



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO



NAYARA SOARES DA SILVA

ANÁLISE DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS POR MEIO DA
ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE EM ATLETAS DE *CROSSFIT*[®]



RIBEIRÃO PRETO

2021

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA BÁSICA E ORAL**

NAYARA SOARES DA SILVA

**ANÁLISE DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS POR MEIO DA
ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE EM ATLETAS DE *CROSSFIT*[®]**

Versão Original

Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutora em Ciências – Programa: Biologia Oral

Área de Concentração: Biologia Oral

Orientadora: Profa. Dra. Selma Siessere

RIBEIRÃO PRETO

2021

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

CATALOGAÇÃO DA PUBLICAÇÃO

Serviço de Documentação Odontológica

Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

FICHA CATALOGRÁFICA

da Silva, Nayara Soares

Análise dos músculos mastigatórios por meio da eletromiografia de superfície em atletas de *Crossfit*®. Ribeirão Preto, 2021.91 p. : il. ; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Biologia Oral.

Orientadora: Siessere, Selma

1. Eletromiografia 2. Treinamento Funcional 3. Crossfit 4. Sistema Estomatognático 5. Músculos da Mastigação.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidata: Nayara Soares da Silva

Análise dos músculos mastigatórios por meio da eletromiografia de superfície em atletas de Crossfit®

A Comissão Julgadora dos trabalhos de defesa da Tese de Doutorado, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – Área de Concentração: Biologia Oral , em sessão pública realizada em ____/____/ 2021, considerou a candidata _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.(a)Dr.(a) _____ Instituição _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

A **Deus** todo o meu ser, por me capacitar, guiar meus passos e por ser a minha voz, por me permitir ser seu instrumento nesta profissão linda, por sua eterna bondade, misericórdia e magnitude, por me escolher e mostrar quão grande são seus planos em minha vida.

Aos meus pais, **Selmo Soares da Silva (in memorian)** e **Márcia Aparecida Clemente**, minha gratidão eterna e meu amor, por seu tempo, dedicação, carinho, amor, paciência e educação proporcionados a mim. Que eu seja sempre digna de cada apoio, esforço e batalha conquistada. Muito obrigada por terem me ensinado, sobretudo, a FÉ!

À minha irmã, **Larissa Soares da Silva**, com todo meu amor, por sempre acreditar em minha competência, apoiar, por não medir esforços em me auxiliar e ser sempre presente, por sua amizade, companheirismo, lealdade e suporte.

A todos os atletas, com todo carinho e respeito, que me permitiram a estudar mais sobre o assunto e com que este trabalho fosse realizado.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À minha orientadora **Profa. Dra. Selma Siessere**, por seus ensinamentos, amizade e paciência. Por me acolher como filha, me auxiliar, corrigir e se preocupar, por sua disponibilidade, carinho e respeito, por todo respaldo. Minha gratidão por compartilhar tanto e buscar sempre o meu melhor.

À minha coorientadora **Profa. Dra. Simone Cecilio Hallak Regalo** por fazer parte da minha trajetória, por seus conselhos, amizade, carinho e respeito. Por me fazer sentir aluna, filha e amiga, por contribuir com a profissional que me tornei. Minha gratidão por cada momento, história, por me acolher como família. Orgulho em tê-la como uma das responsáveis por minha formação profissional. Obrigada por tanto.

Ao professor e amigo **Prof. Dr. Marcelo Palinkas**, por sua dedicação, respeito, amizade e paciência. Obrigada por todo seu empenho e ajuda para a realização deste trabalho.

Aos meus professores e amigos **Prof. Dr. Edson Donizetti Verri e Prof. Dr. Evandro Marianetti Fioco**, por acreditarem em minha capacidade, por seus conselhos e apoio. Muito obrigada por toda amizade, paciência e pela colaboração na realização deste trabalho.

À professora **Profa. Dra. Marisa Semprini**, pessoa que tem minha admiração e respeito. Muito obrigada pelos ensinamentos, conversas, conselhos e amizade.

Aos técnicos e amigos do laboratório **Luiz Gustavo de Sousa e Paulo Batista de Vasconcelos**, muito obrigada por todo aprendizado, paciência, ajuda e apoio. Vocês têm toda minha amizade e respeito.

À minha querida **Clélia Aparecida Celino**, por sua disposição, suporte, respeito, gentileza e amizade. Muito obrigada por me permitir participar de seu tempo, atenção e carinho.

Aos **Professores do Programa de Biologia Oral**, profissionais que me agregaram grande conhecimento, minha gratidão por tanta dedicação em nos ensinar e buscar o nosso melhor. Todos têm meu respeito e admiração.

Aos **funcionários da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto e do Programa de Biologia Oral** por toda paciência, carinho e disponibilidade.

A todos os meus **amigos e colegas do Departamento de Biologia Básica e Oral da FORP/USP**, por compartilharem seu tempo, amizade, experiências e vida.

Muitos estiveram ao meu lado durante esse caminho, me perdoem se não consegui expressar por meio das palavras minha gratidão, carinho e respeito. Sou muito abençoada por ter vocês.

AGRADECIMENTOS

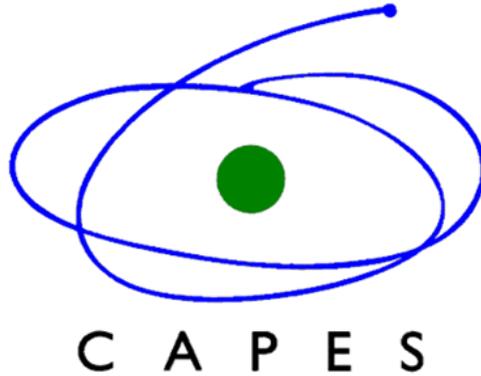
Ao **Laboratório de Biomecânica do Movimento (LABIM)** e ao **Laboratório de Avaliação Física (LAFIS)** do **Claretiano Centro Universitário** por contribuírem significativamente na realização deste estudo.

Ao **Departamento de Biologia Básica e Oral, da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP/USP)** pela concessão dos equipamentos para a realização deste estudo, contribuindo também com minha evolução e crescimento profissional.

À **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP/USP)** e ao **Programa de Biologia Oral**, minha gratidão pela oportunidade, experiência e evolução profissional. Obrigada por contribuírem para a concretização deste sonho.

Aos **voluntários**, pela disponibilidade, respeito e paciência colaborando na realização deste trabalho.

À Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior



À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo



Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico



“A verdadeira viagem de descobrimento não consiste em procurar novas paisagens, mas em ter novos olhos”.

(Marcel Proust)

RESUMO

Da Silva, NS. **Análise dos músculos mastigatórios por meio da eletromiografia de superfície em atletas de *Crossfit*®**. 2021. 91 p. Tese de Doutorado – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2021.

Crossfit® é um exercício físico de alta intensidade que proporciona remodelação das células musculares, alterando a homeostase dos sistemas, podendo promover modificações funcionais no sistema mastigatório. O objetivo desse estudo foi analisar alterações nos músculos masseter e temporal por meio da análise eletromiográfica mensurados por tarefas mandibulares e mastigação habitual com alimento consistente e macio em praticantes de *Crossfit*®. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FORP/USP (processo n. 19828619.5.0000.5419) e foram avaliados 40 indivíduos divididos em dois grupos: Grupo *Crossfit*® (n=20) constituído por atletas praticantes desta modalidade há dois anos no mínimo e Grupo Controle (n=20) constituído por indivíduos saudáveis não praticantes de exercícios físicos. As atividades eletromiográficas foram mensuradas por meio das tarefas mandibulares em repouso, protrusão, lateralidade direita, lateralidade esquerda, apertamento dental em contração voluntária máxima e mastigação habitual com amendoins e uvas passas utilizando o Eletromiógrafo MyoSystem-I P84. Os dados normalizados foram tabulados e analisados estatisticamente (teste t, $p < 0,05$). Foram encontradas atividades eletromiográficas menores em todas as tarefas mandibulares no grupo de praticantes de *Crossfit*® quando comparadas ao grupo controle, com diferença estatística para os músculos masseter direito ($p = 0,01$), masseter esquerdo ($p = 0,001$) e temporal esquerdo ($p = 0,001$) no repouso mandibular; masseter direito ($p = 0,001$) e esquerdo ($p = 0,001$) na mastigação com amendoins. A prática de *Crossfit*® interfere positivamente na atividade elétrica dos músculos mastigatórios, em particular no repouso mandibular e mastigação com alimento consistente, promovendo melhora da função muscular mastigatória.

Palavras-Chave: Eletromiografia, Treinamento Funcional, *Crossfit*®, Sistema Estomatognático, Músculos da Mastigação

ABSTRACT

Da Silva, NS. **Analysis of masticatory muscles using surface electromyography in Crossfit® athletes**. 2021. 91 p. Doctoral Thesis - Faculty of Dentistry of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2021.

Crossfit® is a high-intensity physical exercise that provides muscle cell remodeling, changing the homeostasis of the systems, and can promote functional changes in the masticatory system. The objective of this study was to analyze changes in the masseter and temporal muscles by electromyographic analysis measured by mandibular tasks and habitual chewing with consistent and soft food in Crossfit® athletes. This study was approved by the Research Ethics Committee of FORP / USP (process n. 19828619.5.0000.5419). Forty individuals were divided into two groups: Crossfit® Group (n = 20) constituted by athletes who practiced this modality for two years in the minimum and Control Group (n = 20) made up of healthy individuals who do not exercise. Electromyographic activities were measured using mandibular tasks at rest, protrusion, right laterality, left laterality, tooth clenching in maximum voluntary contraction and habitual chewing with peanuts and raisins using the MyoSystem-I P84 Electromyograph. The normalized data were tabulated and analyzed statistically (t test, $p < 0.05$). Minor electromyographic activities were found in all mandibular tasks in the group of Crossfit® athletes when compared to the control group, with statistical difference for the right masseter ($p = 0.01$), left masseter ($p = 0.001$) and left temporalis muscles ($p = 0.001$) at mandibular rest; right ($p = 0.001$) and left ($p = 0.001$) masseter when chewing with peanuts. The practice of Crossfit® positively interferes with the electrical activity of the masticatory muscles, particularly in mandibular rest and chewing with consistent food, promoting an improvement in the masticatory muscle function.

Keywords: Electromyography, Functional Training, Crossfit®, Stomatognathic System, Masticatory Muscles

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média de idade e IMC nos grupos Crossfit [®] e Controle, erro padrão (\pm) e valor de p ($p<0,05$) dos participantes da pesquisa.....	34
Tabela 2 - Protocolo de avaliação eletromiográfica da atividade muscular.....	38
Tabela 3 – Médias, erro padrão (\pm) e valor de p ($p<0,05$) dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit [®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de repouso.	44
Tabela 4 – Médias, erro padrão (\pm) e valor de p ($p<0,05$) dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit [®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de protusão.	46
Tabela 5 – Médias, erro padrão (\pm) e valor de p ($p<0,05$) dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit [®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de lateralidade direita.	48
Tabela 6 – Médias, erro padrão (\pm) e valor de p ($p<0,05$) dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit [®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de lateralidade esquerda.	50
Tabela 7 – Médias, erro padrão (\pm) e valor de p ($p<0,05$) dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit [®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de mastigação habitual de amendoim.	52
Tabela 8 – Médias, erro padrão (\pm) e valor de p ($p<0,05$) dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit [®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de mastigação habitual de uva passa.	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Eletromiógrafo MyoSystem-I P84.....	36
Figura 2 – Eletrodo ativo simples. Fonte: arquivo pessoal.....	36
Figura 3 – Eletrodo de Referência (terra).....	36
Figura 4 - Posição dos eletrodos ativos.	37
Figura 6 – Uvas passas sem sementes.	37
Figura 5 – Amendoins japoneses. Fonte: arquivo pessoal.....	37
Figura 7– Fluxograma de metodologia.....	39
Figura 8 - Médias dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit® (G1) e controle (G2) na condição clínica de repouso. .	43
Figura 9 - Médias dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit® (G1) e controle (G2) na condição clínica de protusão. .	45
Figura 10- Médias dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit® (G1) e controle (G2) na condição clínica de lateralidade direita.....	47
Figura 11 - Médias dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit® (G1) e controle (G2) na condição clínica de lateralidade esquerda.....	49
Figura 12 - Médias dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit® (G1) e controle (G2) na condição clínica de mastigação habitual de amendoim.....	51

Figura 13 - Médias dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit® (G1) e controle (G2) na condição clínica de mastigação habitual de uva passa. 53

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

OMS – Organização Mundial da Saúde

ATM – Articulação Temporomandibular

CAAE - Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

IMC – Índice de massa corporal

RDC/TMD – *The Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*

EPI – Equipamentos de proteção individual

EMG – Eletromiografia

CC – Corrente Contínua

CMRR - Relação de rejeição em modo comum

TD – Temporal Direito

TE – Temporal Esquerdo

MD – Masseter Direito

ME – Masseter Esquerdo

SPSS- *Statistical Package for the Social Sciences*

G1- Grupo *Crossfit*® (Indivíduos que praticam o *Crossfit*®)

G2- Grupo Controle (Indivíduos que não praticam o *Crossfit*®)

Ca²⁺ - Moléculas de Cálcio

LISTA DE SÍMBOLOS

± – Mais ou menos

V – Volts

mA – Miliampère

dB – Decibéis

@ – Faixa de ruído

Ohms – Unidade de resistência elétrica

pf – Impedância de entrada

nA – Nanoampère

Hz – Hertz

KHz – Quilohertz

mm – Milímetro

x – Por/ vezes

< – Menor

p – Probabilidade de um valor estatístico

** – Significativo abaixo de 0,01

ns – Não significativo

* – Significativo abaixo de 0,05

mg – Miligramas

uV – Microvolts

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	20
2. PROPOSIÇÃO	28
3. MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1 Caracterização da pesquisa	33
3.2 Caracterização da população e amostra	33
3.3 Instrumentos de coleta de dados	35
3.3.1 Eletromiografia de Superfície.....	35
3.4 Forma de análise dos resultados	39
4. RESULTADOS	41
4.1 Resultados da Análise Eletromiográfica dos Músculos Mastigatórios – Condições Posturais.....	43
4.2 Resultados da Análise Eletromiográfica dos Músculos Mastigatórios – Eficiência mastigatória.....	51
5. DISCUSSÃO.....	55
6. CONCLUSÕES.....	61
REFERÊNCIAS	65
ANEXOS.....	77

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O exercício físico é definido como movimento realizado pela musculatura estriada esquelética que gera gasto calórico. Sua prática é considerada, na atualidade, um dos métodos mais divulgados de prevenção e melhora do bem-estar global dos indivíduos (SIMÃO et al., 2013).

Baseada na intensidade dos exercícios físicos, a Organização Mundial da Saúde (OMS) os classificou em três níveis: leve, moderado e de alta intensidade. Os exercícios leves e moderados são aqueles cujo trabalho físico gera aumento da frequência cardíaca, porém não impede a capacidade de manter um diálogo durante sua realização, enquanto que exercícios de alta intensidade se destacam pela melhora do condicionamento cardiorrespiratório, ósseo e muscular. Como exemplo de exercícios leves podemos citar a caminhada e a ginástica laboral. Musculação, hidroginástica e natação encontram-se no nível moderado e como exercícios de alta intensidade podemos citar a corrida, ginástica aeróbica e modalidades esportivas (OMS, 2010).

Com a adaptação da vida moderna, a preocupação com a aparência, o sedentarismo e a prevenção de comorbidades tem colaborado para o crescimento exponencial da procura por exercícios físicos (LICHTENSTEIN et al., 2016; PEÑA et al., 2021). Entre as categorias mais praticadas atualmente encontra-se o treinamento funcional, destacando-se entre as mais procuradas mundialmente, o *Crossfit*[®]. Com início em 2001, nos Estados Unidos, esta modalidade esportiva vem ganhando popularidade, o que se reflete pelo número expressivo de adeptos a essa prática. Em 2004 o *Crossfit*[®] começou a se difundir pelo mundo, iniciando em Vancouver, no Canadá. Em 2006, foi fundado o primeiro Box da América Latina em Santiago, em 2009 a prática chegou a São Paulo, o primeiro Box *Crossfit*[®] Brasil e o terceiro da América Latina (POSTON et al., 2016; SANDLAND et al., 2018; SOUZA et al., 2021).

Com protocolos de execução entre 40 e 60 minutos (CLAUDINO et al., 2018; TIBANA et al., 2018), esta modalidade engloba exercício de alta intensidade, que associa ginástica e levantamento de peso olímpico. O protocolo de treino consiste em três aspectos, treinamento de força e potência, condicionamento metabólico e elementos gímnicos (CLAUDINO et al., 2018), englobando exercícios de arranque e arremesso, agachamentos, levantamentos de peso, corrida, remo, assim como argolas, paralelas, barras e paradas de mão (CLAUDINO et al., 2018; CROSSFIT, 2018). Esses exercícios são associados a elementos de condicionamento aeróbico realizados de forma intensa, consistindo em movimentos funcionais, dinâmicos e

esportivos, promovendo força, resistência cardiovascular e respiratória, além de agilidade e flexibilidade, proporcionando condicionamento físico rápido (BEERS, 2014; SPREY et al., 2016).

Está presente em todos os continentes, em 142 países, com aproximadamente 15 mil afiliados, sendo o maior Box de *Crossfit*[®] localizado na cidade de Nova York (EUA) com mais de dois mil praticantes inscritos. No Brasil também é bastante difundida, e de acordo com o site oficial “map.crossfit.com”(2021), estima-se a presença de 1055 academias desta modalidade (BEERS, 2014; SPREY et al., 2016; MORAN et al., 2017; RODRÍGUEZ et al.; 2021).

De caráter desafiador e motivacional o *Crossfit*[®] permite a prática apesar das diferentes idades, níveis de habilidade e condicionamento, justificando o ganho gradual de praticantes (HECK et al., 2018; SANDLAND et al., 2018; PEÑA et al., 2021). Cada sessão objetiva as dez atribuições do condicionamento físico, sendo eles: resistência cardiorrespiratória, resistência muscular, força, flexibilidade, potência, velocidade, coordenação, agilidade, equilíbrio e precisão, otimizando a competência física de seus praticantes (CROSSFIT, 2018).

Estudos demonstram o impacto positivo da prática regular do *Crossfit*[®] no ganho de aptidão física e condicionamento cardiorrespiratório, além de um grande aliado na neutralização de comorbidades e transtornos mentais, promovendo qualidade de vida, psicológica e social após seis meses de prática regular (LICHTENSTEIN et al., 2016; SANDLAND et al., 2018; PEÑA et al., 2021).

Esse aumento progressivo de praticantes despertou em pesquisadores importantes focos quanto à eficácia, benefícios e segurança da prática. Exercícios praticados em alta intensidade promovem maior eficiência em relação ao tempo quando comparado a outras modalidades, assim como alerta sobre os movimentos intensos e repetitivos (ASHLEY et al., 2015; LEROUX et al., 2018; FREIWALD et al., 2021, TEWARI et al., 2021).

Embora alguns estudos tenham demonstrado que as atividades físicas de alta intensidade não têm associação com lesões musculares, sendo comparáveis às de outros esportes (SPREY et al., 2016), outros pesquisadores discordam dessa assertiva (ARAÚJO, 2015; FERNANDO et al., 2002; HAK et al., 2013; WEISENTHAL et al., 2014; SOUZA et al., 2021) devido ao alto número de repetições em alta velocidade e movimentos amplos

executados, relatando uma maior incidência de lesões em ombro e coluna (WEISENTHAL et al., 2014).

Hopkins et al. (2019) realizaram um estudo com 498 pacientes onde 523 lesões estavam relacionadas ao *Crossfit*[®], sendo que as lesões na coluna vertebral foram as mais comuns, representando 20,9% e, dentre estas, a região lombar foi a mais afetada (83,1%).

Este fato é bastante preocupante, pois, embora a coluna seja dividida em regiões, as estruturas trabalham de forma simultânea e integrada, com mais ou menos carga dependendo da atividade realizada. Conseqüentemente, quando a lesão ocorre na região lombar, acarreta uma disfunção ou desarmonia de todo o conjunto, podendo causar, como compensação, uma ação involuntária na região cervical, a qual está intimamente relacionada com o sistema estomatognático (MURAWSKA-CIALOWICZ et al., 2015; HOPKINS et al., 2019; SUGIMOTO et al., 2020; TEWARI et al.; 2021).

Anatomicamente a coluna cervical possui uma relação com a articulação temporomandibular (ATM) e com a cintura escapular por meio do sistema neuromuscular. Alterações podem acometer as estruturas que se relacionam e provocar distúrbios (AMANTÉA et al., 2004, VIANA et al, 2015) de ordem anatômica, oclusal, neuromuscular e psicológica (CLARK et al., 1987; CAMPBELL et al., 2000; PEDRONI; DE OLIVEIRA; BÉRZIN, 2006, VIANA et al., 2015).

A musculatura estriada esquelética é composta por fibras musculares, cuja contração é realizada por meio do potencial de ação gerado pelo motoneurônio presente nas células musculares. A capacidade de um músculo gerar força depende da quantidade de pontes efetivamente ligadas de actina e miosina, transformando energia química em energia mecânica, resultando assim no movimento (ENOKA et al., 2008; ROMÃO et al., 2015). O treinamento físico gera uma remodelação das proteínas da musculatura estriada, proporcionando adaptações moleculares e melhora da respiração mitocondrial (BURGOMASTER et al., 2008; IRVING et al., 2011; BARRÈS et al., 2012; NEUFER et al., 2015).

Estresse físico altera a homeostase orgânica, causando um aumento energético do músculo trabalhado e da temperatura corporal, produzindo reorganizações das respostas de diversos sistemas (CAPUTO; ROMBALDI; COZZENSA DA SILVA, 2017; DA NOBREGA, 2005; PIEROZAN, et al., 2018). Essas adaptações podem comprometer as funções e equilíbrio do organismo, além de produzir possíveis alterações no sistema estomatognático (VAL et al., 2005; PECK, 2016), o que poderia desencadear o desequilíbrio

funcional deste sistema (FERNÁNDEZ et al., 2015) que possui características próprias e estruturas especializadas em diferentes funções.

O sistema estomatognático é composto por estruturas que em conjunto atuam de forma equilibrada entre as estruturas estáticas formadas pelos ossos da face e dinâmicas formadas pelos músculos da mastigação, língua, supra e infra-hioideos, bochecha e lábios que, por meio de impulsos nervosos, possibilitam a sucção, deglutição, respiração, fala e mastigação (CAVALCANTI et al., 2008; KEIICHI et al., 2019).

A mastigação representa uma das funções principais do sistema estomatognático, contribuindo na trituração e preparo do alimento para a deglutição e digestão, proporcionando consequentemente a nutrição do corpo humano, sendo necessário a homeostase entre suas estruturas para uma função eficiente (PECK, 2016; KEIICHI et al., 2019).

Embora o sistema estomatognático possua uma notável capacidade de se adaptar a um ambiente biomecânico em mudança, seja esta mudança de ordem estrutural ou de ordem funcional (PECK, 2016), as adaptações que ocorrem devido a alterações de posicionamento da mandíbula podem afetar o equilíbrio e toda a dinâmica deste sistema, podendo afetar significativamente a capacidade de atletas em realizar a variação de velocidade durante a execução dos movimentos da musculatura estriada esquelética (WAKANO et al., 2011; MOON et al., 2011; PECK, 2016).

Uma importante ferramenta, considerada como padrão ouro para a análise da atividade muscular é a eletromiografia de superfície (EMG) que, por meio do registro do potencial de ação da atividade elétrica das membranas excitáveis dos músculos, permite avaliar a atuação muscular em diversos movimentos e posturas, incluindo a análise da atividade da musculatura do sistema estomatognático, auxiliando também na identificação de possíveis alterações musculoesqueléticas (BASMAJIAN, 1976; DA SILVA et al., 2015; WOŹNIAK et al., 2015; MENDES DA SILVA et al., 2017), sendo uma importante ferramenta no auxílio de diagnóstico, prescrição e evolução de tratamento de distúrbios motores orais (BERNARDES; GOMES; BENTO, 2010; DE ANDRADE BORGES; DOS SANTOS; DA SILVA, 2016; BUESA-BÁREZ et al., 2018).

A eletromiografia de superfície possibilita o registro de atividades musculares simultâneas, com alta fidedignidade e sem provocar dor por não ser invasiva, permitindo mensurar a atividade eletromiográfica da musculatura estriada esquelética no momento do recrutamento das fibras musculares, possibilitando detectar o momento em que a musculatura

é ativada, permitindo averiguar a coordenação do recrutamento muscular durante o movimento (DE ANDRADE BORGES; DOS SANTOS; DA SILVA, 2016).

Por ser um método de diagnóstico, a eletromiografia se tornou uma metodologia difundida mundialmente, por sua capacidade em detectar impulsos nervosos da unidade motora (RIBERTO et al., 2004), permitindo o aumento do conhecimento sobre a biomecânica muscular (BLACK, 2005; REGIS FILHO; MICHELS, 2006).

Desta forma, diante da possibilidade dos praticantes de *Crossfit*[®] poderem apresentar desequilíbrios no sistema muscular devido aos movimentos executados e impactos durante a atividade, e devido às diferentes formas de respirar e possíveis apertamento dos dentes durante movimentos que exigem maior força, torna-se importante investigar o sistema estomatognático destes indivíduos, tendo em vista que a musculatura corporal em desequilíbrio pode desencadear alterações nos músculos mastigatórios.

Objetivando preservar a saúde de um modo geral, a avaliação dos músculos da mastigação dos praticantes de *Crossfit*[®] permitirá elucidar se a prática desta modalidade de alta intensidade promove alteração do sistema estomatognático.

A hipótese de nulidade deste estudo é que indivíduos que praticam a modalidade de *Crossfit*[®] não apresentem diferenças com relação à função dos músculos da mastigação, nas condições clínicas posturais ou durante a mastigação, quando comparados a indivíduos não praticantes de exercícios.

PROPOSIÇÃO

2. PROPOSIÇÃO

Este estudo teve por finalidade avaliar, por comparação, os músculos masseteres e temporais de atletas de *Crossfit*[®] e de indivíduos não praticantes de exercícios físicos utilizando:

- Análise da atividade eletromiográfica;
- Análise da função mastigatória.

MATERIAL E MÉTODOS

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da pesquisa

A metodologia realizada nesse estudo, observacional de corte transversal comparativo, foi padronizada no Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti” do Departamento de Biologia Básica e Oral da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. A coleta dos dados foi realizada no Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti” e no Laboratório de Análise Biomecânica do Movimento do Claretiano Centro Universitário de Batatais.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da FORP/USP (CAAE 19828619.5.0000.5419) (Anexo 1). Os indivíduos participantes foram convidados para participar do estudo (Anexo 2) e todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 3), de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Os participantes foram orientados sobre cada um dos procedimentos e avaliações que seriam realizadas. Todas as dúvidas foram esclarecidas antes da realização de qualquer avaliação.

Cálculo Amostral

A amostra probabilística calculada para este projeto não considerou o número de praticantes de *Crossfit*[®] no Brasil, pois não há um registro oficial no país. Sendo assim, a amostra desse projeto foi por conveniência, onde foram selecionados indivíduos com idade entre 25 e 35 anos, que atendiam aos critérios de inclusão.

3.2 Caracterização da população e amostra

Após a anamnese 20 indivíduos foram selecionados com faixa etária entre 25 a 35 anos, sendo 12 do sexo feminino e 8 do sexo masculino, praticantes de *Crossfit*[®] há no mínimo dois anos e estes constituíram o Grupo 1 - indivíduos com prática no *Crossfit*[®]. Tomando por base os indivíduos do Grupo 1 com relação ao gênero, medidas antropométricas e idade, foram selecionados para o Grupo 2 (Controle) 20 indivíduos não praticantes de exercícios físicos, com hábitos de vida saudáveis (Tabela 1). O recrutamento dos indivíduos foi realizado sem

distinção de raça ou classe social, em duas academias na comunidade de Ribeirão Preto e região que mantinham mesmo padrão de treinamento. A rotina de exercício envolvia movimentos funcionais e alta intensidade sustentando uma variação constante durante a aula. O instrutor determinava uma sequência e todos realizavam os mesmos exercícios, mantendo a mesma regra a cada dia.

Tabela 1 – Média de idade e IMC nos grupos Crossfit[®] e Controle, erro padrão (\pm) e valor de p ($p < 0,05$) dos participantes da pesquisa.

	Grupo	p	Média	Erro Padrão
Idade	Crossfit [®]	0,63	30,8	$\pm 0,97$
	Controle		30,0	$\pm 1,29$
IMC	Crossfit [®]	0,08	25,1	$\pm 0,59$
	Controle		23,3	$\pm 0,77$

Critérios de Inclusão

Com o objetivo de selecionar a amostra desta pesquisa, foi utilizada na anamnese uma ficha clínica, a fim de obter informações referentes aos dados pessoais, histórico médico e de patologias sistêmicas, assim como histórico dental. Os participantes apresentavam dentição natural completa (exceto terceiros molares), oclusão normal, ausência de hábitos parafuncionais ou disfunção temporomandibular (RDC/TMD – Anexo 4), ausência de outras patologias que pudessem comprometer a musculatura do sistema estomatognático e faixa etária pré-estabelecida. Todos os participantes eram praticantes de *Crossfit*[®] no mínimo há dois anos, com uma rotina de prática de cinco dias por semana e não eram fumantes.

Critérios de Exclusão

Indivíduos que apresentassem ulcerações, feridas abertas ou hipersensibilidade cutânea, patologias sistêmicas (descompensadas), desdentados, usuários de prótese total ou removível, hábitos parafuncionais, utilização de anti-inflamatórios, uso de analgésicos e relaxantes musculares que pudessem interferir na fisiologia neuromuscular, ser fumante e estar em tratamento ortodôntico, ou estar em tratamento com otorrinolaringologista ou fonoaudiólogo.

3.3 Instrumentos de coleta de dados

Procedimentos

Para a realização dos exames apresentados, foi calibrado apenas um pesquisador responsável, o qual fez o uso adequado de equipamentos de proteção individual (EPI) necessários como: luvas para procedimento, jaleco descartável, máscara e gorro, usados em cada exame clínico.

3.3.1 Eletromiografia de Superfície

Análise da atividade muscular do sistema estomatognático e da eficiência mastigatória

Neste estudo foi realizado a coleta dos sinais eletromiográficos dos músculos mastigatórios por meio do Eletromiógrafo MyoSystem-I P84 (Figura 1) que possui sistema de alta performance para aquisição de dados e software para controle, processamento, análise e armazenamento destes dados.

Este equipamento portátil possui doze canais, destes, oito canais são para eletromiografia com eletrodos ativos e passivos e quatro canais são auxiliares. Os conectores possuem saídas de tensão do tipo CC, que convertem amplitudes de $\pm 12V$ em amplitudes de ± 100 mA. Outras características do aparelho são CMRR (*Common Mode Rejection Ratio*) de 112dB a 60dB, impedância de entrada para eletrodos passivos 10^{10} Ohms/6pf e polarização de corrente contínua para eletrodos ativos de ± 2 nA. Para que todos estes sinais sejam captados sem nenhuma interferência, o dispositivo possui filtros tipo passa baixa para eliminação de ruídos de 5Hz a 5KHz e proteções sobretensões.

Os eletrodos ativos simples diferenciais que foram utilizados para captar a atividade elétrica dos músculos (Figura 2) possuem dois contatos de prata (10 x 1 mm), com distanciamento de 10 mm entre eles e encapsulados em resina.

A fim de minimizar o risco de interferências (BASMAJIAN, DE LUCA, 1985; CRAM; KASMAN; HOLTZ, 2010), foi posicionado um eletrodo de referência em aço inoxidável sobre uma proeminência óssea (com diâmetro de 3,0 cm e espessura de 1,5 cm) (Figura 3).

Figura 2 - Eletromiógrafo MyoSystem-I P84.



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 1 – Eletrodo



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 3 – Eletrodo de Referência (terra)



Fonte: Acervo do Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”.

Após assepsia da pele foi solicitado ao participante que executasse a contração voluntária máxima (apertamento máximo dos dentes) para melhor posicionamento destes eletrodos, possibilitando assim encontrar o ponto motor dos músculos temporais direito (TD) e esquerdo (TE) e dos músculos masseteres direito (MD) e esquerdo (ME) (Figura 4) (DA SILVA et al., 2019; RIGHETTI et al., 2020).

Figura 4 - Posição dos eletrodos ativos.

Fonte: Acervo pessoal.

A atividade dos músculos mastigatórios foi analisada por meio dos sinais eletromiográficos durante o repouso (4 segundos) e nas condições clínicas que requeriam atuação efetiva desta musculatura, como contração voluntária máxima (4 segundos; condição utilizada como fator de normalização), protrusão (10 segundos) e lateralidades direita e esquerda com contato dental (10 segundos) (Tabela 2).

Também foram executadas atividades para avaliar a eficiência mastigatória durante a mastigação de alimento consistente, representado pelo amendoim japonês Mendorato* (5g), durante dez segundos (Figura 5) e alimento macio, representado por uva passa escura sem semente (5g), também por dez segundos (Figura 6) (Tabela 2). Ao final dos dez segundos de mastigação dos alimentos, os participantes da pesquisa poderiam desprezá-los caso desejassem.

Figura 6 – Amendoins japoneses.

Fonte: Acervo pessoal.

Figura 5 – Uvas passas sem sementes.

Fonte: Acervo pessoal.

No que diz respeito ao ambiente de avaliação, foi escolhida uma sala específica para a realização de todos os exames, com ambiente calmo, silencioso e sem interferências externas. Deste modo, foi solicitado ao indivíduo que permanecesse tranquilo e respirando normalmente. Os participantes desta pesquisa permaneceram sentados confortavelmente em uma cadeira com a postura corrigida, pés apoiados no solo e em paralelos, e com as mãos apoiadas sobre as coxas. Foi realizado o alinhamento cervical, olhar para frente mantendo o plano horizontal de Frankfurt paralelo ao solo (PALINKAS et al., 2018).

Todas as dúvidas dos participantes foram sanadas antes da realização dos movimentos, sendo fornecidas todas as instruções previamente.

Tabela 2 - Protocolo de avaliação eletromiográfica da atividade muscular.

Músculos	Condições clínicas	Normalização
	Repouso (4s)	
Temporais	Protrusão (10s)	Contração voluntária máxima (4s)
	Lateralidade direita (10s)	
Masseteres	Lateralidade esquerda (10s)	
	Mastigação de amendoins (10s)	
	Mastigação de uvas passas (10s)	

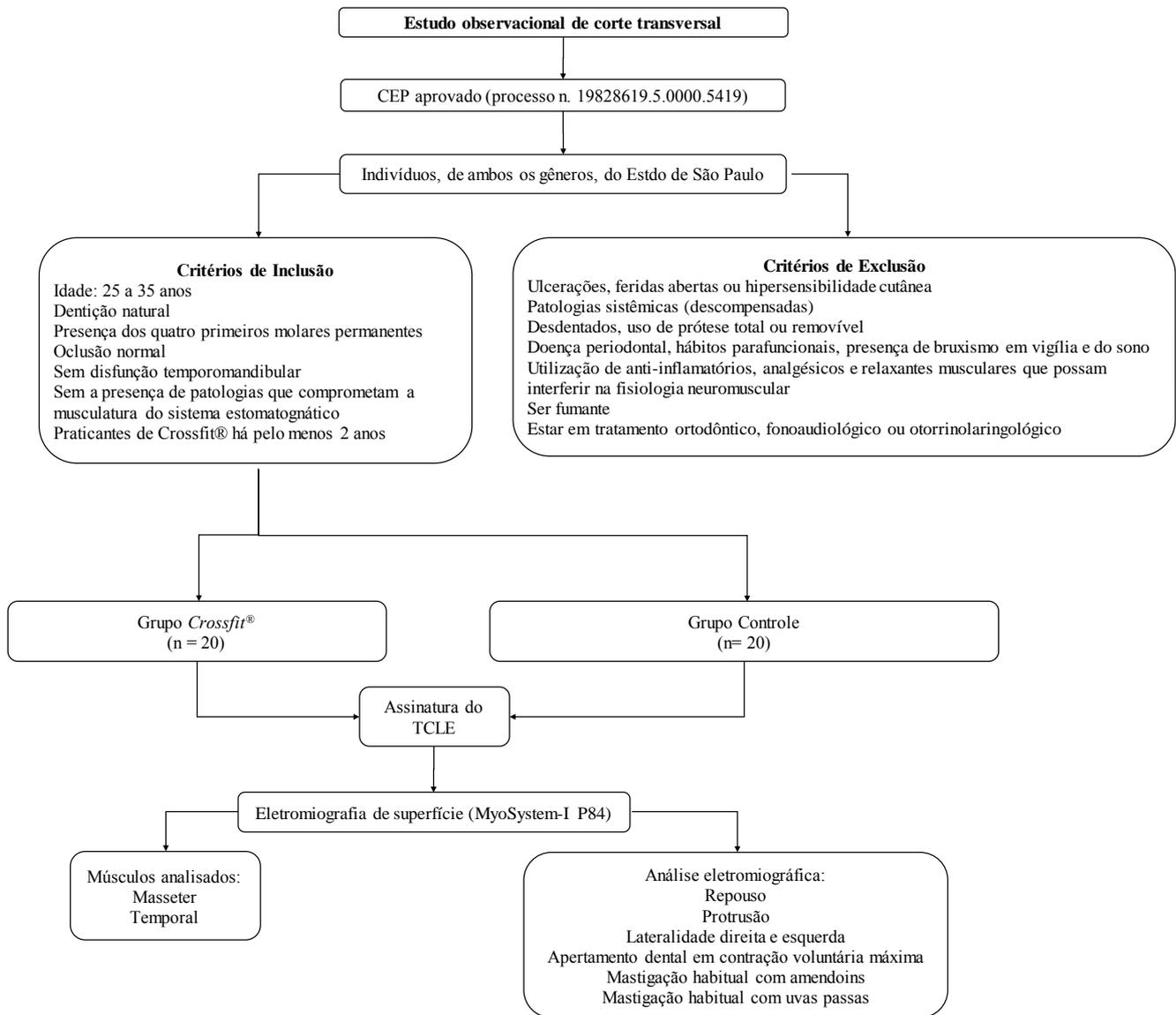


Figura 7– Fluxograma da metodologia.

3.4 Forma de análise dos resultados

Após a obtenção dos sinais eletromiográficos brutos foi realizada a normalização dos dados por meio do apertamento dental em contração voluntária máxima.

Em seguida à verificação da distribuição normal da amostra, os dados foram submetidos à análise estatística. O software utilizado foi o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 22.0 para Windows (SPSS Inc.; Chicago, IL, USA) e foram obtidas as análises descritivas de cada variável (média e erro padrão). Foi utilizado o teste t para amostras independentes para comparar os valores, considerando o intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5%.

RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1 Resultados da Análise Eletromiográfica dos Músculos Mastigatórios – Condições Posturais

Condição Clínica de Repouso

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas, para a condição clínica de Repouso, observou-se que o grupo *Crossfit*[®] (G1) apresentou médias de atividade muscular menor quando comparado ao grupo controle (G2), com diferença estatística para os músculos: masseter direito, masseter esquerdo e temporal direito ($p < 0,05$) (Figura 8 e Tabela 3).

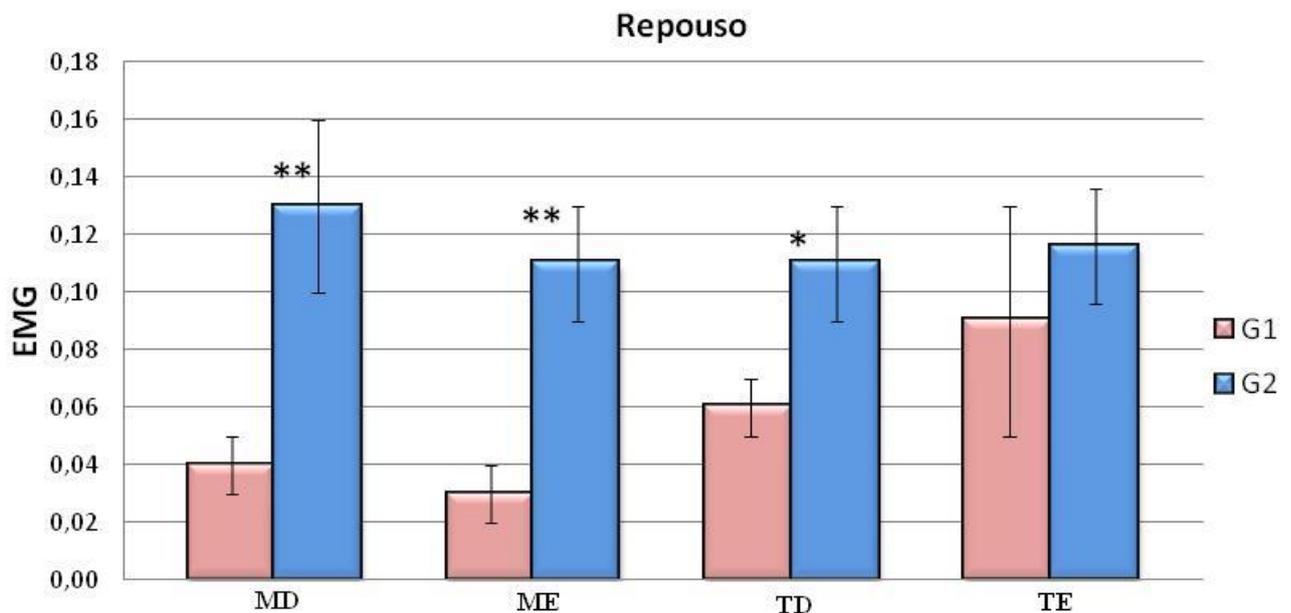


Figura 8 - Médias dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos *Crossfit*[®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de repouso.

Tabela 3 – Médias, erro padrão (\pm) e valor de p ($p<0,05$) dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit[®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de repouso.

Músculos	Grupo	p	Média	Erro Padrão
Masseter Direito	Crossfit [®]	0,01 ^{**}	0,04	$\pm 0,01$
	Controle		0,13	$\pm 0,03$
Masseter Esquerdo	Crossfit [®]	0,00 ^{**}	0,03	$\pm 0,01$
	Controle		0,11	$\pm 0,02$
Temporal Direito	Crossfit [®]	0,03 [*]	0,06	$\pm 0,01$
	Controle		0,11	$\pm 0,02$
Temporal Esquerdo	Crossfit [®]	0,58	0,09	$\pm 0,04$
	Controle		0,12	$\pm 0,02$

* $p<0,05$

** $p<0,01$

Condição Clínica de Protrusão

Na condição clínica de Protrusão observou-se que o grupo *Crossfit*[®] (G1) apresentou menores médias de atividade muscular quando comparado ao grupo controle (G2), sem diferença estatística ($p < 0,05$) (Figura 9 e Tabela 4).

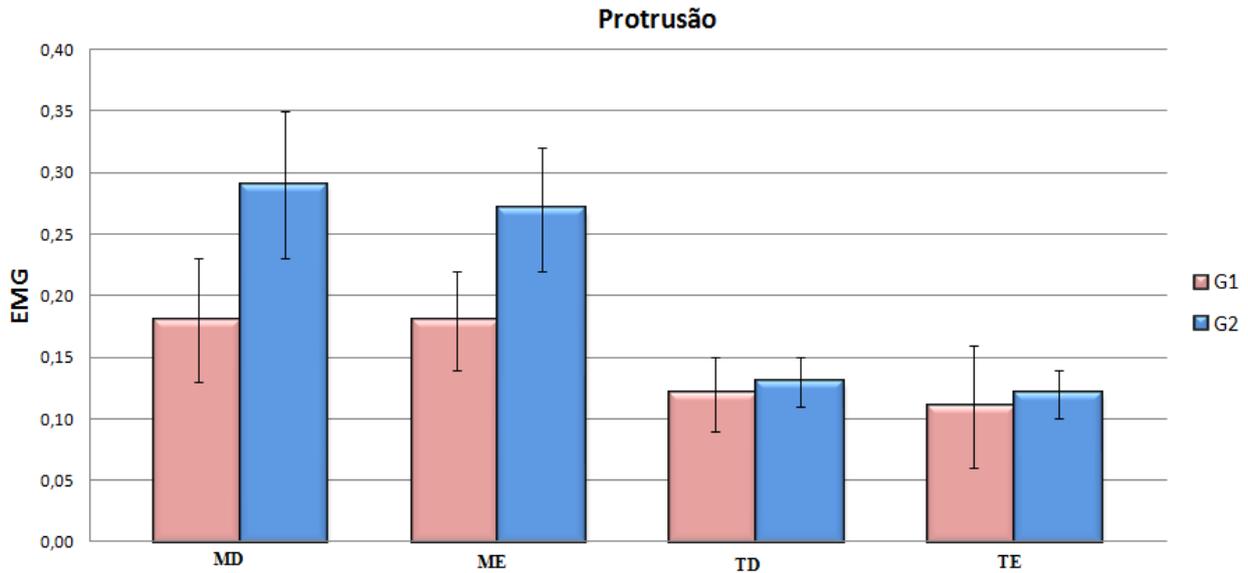


Figura 9 - Médias dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos *Crossfit*[®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de protrusão.

Tabela 4 – Médias, erro padrão (\pm) e valor de p ($p < 0,05$) dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit[®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de protrusão.

Músculos	Grupo	P	Média	Erro Padrão
Masseter Direito	Crossfit [®]	0,16	0,18	$\pm 0,05$
	Controle		0,29	$\pm 0,06$
Masseter Esquerdo	Crossfit [®]	0,17	0,18	$\pm 0,04$
	Controle		0,27	$\pm 0,05$
Temporal Direito	Crossfit [®]	0,84	0,12	$\pm 0,03$
	Controle		0,13	$\pm 0,02$
Temporal Esquerdo	Crossfit [®]	0,97	0,11	$\pm 0,05$
	Controle		0,12	$\pm 0,02$

Condição Clínica de Lateralidade Direita

Para a condição clínica de Lateralidade Direita o grupo *Crossfit*[®] apresentou menores médias de atividade muscular quando comparado ao grupo controle (Figura 10 e Tabela 5). Também não foi encontrada diferença estatística ($p < 0,05$).

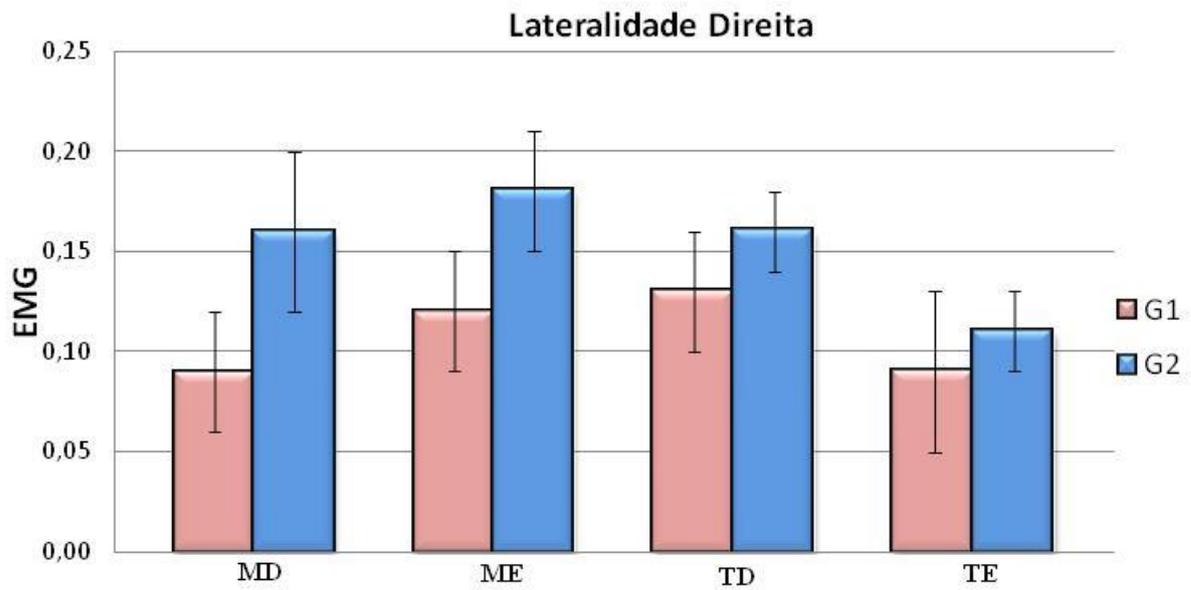


Figura 10- Médias dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos *Crossfit*[®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de lateralidade direita.

Tabela 5 – Médias, erro padrão (\pm) e valor de p ($p < 0,05$) dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit[®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de lateralidade direita.

Músculos	Grupo	P	Média	Erro Padrão
Masseter Direito	Crossfit [®]	0,24	0,09	$\pm 0,03$
	Controle		0,16	$\pm 0,04$
Masseter Esquerdo	Crossfit [®]	0,22	0,12	$\pm 0,03$
	Controle		0,18	$\pm 0,03$
Temporal Direito	Crossfit [®]	0,33	0,13	$\pm 0,03$
	Controle		0,16	$\pm 0,02$
Temporal Esquerdo	Crossfit [®]	0,65	0,09	$\pm 0,04$
	Controle		0,11	$\pm 0,02$

Condição Clínica de Lateralidade Esquerda

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas para a condição clínica de Lateralidade Esquerda, pode-se observar que o grupo *Crossfit*[®] apresentou menores médias de atividade muscular quando comparado ao grupo controle (Figura 11 e Tabela 6), porém não foi encontrada diferença estatística ($p < 0,05$).

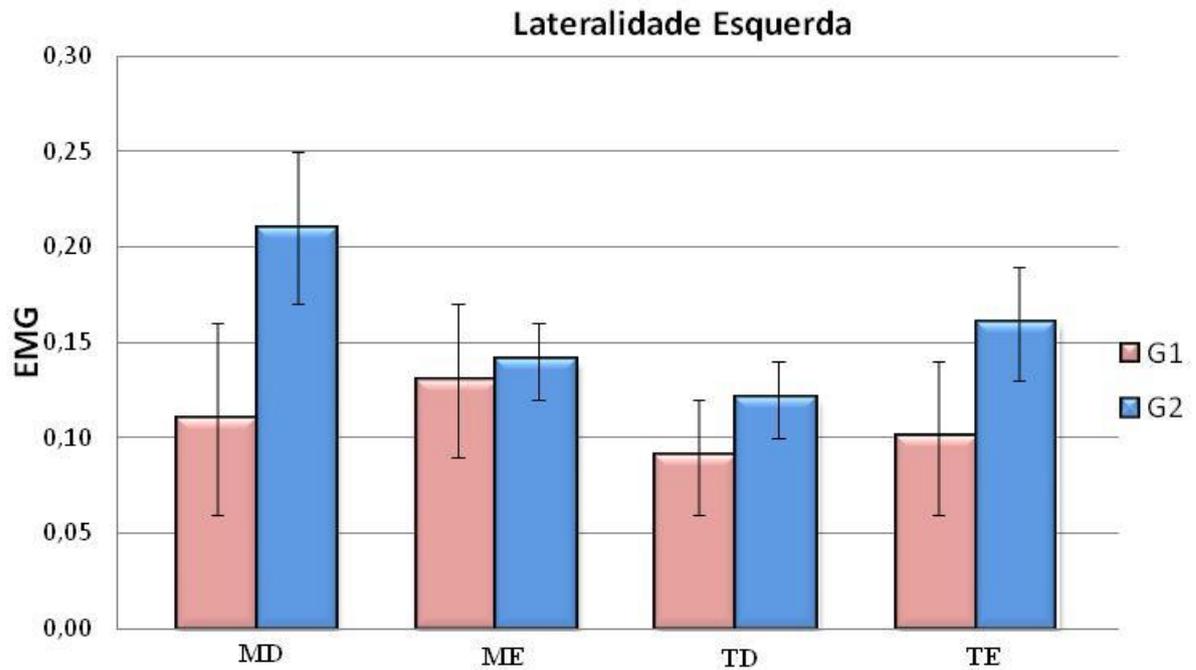


Figura 11 - Médias dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos *Crossfit*[®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de lateralidade esquerda.

Tabela 6 – Médias, erro padrão (\pm) e valor de p ($p < 0,05$) dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit[®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de lateralidade esquerda.

Músculos	Grupo	p	Média	Erro Padrão
Masseter Direito	Crossfit [®]	0,15	0,11	$\pm 0,05$
	Controle		0,21	$\pm 0,04$
Masseter Esquerdo	Crossfit [®]	0,75	0,13	$\pm 0,04$
	Controle		0,14	$\pm 0,02$
Temporal Direito	Crossfit [®]	0,38	0,09	$\pm 0,03$
	Controle		0,12	$\pm 0,02$
Temporal Esquerdo	Crossfit [®]	0,28	0,10	$\pm 0,04$
	Controle		0,16	$\pm 0,03$

4.2 Resultados da Análise Eletromiográfica dos Músculos Mastigatórios – Eficiência mastigatória

Condição Clínica de Mastigação Habitual de Amendoins

Na análise das médias dos dados eletromiográficos normalizados para a condição clínica de mastigação habitual de amendoins, observou-se que o grupo *Crossfit*[®] apresentou menores médias de atividade muscular quando comparado ao grupo controle. Encontrou-se diferença estatística para os músculos masseter direito e masseter esquerdo ($p < 0,05$) (Figura 12 e Tabela 7).

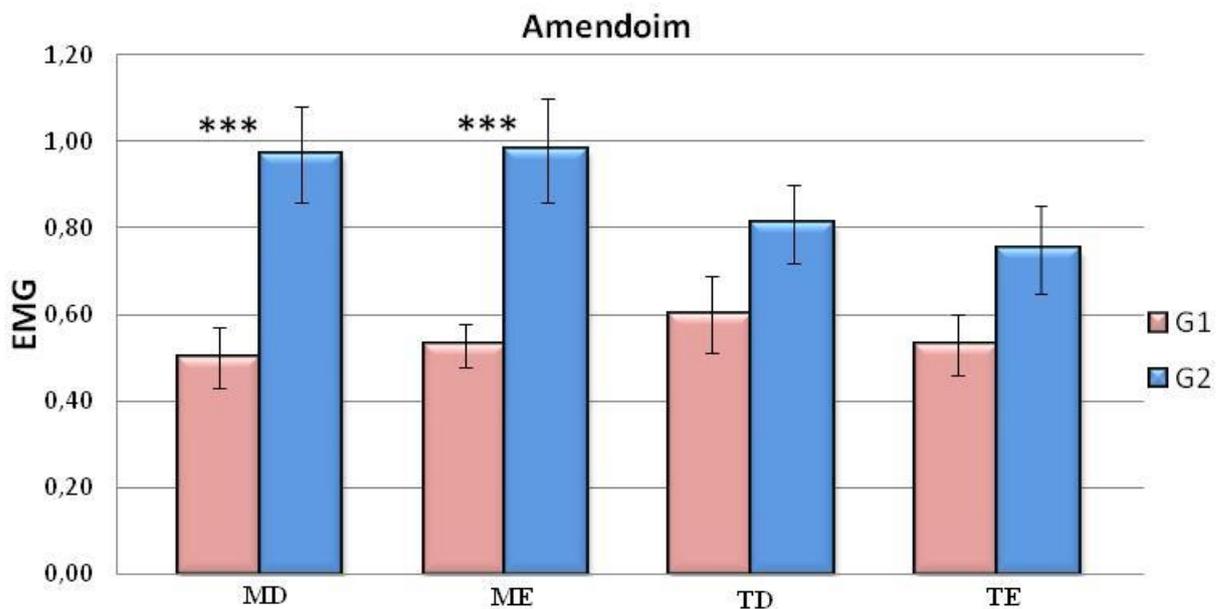


Figura 12 - Médias dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos *Crossfit*[®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de mastigação habitual de amendoim.

Tabela 7 – Médias, erro padrão (\pm) e valor de p ($p < 0,05$) dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit[®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de mastigação habitual de amendoim.

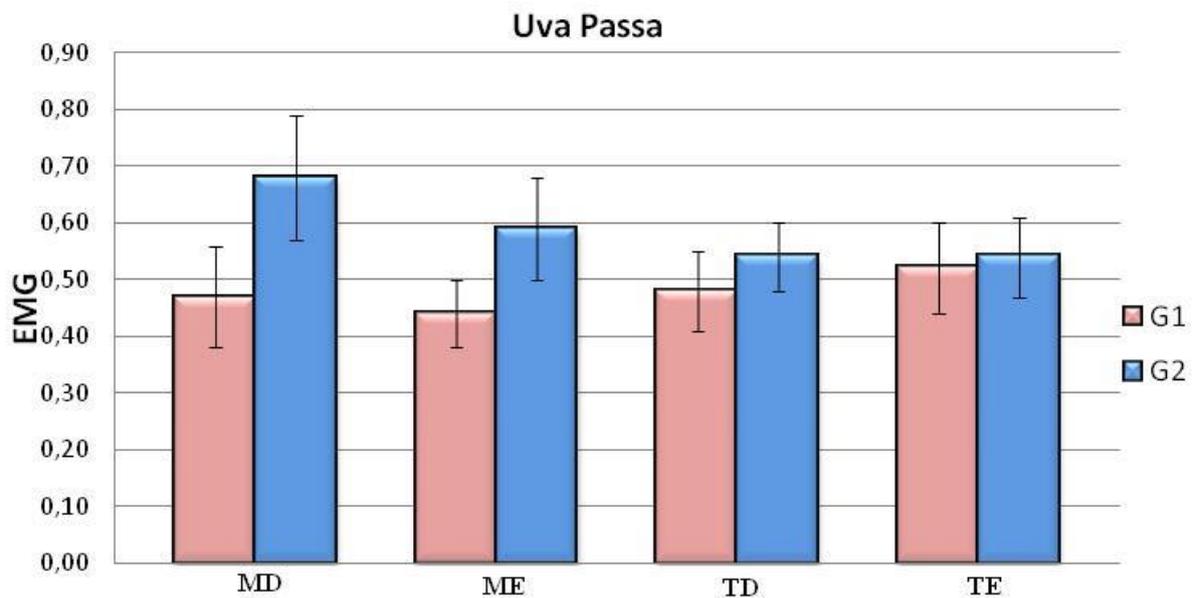
Músculos	Grupo	P	Média	Erro Padrão
Masseter Direito	Crossfit [®]	0,001 ^{***}	0,50	$\pm 0,07$
	Controle		0,97	$\pm 0,11$
Masseter Esquerdo	Crossfit [®]	0,001 ^{***}	0,53	$\pm 0,05$
	Controle		0,98	$\pm 0,12$
Temporal Direito	Crossfit [®]	0,10	0,60	$\pm 0,09$
	Controle		0,81	$\pm 0,09$
Temporal Esquerdo	Crossfit [®]	0,06	0,53	$\pm 0,07$
	Controle		0,75	$\pm 0,10$

^{***} $p < 0,001$

Condição Clínica de Mastigação Habitual de Uvas Passas

Para a condição clínica de mastigação habitual de uvas passas, observou-se que o grupo *Crossfit*[®] apresentou menores médias de atividade muscular quando comparado ao grupo controle porém não foi encontrada diferença estatística ($p < 0,05$) (Figura 13 e Tabela 8).

Figura 13 - Médias dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos



masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos *Crossfit*[®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de mastigação habitual de uva passa.

Tabela 8 – Médias, erro padrão (\pm) e valor de p ($p < 0,05$) dos dados eletromiográficos normalizados comparando os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) entre os grupos Crossfit[®] (G1) e controle (G2) na condição clínica de mastigação habitual de uva passa.

Músculos	Grupo	p	Média	Erro Padrão
Masseter Direito	Crossfit [®]	0,17	0,47	$\pm 0,09$
	Controle		0,68	$\pm 0,11$
Masseter Esquerdo	Crossfit [®]	0,15	0,44	$\pm 0,06$
	Controle		0,59	$\pm 0,09$
Temporal Direito	Crossfit [®]	0,59	0,48	$\pm 0,07$
	Controle		0,54	$\pm 0,06$
Temporal Esquerdo	Crossfit [®]	0,81	0,52	$\pm 0,08$
	Controle		0,54	$\pm 0,07$

DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

O *Crossfit*[®] trabalha movimentos funcionais em alta intensidade e com intervalos curtos em exercícios subsequentes, tornando-se uma tendência para condicionamento físico rápido (THOMPSON, 2016). O sucesso da aplicação do protocolo baseia-se no monitoramento da progressão adequada da carga de treinamento e da execução biomecânica correta durante o exercício, adaptando o corpo à prática desta atividade, reduzindo assim o risco de lesões e otimizando o desempenho (POSTON et al., 2016; JONES et al., 2017).

Na literatura pouco se conhece sobre a repercussão dos efeitos que o *Crossfit*[®] proporciona no sistema mastigatório. Desta forma, este estudo teve o intuito de analisar possíveis alterações nos músculos masseter e temporal por meio da eletromiografia de superfície mensurados por tarefas mandibulares e mastigação em praticantes de *Crossfit*[®], a fim de elucidar a ocorrência de alterações no sistema mastigatório.

A eletromiografia de superfície é um instrumento avaliativo que mensura por meio de um sinal biológico as atividades neuromusculares durante a contração dos músculos esqueléticos (SAPSANIS et al., 2013), destacando-se por ser uma metodologia indolor e não invasiva, possibilitando acompanhar e mensurar os potenciais de ação durante atividades posturais assim como funcionais (REGALO et al., 2008; PALINKAS et al., 2016, SHAFTI et al., 2017).

Para a mensuração da atividade eletromiográfica dos praticantes de *Crossfit*[®], foram avaliadas as tarefas mandibulares: repouso, protrusão, lateralidade direita, lateralidade esquerda e os ciclos mastigatórios utilizando alimentos consistentes e macios. Como critério de normalização dos dados foi realizado o apertamento dental em contração voluntária máxima, utilizando uma metodologia internacionalmente reconhecida e validada para maior confiabilidade dos dados adquiridos (HERMENS et al., 1999; REGALO et al., 2006, SIESSERE et al., 2009, MUSTO et al., 2017).

Os resultados do presente estudo determinaram o impacto positivo do exercício *Crossfit*[®] na musculatura mastigatória de atletas que praticam esta modalidade quando avaliada a atividade eletromiográfica, e desta forma, rejeitamos nossa hipótese inicial de nulidade.

Estes resultados de análise da musculatura da cabeça e pescoço são inéditos e esbarram com os dados observados na literatura que relacionam o exercício de *Crossfit*[®] com lesões nas estruturas dinâmicas do organismo humano, principalmente se praticado de forma incorreta (MEHRAB et al., 2017; FEITO et al., 2018). Foi possível observar como o sistema

estomatognático se comportou perante a prática esportiva, principalmente porque muitos atletas contraem a musculatura facial e apertam os dentes durante os movimentos de força máxima, podendo desencadear alterações miofuncionais (NUKAGA et al., 2016).

Foi observado neste estudo que em todas as tarefas mandibulares houve redução da atividade eletromiográfica normalizada no grupo de atletas praticantes de *Crossfit*[®] em relação ao grupo que não pratica a modalidade, com diferença significativa no repouso e no movimento dinâmico de mastigação com alimento consistente (amendoim).

Na condição clínica de repouso mandibular, pode-se verificar diferenças significativas entre os dois grupos com atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e temporal direito menor para o grupo de atletas que praticam o *Crossfit*[®]. Uma hipótese que explica a redução de atividade muscular seria a dinâmica do fluxo sanguíneo arterial e o suprimento de oxigênio e nutrientes nos tecidos do organismo humano. Os treinamentos de alta intensidade estimulam a circulação sanguínea e promovem uma microcirculação mais efetiva (GEAN et al., 2020) que resulta no aumento de oxigênio nas células musculares promovendo assim relaxamento do músculo esquelético humano após o treinamento, tornando-o mais funcional (RICHARDSON et al., 2006).

Na condição de protrusão da mandíbula, apesar de não ter sido observada diferença estatística quando comparado o grupo *Crossfit*[®] ao grupo controle, foi possível observar uma atividade eletromiográfica maior dos músculos masseteres que dos músculos temporais nos praticantes de *Crossfit*[®], o que vai de encontro com o padrão muscular observado para este movimento nas diferentes pesquisas da área (ASH et al., 2007; SIÉSSERE et al., 2009; CECILIO et al., 2010; DE OLIVEIRA et al., 2014; FERREIRA et al., 2016).

O mesmo pode ser dito com relação à condição de lateralidade à direita, cuja musculatura nos praticantes de *Crossfit*[®] apresentou o padrão de ativação muscular encontrado para este movimento, com maior atividade no músculo masseter esquerdo que o músculo masseter direito e maior atividade do músculo temporal direito que o músculo temporal esquerdo (REGALO et al., 2006, CECILIO et al., 2010; DA SILVA et al., 2015; FERREIRA et al., 2016; PALINKAS et al., 2016).

Porém, ao analisar o movimento de lateralidade à esquerda no grupo *Crossfit*[®], encontrou-se divergência com relação à literatura. Neste movimento o músculo masseter contralateral, ou seja, o músculo masseter direito deveria apresentar maior atividade que o músculo masseter esquerdo, mas o que encontramos foi uma maior média eletromiográfica para o músculo masseter esquerdo (0,14) que para o músculo masseter direito (0,11). No que

diz respeito ao músculo temporal, o padrão de ativação é concordante com a literatura, com maior atividade para o músculo temporal esquerdo que para o músculo temporal direito (REGALO et al., 2006, CECILIO et al., 2010; DA SILVA et al., 2015; FERREIRA et al., 2016; PALINKAS et al., 2016).

Quando se avalia os movimentos dinâmicos do sistema estomatognático, em especial a condição clínica de mastigação habitual, as proteínas de filamentos finos respondem ao Ca^{2+} para efetivar e regular a contratilidade do músculo esquelético (ANDERSON et al., 2010; SWEENEY et al., 2018) e com treinamento aeróbico de alta intensidade ocorre o aumento da disponibilidade do íon cátion bivalente no interior das células (RODRIGUES et al., 2018) promovendo estímulo para que ocorra liberação de neurotransmissores, contraindo a musculatura com proliferação dos potenciais de ação (HAAKONSSSEN et al., 2015) que auxiliam no desempenho funcional dinâmico do corpo humano.

Os resultados deste estudo demonstraram que o grupo de atletas que pratica o *Crossfit*[®] apresentou menor atividade eletromiográfica na mastigação habitual de alimento consistente (amendoim), com diferença significativa para os músculos masseteres, o que evidencia melhor eficiência mastigatória, devido ao menor recrutamento de fibras musculares para realizar o mesmo movimento dinâmico quando comparado ao grupo que não pratica a modalidade (SIÉSSERE et al., 2009; DA SILVA et al., 2019).

No treinamento esportivo, é necessário considerar a eficácia da atividade muscular esquelética e avaliar a resposta corporal em relação ao exercício pré-estabelecido, observando força, resistência e atividade muscular (GOGOJEWICZ et al., 2020). Portanto, é justificável avaliar o comportamento eletromiográfico dos músculos masseteres e temporais de sujeitos que praticam o exercício de *Crossfit*[®] para entender se realmente existe relação da prática esportiva de alta intensidade com a funcionalidade das estruturas dinâmicas do sistema estomatognático.

A musculatura mastigatória é composta por fibras musculares dos tipos I e II, cuja contração muscular de suas unidades motoras, que está relacionada com a atividade das enzimas oxidativas, é realizada por meio do potencial de ação gerado pelo neurônio motor presente nas células musculares (BOSTOCK et al., 2019). A capacidade do músculo promover força depende da quantidade de pontes unidas dos filamentos de actina e miosina, transformando energia química em mecânica, resultando no movimento dinâmico equilibrado (O'ROURKE et al., 2018).

O treinamento físico tem a função de favorecer a remodelação das proteínas que compõem a musculatura estriada esquelética, proporcionando adaptações moleculares e melhora na respiração mitocondrial (GRANATA et al., 2018), que resulta no melhor desempenho físico com acréscimo de resistência à fadiga e redução de atividade muscular (KESTENBAUM et al., 2020). Provavelmente, o estímulo das contrações musculares em atletas que praticam o *Crossfit*[®] ativa com mais precisão as vias moleculares no interior das células, regulando a plasticidade muscular em tal ponto que a tensão mecânica produzida pelo esforço físico estabelece adaptações fisiológicas mais adequadas.

Como limitação deste estudo, podemos citar a não mensuração da concentração de Ca^{2+} no interior das células e do fluxo sanguíneo no interior das artérias, fatores estes que poderiam determinar com maior precisão o desempenho positivo da musculatura dos atletas de alta performance. Outra limitação a se considerar é o tamanho da amostra. Estudos futuros, que relacionem principalmente as limitações mencionadas com a morfologia e força oclusal, poderão fornecer mais detalhes sobre a funcionalidade do sistema estomatognático de atletas que praticam esportes de alta intensidade como o *Crossfit*[®].

CONCLUSÕES

6. CONCLUSÕES

Com base nos resultados deste estudo realizado com atletas de *Crossfit*[®], é lícito concluir que a prática contínua do exercício proporcionado por esta modalidade interfere positivamente na atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios, podendo ser observado especialmente nas condições clínicas de repouso mandibular e na mastigação de alimento consistente. O treinamento esportivo como condicionamento físico que envolve ações coordenadas demonstrou que estabelece equilíbrio funcional no organismo humano, desde que praticado dentro dos protocolos técnicos adequados, promovendo melhora da função muscular mastigatória.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

AMANTÉA, D. V. et al. A importância da avaliação postural no paciente com disfunção da articulação temporomandibular. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 12, n. 3, p. 155–159, 2004.

ANDERSSON, D.C.; MARKS, A.R. Fixing ryanodine receptor Ca leak - a novel therapeutic strategy for contractile failure in heart and skeletal muscle. **Drug Discov Today Dis Mech.** v.7 p.e151-57, 2010.

ARAÚJO, R. **LESÕES NO CROSSFIT: uma revisão narrativa**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.

ASH, M.M.; RAMFJORD, S.P.; SCHMIDSEDER, J. Oclusão. 2ª ed. Rio de Janeiro (Brasil): Ed. Santos. Cap. 2. Músculos: Função e Disfunção, p.15-30, 2007.

ASHLEY, P.; DI IORIO, A.; COLE, E.; TANDAY, A.; NEEDLEMAN, I. Oral health of elite athletes and association with performance: a systematic review. **Br J Sports Med.** v.49 p.14-9, 2015.

BARRÈS, R.; YAN, J.; EGAN, B.; TREEBAK, J. T.; Rasmussen M, Fritz T, Caidahl K, Krook A, O'Gorman DJ, Zierath JR. Acute exercise remodels promoter methylation in human skeletal muscle. **Cell Metab.** v. 15, p. 405–411, 2012.

BÁREZ, JMB et al. **Masseter and temporalis muscle electromyography findings after lower third molar extraction**. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*. Ed. inglesa, v. 23, n. 1, p. 15, 2018.

BEERS, E. Virtuosity Goes Viral. **Crossfit J**, v. 6, p. 1–10, 2014.

BERNARDES DFF, GOMEZ MVS, BENTO RF. Eletromiografia de superfície em pacientes portadores de paralisia facial periférica. **RevCEFAC**. v. 12, n. 1, p. 91-6, 2010.

BOSTOCK, H; JACOBSEN, A,B; TANKISI, H. Motor unit number index and compound muscle action potential amplitude. **Clin Neurophysiol.** v.130 n.9 p.1734-1740, 2019.

BURGOMASTER, K. A.; HOWARTH, K.R, PHILLIPS, S.M; RAKOBOWCHUK, M; MACDONALD, M.J; MCGEE, S.L.; GIBALA, M.J. Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. **J Physiol.** v. 586, p. 151–160, 2008.

CAMPBELL LC, RILEY JL, KASHIKAR-ZUCK S, GREMILLION H, ROBINSON ME. Somatic, affective, and pain characteristics of chronic TMD patients with sexual versus physical abuse histories. **J Orofac Pain.** v. 14, p. 112–119, 2000.

CAPUTO, E. L.; ROMBALDI, A. J.; COZZENSA DA SILVA, M. Sintomas de estresse pré-competitivo em atletas adolescentes de handebol. v. 39, n. 1, p. 68–72, 2017.

CAVALCANTI, R.V.A; BIANCHINI, E.M.G. Verification and morfofunctional analysis of mastication characteristics in individuals using removable dental prosthesis. **Rev. CEFAC.** v. 10 n.4 p. 490-502, 2008.

CECILIO, F.A.; REGALO, S.C.H.; PALINKAS, M.; ISSA, J.P.M.; SIÉSSERE, S.; HALLAK, J.E.; SEMPRINI, M. Aging and surface EMG activity patterns of masticatory muscles. *J Oral Rehabil.*, v.37, n.4, p.248-255, 2010.

CLARK, G. T. et al. Craniocervical dysfunction levels in a patient sample from a temporomandibular joint clinic. **Journal of the American Dental Association (1939)**, v. 115, n. 2, p. 251–256, 1987.

CLAUDINO, J. G., et al. Crossfit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. **Sports Med Open.** v. 4, n. 11, p. 1-14, 2018.

CROSSFIT® **Affiliates.** Disponível em: <<https://map.crossfit.com/>> Acesso em: 26 de out 2020.

CROSSFIT, Inc. Guia de Treinamento de nível 1, **Crossfit**, 2018.

DA NOBREGA, A. C. L. The subacute effects of exercise: Concept, characteristics, and clinical implications. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 33, n. 2, p. 84–87, 2005.

DA SILVA, N.S.; VERRI, E; PALINKAS, M.; HALLAK, J.; REGALO, S.; SIÉSSERE, S. Impact of Parkinson's disease on the efficiency of masticatory cycles: Electromyographic analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.*v.24, n.3, p.e314-e318, 2019.

DA SILVA, G. P. et al. Functional analysis of the stomatognathic system in individuals infected with human immunodeficiency virus. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 25, n. 3, p. 515–521, 2015.

DE ANDRADE BORGES, GR; DOS SANTOS, VA; DA SILVA, HJ. **Uso da eletromiografia de superfície e análise do comportamento da musculatura orofacial.** *Rev Bras Queimaduras*, v. 15, n. 1, p. 58-63, 2016.

DE OLIVEIRA, R.H.; HALLAK, J.E.; SIÉSSERE, S.; DE SOUSA, L.G.; SEMPRINI, M.; DE SENA, M.F.; OSORIO, F. DE L.; NUNES, E.A.; PINTO, J.P.; REGALO, S.C.H. Electromyographic analysis of masseter and temporal muscles, bite force, masticatory efficiency in medicated individuals with schizophrenia and mood disorders compared with healthy controls. **J Oral Rehabil.**, v.41, n.6, p.399-408, 2014.

ENOKA, R. M.; DUCHATEAU, J. Muscle fatigue: what, why and how it influences muscle function. **J. Physiol.** v. 586, n. 1, p. 11-23, 2008.

FALK NETO, J.H.; KENNEDY, M.D. The Multimodal Nature of High-Intensity Functional Training: Potential Applications to Improve Sport Performance. **Sports (Basel)**. v.7 n.2 p.33, 2019.

FEITO, Y; BURROWS, E.K; TABB, L.P. A 4-Year Analysis of the incidence of injuries among CrossFit-trained participants. **Orthop J Sports Med.** v.6 n.10 p.2325967118803100, 2018.

FERNÁNDEZ, J. et al. Acute physiological responses during Crossfit® workouts. **European Journal of Human Movement**, v. 35, 2015.

FERNANDO, L. et al. Influências do exercício na resposta imune Endereço para correspondência. **Rev Bras Med Esporte**, v. 8, n. 4, p. 167–172, 2002.

FERREIRA, B.; DA SILVA, G.P.; GONÇALVES, C.R.; ARNONI, V.W.; SIÉSSERE, S.; SEMPRINI, M.; VERRI, E.D.; CHAVES, T.C.; REGALO, S.C. Stomatognathic function in Duchenne muscular dystrophy: a case-control study. *Dev Med Child Neurol.* 2016 May;58(5):516-21. doi: 10.1111/dmcn.13094.

FREIWALD, H.C.; SCHWARZBACH, N.P.; WOLOWSKI, A. Effects of competitive sports on temporomandibular dysfunction: a literature review. **Clinical Oral Investigations.** v.25 p.55–65, 2021.

GRANATA, C.; JAMNICK, N.A.; BISHOP, D.J. Training-Induced Changes in Mitochondrial Content and Respiratory Function in Human Skeletal Muscle. **Sports Med.** v.48 n.8 p.1809-1828, 2018.

GOGOJEWICZ, A; ŚLIWICKA, E; DURKALEC-MICHALSKI, K. Assessment of Dietary Intake and Nutritional Status in CrossFit-Trained Individuals: A Descriptive Study. **Int J Environ Res Public Health.** v.17 n.13 p.4772, 2020.

HAAKONSSSEN, E.C.; ROSS, M.L.; KNIGHT, E.J.; CATO, L.E.; NANA, A.; WLUKA, A.E. et al. The effects of a calcium-rich pre-exercise meal on biomarkers of calcium homeostasis in competitive female cyclists: a randomised crossover trial. **PLoS One.** v.10 n.5 p.e0123302, 2015.

HAK, P. T.; HODZOVIC, E.; HICKEY, B. The nature and prevalence of injury during Crossfit training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, p. 1, 2013.

HECH, D.F.; SIQUEIRA, T.C.; SERAFIM, T.T.; ANDRADE, A. Injury profile in CrossFit practitioners: systematic review. **Fisioter Pesqui.** v.25 p.229-39, 2018.

HERMENS, H.J.; FRERIKS, B.; MERLETTI, R.; STEGEMAN, R.; BLOCK, J.; RAU, G. European recommendations for surface electromyography, Roessing Research and Development B.V., Results of SENIAN project. **Enschede.** The Netherlands; 1999.

HOPKINS, B. S.; CLONEY, M. B.; KESAVABHOTLA, K; YAMAGUCHI, J; SMITH, Z. A.; KOSKI, T. R.; HSU, W.K.; DAHDALEH, N.S. Impact of Crossfit® - Related Spinal Injuries. **Clin J Sport Med.** v. 29, n. 6, p. 482-485, 2019.

IRVING, B. A.; SHORT, K. R.; NAIR, K. S.; STUMP, C. S; Nine days of intensive exercise training improves mitochondrial function but not insulin action in adult offspring of mothers with type 2 diabetes. **J Clin Endocrinol Metab.** v. 96, p. E1137–E1141, 2011.

JONES, C.M.; GRIFFITHS, P.C.; MELLALIEU, S.D. Training load and fatigue marker associations with injury and illness: a systematic review of longitudinal studies. **Sports Med.** v.47 p.943–74, 2017.

KEIICHI, A.; TOMOMI, S. K.; KEIKO, F.; Takashi, O. Masticatory Muscles and Branches of Mandibular Nerve: Positional Relationships Between Various Muscle Bundles and Their Innervating Branches. **The Anatomical Record.** v.302 p.609–619, 2019.

KESTENBAUM, B.; GAMBOA, J.; LIU, S.; ALI, A.S.; SHANKLAND, E.; JUE, T. et al. Impaired skeletal muscle mitochondrial bioenergetics and physical performance in chronic kidney disease. **JCI Insight**. v5 n.5 p.e133289, 2020.

LEROUX, E.; LEROUX, S; MATON, F.; RAVALEC, X.; SOREL, O. Influence of dental occlusion on the athletic performance of young elite rowers: a pilot study. **Clinics**. v.73 p.e453, 2018.

LICHTENSTEIN, M.B.; JENSEN, T.T. Exercise addiction in CrossFit: Prevalence and psychometric properties of the exercise addiction inventory. **Addict Behav Rep**. v.3 p.33-7, 2016.

MATTHEW, M.; ROBINSON; SURENDRA, D.; ADAM, R.; KONOPKA; MATTHEW, L.; JOHNSON, S.; MANJUNATHA; Esponda, R. R.; Carter, R. E.; LANZA, I. R.; Nair, K. S. Enhanced Protein Translation Underlies Improved Metabolic and Physical Adaptations to Different Exercise Training Modes in Young and Old Humans. **Cell Metab**. v. 25, n. 3, p. 581–592, 2017.

MEHRAB, M; DE VOS, R.J; KRAAN, G.A; MATHIJSEN, N.M.C. Injury Incidence and Patterns Among Dutch CrossFit Athletes. **Orthop J Sports Med**. v.5 n.12, p. 2325967117745263, 2017.

MENDES DA SILVA, J; PIRES, C.P.A.B; RODRIGUES, L.A.M; PALINKAS, M; DE LUCA CANTO, G; BATISTA DE VASCONCELOS, P; VALÉRIA RANCAN, S; SEMPRINI, M; SIÉSSERE, S; REGALO, S.C. Influence of mandibular tori on stomatognathic system function. **Cranio** v. 35, n. 1, p. 30-37, 2017.

MOON, H. J.; LEE, Y. K. The Relationship Between Dental Occlusion Temporomandibular JOINT STATUS AND GENERAL BODY HEALTH: Part 1. Dental Occlusion and TMJ Status Exert an Influence on General Body Health. **J Altern Complement Med**. v. 17 n. 11 p. 995–1000, 2011.

MORAN, S. et al. Rates and risk factors of injury in Crossfit TM: A prospective cohort study. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 57, n. 9, p. 1147–1153, 2017.

MURAWSKA-CIALOWICZ, E.; WOJNA, J.; ZUWALA-JAGIELLO, J. Crossfit® training changes brain-derived neurotrophic factor and irisin levels at rest, after Wingate and

progressive tests, and improves aerobic capacity and body composition of young physically active men and women. **Journal of Physiology and Pharmacology**. v. 66 p. 811-821, 2015.

MUSTO, F.; ROSATI, R.; SFORZA, C.; TOMA, M.; DELLAVIA, C. Standardised surface electromyography allows effective submental muscles assessment. **J Electromyogr Kinesiol**. 2017.

NEUFER, P. D.; BAMMAN, M. M.; MUOIO, D. M.; BOUCHARD, C.; COOPER, D.M.; GOODPASTER, B. H.; BOOTH, F. W.; KOHRT, W. M.; GERSZTEN, R. E., MATTSON, M. P.; et al. Understanding the cellular and molecular mechanisms of physical activity-induced health benefits. **Cell Metab**. v. 22, p. 4–11, 2015.

NUKAGA, H; TAKEDA, T; NAKAJIMA, K; NARIMATSU, K; OZAWA, T; ISHIGAMI, K et al. Masseter Muscle Activity in Track and Field Athletes: A Pilot Study. **Open Dent J**. v.10 p.474-485, 2016.

O'ROURKE, A.R.; LINDSAY, A.; TARPEY, M.D.; YUEN, S.; MCCOURT, P.; NELSON, D.M. et al. Impaired muscle relaxation and mitochondrial fission associated with genetic ablation of cytoplasmic actin isoforms. **FEBS J**. v.285 n.3 p.481-500, 2018.

PALINKAS, M.; RODRIGUES, L.; DE, V.; REGALO, I.H.; DE, L., SIÉSSERE, S.; REGALO, S. Evaluation of the electromyographic activity of masseter and temporalis muscles of women with rheumatoid arthritis. **Hippokratia**. v.22, n.1, p.3-9, 2018.

PALINKAS, M.; BATAGLION, C.; DE LUCA CANTO, G.; MACHADO CAMOLEZI, N.; THEODORO, G.T.; SIÉSSERE, S.; SEMPRIMI, M.; REGALO, S.C. Impact of sleep bruxism on masseter and temporalis muscles and bite force. **Cranio**. v. 34, n. 5, p.309-15, 2016.

PALINKAS, M.; BATAGLION, C.; DE LUCA CANTO, G.; MACHADO CAMOLEZI, N.; THEODORO, G.T.; SIÉSSERE, S.; SEMPRIMI, M.; REGALO, S.C. Impact of sleep bruxism on masseter and temporalis muscles and bite force. **Cranio**. v. 34 n. 5 p.309-15, 2016.

PECK, C. C. Biomechanics of Occlusion-Implications for Oral Rehabilitation. **J Oral Rehabil**. v. 43, n. 3, p. 205-14, 2016.

PEDRONI, C. R.; DE OLIVEIRA, A. S.; BÉRZIN, F. Pain characteristics of temporomandibular disorder - A pilot study in patients with cervical spine dysfunction. **Journal of Applied Oral Science**, v. 14, n. 5, p. 388–392, 2006.

PEÑA, J.; MORENO-DOUTRES, D.; PEÑA, I.; CHULVI-MEDRANO, I.; ORTEGÓN, A.; AGUILERA-CASTELLS, J.; BUSCÀ, B. Predicting the Unknown and the Unknowable. Are Anthropometric Measures and Fitness Profile Associated with the Outcome of a Simulated CrossFit® Competition? **Int. J. Environ. Res. Public Health**. v.18 p.3692, 2021.

PIEROZAN, GC et al. **Instrumentos para avaliação do estresse em atletas: uma revisão sistemática**. Revista Brasileira de Psicologia do Esporte, v. 7, n. 1, 2018.

POSTON, W.S.C.; HADDOCK, C.K.; HEINRICH, K.M.; JAHNKE, S.A.; JITNARIN, N.; BATCHELOR, D.B. Is high-intensity functional training (HIFT)/CrossFit safe for military fitness training? **Mil Med**. v.181 p.627–37, 2016.

REGALO, S.C.H.; VITTI, M.; SEMPRINI, M.; ROSA, L.B.; MARTINEZ, F.H.; SANTOS, C.M.; HALLAK, J.E. Electromyographic analysis of the masseter and temporal muscles in oralized deaf individuals. **Electromyog Clin Neurophysiol**. v.46 n.4 p.217-222, 2006.

RICHARDSON, R.S.; DUTEIL, S.; WARY, C.; WRAY, D.W.; HOFF, J.; CARLIER, P.G. Human skeletal muscle intracellular oxygenation: the impact of ambient oxygen availability. **J Physiol**. v.571 n.Pt 2 p.415-24, 2006.

RICHARDSON, R.S.; DUTEIL, S.; WARY, C.; WRAY, D.W.; HOFF, J.; CARLIER, P.G. Human skeletal muscle intracellular oxygenation: the impact of ambient oxygen availability. **J Physiol**. v.571 n.Pt 2 p.415-24, 2006.

RIGHETTI, M.; TAUBE, O.; PALINKAS, M.; GONÇALVES, L.; RUFATO, F.; ARNONI, V.; et al. Understanding the role of osteoarthritis on electromyographic activity of masticatory muscles and quality of life. **J Clin Exp Dent**. v.12 n.4 p.e342-e347, 2020.

RODRIGUES, J.A.; PRÍMOLA-GOMES, T.N.; SOARES, L.L.; LEAL, T.F.; NÓBREGA, C.; PEDROSA, D.L. et al. Physical Exercise and Regulation of Intracellular Calcium in Cardiomyocytes of Hypertensive Rats. **Arq Bras Cardiol**. v.111 n.2 p.172-179, 2018.

RODRÍGUEZ, M.A.; GARCÍA-CALLEJA, P.; TERRADOS, N.; CRESPO, I.; DEL VALLE, M; OLMEDILLAS, H. Injury in CrossFit®: A Systematic Review of Epidemiology and Risk Factors. **Phys Sportsmed.** v.7 p 1-8, 2021.

ROMÃO, A. M.; CABRAL, C.; MAGNI, C. Early speech therapy intervention in a patient with facial paralysis after otomastoiditis. **Rev. CEFAC.** v. 17, n. 3, p.996-1003, 2015.

SAPSANIS, C.; GEORGOULAS, G.; TZES, A. EMG based classification of basic hand movements based on time-frequency features. In: MEDITERRANEAN CONFERENCE ON CONTROL & AUTOMATION. **Chania: IEEE** p. 716–722, 2013.

SIÉSSERE, S.; LIMA, N.D.E.S.; SEMPRINI, M.; SOUSA, L.G.; ISSA, J.P.M.; MONTEIRO, A.C.; REGALO, S.C.H. Masticatory process in individuals with maxillary and mandibular osteoporosis: electromyographic analysis. **Osteoporos Int.**, v.20 n.11 p.1847-1851, 2009.

SIMÃO AF; et al. I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v. 101, n. 6 Supl 2, p. 1–63, 2013.

SPREY, J. W. C.; et al. An epidemiological profile of Crossfit athletes in Brazil. **Orthopaedic journal of sports medicine.** v. 4, n. 8, p. 2325967116663706, 2016.

SOUZA, B.C; CARTERI, R.B; LOPES,A.L; LIMA, DL.F. Occurrence and patterns of orofacial injury in Crossfit practitioners. . **Dental Traumatology.** v.37 n.2 p. 302-306, 2021.

SUGIMOTO, D.; ZWICKER, R.L.; QUINN, B.J.; MYER, G.D.; STRACCIOLINI, A. Part II: Comparison of Crossfit-Related Injury Presenting to Sports Medicine Clinic by Sex and Age. **Clin J Sport Med.** v.30, n.3, p.251-256, 2020.

SWEENEY, H.L.; HAMMERS, D.W. Muscle Contraction. **Cold Spring Harb Perspect Biol.** v.10 n.2 p.a023200, 2018.

TEWARI, N.; JOHNSON, R.M.; MATHUR, V.P.; RAHUL, M.; GOEL, S.; RITWIK, P.; BANSAL, K.; ATIF, M. Global status of knowledge among athletes and coaches for the prevention and emergency management of traumatic dental injuries: a systematic review. **Dental Traumatology.** v.37 n.2 p. 196-207, 2021.

THOMPSON, W.R. World wide survey of fitness trends for 2017. ACSMs. **Health Fit J.** v.20 p.8–17, 2016.

TIBANA, R. A. et al. Relação da força muscular com o desempenho no levantamento olímpico em praticantes de Crossfit®. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 11, n. 2, p. 84–88, 1 abr. 2018.

VAL, D. C. do; LIMONGI, S. C. O; FLABIANO, F. C.; SILVA, K. C. L. da. Sistema estomatognático e postura corporal na criança com alterações sensório-motoras. Pró-Fono **Revista de Atualização Científica**. v. 17, n. 3, p. 345-354, 2005.

VIANA, M. D.; LIMA, E. I.; MENEZES, J. N.; OLEGARIO, N. B. Evaluation of signs and symptoms of temporomandibular dysfunction and its relation to cervical posture. **Rev. odontol. UNESP**. v. 44, n. 3, p. 125-30, 2015.

WAKANO, S.; TAKEDA, T.; NAKAJIMA, K.; KUROKAWA, K.; ISHIGAMI, K. Effect of experimental horizontal mandibular deviation on dynamic balance. **J Prosthodont Res**. v. 55 n. 4 p. 228–33, 2011.

WEISENTHAL, B. M. et al. Injury rate and patterns among Crossfit® athletes. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 2, n. 4, 2014.

WHITEMAN-SANDBLAND, J.; HAWKINS, J.; CLAYTON, D. The role of social capital and community belongingness for exercise adherence: an exploratory study of the CrossFit gym model. **J Health Psychol**. v.23 p.1545-56, 2018.

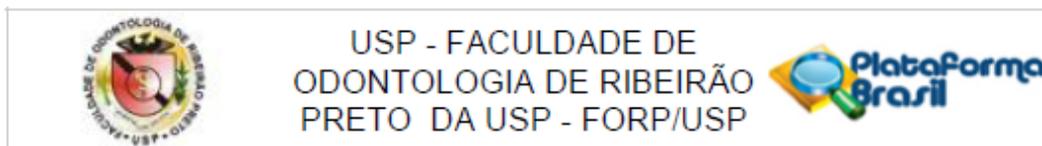
WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global recommendations on physical activity for health. Geneva, **WHO**, 2010.

WOŹNIAK, K. et al. Muscle Fatigue in the Temporal and Masseter Muscles in Patients with Temporomandibular Dysfunction. **Biomed Res Int**, p. 1–6, 2015.

ANEXOS

ANEXOS

Anexo 1. Aprovação do Comitê de Ética – Plataforma Brasil



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE COMPARATIVA DOS MÚSCULOS DO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO POR MEIO DE MÚLTIPLOS INSTRUMENTOS EM ATLETAS DE CROSSFIT®

Pesquisador: Evandro Marianetti Fioco

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 19828619.5.0000.5419

Instituição Proponente: Universidade de Sao Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.551.119

Apresentação do Projeto:

Esta pesquisa caracteriza-se por um estudo observacional de corte transversal que avaliará a atividade eletromiográfica, espessura muscular, força de mordida, eficiência mastigatória e fototermia (capacidade funcional dos músculos do sistema estomatognático) em praticantes de CrossFit®.

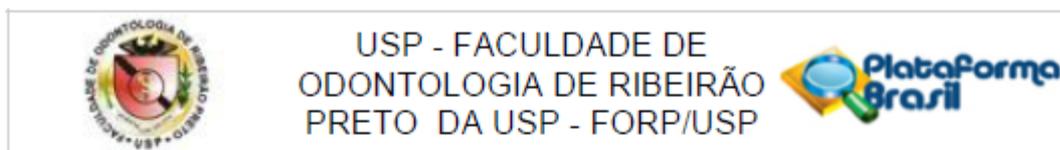
Objetivo da Pesquisa:

As possíveis alterações encontradas nos atletas de CrossFit® que podem apresentar desequilíbrios no sistema muscular devido as diferentes formas de respirar, se torna possível levantar a hipótese que justificam este trabalho, uma vez que a musculatura corporal afetada de modo generalizado também pode desencadear alterações na mastigação que é processo relevante que permite preservar a saúde de forma geral.

Portanto, este estudo torna-se fundamental por avaliar o sistema estomagnático desses indivíduos para que seja possível entender as alterações decorrentes da prática da modalidade de Crossfit®, pois não se conhece quais alterações podem ocorrer no sistema estomatognático advindas da prática de tal modalidade. Portanto se faz necessário conhecer as possíveis alterações que essa prática esportiva pode provocar nesse sistema.

Esta pesquisa caracteriza-se por um estudo observacional de corte transversal que avaliará a atividade eletromiográfica, espessura muscular, força de mordida, eficiência mastigatória e

Endereço: Avenida do Café s/nº
 Bairro: Monte Alegre CEP: 14.040-904
 UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO
 Telefone: (16)3315-0493 Fax: (16)3315-4102 E-mail: cep@forp.usp.br



Continuação do Parecer: 3.551.119

fototerapia (capacidade funcional dos músculos do sistema estomatognático) em praticantes de CrossFit®.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Na avaliação eletromiográfica, os possíveis riscos se limitam a reações alérgicas em relação ao adesivo do eletrodo, porém será utilizado eletrodos antialérgicos como prevenção, em relação à análise ultrassonográfica, é possível reações alérgicas em relação ao gel utilizado, apesar do gel utilizado ser antialérgico. A avaliação da força de mordida não oferece nenhum risco aos indivíduos, na termografia, apesar da imagem capitulada, não refletir a imagem definida dos indivíduos, pode ocorrer um certo constrangimento, mas em hipótese alguma será divulgado a imagem, reservando o direito preservado dos voluntários. Em relação ao questionário utilizado na pesquisa será aplicado individualmente aos voluntários com o objetivo de diminuir possíveis riscos de desconforto no preenchimento dos mesmos, caso o participante se sinta desconfortável com quaisquer aspectos dos relatórios, o mesmo será excluído da pesquisa a qualquer momento sem ônus ao participante.

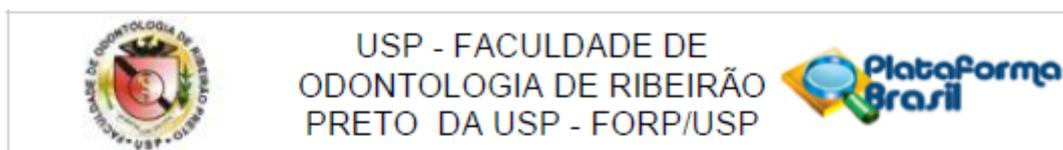
Benefícios:

Os resultados obtidos nas avaliações deste estudo, poderão contribuir de maneira diagnóstica complementar, para os profissionais da área da saúde (dentistas e profissionais de educação física) possam determinar ações profiláticas no que se diz respeito aos efeitos deletérios, que a prática regular do Crossfit® possa gerar.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está corretamente enquadrado na área temática e a metodologia proposta é adequada. Os antecedentes científicos justificam a execução da mesma. Possui cronograma de execução detalhado, todos os documentos estão anexados, o TCLE está claro e correto. A temática proposta é original e importante para a área da saúde humana. O projeto está bem estruturado, com revisão bibliográfica adequada, pertinente ao tema e atualizada. Os pesquisadores apresentam formação acadêmica adequada para desenvolver o projeto.

Endereço: Avenida do Café s/nº
 Bairro: Monte Alegre CEP: 14.040-904
 UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO
 Telefone: (16)3315-0493 Fax: (16)3315-4102 E-mail: cep@forp.usp.br



Continuação do Parecer: 3.551.119

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto está apresentado de forma correta, cumpre todas as normativas estabelecidas pelo CEP da FORP/USP e CONEP. Os pesquisadores são habilitados para execução do mesmo. Relevante para a área da saúde. Bem embasado cientificamente.

Recomendações:

Projeto de pesquisa aprovado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto de pesquisa aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto aprovado conforme deliberado na 229ª Reunião Ordinária do CEP/FORP de 02/09/2019.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1377795.pdf	28/08/2019 12:31:01		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	infra.pdf	28/08/2019 12:27:39	Edson Donizetti Verri	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	28/08/2019 12:27:26	Edson Donizetti Verri	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.docx	28/08/2019 12:25:39	Edson Donizetti Verri	Aceito
Folha de Rosto	Pagina_rosto.pdf	04/07/2019 15:07:25	Evandro Marianetti Fioco	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Avenida do Café s/n°
 Bairro: Monte Alegre CEP: 14.040-904
 UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO
 Telefone: (16)3315-0493 Fax: (16)3315-4102 E-mail: cep@forp.usp.br



USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO
PRETO DA USP - FORP/USP



Continuação do Parecer: 3.551.119

RIBEIRAO PRETO, 03 de Setembro de 2019

Assinado por:
Simone Cecilio Hallak Regalo
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida do Café s/nº
Bairro: Monte Alegre CEP: 14.040-904
UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3315-0493 Fax: (16)3315-4102 E-mail: cep@forp.usp.br

Anexo 2. Convite para participar de pesquisa clínica

CARTA DE INFORMAÇÃO AO PARTICIPANTE DA PESQUISA E TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

CONVITE PARA PARTICIPAR DE PESQUISA CLÍNICA

Você está sendo convidado para participar do estudo de pesquisa “Análise comparativa dos músculos do sistema estomatognático por meio de múltiplos instrumentos em atletas de *CROSSFIT*®”. A decisão de participar neste estudo é totalmente sua. Você pode se recusar ou decidir parar de participar desta pesquisa a qualquer momento e por qualquer razão.

Por favor, leia cuidadosamente toda a informação a seguir. Peça para explicar quaisquer palavras, termos ou seções que não estejam claras para você. Você também pode perguntar qualquer dúvida que você tenha sobre esta pesquisa. Não assine este formulário de consentimento a menos que tenha compreendido toda a informação contida nele e tenha esclarecido satisfatoriamente todas as suas dúvidas. Se você decidir participar deste estudo, será solicitado para você assinar este formulário. Você receberá uma via deste formulário assinado. Você deve manter sua via guardada em seus arquivos. Este documento apresenta informações incluindo, nomes e números de telefones importantes, que você poderá necessitar no futuro.

Rubrica do coordenador responsável:

Rubrica do pesquisador responsável:

Rubrica do participante ou responsável/tutor legal:

Data:

Anexo 3. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos você, _____, para participar voluntariamente do projeto de pesquisa “Análise comparativa dos músculos do sistema estomatognático por meio de múltiplos instrumentos em atletas de *CROSSFIT®*”, tendo como pesquisador responsável o Prof. Dr. Evandro Marianetti Fioco da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Você está tomando ciência e foi esclarecido (a) de maneira a não restarem quaisquer dúvidas sobre a participação do (a) menor, pelo (a) qual você é responsável, no estudo, de acordo com os termos abaixo relacionados. Você está sendo informado que:

- 1) O objetivo deste estudo será avaliar a atividade, tamanho e força dos músculos do rosto e o nível de *stress*.
- 2) Estas análises serão feitas usando diferentes aparelhos: eletromiografia de superfície, ultrassom, *TSCAN*, termografia e um questionário *RESTQSport*.
- 3) O eletromiografo serve para ver a atividade dos músculos do rosto. Nesse exame, você vai ficar sentado(a) em uma cadeira confortável e os eletrodos serão colocados na sua pele. O desconforto causado resume-se na adesão da fita adesiva sobre a pele no local dos músculos a serem estudados no rosto. Os riscos serão mínimos e os benefícios esperados resumem-se em saber a função dos músculos após o uso deste aparelho. Durante esse exame de acordo com o protocolo, o indivíduo vai mastigar um pedaço de parafina, que não tem gosto, para analisar a força dos músculos do rosto e a parafina não é para ser engolida e sim descartada. O indivíduo não é obrigado a realizar o procedimento. Você está sendo esclarecido de que este método não aquece, não provoca dor e não causa risco a saúde.
- 4) O ultrassom é um aparelho que serve para medir o tamanho do músculo do rosto. No momento do exame você vai ficar sentado(a) em uma cadeira confortável, relaxado, em um ambiente calmo e com pouca iluminação. Não há risco e o benefício é avaliar a largura dos músculos. Você está sendo esclarecido de que este método não aquece, não provoca dor e não causa risco a saúde.
- 5) No *TSCAN* você vai ficar sentado(a) em uma cadeira confortável e vai morder um aparelho que é utilizado para analisar a força de mordida e dos dentes. O risco é de dor durante o movimento de fechamento dos dentes e algum desconforto do aparelho dentro da boca. O benefício é de avaliar a força de mordida da dos músculos. Você está sendo esclarecido de que este método pode provocar dor ou algum desconforto e não causa risco a saúde.
- 6) No exame de termografia será tirado uma fotografia do seu rosto para ver se você tem alguma inflamação na articulação que ajuda a você mastigar. Este exame não gera dor e/ou incomodo a você.
- 7) Em relação ao questionário *RESTQSport*, que avalia o estado de stress, é de fácil preenchimento, onde você responderá questões relacionadas a sua pratica esportiva, onde suas respostas serão utilizadas de maneira sigilosa, não proporcionando nenhum tipo de constrangimento.
- 8) Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido é SOMENTE para autorizar a fazer os exames acima descritos para fins de pesquisa científica. Não será oferecido nenhum

tipo de pagamento para participar da pesquisa. Caso seja necessário, será pago transporte e alimentação no dia do exame. Os pesquisadores não irão interferir no tratamento que você recebe da equipe médica do Hospital das Clínicas da FMRP/USP.

9) Sua identidade será mantida em segredo e você que terá total liberdade para pedir maiores esclarecimentos antes e durante o desenvolvimento da pesquisa. Se tiver qualquer dúvida, você poderá ligar para o pesquisador e/ou Comitê de Ética em Pesquisa para pedir qualquer informação sobre o projeto.

10) Você terá permissão para fazer qualquer pergunta sobre tudo o que acontecer na pesquisa e que estará livre para cancelar (tirar) seu consentimento e parar a sua participação nesta pesquisa a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

11) Você terá total liberdade para pedir maiores esclarecimentos antes e durante o desenvolvimento da pesquisa. Se tiver alguma dúvida poderá ligar para o pesquisador para pedir qualquer informação (Evandro Marianetti Fioco – Avenida do Café S/N – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Tel.: (16-98189-3853). Suas reclamações e/ou insatisfações relacionadas à sua participação na pesquisa poderão ser comunicadas por escrito à secretaria do CEP/FORP/USP (16) 3315-0493 - Horário de atendimento das 13h às 18h, de segunda a sexta-feira, devendo conter seu nome que será mantido em sigilo. A sua participação não é obrigatória, e você poderá desistir a qualquer momento, retirando sua autorização. A não autorização deste trabalho não trará nenhum prejuízo a você, bem como a sua relação com o pesquisador ou com a Faculdade de Odontologia e Hospital das Clínicas – Universidade de São Paulo.]

Ribeirão Preto, de _____ de 2019.

Eu, _____, estou ciente das informações acima e concordo participar da pesquisa por livre e espontânea vontade.

RG: _____ CPF: _____
 Residente: _____ n.º: _____
 Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____ Fone:() _____

 Assinatura e/ou Biometria do (a) Participante da Pesquisa

 Prof. Dr. Evandro Marianetti Fioco
 Pesquisador Responsável
 Departamento de Morfologia, Fisiologia e Patologia Básica
 Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto Universidade de São Paulo

 Profa. Dra. Simone Cecilio Hallak Regalo
 Departamento de Morfologia, Fisiologia e Patologia Básica
 Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto Universidade de São Paulo

Telefones para contato:

□ Secretaria do CEP: Avenida do Café, s/n.º - 14040-904 – Ribeirão Preto/SP Telefone: (16) 3315-0493.

□ Prof. Dr. Evandro Marianetti Fioco (16) 98189-3853. Avenida do Café, s/n.º - 14040-904 – Ribeirão Preto/SP.

Anexo 4. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)

EXAME CLÍNICO

1. Você tem dor no lado direito da sua face, lado esquerdo ou ambos os lados?
 Nenhum
 Direito
 Esquerdo
 Ambos

2. Você poderia apontar as áreas aonde você sente dor?

DIREITO	ESQUERDO
Nenhuma [0]	Nenhuma [0]
Articulação [1]	Articulação [1]
Músculos [2]	Músculos [2]
Ambos [3]	Ambos [3]

3. Padrão de Abertura
 Reto
 Desvio lateral direito (não corrigido)
 Desvio lateral direito corrigido ("S")
 Desvio lateral esquerdo (não corrigido)
 Desvio lateral esquerdo corrigido ("S")
 Outro tipo
 (Especifique)

4. Extensão de movimento vertical
 Incisivo superior utilizado [1] [2]

a. Abertura sem auxílio sem dor mm
 b. Abertura máxima sem auxílio mm

Dor Muscular		Dor Articular	
Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]
Direito [1]	Direito [1]	Direito [1]	Direito [1]
Esquerdo [2]	Esquerdo [2]	Esquerdo [2]	Esquerdo [2]
Ambos [3]	Ambos [3]	Ambos [3]	Ambos [3]

 c. Abertura máxima com auxílio mm

Dor Muscular		Dor Articular	
Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]
Direito [1]	Direito [1]	Direito [1]	Direito [1]
Esquerdo [2]	Esquerdo [2]	Esquerdo [2]	Esquerdo [2]
Ambos [3]	Ambos [3]	Ambos [3]	Ambos [3]

 d. Transpasse incisal vertical mm

5. Ruídos articulares (palpação)
 a. abertura

DIREITO	ESQUERDO
Nenhuma [0]	Nenhuma [0]
Estalido [1]	Estalido [1]
Creptação grosseira [2]	Creptação grosseira [2]
Creptação fina [3]	Creptação fina [3]

 mm.
 (Medida do estalido na abertura)

b. Fechamento

DIREITO	ESQUERDO
Nenhuma [0]	Nenhuma [0]
Estalido [1]	Estalido [1]
Creptação grosseira [2]	Creptação grosseira [2]
Creptação fina [3]	Creptação fina [3]

 mm.
 (Medida do estalido no fechamento)

c. Estalido recíproco eliminado durante abertura protrusiva

DIREITO	ESQUERDO
Não [0]	Não [0]
Sim [1]	Sim [1]
NA [3]	NA [3]

6. Excursões
 a. Excursão lateral direita mm.

Dor Muscular		Dor Articular	
Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]
Direito [1]	Direito [1]	Direito [1]	Direito [1]
Esquerdo [2]	Esquerdo [2]	Esquerdo [2]	Esquerdo [2]
Ambos [3]	Ambos [3]	Ambos [3]	Ambos [3]

 b. Excursão lateral esquerda mm.

Dor Muscular		Dor Articular	
Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]
Direito [1]	Direito [1]	Direito [1]	Direito [1]
Esquerdo [2]	Esquerdo [2]	Esquerdo [2]	Esquerdo [2]
Ambos [3]	Ambos [3]	Ambos [3]	Ambos [3]

 c. Protrusão mm.

Dor Muscular		Dor Articular	
Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]	Nenhuma [0]
Direito [1]	Direito [1]	Direito [1]	Direito [1]
Esquerdo [2]	Esquerdo [2]	Esquerdo [2]	Esquerdo [2]
Ambos [3]	Ambos [3]	Ambos [3]	Ambos [3]

 d. Desvio de linha média mm.
 Direito
 Esquerdo
 NA

NA: NENHUMA DAS OPÇÕES ACIMA

7. Ruídos articulares nas excursões

Ruídos direitos

7.a. Excursão direita

Nenhuma [0]
Estalido [1]
Creptação grosseira [2]
Creptação fina [3]

7.b. Excursão esquerda

Nenhuma [0]
Estalido [1]
Creptação grosseira [2]
Creptação fina [3]

7.c. Protrusão

Nenhuma [0]
Estalido [1]
Creptação grosseira [2]
Creptação fina [3]

Ruídos esquerdos

7.d. Excursão direita

Nenhuma [0]
Estalido [1]
Creptação grosseira [2]
Creptação fina [3]

7.e. Excursão esquerda

Nenhuma [0]
Estalido [1]
Creptação grosseira [2]
Creptação fina [3]

7.f. Protrusão

Nenhuma [0]
Estalido [1]
Creptação grosseira [2]
Creptação fina [3]

INSTRUÇÕES, ÍTENS 8-10

O examinador irá palpar (tocando) diferentes áreas da sua face, cabeça e pescoço. Nós gostaríamos que você indicasse se você não sente dor ou apenas sente pressão (0), ou dor (1-3). Por favor, classifique o quanto de dor você sente para cada uma das palpações de acordo com a escala abaixo. Marque o número que corresponde a quantidade de dor que você sente. Nós gostaríamos que você fizesse uma classificação separada para as palpações direita e esquerda.

0 = *Somente pressão (sem dor)*
 1 = *dor leve*
 2 = *dor moderada*
 3 = *dor severa*

8. Dor muscular extra-oral com palpação

	Direita	Esquerda
a. Temporal posterior (1,0 Kg.) "Parte de trás da têmpora (atrás e imediatamente acima das orelhas)."	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Temporal médio (1,0 Kg.) "Meio da têmpora (4 a 5 cm lateral à margem lateral das sobrancelhas)."	0 1 2 3	0 1 2 3
c. Temporal anterior (1,0 Kg.) "Parte anterior da têmpora (superior a fossa infratemporal e imediatamente acima do processo zigomático)."	0 1 2 3	0 1 2 3
d. Masseter superior (1,0 Kg.) "Bochecha/ abaixo do zigoma (comece 1 cm a frente da ATM e imediatamente abaixo do arco zigomático, palpando o músculo anteriormente)."	0 1 2 3	0 1 2 3
e. Masseter médio (1,0 Kg.) "Bochecha/ lado da face (palpe da borda anterior descendo até o ângulo da mandíbula)."	0 1 2 3	0 1 2 3
f. Masseter inferior (1,0 Kg.) "Bochecha/ linha da mandíbula (1 cm superior e anterior ao ângulo da mandíbula)."	0 1 2 3	0 1 2 3

9. Dor articular com palpação

	Direita	Esquerda
a. Polo lateral (0,5 Kg.) "Por fora (anterior ao trago e sobre a ATM)."	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Ligamento posterior (0,5 Kg.) "Dentro do ouvido (pressione o dedo na direção anterior e medial enquanto o paciente está com a boca fechada)."	0 1 2 3	0 1 2 3

10. Dor muscular intra oral com palpação

	Direita	Esquerda
a. Área do pterigóideo lateral (0,5 Kg.) "Atrás dos molares superiores (coloque o dedo mínimo na margem alveolar acima do último molar superior. Mova o dedo para distal, para cima e em seguida para medial para palpar)."	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Tendão do temporal (0,5 Kg.) "Tendão (com o dedo sobre a borda anterior do processo coronóide, mova-o para cima. Palpe a área mais superior do processo)."	0 1 2 3	0 1 2 3

Artigo enviado para publicação no Periódico Plos One

PLOS ONE: Notification of co-authorship on manuscript - [EMID:b23bf89cf9bc758d] Inbox x



PLOS ONE <em@editorialmanager.com>
to me ▾

Apr 22, 2021, 4:37 PM (10 days ago) ☆ ↶ ⋮

PONE-D-21-13439

Does the practice of CrossFit interfere with the function of the masticatory muscles?

Dr. Marcelo Palinkas

Dear Prof Nayara Soares da Silva,

You are receiving this email because you have been listed as an author on a manuscript recently submitted to PLOS ONE, which is entitled "Does the practice of CrossFit interfere with the function of the masticatory muscles?".

The corresponding author for the submission process is: Dr. Marcelo Palinkas

The full author list for the submission is: Nayara Soares da Silva; Marcelo Palinkas; Evandro Marianetti Fioco; Edson Donizetti Verri; Saulo César Vallin Fabrin; Marcos Vinicios Ribeiro Prandi; Guilherme Gallo Costa Gomes; Isabela Hallak Regalo; Jaime Eduardo Cecilio Hallak; Simone Cecilio Hallak Regalo; Selma Siéssere

You are not required to confirm your co-authorship of this submission, but if you would like to add an ORCID iD please click the link below to confirm co-authorship and link your ORCID iD.

[Yes, I am affiliated.](#)

Please note that if you would like to link your ORCID iD to the submission, you will need to log in to your Editorial Manager account to do so. If you do not have an Editorial Manager account, you can register here: <http://www.editorialmanager.com/pone/Default.aspx>.

If you are not aware of this submission, or if you should not be listed as a co-author, then please contact the journal office at plosone@plos.org. For more information on PLOS ONE's authorship requirements, please visit: <http://journals.plos.org/plosone/s/authorship>.

Kind regards,
PLOS ONE

Apresentação da Pesquisa em Eventos Científicos

37º Reunião Anual SBPqO

23/09/2020

SBPqO - Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica



Certificamos que o trabalho **AO0069 - COMPARAÇÃO TERMOGRÁFICA DO COMPORTAMENTO DOS MÚSCULOS TEMPORAL E MASSETER ENTRE GÊNEROS EM ATLETAS DE *CROSSFIT*® NA AVALIAÇÃO DE FORÇA MOLAR** de Santos AHL*, Fioco EM, Fabrin SCV, Gomes GGC, Silva NS, Prandi MVR, Verri ED, Regalo SCH foi apresentado **na modalidade Apresentação Oral**

na 37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica
no período de 09 a 12 de Setembro de 2020

Isabela Almeida Pordeus
Presidente

Paulo Francisco César
Vice-Presidente

III CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA DA CABEÇA E PESCOÇO

III Congresso Brasileiro de Anatomia de Cabeça e Pescoço

III COBRANCAPE**CERTIFICADO**

Certificamos que **NAYARA SOARES DA SILVA** apresentou o trabalho **ANÁLISE DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS EM PRATICANTES DE CROSSFIT** durante o III CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA DE CABEÇA E PESCOÇO, realizado pela Sociedade Brasileira de Anatomia de forma on-line através da plataforma Doity Play, que ocorreu no período de 20 a 25 de outubro de 2020.

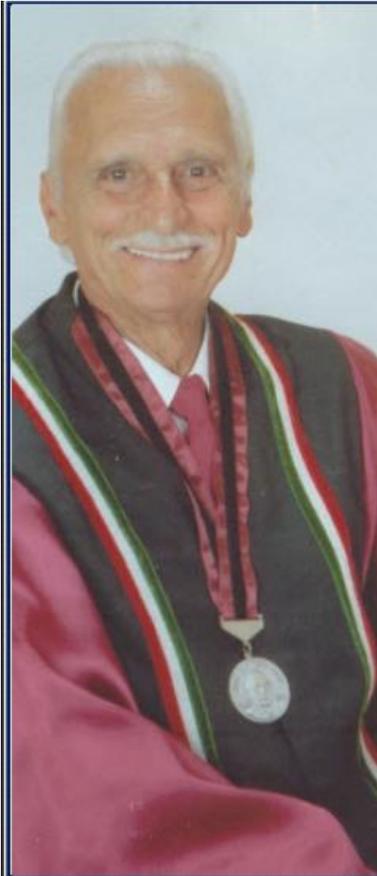


Henrique Pereira Barros
Presidente do III COBRANCAPE

Rafael Cisne de Paula
Presidente Científico do III COBRANCAPE



**PRÊMIO DE MELHOR TRABALHO DE ANATOMIA HUMANA APRESENTADO
NO III CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA DA CABEÇA E PESCOÇO**



PRÊMIO PROFESSOR

HERCÍLIO PEDRO DA LUZ

**DE MELHORES PÔSTERS DO III CONGRESSO BRASILEIRO
DE ANATOMIA DA CABEÇA E PESCOÇO – COBRANCAPE**

Conferido pela Sociedade Brasileira de Anatomia – SBA, ao melhor trabalho na categoria Anatomia Humana, com o trabalho 162861 – Análise Dos Músculos Mastigatórios em Praticantes De Crossfit de autoria de Nayara Soares Da Silva, Edson Donizetti Verri, Marcelo Palinkas, Evandro Marianetti Fioco, Simone Cecílio Hallak Regalo, Selma Siessere

São Paulo, 25 de outubro de 2020

Rafael Cisne de Paula

Prof. Dr. Rafael Cisne de Paula
Presidente da Comissão Científica do III COBRANCAPE

Célio Fernando S. Rodrigues

Prof. Dr. Célio Fernando S. Rodrigues
Presidente da Sociedade Brasileira de Anatomia

Henrique P. Barros

Prof. Me. Henrique P. Barros
Presidente do III COBRANCAPE