a correlação entre a eficiência mastigatória e a força máxima de mordida, com significância de 5% em ambos os testes. Para a análise da força máxima de mordida, foi calculada a média dos valores obtidos do lado direito e lado esquerdo.



# Resultados



## 5. Resultados

Vinte indivíduos (10 mulheres e 10 homens) com idade entre 18 e 30 anos (média de 24,7 anos) aceitaram participar do estudo. Os dados sociodemográficos relativos a sexo, renda familiar, escolaridade, cor ou raça e estado civil dos participantes do estudo se encontram representados na Tabela 1. Por sua vez, os dados obtidos para a análise da eficiência mastigatória e força máxima de mordida antes e após o treino estão representados na Tabela 2.

Tabela 1 – Dados sociodemográficos coletados por meio do questionário RDC/TMD<sup>38</sup>.

| Sexo     | N  | Escolaridade                    | Cor ou Raça   | Estado Civil  |
|----------|----|---------------------------------|---|---------------|
| Homens   | 10 | Ensino Superior Incompleto n= 4 | Branca n= 6<br>Preta n= 2<br>Amarela n= 1<br>Parda n= 1 | Solteiro n= 8 |
|          |    | Ensino Superior Completo n= 6   |   | Casado n= 2   |
| Mulheres | 10 | Ensino Superior Incompleto n= 5 | Branca n= 6<br>Preta n= 2<br>Amarela n= 0<br>Parda n= 2 | Solteiro n= 9 |
|          |    | Ensino Superior Completo n= 5   |   | Casado n= 1   |

N/n: quantidade da amostra.

Tabela 2- Dados descritivos das análises de eficiência mastigatória e força máxima de mordida (em Newtons) antes (Controle) e após (teste) o treino para cada indivíduo e a respectiva média do grupo.

| Indivíduo | Eficiência mastigatória |          |        | Força máxima de mordida |          |        |
|-----------|-------------------------|----------|--------|-------------------------|----------|--------|
|           | Peneira                 | Controle | Teste  | Lado                    | Controle | Teste  |
| 1         | 1 <sup>a</sup>          | 0,429    | 0,4556 | Esquerdo                | 285,94   | 206,33 |
|           | 2 <sup>a</sup>          | 1,4552   | 1,4049 |                         |          |        |
|           | 3 <sup>a</sup>          | 0,4483   | 0,3013 | Direito                 | 280,84   | 241,54 |
|           | Sobra                   | 0,6675   | 0,8382 |                         |          |        |
| 2         | 1 <sup>a</sup>          | 0,0488   | 0,2577 | Esquerdo                | 690,78   | 650,62 |
|           | 2 <sup>a</sup>          | 0,4208   | 1,6475 |                         |          |        |
|           | 3 <sup>a</sup>          | 1,6462   | 0,9434 | Direito                 | 723,75   | 699,01 |

|    |       |         |        |          |        |        |
|----|-------|---------|--------|----------|--------|--------|
|    | Sobra | 0,8842  | 0,1514 |          |        |        |
|    | 1ª    | 0,0873  | 0,6376 | Esquerdo | 401,85 | 322,06 |
| 3  | 2ª    | 0,9112  | 1,2992 |          |        |        |
|    | 3ª    | 1,0356  | 0,5493 | Direito  | 382,24 | 299,1  |
|    | Sobra | 0,9659  | 0,5139 |          |        |        |
|    | 1ª    | 0,0137  | 0,1545 | Esquerdo | 702,18 | 658,04 |
| 4  | 2ª    | 0,6151  | 1,2501 |          |        |        |
|    | 3ª    | 0,7892  | 0,8879 | Direito  | 840,26 | 637,25 |
|    | Sobra | 1,642   | 0,7075 |          |        |        |
|    | 1ª    | 0,032   | 0,097  | Esquerdo | 490,54 | 521,53 |
| 5  | 2ª    | 0,5983  | 1,3316 |          |        |        |
|    | 3ª    | 1,4249  | 0,7856 | Direito  | 493,58 | 523,66 |
|    | Sobra | 0,9448  | 0,7858 |          |        |        |
|    | 1ª    | 0,0297  | 0,1526 | Esquerdo | 887,89 | 676,68 |
| 6  | 2ª    | 0,7742  | 1,3675 |          |        |        |
|    | 3ª    | 0,6526  | 0,632  | Direito  | 816,72 | 602,54 |
|    | Sobra | 1,5435  | 0,8479 |          |        |        |
|    | 1ª    | 0,2403  | 0,3171 | Esquerdo | 698,25 | 640,25 |
| 7  | 2ª    | 1,2883  | 1,1161 |          |        |        |
|    | 3ª    | 0,4632  | 0,6591 | Direito  | 669,03 | 631,17 |
|    | Sobra | 1,9918  | 0,9077 |          |        |        |
|    | 1ª    | 0,1369  | 0,2229 | Esquerdo | 719,19 | 839,47 |
| 8  | 2ª    | 0,853   | 1,2849 |          |        |        |
|    | 3ª    | 0,08687 | 0,5224 | Direito  | 789,39 | 879,88 |
|    | Sobra | 1,1414  | 0,9698 |          |        |        |
|    | 1ª    | 0       | 0,295  | Esquerdo | 372,46 | 228,69 |
| 9  | 2ª    | 1,4283  | 1,4992 |          |        |        |
|    | 3ª    | 0,8139  | 0,4732 | Direito  | 324,61 | 235,97 |
|    | Sobra | 0,7578  | 0,7326 |          |        |        |
|    | 1ª    | 0,0241  | 0,2753 | Esquerdo | 626,07 | 588,78 |
| 10 | 2ª    | 0,8137  | 1,1391 |          |        |        |
|    | 3ª    | 0,7593  | 0,6174 | Direito  | 647,26 | 555,86 |
|    | Sobra | 1,4029  | 0,9682 |          |        |        |
|    | 1ª    | 0,4022  | 0,4563 | Esquerdo | 190,24 | 180,05 |
| 11 | 2ª    | 1,5951  | 2,1425 |          |        |        |
|    | 3ª    | 0,7546  | 0,1968 | Direito  | 248,9  | 243,4  |
|    | Sobra | 0,2481  | 0,2044 |          |        |        |
|    | 1ª    | 0,3208  | 0,7875 | Esquerdo | 491,95 | 405,02 |
| 12 | 2ª    | 1,0404  | 1,096  |          |        |        |
|    | 3ª    | 0,9145  | 0,5215 | Direito  | 482,3  | 396,98 |
|    | Sobra | 0,7243  | 0,595  |          |        |        |
|    | 1ª    | 0,2548  | 0,2415 | Esquerdo | 364,48 | 307,15 |
| 13 | 2ª    | 1,1664  | 1,8464 |          |        |        |
|    | 3ª    | 0,4224  | 0,3898 | Direito  | 355,94 | 291,26 |
|    | Sobra | 1,1654  | 0,5223 |          |        |        |
|    | 1ª    | 0,0395  | 1,7321 | Esquerdo | 517,22 | 417,77 |
| 14 | 2ª    | 1,4478  | 0,6888 |          |        |        |

|          |                |          |          |          |        |        |
|----------|----------------|----------|----------|----------|--------|--------|
|          | 3 <sup>a</sup> | 0,6156   | 0,4396   | Direito  | 517,8  | 430,16 |
|          | Sobra          | 0,8971   | 0,1395   |          |        |        |
|          | 1 <sup>a</sup> | 0,0839   | 0,6902   | Esquerdo | 361,39 | 309,7  |
| 15       | 2 <sup>a</sup> | 1,0799   | 1,2341   |          |        |        |
|          | 3 <sup>a</sup> | 0,6565   | 0,6275   | Direito  | 426,6  | 278,71 |
|          | Sobra          | 1,1797   | 0,4482   |          |        |        |
|          | 1 <sup>a</sup> | 0,0174   | 0,5963   | Esquerdo | 322,65 | 288,46 |
| 16       | 2 <sup>a</sup> | 0,5853   | 1,3458   |          |        |        |
|          | 3 <sup>a</sup> | 0,6555   | 0,9879   | Direito  | 276,75 | 269,18 |
|          | Sobra          | 1,7418   | 0,0616   |          |        |        |
|          | 1 <sup>a</sup> | 0,0029   | 0        | Esquerdo | 501,18 | 244,19 |
| 17       | 2 <sup>a</sup> | 0,5217   | 0,6597   |          |        |        |
|          | 3 <sup>a</sup> | 0,7999   | 0,8877   | Direito  | 437,25 | 234,19 |
|          | Sobra          | 1,6845   | 1,4526   |          |        |        |
|          | 1 <sup>a</sup> | 0,0444   | 0,086    | Esquerdo | 395,02 | 358,15 |
| 18       | 2 <sup>a</sup> | 1,2065   | 1,7459   |          |        |        |
|          | 3 <sup>a</sup> | 0,5583   | 0,6678   | Direito  | 346,77 | 328,73 |
|          | Sobra          | 1,1908   | 0,5003   |          |        |        |
|          | 1 <sup>a</sup> | 0,1735   | 0,2194   | Esquerdo | 155,17 | 182,6  |
| 19       | 2 <sup>a</sup> | 1,2923   | 1,6328   |          |        |        |
|          | 3 <sup>a</sup> | 0,2604   | 0,2953   | Direito  | 168,17 | 209,67 |
|          | Sobra          | 1,2738   | 0,8525   |          |        |        |
|          | 1 <sup>a</sup> | 0,1055   | 0,0639   | Esquerdo | 376,51 | 230,39 |
| 20       | 2 <sup>a</sup> | 1,1642   | 1,2843   |          |        |        |
|          | 3 <sup>a</sup> | 0,7217   | 0,7061   | Direito  | 374,98 | 230,85 |
|          | Sobra          | 1,0086   | 0,9457   |          |        |        |
|          | 1 <sup>a</sup> | 0,124335 | 0,386925 | Média de |        |        |
| Grupo    | 2 <sup>a</sup> | 1,012885 | 1,35082  | ambos    | 478,84 | 411,88 |
| completo | 3 <sup>a</sup> | 0,723974 | 0,60458  | os lados |        |        |
|          | Sobra          | 1,152795 | 0,657255 |          |        |        |

Para a análise da eficiência mastigatória com o Optocal<sup>®</sup>, foi encontrada diferença estatística entre os períodos de análise, com diminuição do peso da sobra no período pós-treino, ou seja, houve diminuição da eficiência mastigatória (Tabela 3). Por sua vez, não houve diferença estatística na força máxima de mordida entre os períodos de análise, mas pode ser observada uma diminuição numérica após o treino hipertrófico (Tabela 3). Não houve também diferenças estatísticas entre os gêneros.

Tabela 3. Valores médios  $\pm$  desvio padrão de sobra de alimento (eficiência mastigatória) e força máxima de mordida (em Newtons) antes (controle) e após o treino (teste).

| <b>Período</b>          | <b>Controle</b>       | <b>Teste</b>          | <b>P valor</b> |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| Sobra                   | 1,15 $\pm$ 0,41 A     | 0,65 $\pm$ 0,35 B     | <0,001         |
| Força máxima de mordida | 478,84 $\pm$ 195,72 A | 411,88 $\pm$ 197,55 A | 0,288          |

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem ao nível de 5% de significância pelo teste t de Student.

Para a análise da correlação de Pearson, observou-se uma correlação positiva entre a eficiência mastigatória e a força máxima de mordida, ou seja, quanto maior a força máxima de mordida, maior é a sobra, ou seja, maior a eficiência mastigatória (Tabela45).

Tabela 4. Correlação entre eficiência mastigatória e força máxima de mordida dos indivíduos avaliados.

| <b>Correlação</b> | <b>Força máxima de mordida</b> |
|-------------------|--------------------------------|
| Sobra             | Correlação de Pearson          |
|                   | 0,326*                         |
|                   | Significância                  |
|                   | 0,04                           |
|                   | N                              |
|                   | 40                             |

\*Correlação significativa no nível de 0,05.

O educador físico relatou que todos os 20 participantes apertaram os dentes durante os exercícios de alta intensidade.



# Discussão

## 6. Discussão

A hipótese testada de que a prática de atividade hipertrófica levaria à diminuição da eficiência mastigatória e da força máxima de mordida não foi aceita, pois não houve diminuição estatística da força máxima de mordida, apenas da eficiência mastigatória. Por sua vez, a hipóteses de que haveria correlação entre ambas as análises foi aceita.

O treino hipertrófico demanda esforço e exige alta contração muscular<sup>13,14</sup> o que pode levar à fadiga dos músculos treinados, a qual se caracteriza por uma diminuição da atividade do músculo que ocorre quando o nível de saturação de oxigênio diminui a ponto de se iniciar o metabolismo anaeróbico<sup>40</sup>. Allen, Whitehead & Yeung (2005) explica que quando uma atividade muscular é intensa e prolongada o músculo pode sofrer um declínio na sua performance que pode ser definida como fraqueza muscular. Se essa fraqueza dura minutos a horas pode ser então chamada de fadiga.<sup>41</sup> Por exigir esforço intenso durante sua prática, os atletas podem exercer contrações nos músculos da mastigação, uma vez que expressões faciais típicas, como testa franzida e caretas, podem ser observadas durante alto esforço físico levando ao aumento da atividade muscular<sup>31</sup>. Além das expressões faciais, o aumento da atividade dos músculos da mastigação também pode ser causado pelo apertamento dentário que é comum durante a prática de exercícios de alta intensidade, conforme afirmado por Ebben (2006)<sup>42</sup>. Os participantes do presente estudo, segundo relato do educador físico, apertaram os dentes durante o treino, o que pode ter levado a contração prolongada dos músculos da mastigação ao ponto de entrarem em fadiga, ou obterem sua capacidade de contração reduzida parcialmente após os treinos.

No presente estudo houve uma diminuição significativa na eficiência mastigatória após o treino, e apesar de não ter ocorrido uma redução significativa na força máxima de mordida, houve uma correlação positiva entre a redução da eficiência, e força de mordida. Estes resultados estão de acordo com resultados previamente encontrados por Rosa et

al., 2012, e sugerem que pode ter ocorrido alguma alteração na atividade dos músculos da mastigação decorrente de cansaço, após treino de alta intensidade, sendo possível que os músculos mastigatórios dos participantes também entraram em contração durante o treino<sup>43</sup>. Para a confirmação da contração dos músculos da mastigação durante o treino, é necessário novo estudo, utilizando-se eletrodos sobre os músculos, durante a atividade física. O ato mastigatório pode ser considerado complexo uma vez que envolve a ação coordenada da língua, mandíbula e músculos da mastigação, além de estimular a secreção salivar<sup>44</sup>, sua força é importante para o desenvolvimento dos ossos faciais e depende da propriocepção do ligamento periodontal<sup>43</sup>, e sua eficiência é importante para a saúde dos indivíduos, uma vez que quando se tem dificuldades mastigatórias ocorre uma tendência de consumo reduzido de fibras e risco de problemas nutricionais e doenças gastrointestinais<sup>45</sup>. A diminuição da eficiência mastigatória no presente estudo demonstra a diminuição da capacidade de trituração do alimento artificial, possivelmente causada pela fadiga muscular. Vale ressaltar que a trituração de um alimento depende de fatores tais como: a forma do dente; características de fratura do alimento e a intensidade e coordenação da atividade muscular mandibular responsável em gerar a força de mordida<sup>46</sup>.

A força de mordida pode ser influenciada por diferentes fatores como presença ou não de dores musculares<sup>47</sup>, e/ou inflamação na articulação temporomandibular<sup>48</sup>, osteoporose facial<sup>49</sup>, sexo, número de dentes e nível educacional, o que se encontra relacionado ao padrão da saúde oral<sup>50</sup>. Ela é uma característica fisiológica que está relacionada a qualidade de vida<sup>2</sup>. A análise do presente estudo demonstra que uma única sessão de exercício de alta intensidade não foi suficiente para alterar estatisticamente a força máxima de mordida, apesar da possível fadiga provocada durante o treino, porém causou uma diminuição numérica na média dos indivíduos participantes. Vale ressaltar que ausência de diferença estatística não implica obrigatoriamente em irrelevância clínica.

Um fator em que se pode basear a relevância clínica da alteração da força de mordida é a sua correlação positiva com a eficiência mastigatória. Também é importante relatar que os músculos da mastigação podem ter apresentado menor capacidade mastigatória devido a uma deficiência energética após o treino intenso, uma vez que durante atividades musculares fatigantes ocorrem mudanças importantes na concentração intracelular de diversos metabólitos. A mudança no metabolismo e a redução da força se correlacionam devido a alguns fatores como a diminuição dos compostos altamente energéticos que levam à redução de processos dependentes de energia; e o acúmulo de produtos de degradação com efeitos deletérios<sup>46</sup>. Os participantes desse estudo se submeteram aos testes mastigatórios e de força de mordida imediatamente após o treino e não tiveram a oportunidade de se alimentarem entre o treino e os testes do estudo para reporem os metabólitos utilizados durante o esforço físico. Novos estudos podem ser realizados, comparando-se grupos que recebem algum tipo de alimento energético imediatamente após o treino e antes dos testes experimentais.

Essa correlação encontrada é alvo de controvérsias, uma vez que estudos já relataram que a relação entre a eficiência mastigatória e a força máxima de mordida é mínima<sup>16,18</sup>, no entanto, outros já demonstram relação íntima e direta<sup>28</sup>. Há autores que afirmam que uma força de mordida adequada é um indicador de função mastigatória eficiente<sup>47</sup>. Os mesmos autores afirmam que a eficiência mastigatória envolve quatro características principais que são a força de mordida aplicada, o contato entre os dentes adjacentes, os movimentos mandibulares e duração da mastigação. Tal co-dependência pode, juntamente com a provável fadiga muscular dos indivíduos do presente estudo, justificar a correlação encontrada nos nossos resultados.

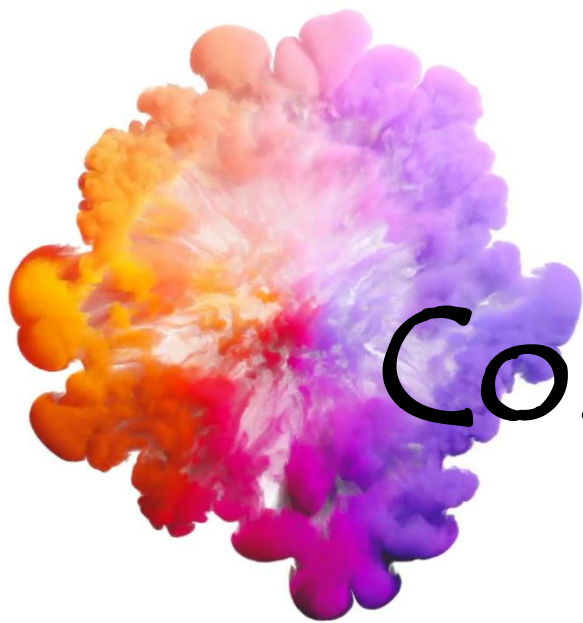
A diminuição da eficiência mastigatória ocorrida no momento após treino e a possível fadiga muscular lançam um questionamento sobre o limite ideal do esforço físico realizado a fim de evitar danos ao sistema estomatognático.



O presente estudo permitiu a obtenção de informações sobre os efeitos deste tipo específico de treino sobre o sistema estomatognático, além de fornecer conhecimento para os profissionais de saúde, reafirmando a importância da atuação do cirurgião dentista no relacionamento direto com atletas das mais variadas modalidades, bem como guiando o profissional de Educação Física no cuidado com o bem-estar geral de seu aluno e orientação sobre a importância de manter-se alerta a não realizar apertamento dentário durante os treinos. Dessa forma, o indivíduo realizará a atividade com mais qualidade e conseqüentemente, obterá resultados mais satisfatórios e evitará a sobrecarga no sistema estomatognático.

Como limitação desse estudo tem-se o fato que o apertamento dentário foi somente relatado pelo educador físico e não avaliado sistematicamente quanto à sua presença ou ausência, intensidade e duração. Da mesma forma, a presença de fadiga muscular não foi clinicamente avaliada. Ambas as avaliações seriam capazes de contribuir na compreensão dos resultados aqui encontrados. Os autores não possuem conhecimento de nenhum outro estudo na literatura que avalie tanto o comportamento dos músculos de cabeça e pescoço, quanto a eficiência mastigatória e força de mordida em indivíduos praticantes de atividade física hipertrófica. Baseado nisso, é importante que novos estudos que avaliem ambos os aspectos sejam realizados para que se possa compreender mais profundamente o comportamento do sistema estomatognático nesses indivíduos, uma vez que a prática desse tipo de atividade física se tornou comum na sociedade.





# Conclusão

## **7. Conclusão**

A prática de atividade física hipertrófica pode causar alterações funcionais no sistema estomatognático uma vez que houve diminuição da eficiência mastigatória, porém sem alteração na força máxima de mordida. Houve correlação entre a eficiência mastigatória e a força máxima de mordida.



# Referências

## Referências

1. Livia B, Elisa R, Claudia R, Roberto P, Cristina A, Emilia ST, Chiara P, Alberto T, Angelo R, Pierpaolo de F, Claudia M. Stage of Change and Motivation to a Healthier Lifestyle before and after an Intensive Lifestyle Intervention. *Journal of Obesity*. v. 2, n. 1, p. 7-13, 2016.
2. Spiller V, Scaglia M, Meneghini S, Vanzo A, "Assessing motivation for change toward healthy nutrition and regular physical activity. Validation of two sets of instruments," *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, vol. 2, no. 1, p. 41– 47, 2009.
3. WORLD HEALTH ORGANIZATION, *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. 2010.
4. Bichay AAF, Ramírez JM, Núñez VM, Lancho C, Poblador MS, Lancho JL. Efficacy of treadmill exercises on arterial blood oxygenation, oxygen consumption and walking distance in healthy elderly people: a controlled Trial. *BMC Geriatrics*. v. 3, n. 21, p. 25-28, 2016.
5. Fjeldsoe BS, Goode AD, Phongsavan P, Bauman A, Maher G, Winkler E, Eakin EG. Evaluating the Maintenance of Lifestyle Changes in a Randomized Controlled Trial of the 'Get Healthy, StayHealthy' Program. *JMIR mHealth uHealth*. v. 4, n. 2, p. 14-17, 2016.
6. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. v. 100, n. 2, p. 126-131, 1985.
7. Brach JS, Simonsick EM, Kritchevsky S, Yaffe K, Newman AB. The association between physical function and lifestyle activity and exercise in the health, aging and body composition study. *Journal of the American Geriatrics Society*. v. 52, n. 4, p. 502-509. 2004.
8. Boles AN, Khan H, Lenzmeier TA, Molinar-Lopez VA, Ament JC, TeBrink KL, Stonum K, Gonzales RM, Reddy PH. *Frontiers in Aging Neuroscience*. v. 8, Article 85. 2016.
9. American College of Sports Medicine Position Stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory musculoskeletal, and

- neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* v. 47, n. 7, p. 1334-1359, 2011.
10. Mendes R, Souza N, Barata JL. Physical activity e public health: recommendations for exercise prescription. *Acta Med Port.* v.24, n. 6, p. 1025-1030, 2011.
  11. Hutson DJ. "Your body is your business card": Bodily capital and health authority in the fitness industry. *Soc Sci Med.* v. 90, p. 63-71, 2013.
  12. Pankratow M, Berry TR, McHugh TL. Effects of reading health and appearance exercise magazine articles on perceptions of attractiveness and reasons for exercise. *PLoS One.* v. 4, n. 4, 2013.
  13. Boonyarom O, Inui K. Atrophy and hypertrophy of skeletal muscles: structural and functional aspects. *Acta Physiol (Oxf).* v. 8, p. 77-89, 2006.
  14. Klemp A, Dolan C, Quiles JM, Blanco R, Zoeller RF, Graves BS, Zourdos MC. Volume-equated high- and low-repetition daily undulating programming strategies produce similar hypertrophy and strength adaptations. *Appl Physiol Nutr Metab.* v. 16, p. 1-7, 2016
  15. Galo R, Vitti M, Santos CM, Hallak JE, Regalo SC. The effect of age in function of the masticatory, system: a eletromyographical analisys. *Gerodontology.* v. 23, n. 3, p. 177-182, 2006.
  16. Hatch JP, Shinkai RSA, Sakai S, Rugh JD, Paunovich ED. Determinants of masticatory performance in dentate adults. *Arc O Biol.* v. 46, p. 641-648, 2001.
  17. Farias Gomes SG, Custodio W, Moura Jufer JS, Del Bel Cury AA, Rodrigues Garcia RCM, Correlation of Mastication and masticatory movements and effect of chewing side preference. *Braz Dent J.* v. 4, p. 351-355, 2010.
  18. Ikebe K, Matsuda KI, Kagawa R, Enoki K, Yoshida M, Maeda Y, Nokubi T. Association of masticatory performance with age, gender, number of teeth, occlusal force and salivary flow in Japanese older adults: Is geing a risk factor for masticatory dysfunction? *Arc Oral Biol.* n. 56, p. 991-996, 2011.
  19. Nakasima A, Higashi K, Ichinose M. A new simple and accurate method for evaluating mastigatory ability. *J oral Rehabil.* n. 16, p. 373-380, 1989.
  20. Oliveira NM, Shaddox LM, Toda C, Paleari AG, Pero AC, Compagnoni MA. Methods for evaluation of masticatory efficiency in conventional complete denture wearers: a systematized review. *Oral Health Dent Manag.* 2014 Sep;13(3):757-62.

21. Mendonca DB, Prado MM, Mendes FA, Borges Tde F, Mendonça G, do Prado CJ, Neves FD. Comparison of masticatory function between subjects with three types of dentition. *Int J Prosthodont*. 2009 Jul-Aug;22(4):399-404.
22. Goiato MC, Garcia AR, Dos Santos DM, Zuim PR. Analysis of masticatory cycle efficiency in complete denture wearers. *J Prosthodont*. 2010 Jan;19(1):10-3. doi: 10.1111/j.1532-849X.2009.00520.x. Epub 2009 Sep 17.
23. Mendes FA, Borges TF, Gonçalves LC, de Oliveira TR, do Prado CJ, das Neves FD. Effects of new implant-retained overdentures on masticatory function, satisfaction and quality of life. *Acta Odontol Latinoam*. 2016 Sep;29(2):123-129.
24. Campos CH, Ribeiro GR, Costa JL, Rodrigues Garcia RC. Correlation of cognitive and masticatory function in Alzheimer's disease. *Clin Oral Investig*. 2016 Jul 30.
25. Pocztaruk Rde L, Frasca LC, Rivaldo EG, Fernandes Ede L, Gavião MB. Protocol for production of a chewable material for masticatory function tests (Optocal - Brazilian version). *Braz Oral Res*. 2008 Oct-Dec;22(4):305-10.
26. Marquezin MC, Pedroni-Pereira A, Araujo DS, Rosar JV, Barbosa TS, Castelo PM. Descriptive analysis of the masticatory and salivary functions and gustatory sensitivity in healthy children. *Acta Odontol Scand*. 2016 Aug;74(6):443-8. doi: 10.1080/00016357.2016.1191085.
27. van der Bilt A, Fontijn-Tekamp FA. Comparison of single and multiple sieve methods for the determination of masticatory performance. *Arch Oral Biol*. 2004 Mar;49(3):193-8.
28. Shiga HB, Kobayashi Y, Katsuyama H, Yokoyama M, Arakawa I. Gender difference in masticatory performance in dentate adults. *J Prost Res*. n. 56, p. 166-169, 2012.
29. Regalo S, Santos C, Vitti M, Regalo C, Vasconcelos P B, Mestriner W, Semprini, FJ. Evaluation of molar and incisor bite force in indigenous compared with white population in Brazil. *Archives of Oral Biology*. v. 53, n. 3, p. 282-286, 2008.
30. Palinkas M, Nassar MSP, Cecílio FA, Siéssere S, Semprini M, Machadode- Souza JP, Hallak JEC, Regalo SCH. Age and gender influence on maximal bite force and masticatory muscles thickness. *Arc Oral Biol*. n. 55, p. 797-802, 2010.
31. Huang DH, Chou SW, Chen YL, Chiou WK. Frowning and Jaw Clenching Muscle Activity Reflects the Perception of Effort During Incremental Workload Cycling. *Journal of Sports Science and Medicine*. v. 13, p. 921-928, 2014.
32. Mendoza-Puente M, Oliva-Pascual-Vaca A, Rodriguez-Blanco C, Heredia-Rizo A.M, Torres-Lagares D, Ordoñez FJ. Risk of Headache, Temporomandibular



- Dysfunction, and Local Sensitization in Male Professional Boxers: A Case-Control Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. v. 95, p. 1977-83, 2014.
33. Bonotto D, Namba EL, Veiga DM, Wandembruck F, Mussi F, Cunali PA, Rosa EAR, Azevedo-Alanis LR. Professional karate-do and mixed martial arts fighters present with a high prevalence of temporomandibular disorders. *Dental Traumatology*. 2015.
34. Hasegawa K, Takeda T, Nakajima K, Ozawa T, Ishigami K, Narimatsu K, Noh K. Does clenching reduce indirect head acceleration during rugby contact? *Dental Traumatology*. 2014.
35. Lobbezoo F, Van-Wijk AJ, Klingler MC, Ruiz-Vicente E, Van-Dijk CJ, Eijkman MAJ. Predictors for the development of temporomandibular disorders in scuba divers. *Journal of Oral Rehabilitation*. v. 41, p. 573-580, 2014.
36. Weiler RME, Santos FM, Kulic MA, Lima MPC, Pardini SR, Mori M, Vitalle MSS. Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in female adolescent athletes and non-athletes. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. v. 77, p. 519–524, 2013.
37. Mupparapu M, Singer SR. Editorial: The American Society of Anesthesiologists (ASA) physical status classification system and its utilization for dental patient evaluation. *Quintessence Int*. v. 49(4), p. 255-256. 2018.
38. Michelotti A, Alstergren P, Goulet JP, Lobbezoo F, Ohrbach R, Peck C, Schiffman E, List T. Next steps in development of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD): Recommendations from the International RDC/TMD Consortium Network workshop. *J Oral Rehabil*. v. 43, n. 6, p. 453-467, 2016.
39. Olthoff, L. W. et al. Comparison of force-deformation characteristics of artificial and several natural foods for chewing experiments. *J. Texture Stud.*, v.17, n.3, p. 275-289, 1986.
40. Horikoshi E, Ishikawa H, Yoshida T, Tamaoki S, Kajii TS. Oxygen saturation and electromyographic changes in masseter muscle during experimental chewing of gum with harder texture. *Acta Odontol Scand*. V. 71(6), p. 1378-85. 2013.
41. Allen DG, Whitehead NP, Yeung EW. Mechanisms of stretch-induced muscle damage in normal and dystrophic muscle: role of ionic changes. *J Physiol*. 2005 Sep 15;567(Pt 3):723-35.

42. Ebben WP. A brief review of concurrent activation potentiation: theoretical and practical constructs. *J Strength Cond Res.* 2006 Nov;20(4):985-91.
43. Rosa LB , Bataglioni C, Siéssere S, Palinkas M, Mestriner Júnior W, de Freitas O, de Rossi M, Oliveira LF, Regalo SCH. Bite force and masticatory efficiency in individuals with different oral rehabilitations. *Open Journal of Stomatology*, 2012, 2, 21-26.
44. Almotairy N, Kumar A, Trulsson M, Grigoriadis A. Development of the jaw sensorimotor control and chewing - a systematic review. *Physiol Behav.* v. 194, p. 456-465. 2018.
45. Tosello A, Foti B, Sédarat C, Brodeur JM, Ferrigno JM, Tavitián P, Susini G, Bonfil JJ. Oral functional characteristics and gastrointestinal pathology: an epidemiological approach. *J Oral Rehabil.* v. 28(7), p. 668-72. 2001.
46. Lucas PW, Luke DA. Methods for analysing the breakdown of food in human mastication. *Arch Oral Biol.* v. 28(9), p. 813-9. 1983.
47. Goiato MC, Zuim PRJ, Moreno A, Dos Santos DM, da Silva EVF, de Caxias FP, Turcio KHL. Does pain in the masseter and anterior temporal muscles influence maximal bite force? *Arch Oral Biol.* v. 83, p. 1-6. 2017.
48. Kogawa EM, Calderon PS, Lauris JR, Araujo CR, Conti PC. Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients. *J Oral Rehabil.* v. 33(8), p. 559-65. 2006.
49. Siéssere S, Sousa LG, Lima Nde A, Semprini M, Vasconcelos PB, Watanabe PC, Rancan SV, Regalo SC. Electromyographic activity of masticatory muscles in women with osteoporosis. *Braz Dent J.* v. 20(3), p. 237-342. 2009.
50. Osterberg T, Tsuga K, Rothenberg E, Carlsson GE, Steen B. Masticatory ability in 80-year-old subjects and its relation to intake of energy, nutrients and food items. *Gerodontology.* v. 19(2), p. 95-101. 2002.





**Anexo A:** Normas da revista para qual o artigo será enviado.

# Journal of Oral Rehabilitation

## **Author Guidelines**

### **1. SUBMISSION**

Authors should kindly note that submission implies that the content has not been published or submitted for publication elsewhere except as a brief abstract in the proceedings of a scientific meeting or symposium.

Once the submission materials have been prepared in accordance with the Author Guidelines, manuscripts should be submitted online at <https://mc.manuscriptcentral.com/jor>

The submission system will prompt authors to use an ORCID iD (a unique author identifier) to help distinguish their work from that of other researchers. Click here to find out more.

For help with submissions, please contact: [jooredoffice@wiley.com](mailto:jooredoffice@wiley.com)

### **2. AIMS AND SCOPE**

Journal of Oral Rehabilitation is an international journal for those active in research, teaching and practice in oral rehabilitation and strives to reflect the best of evidence-based clinical dentistry. The content of the journal also reflects documentation of the possible side-effects of rehabilitation and includes prognostic perspectives of the treatment modalities.

Journal of Oral Rehabilitation aims to be the most prestigious journal of dental research within all aspects of oral rehabilitation and applied oral physiology. It covers all diagnostic and clinical management aspects necessary to re-establish a subjective and objective harmonious oral function.

The focus for the journal is to present original research findings; to generate critical reviews and relevant case stories, and to stimulate commentaries and professional debates in Letters to the Editor. We will invite relevant commercial interests to engage in the journal in order to make it the international forum for debate between dental clinical dental clinical sciences and industry, which share a common goal: to improve the quality of oral rehabilitation.

We would particularly like to encourage the reporting of randomised controlled trials.

Keywords: dental disease, dental health, dental materials, gerodontology, oral health, oral medicine, oral physiology, oral prostheses, oral rehabilitation, restorative dentistry, TMD.

### **3. MANUSCRIPT CATEGORIES AND REQUIREMENTS**

#### **i. Original Research**

Original articles that describe cases require parental/patient consent. For cohort studies, please upload a copy of your IRB approval.

Word limit: 5,000 words maximum, excluding abstract and references.

Abstract: 250 words maximum; must be structured, under the sub-headings: Background, Objective(s), Methods (include design, setting, subject and main outcome measures as appropriate), Results, Conclusion.

References: Maximum of 50 references.

Figures/Tables: Total of no more than 6 figures and tables.

#### **ii. Reviews**

Structured summary giving information on methods of selecting the publications cited.

Word limit: 5,000 words maximum, excluding references.

References: No limit

Figures/Tables: Total of no more than 6 figures and tables.

#### **iii. Case Reports**

Only exceptional reports that have important education or safety messages will be considered. Our current rejection rate is 90%. Conclude with 3 learning points for our readers. All case reports require parental/ patient consent for publication.

Word limit: 2,000 words maximum, excluding references.

References: Maximum of 5 references.

Figures/Tables: Total of no more than 1 figure or table.

We work together with Wiley's Open Access journal, Clinical Case Reports, to enable rapid publication of good quality case reports that we are unable to accept for publication in our journal. Authors of case reports rejected by our journal will be offered the option of having their case report, along with any related peer reviews, automatically transferred for consideration by the Clinical Case Reports editorial team. Authors will not need to reformat or rewrite their manuscript at this stage, and publication decisions will be made a short time after the transfer takes place. Clinical Case Reports will consider case reports from every clinical discipline and may include clinical images or clinical videos. Clinical Case Reports is an open access journal, and article publication fees apply. For more information please go to [www.clinicalcasesjournal.com](http://www.clinicalcasesjournal.com).

#### **iv. Correspondence**

Letters to the editor are encouraged, particularly if they comment, question or criticize original articles that have been published in the journal. Letters that describe cases require parental/ patient consent for publication.

Word limit: 1,500 words maximum, excluding references.

References: Maximum of 5 references.

Figures/Tables: Total of no more than 1 figure or table.

#### **4. PREPARING THE SUBMISSION**

All submissions to Journal of Oral Rehabilitation should conform to the uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals, drawn up by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) see <http://www.icmje.org/>.

### **Parts of the Manuscript**

The manuscript should be submitted in separate files: main text file; figures.

#### **Main Text File**

The text file should be presented in the following order:

- i. A short informative title that contains the major key words. The title should not contain abbreviations (see Wiley's best practice SEO tips);
- ii. A short running title of less than 40 characters;
- iii. The full names of the authors;
- iv. The author's institutional affiliations where the work was conducted, with a footnote for the author's present address if different from where the work was conducted;
- v. Acknowledgments;
- vi. Abstract and keywords;
- vii. Main text;
- viii. References;
- ix. Tables (each table complete with title and footnotes);
- x. Figure legends;
- xi. Appendices (if relevant).

Figures and supporting information should be supplied as separate files.

#### **Authorship**

Please refer to the journal's authorship policy the Editorial Policies and Ethical Considerations section for details on eligibility for author listing.

#### **Acknowledgments**



Contributions from anyone who does not meet the criteria for authorship should be listed, with permission from the contributor, in an Acknowledgments section. Financial and material support should also be mentioned. Thanks to anonymous reviewers are not appropriate.

### **Conflict of Interest Statement**

Authors will be asked to provide a conflict of interest statement during the submission process. For details on what to include in this section, see the section 'Conflict of Interest' in the Editorial Policies and Ethical Considerations section below. Submitting authors should ensure they liaise with all co-authors to confirm agreement with the final statement.

### **Abstract**

Structured abstracts or summaries are required for some manuscript types. For details on manuscript types that require abstracts, please refer to the 'Manuscript Types and Criteria' section.

### **Keywords**

Please provide six keywords. Keywords should be taken from those recommended by the US National Library of Medicine's Medical Subject Headings (MeSH) browser list at [www.nlm.nih.gov/mesh](http://www.nlm.nih.gov/mesh).

### **Main Text**

The main body must contain sections on background, methods, results and conclusions, with the appropriate heading.

### **References**

All references should be numbered consecutively in order of appearance and should be as complete as possible. In text citations should cite references in consecutive order using Arabic superscript numerals. For more information about AMA reference style please consult the AMA Manual of Style

Sample references follow:

### **Journal article**

1. King VM, Armstrong DM, Apps R, Trott JR. Numerical aspects of pontine, lateral reticular, and inferior olivary projections to two paravermal cortical zones of the cat cerebellum. *J Comp Neurol* 1998;390:537-551.

### **Book**

2. Voet D, Voet JG. *Biochemistry*. New York: John Wiley & Sons; 1990. 1223 p.

### **Internet document**

3. American Cancer Society. *Cancer Facts & Figures 2003*. <http://www.cancer.org/downloads/STT/CAFF2003PWSecured.pdf> Accessed March 3, 2003

### **Tables**

Tables should be self-contained and complement, not duplicate, information contained in the text. They should be supplied as editable files, not pasted as images. Legends should be concise but comprehensive – the table, legend, and footnotes must be understandable without reference to the text. All abbreviations must be defined in footnotes. Footnote symbols: †, ‡, §, ¶, should be used (in that order) and \*, \*\*, \*\*\* should be reserved for P-values. Statistical measures such as SD or SEM should be identified in the headings.

### **Figure Legends**

Legends should be concise but comprehensive – the figure and its legend must be understandable without reference to the text. Include definitions of any symbols used and define/explain all abbreviations and units of measurement.

### **Figures**

Although authors are encouraged to send the highest-quality figures possible, for peer-review purposes, a wide variety of formats, sizes, and resolutions are accepted. Click here for the basic figure requirements for figures submitted with manuscripts for initial peer review, as well as the more detailed post-acceptance figure requirements.

Figures must be uploaded additionally as individual graphic files. Please do not embed figures. PLEASE NOTE our submission system does not accept RAR files. Space in the print version is limited. Please consider if any of your figures (or tables) could appear online only. Additional figures and tables can be made available on the web version of the journal – please see the Supporting Information section below.

Figures submitted in colour may be reproduced in colour online free of charge. Please note, however, that it is preferable that line figures (e.g. graphs and charts) are supplied in black and white so that they are legible if printed by a reader in black and white. If an author would prefer to have figures printed in colour in hard copies of the journal, a fee will be charged by the Publisher.

### **Guidelines for Cover Submissions**

If you would like to send suggestions for artwork related to your manuscript to be considered to appear on the cover of the journal, please follow these general guidelines.

### **Video Abstracts**

Bring your research to life by creating a video abstract for your article! Wiley partners with Research Square to offer a service of professionally produced video abstracts. Learn more about video abstracts at [www.wileyauthors.com/videoabstracts](http://www.wileyauthors.com/videoabstracts) and purchase on for your article at <https://www.researchsquare.com/wiley/> or through your Author Services Dashboard. If you have any questions, please direct them to [videoabstracts@wiley.com](mailto:videoabstracts@wiley.com).

### **Additional Files**

#### Appendices

Appendices will be published after the references. For submission they should be supplied as separate files but referred to in the text.

#### Graphical Table of Contents

The journal's table of contents will be presented in graphical form with a brief abstract. The table of contents entry must include the article title, the authors' names (with the

corresponding author indicated by an asterisk), no more than 80 words or 3 sentences of text summarising the key findings presented in the paper and a figure that best represents the scope of the paper (see the section on abstract writing for more guidance). Table of contents entries should be submitted to Scholar One in one of the generic file formats and uploaded as 'Supplementary material for review' during the initial manuscript submission process. The image supplied should fit within the dimensions of 50mm x 60mm, and be fully legible at this size.

### Supporting Information

Supporting information is information that is not essential to the article, but provides greater depth and background. It is hosted online and appears without editing or typesetting. It may include tables, figures, videos, datasets, etc.

[Click here for Wiley's FAQs on supporting information.](#)

All material to be considered as supplementary data must be uploaded as such with the manuscript for peer review. It cannot be altered or replaced after the paper has been accepted for publication. Please indicate clearly the material intended as Supplementary Data upon submission. Also ensure that the Supplementary Data is referred to in the main manuscript. Please label these supplementary figures/tables as S1, S2, S3, etc.

Note: if data, scripts, or other artefacts used to generate the analyses presented in the paper are available via a publicly available data repository, authors should include a reference to the location of the material within their paper.

### General Style Points

The following points provide general advice on formatting and style.

- Abbreviations: In general, terms should not be abbreviated unless they are used repeatedly and the abbreviation is helpful to the reader. Initially, use the word in full, followed by the abbreviation in parentheses. Thereafter use the abbreviation only.

- Units of measurement: Measurements should be given in SI or SI-derived units. Visit the Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) website for more information about SI units.
- Numbers: numbers under 10 are spelt out, except for: measurements with a unit (8mmol/l); age (6 weeks old), or lists with other numbers (11 dogs, 9 cats, 4 gerbils).
- Trade Names: Chemical substances should be referred to by the generic name only. Trade names should not be used. Drugs should be referred to by their generic names. If proprietary drugs have been used in the study, refer to these by their generic name, mentioning the proprietary name and the name and location of the manufacturer in parentheses.

#### Wiley Author Resources

Manuscript Preparation Tips: Wiley has a range of resources for authors preparing manuscripts for submission available here. In particular, authors may benefit from referring to Wiley's best practice tips on Writing for Search Engine Optimization.

Editing, Translation, and Formatting Support: Wiley Editing Services can greatly improve the chances of a manuscript being accepted. Offering expert help in English language editing, translation, manuscript formatting, and figure preparation, Wiley Editing Services ensures that the manuscript is ready for submission.

## **5. EDITORIAL POLICIES AND ETHICAL CONSIDERATIONS**

### Peer Review and Acceptance

The acceptance criteria for all papers are the quality and originality of the research and its significance to journal readership. Manuscripts are single-blind peer reviewed. Papers will only be sent to review if the Editor-in-Chief determines that the paper meets the appropriate quality and relevance requirements.

Appropriate papers are sent to at least two independent referees for evaluation. Authors are encouraged to suggest reviewers of international standing. Referees advise on the

originality and scientific merit of the paper; the Editor in Chief and editorial board, decide on publication. The Editor-in-Chief's decision is final.

Wiley's policy on the confidentiality of the review process is available [here](#).

### **Appeals**

The decision on a paper is final and cannot be appealed.

### **Data Sharing and Data Accessibility**

Journal of Oral Rehabilitation encourages authors to share the data and other artefacts supporting the results in the paper by archiving it in an appropriate public repository. Authors should include a data accessibility statement, including a link to the repository they have used, in order that this statement can be published alongside their paper.

### **Human Studies and Subjects**

For manuscripts reporting medical studies that involve human participants, a statement identifying the ethics committee that approved the study and confirmation that the study conforms to recognized standards is required, for example: Declaration of Helsinki; US Federal Policy for the Protection of Human Subjects; or European Medicines Agency Guidelines for Good Clinical Practice. It should also state clearly in the text that all persons gave their informed consent prior to their inclusion in the study.

Patient anonymity should be preserved. Photographs need to be cropped sufficiently to prevent human subjects being recognized (or an eye bar should be used). Images and information from individual participants will only be published where the authors have obtained the individual's free prior informed consent. Authors do not need to provide a copy of the consent form to the publisher; however, in signing the author license to publish, authors are required to confirm that consent has been obtained. Wiley has a standard patient consent form available for use.

Consent for publication is required for studies involving human subjects – ALL case reports, letters that describe cases and some original articles. Cohort studies are exempt;

instead evidence of IRB approval (name of IRB, date of approval and approval code/reference number) must be provided.

### **Animal Studies**

A statement indicating that the protocol and procedures employed were ethically reviewed and approved, as well as the name of the body giving approval, must be included in the Methods section of the manuscript. Authors are encouraged to adhere to animal research reporting standards, for example the ARRIVE guidelines for reporting study design and statistical analysis; experimental procedures; experimental animals and housing and husbandry. Authors should also state whether experiments were performed in accordance with relevant institutional and national guidelines for the care and use of laboratory animals:

- US authors should cite compliance with the US National Research Council's Guide for the Care and Use of Laboratory Animals, the US Public Health Service's Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals, and Guide for the Care and Use of Laboratory Animals.
- UK authors should conform to UK legislation under the Animals (Scientific Procedures) Act 1986 Amendment Regulations (SI 2012/3039).
- European authors outside the UK should conform to Directive 2010/63/EU.

### **Clinical Trial Registration**

The journal requires that clinical trials are prospectively registered in a publicly accessible database and clinical trial registration numbers should be included in all papers that report their results. Authors are asked to include the name of the trial register and the clinical trial registration number at the end of the abstract. If the trial is not registered, or was registered retrospectively, the reasons for this should be explained.

### **Research Reporting Guidelines**

Accurate and complete reporting enables readers to fully appraise research, replicate it, and use it. Authors are expected to adhere to the following research reporting standards.

Randomised clinical trials must conform to the CONSORT statement on the reporting of RCTs. A flow diagram of subjects, the trial protocol, and the registration details of the trial must be included in the paper along with and a numbered checklist provided as supplementary material.

Diagnostic studies must conform to the STARD statement. A flow diagram of subjects, the trial protocol, and the registration details of the trial must be included in the paper along with and a checklist provided as supplementary material.

Qualitative research - authors should refer to the EQUATOR Network resource centre guidance on good research reporting which has the full suite of reporting guidelines (both quantitative and qualitative).

Observational studies (Epidemiology) please follow the STROBE Guidelines and submit the study protocol as supplementary material.

Systematic reviews / meta-analysis of randomised trials and other evaluation studies must conform to PRISMA guidelines (these have superseded the QUOROM guidelines) and submit the study protocol as supplementary material.

### **Species Names**

Upon its first use in the title, abstract, and text, the common name of a species should be followed by the scientific name (genus, species, and authority) in parentheses. For well-known species, however, scientific names may be omitted from article titles. If no common name exists in English, only the scientific name should be used.

### **Genetic Nomenclature**

Sequence variants should be described in the text and tables using both DNA and protein designations whenever appropriate. Sequence variant nomenclature must follow the



current HGVS guidelines; see [varnomen.hgvs.org](http://varnomen.hgvs.org), where examples of acceptable nomenclature are provided.

### **Sequence Data**

Nucleotide sequence data can be submitted in electronic form to any of the three major collaborative databases: DDBJ, EMBL, or GenBank. It is only necessary to submit to one database as data are exchanged between DDBJ, EMBL, and GenBank on a daily basis.

The suggested wording for referring to accession-number information is: 'These sequence data have been submitted to the DDBJ/EMBL/GenBank databases under accession number U12345'. Addresses are as follows:

- DNA Data Bank of Japan (DDBJ): [www.ddbj.nig.ac.jp](http://www.ddbj.nig.ac.jp)
- EMBL Nucleotide Archive: [ebi.ac.uk/ena](http://ebi.ac.uk/ena)
- GenBank: [www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank)

Proteins sequence data should be submitted to either of the following repositories:

- Protein Information Resource (PIR): [pir.georgetown.edu](http://pir.georgetown.edu)
- SWISS-PROT: [expasy.ch/sprot/sprot-top](http://expasy.ch/sprot/sprot-top)

### **Conflict of Interest**

The journal requires that all authors disclose any potential sources of conflict of interest. Any interest or relationship, financial or otherwise that might be perceived as influencing an author's objectivity is considered a potential source of conflict of interest. These must be disclosed when directly relevant or directly related to the work that the authors describe in their manuscript. Potential sources of conflict of interest include, but are not limited to: patent or stock ownership, membership of a company board of directors, membership of an advisory board or committee for a company, and consultancy for or receipt of speaker's fees from a company. The existence of a conflict of interest does not preclude publication. If the authors have no conflict of interest to declare, they must also state this at submission. It is the responsibility of the corresponding author to review this policy with all

authors and collectively to disclose with the submission ALL pertinent commercial and other relationships.

If authors are unsure whether a past or present affiliation or relationship should be disclosed in the manuscript, please contact the editorial office at [jooredoffice@wiley.com](mailto:jooredoffice@wiley.com).

The above policies are in accordance with the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals produced by the International Committee of Medical Journal Editors (<http://www.icmje.org/>). It is the responsibility of the corresponding author to have all authors of a manuscript fill out a conflict of interest disclosure form, and to upload all forms together with the manuscript on submission. The disclosure statement should be included under Acknowledgements. Please find the form below:

Conflict of Interest Disclosure Form

### **Funding**

Authors should list all funding sources in the Acknowledgments section. Authors are responsible for the accuracy of their funder designation. If in doubt, please check the Open Funder Registry for the correct nomenclature: <https://www.crossref.org/services/funder-registry/>

### **Authorship**

The list of authors should accurately illustrate who contributed to the work and how. All those listed as authors should qualify for authorship according to the following criteria:

1. Have made substantial contributions to conception and design, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data;
2. Been involved in drafting the manuscript or revising it critically for important intellectual content;
3. Given final approval of the version to be published. Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for appropriate portions of the content; and

4. Agreed to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Contributions from anyone who does not meet the criteria for authorship should be listed, with permission from the contributor, in an Acknowledgments section (for example, to recognize contributions from people who provided technical help, collation of data, writing assistance, acquisition of funding, or a department chairperson who provided general support). Prior to submitting the article all authors should agree on the order in which their names will be listed in the manuscript.

**Additional Authorship Options.** Joint first or senior authorship: In the case of joint first authorship, a footnote should be added to the author listing, e.g. 'X and Y should be considered joint first author' or 'X and Y should be considered joint senior author.'

### **Reproduction of Copyright Material**

If excerpts from copyrighted works owned by third parties are included, credit must be shown in the contribution. It is the author's responsibility to also obtain written permission for reproduction from the copyright owners. For more information visit Wiley's Copyright Terms & Conditions FAQ

### **ORCID**

As part of the journal's commitment to supporting authors at every step of the publishing process, the journal requires the submitting author (only) to provide an ORCID iD when submitting a manuscript. This takes around 2 minutes to complete. Find more information [here](#).

### **Publication Ethics**

This journal is a member of the Committee on Publication Ethics (COPE). Note this journal uses iThenticate's CrossCheck software to detect instances of overlapping and similar text

in submitted manuscripts. Read Wiley's Top 10 Publishing Ethics Tips for Authors [here](#). Wiley's Publication Ethics Guidelines can be found [here](#).

## **6. AUTHOR LICENSING**

If your paper is accepted, the author identified as the formal corresponding author will receive an email prompting them to log in to Author Services, where via the Wiley Author Licensing Service (WALS) they will be required to complete a copyright license agreement on behalf of all authors of the paper.

Authors may choose to publish under the terms of the journal's standard copyright agreement, or OnlineOpen under the terms of a Creative Commons License.

General information regarding licensing and copyright is available [here](#). To review the Creative Commons License options offered under OnlineOpen, please click [here](#). (Note that certain funders mandate that a particular type of CC license has to be used; to check this please click [here](#).)

Self-Archiving definitions and policies. Note that the journal's standard copyright agreement allows for self-archiving of different versions of the article under specific conditions. Please click [here](#) for more detailed information about self-archiving definitions and policies.

Open Access fees: If you choose to publish using OnlineOpen you will be charged a fee. A list of Article Publication Charges for Wiley journals is available [here](#).

Funder Open Access: Please click [here](#) for more information on Wiley's compliance with specific Funder Open Access Policies.

## **7. PUBLICATION PROCESS AFTER ACCEPTANCE**

Accepted article received in production

When an accepted article is received by Wiley's production team, the corresponding author will receive an email asking them to login or register with Wiley Author Services.

The author will be asked to sign a publication license at this point.

## **Accepted Articles**

The journal offers Wiley's Accepted Articles service for all manuscripts. This service ensures that accepted 'in press' manuscripts are published online very soon after acceptance, prior to copy-editing or typesetting. Accepted Articles are published online a few days after final acceptance, appear in PDF format only, are given a Digital Object Identifier (DOI), which allows them to be cited and tracked, and are indexed by PubMed. After publication of the final version article (the article of record), the DOI remains valid and can continue to be used to cite and access the article.

Accepted Articles will be indexed by PubMed; submitting authors should therefore carefully check the names and affiliations of all authors provided in the cover page of the manuscript so it is accurate for indexing. Subsequently, the final copyedited and proofed articles will appear in an issue on Wiley Online Library; the link to the article in PubMed will update automatically.

## **Proofs**

Once the paper is typeset, the author will receive an email notification with the URL to download a PDF typeset page proof, as well as associated forms and full instructions on how to correct and return the file.

Please note that the author is responsible for all statements made in their work, including changes made during the editorial process – authors should check proofs carefully. Note that proofs should be returned within 48 hours from receipt of first proof.

## **Publication Charges**

Colour figures. Colour figures may be published online free of charge; however, the journal charges for publishing figures in colour in print. If the author supplies colour figures, they will be sent a Colour Work Agreement once the accepted paper moves to the production process. If the Colour Work Agreement is not returned by the specified date, figures will be converted to black and white for print publication.

## **Early View**

The journal offers rapid speed to publication via Wiley's Early View service. Early View (Online Version of Record) articles are published on Wiley Online Library before inclusion in an issue. Note there may be a delay after corrections are received before the article appears online, as Editors also need to review proofs. Once the article is published on Early View, no further changes to the article are possible. The Early View article is fully citable and carries an online publication date and DOI for citations.

## **8. POST PUBLICATION**

### Access and sharing

When the article is published online:

- The author receives an email alert (if requested).
- The link to the published article can be shared through social media.
- The author will have free access to the paper (after accepting the Terms & Conditions of use, they can view the article).
- The corresponding author and co-authors can nominate up to ten colleagues to receive a publication alert and free online access to the article.

Print copies of the article can now be ordered (instructions are sent at proofing stage or email [offprint@cosprinters.com](mailto:offprint@cosprinters.com)).

### Promoting the Article

To find out how to best promote an article, [click here](#).

### Measuring the Impact of an Article

Wiley also helps authors measure the impact of their research through specialist partnerships with Kudos and Altmetric.

## **9. EDITORIAL OFFICE CONTACT DETAILS**

[jooredoffice@wiley.com](mailto:jooredoffice@wiley.com)

**Anexo B: Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa Humana da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, UNESP.**

UNESP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA-CAMPUS DE  
ARAÇATUBA/ UNIVERSIDADE



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Avaliação da eficiência mastigatória, força máxima do mordida e atividade elétrica dos músculos masseter e temporal em indivíduos que praticam atividade física hipertrofica

**Pesquisador:** Daniela Michelina dos Santos

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 58343316.2.0000.5420

**Instituição Proponente:** Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba - UNESP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 1.807.641

**Apresentação do Projeto:**

Participarão deste estudo 20 indivíduos (sendo 10 homens e 10 mulheres) que frequentam academias de musculação, sendo selecionados aqueles que realizam treinos hipertroficos com intuito de crescimento muscular e que se enquadrem nos critérios de inclusão e exclusão.

Serão utilizadas para o teste de eficiência mastigatória, cápsulas de polivinil acetato. O interior dessas cápsulas possuem grânulos de fucsina confeccionados por gotejamento. Aproximadamente 250 mg de grânulos serão embalados em cada cápsula. Os indivíduos realizarão a mastigação de duas cápsulas com três minutos de intervalo entre elas. Quando a cápsula for mastigada, os grânulos do seu interior serão triturados e a fucsina se espalhará de forma proporcional à energia despendida ao movimento de mastigação. O conteúdo das cápsulas será dissolvido em água. Em seguida, essa solução será filtrada, e o corante extraído será quantificado em nanômetros (nm) por meio espectrofotômetro UV Visível no comprimento de onda de 546 nm. Com isso a partir da concentração de fucsina extraída será possível determinar se haverá diferença no nível de trituração dos grânulos de fucsina entre os diferentes ciclos e diferentes tempos de análise. Os valores da absorbância encontrados, em nanômetros, serão transformados em concentração do corante fucsina. A força de mordida será mensurada utilizando-se o dinamômetro. Os registros serão realizados na região posterior, na área do primeiro molar de cada lado. Cada registro será

**Endereço:** JOSÉ BONIFÁCIO 1193

Bairro: VILA MENDONÇA

CEP: 16.015-050

UF: SP

Município: ARACATUBA

Telefone: (18)3636-3200

Fax: (18)3636-3332

E-mail: endrohcet@foa.unesp.br

Continuação do Projeto: 1.607.641

feito três vezes para cada região, sendo que o indivíduo será orientado a morder o transdutor com força máxima, por três vezes em cada região. Cada registro será feito aproximadamente por  $15 \pm 2$  segundos, com intervalo de 2 minutos entre os registros. Os registros serão coletados aleatoriamente, e será selecionada a força de mordida mais elevada dentre os três registros de cada região.

Os indivíduos serão submetidos à análise eletromiográfica dos músculos masseter e temporal. Os exames serão realizados antes e após a realização do treino físico. No músculo masseter, os eletrodos serão posicionados no ponto central do músculo, equidistantes das áreas de fixação do músculo. No músculo temporal, os eletrodos serão fixados no longo eixo das fibras, perpendicularmente, e distantes cerca de 1,5 a 2 cm da borda inferior do arco zigomático. As posições dos eletrodos na primeira sessão serão marcadas no prontuário de cada participante e registradas em um "template" de acetato no qual será impresso um quadriculado com coordenadas para a re colocação de eletrodos nas mesmas posições nas diferentes sessões. Os registros dos sinais serão feitos durante o repouso mandibular, apertamento máximo em MIH, apertamento máximo em MIH com uma fita de Parafilm e mastigação de goma de mascar sem açúcar em uma ordem pré-determinada. Entre os exames serão feitas perguntas sobre dor e fadiga muscular. Após a realização de todos os testes iniciais nos indivíduos participantes da pesquisa, o educador físico deve estipular um rolêiro de exercícios específicos, e mesma série de equipamentos de forma padronizada para os homens e para as mulheres, no entanto em intensidades diferentes, respeitando os limites de cada participante, mas de forma que exista grande esforço físico por parte de todos. Imediatamente após o fim do treino físico, todos os participantes serão submetidos novamente às análises de eficiência mastigatória, força máxima de mordida e atividade elétrica dos músculos masseter e temporal.

#### Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos desse estudo compreendem avaliação de indivíduos antes e após a prática de atividade física hipertrofica, realizando análises de:

1. Eficiência mastigatória, de forma a obter dados sobre a influência do exercício sobre a capacidade de trituração de alimentos no processo de mastigação;
2. Força máxima de mordida, que tem influência direta na capacidade de mastigação;
3. Atividade elétrica dos músculos masseter e temporal que fornece dados sobre os níveis de intensidade da atividade muscular.

Endereço: JOSE BONIFACIO 1185  
Bairro: VILA MENDONÇA CEP: 16.015-050  
UF: SP Município: ARACATUBA  
Telefone: (18)3636-3200 Fax: (18)3636-3332 E-mail: andrebertozzi@fca.unesp.br



Continuação do Parecer: 1.807.841

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

A pesquisa oferece riscos mínimos aos participantes. Esse estudo vai permitir a obtenção de informações sobre os efeitos deste tipo específico de treino sobre o sistema estomatognático, além de fornecer conhecimento para os profissionais de saúde, reforçando a importância da atuação do cirurgião dentista no relacionamento direto com atletas das mais variadas modalidades, bem como guiando o profissional de Educação Física, no cuidado com o bem estar geral de seu aluno. Dessa forma, o indivíduo realizará a atividade com mais qualidade e consequentemente, obterá resultados mais satisfatórios.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O trabalho foi bem elaborado e os resultados trarão benefícios para área de pesquisa.

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

Todos os turnos foram devidamente apresentados.

**Recomendações:**

Não há.

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

Não havendo pendências, recomendamos a aprovação do protocolo.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Não havendo pendências, o CEP propõe a aprovação do projeto de pesquisa salientando que, de acordo com a Resolução 466 CNS de 12/12/2012 (título X, seção X.1., art. 3, item b, e, título XI, seção XI.2., item d), há necessidade de apresentação de relatórios semestrais, devendo o primeiro relatório ser enviado até 07/05/2017. O CEP reitera a necessidade de entrega de uma via (não cópia) do TCLE ao sujeito participante da pesquisa e solicita ao pesquisador responsável leitura da carta circular 003/2011 CONEP/CNS antes do início do projeto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento                 | Arquivo  | Postagem               | Autor | Situação |
|--------------------------------|--|------------------------|-------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P<br>ROJETO_763200.pdf | 15/09/2016<br>16:15:35 |       | Aceito   |

Endereço: JOSE BONIFACIO 1193  
Bairro: VILA MENDONÇA CEP: 16.016-060  
UF: SP Município: ARACATUBA  
Telefone: (16)3636-3200 Fax: (16)3636-3332 E-mail: andrebertozzi@fod.unesp.br

UNESP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA-CAMPUS DE  
ARAÇATUBA/ UNIVERSIDADE



Continuação do Parecer: 1.607.641

|  |                          |                        |                                 |        |
|--|--------------------------|------------------------|---------------------------------|--------|
| Projeto Detalhado /<br>Brochura<br>Investigador                    | Projeto_Final_Murilo.pdf | 15/09/2016<br>16:12:51 | Daniela Micheline<br>dos Santos | Aceito |
| TCLE / Termos de<br>Assentimento /<br>Justificativa de<br>Ausência | TCLE.docx                | 03/08/2016<br>10:40:36 | Daniela Micheline<br>dos Santos | Aceito |
| Folha de Rosto   | Folha_de_Rosto.pdf       | 03/08/2016<br>10:38:03 | Daniela Micheline<br>dos Santos | Aceito |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

ARACATUBA, 07 de Novembro de 2016

Assinado por:  
**André Pinheiro de Magalhães Bertoz**  
(Coordenador)

Endereço: JOSE BONIFACIO 1193

Bairro: VILA MENDONÇA

CEP: 16.015-050

UF: SP

Município: ARACATUBA

Telefone: (18)3536-3200

Fax: (18)3536-3232

E-mail: andrebertoz@foc.unesp.br

## **Anexo C:** Termo de consentimento livre e esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: **“Avaliação da eficiência mastigatória e força máxima de mordida em jovens praticantes de atividade física hipertrófica”.**

Nome do (a) Pesquisador (a): Daniela Micheline dos Santos

Nome do (a) Orientado (a): Murilo César Bento Laurindo Júnior

1. Natureza da pesquisa: o (a) sr. (a) está sendo convidado (a) a participar desta pesquisa que tem como finalidade:

- Avaliar se a atividade física hipertrófica exerce influência sobre a eficiência mastigatória.
- Avaliar se a atividade física hipertrófica interfere na força máxima de mordida.
- Avaliar se há correlação entre ambas as análises, antes e após o treino.

2. Participantes da pesquisa: Serão selecionados criteriosamente 20 indivíduos que praticam atividade física hipertrófica regularmente em academias de musculação da cidade de Araçatuba – SP.

3. Envolvimento na pesquisa: Ao participar deste estudo o (a) sr.(a) permitirá que o (a) pesquisador a avalie por meio da anamnese e exame físico e realize exames de eficiência mastigatória, força máxima de mordida e eletromiografia para avaliar a atividade dos músculos masseter e temporal. O (a) sr. (a) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para o (a) sr. (a) Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone do (a) pesquisador (a) do projeto e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.

4. Sobre as entrevistas: Apenas anamnese e exame físico.

5. Riscos e desconforto: Risco Mínimo. A participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas, o (a) senhor (a) e todos (as) os (as) participantes da pesquisa serão apenas submetidos a exames de eficiência mastigatória, força de mordida e eletromiografias de superfície, os quais são não-invasivos, assim como exame clínico. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.

6. Confidencialidade: Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente o (a) pesquisador (a) e seu (sua) orientador (a) (e/ou equipe de

pesquisa) terão conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados dessa pesquisa.

7. Benefícios: ao participar desta pesquisa o (a) sr. (a) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo resulte em informações importantes sobre a atividade dos músculos masseter e temporal antes e após o treino físico de atividade hipertrófica, bem como a força de mordida e a eficiência mastigatória, de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa possa corroborar com a ciência, onde o pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas, conforme previsto no item anterior.

8. Pagamento: o (a) sr.(a) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem: Confiro que recebi via deste documento, devidamente assinada pelo pesquisador, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

#### Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

---

Nome do Participante da Pesquisa

---

Assinatura do Participante da Pesquisa

---

Assinatura do Pesquisador

---

Assinatura do Orientador

Pesquisador: Daniela Micheline dos Santos, (18) 36363-3287

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa:  
Prof. Dr. Prof. André Pinheiro de Magalhães Bertoz

Vice-Coodenador: Prof. Dr. Aldieris Alves Pesqueira

Telefone do Comitê: (18) 3636-3234

E-mail [cep@foa.unesp.br](mailto:cep@foa.unesp.br)