UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

MARIA ISABEL BARRAGÁN NÚÑEZ

Influência do comportamento do bruxismo de vigília na fadiga dos músculos mastigatórios

BAURU
2020

MARIA ISABEL BARRAGÁN NÚÑEZ

Influência do comportamento do bruxismo de vigília na fadiga dos músculos mastigatórios

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências no Programa de Ciências Odontológicas Aplicadas, na área de concentração Reabilitação Oral.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Rigoldi Bonjardim

BAURU
2020

Barragan Núñez, Maria Isabel
Influência do comportamento do bruxismo de vigília na fadiga dos músculos mastigatórios / Maria Isabel Barragán Núñez. - Bauru, 2020.
95 p. : il. ; 31 cm.

Dissertação (Mestrado) -- Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Rigoldi Bonjardim

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
CAAE: 99729118.6.0000.5417
Data: 25/04/2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

Aos meus amados pais Edith e Dario, pelo amor e apoio incondicional, por ter confiança em mim e me fazer acreditar que os sonhos são possíveis de realizar. Vocês são fundamentais na minha vida e agradeço muito o esforço mais do que econômico, o esforço pessoal que vocês fazem comigo e meus irmãos. Vocês nos incentivaram a procurar a melhor ferramenta para o nosso desenvolvimento, que é o conhecimento, e nessa procura a parte mais difícil tem sido a distância, especialmente para vocês ter ficado sozinhos em casa, mas eu posso assegurar que vale a pena. Sou imensamente honrada e feliz de ser sua filha e espero retribuir todo o amor dedicado a mim.

A minha mãe maravilhosa quem é minha inspiração e exemplo de vida, minha mentora. Eu admiro muito a grandeza de seu coração, sempre disposto a ajudar com amor, tanto em casa como no trabalho. Foi você quem me inspirou a estudar e conhecer esta área de Disfunção Temporomandibular. Te ver procurando todas as formas possíveis de aliviar as dores das pessoas e a gratidão delas após as suas intervenções, foram fundamentais para que eu me motivasse a conhecer e entender melhor esta área pouco conhecida na nossa realidade.

Ao meu querido pai, por ser nosso guia, a pessoa que me da força em todo momento e faz que nunca me falte nada. Com você tenho os melhores conselhos e reflexões sobre a vida, o universo, o cosmo. Me ensinou que temos um propósito nessa vida e que somos parte de um todo. Você me inspira com seu caráter e determinação, sempre me faz sentir segura.

Ao meu amado irmão Dario, por estar sempre ao meu lado apesar da distância. Obrigada por acreditar em mim e sempre me motivar a ser melhor, você é também uma inspiração para mim de trabalho, esforço e sacrifício. Eu te admiro pelas coisas que você está conquistando e saiba que pode contar comigo sempre para qualquer coisa.

A minha amada irmã Daniela, minha melhor amiga, conselheira e confidente. Eu sou muito feliz de poder compartir esse momento contigo. Obrigada por todos os belos momentos que passamos juntas e por ter tido toda a paciência comigo quando as coisas não estavam como eu gostaria. A sua vinda em Bauru sem dúvida fez de meus dias mais felizes. Não vejo o dia em que nós trabalhemos juntas na nossa maravilhosa área da Odontologia.

Ao meu amado irmão Javier, por sempre compartilhar alegria e estar a disposição para ajudar. Você sem dúvida alguma foi parte desse projeto, obrigada pelas suas ideias que contribuíram muito nesse trabalho. Embora você seja o mais novo, você é um exemplo para mim e espero eu também aportar na sua vida, como você faz na minha.

Aos meus avós Virginia, Odino, Lucrecia e Roberto (in memoriam), pelo carinho e dedicação em ensinar valores na família. Obrigada pelas orações que vocês fazem pensando nos netos. Essas boas energias sobre passam distâncias e a suas bençõe sempre me acompanham.

Aos meus tios e primos*,* por me apoiarem e sempre torcerem por mim.

Los amo infinitamente y esta conquista es **nuestra**!!

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em especial,

Ao meu orientador, Prof. Dr. Leonardo Rigoldi Bonjardim,

por tudo o que me ensinou, por ter me acolhido no Departamento de Fisiologia desde o primeiro dia. Eu tenho grande admiração e respeito pela sua pessoa e seu trabalho. O senhor é exemplo de dedicação e profissionalismo capaz de carregar tantas caraterísticas admiráveis dentro de si, executando tudo com muito cuidado, respeito e carinho ao próximo. Sempre mostrando energia positiva, que junto a sua empatia, foram sem dúvida fundamentais para o acontecimento desse trabalho. Sou muito grata de ter tido o privilégio e orgulho de ser sua orientada! De todo coração, espero retribuir tamanha generosidade. Obrigada por compartilhar seu conhecimento e pela sua amizade.

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo, agradeço à **DEUS** pela oportunidade de viver esse momento. Por ter colocado as pessoas certas no meu caminho e permitir a conclusão de mais uma etapa. Obrigada por estar junto a mim em todo momento e me guiar.

A toda minha família, por todo o apoio que sempre me deram, em especial a meus pais e meus irmãos. Em vocês sempre encontrei certeza que jamais caminharia sozinha. Meu agradecimento é infinito, Amo vocês.

Agradeço enormemente ao Prof. Dr. Paulo César Rodrigues Conti, por ter me dado a oportunidade de fazer parte de seu grupo de pesquisa. Foi o senhor quem me apresentou a área de Dor Orofacial, e com aquela aula soube que Bauru foi a escolha certa. O senhor é um verdadeiro mestre que inspira e ensina. Minha sincera gratidão por ser meu professor na especialização de Dor Orofacial e Disfunção Temporomandibular e contribuir para minha construção profissional.

Ao *Bauru Orofacial Pain Group*, por ter me acolhido como parte da equipe e sempre estar compartilhando conhecimentos sobre essa área tão maravilhosa de estudo que é Dor Orofacial. A Profa. Dra. Juliana Stuginski Barbosa, por motivar e incentivar na procura de saber mais, é uma professora sensacional e inspiradora. A Profa. Carolina Ortigosa Cunha, sempre uma pessoa acessível e muito atenciosa desde o primeiro dia, tenho muita admiração por você. Ao Prof. Yuri Costa Martins, pela orientação e ajuda na realização da análise estatística desta pesquisa. A Henrique Quevedo por ter contribuído com parte tecnológica para o desenvolvimento desse trabalho. Aos meus amigos Rodrigo Poluha, Flávia Soares, Dyna Mara Ferreira, Giancarlo De La Torre pela troca de conhecimentos, além de dicas que muito contribuíram para meu crescimento intelectual. A Dyanne Medina, que fez esta pesquisa junto comigo e mesmo com dificuldades, conseguimos juntas concluir com sucesso essa etapa. A todos obrigada pela ajuda e parceria.

Aos meus amigos da turma de mestrado de Reabilitação oral FOB; Karina, Carol, Dyanne, Jefferson, Lucas José, Lucas Fracassi, Guilherme, Pedro, Isadora, Mariana e Ana Clara, pelo companheirismo durante os dias que convivemos, pelas experiências de alegria e ansiedade, e conquistas compartilhadas. Cada um de vocês tiveram uma contribuição essencial no meu processo de formação profissional e pessoal. Levo as melhores lembranças de vocês comigo.

Ao meu namorado, Eduardo Ferraz pelo seu apoio incondicional, pela sua ajuda em todas correções do português que teve que fazer para mim. Agradeço a sua paciência em me ouvir, me incentivar, me trazer paz nos momentos mais difíceis. Ter você ao meu lado sem dúvida fez da minha estadia em Bauru mais feliz, você me traz conforto carinho e amor.

Às minhas amigas de vida Grace, Maria Emília, Daniela, Gema, Sofia e tantos outros, pelo apoio incondicional mesmo na distância. Obrigada por sempre estar junto a mim torcendo, vibrando, e sendo consolo nos grandes desafios da vida. Gratidão e amor infinito.

A todos pós-graduandos do programa, em especial dos área de concentração em Reabilitação Oral e das demais áreas, por sempre estarem dispostos e solícitos a ajudar nas aulas, seminários e atividades didáticas com muito exímio e dedicação.

Aos professores do Departamento de Prótese, Prof.ª Dr.ª Ana Lúcia Pompéia Fraga de Almeida, Prof. Dr. Estevam Augusto Bonfante, Prof. Dr. Gerson Bonfante, Prof. Dr. José Henrique Rubo, Prof.ª Dr.ª Lucimar Falavinha Vieira, Prof. Dr. Paulo César Rodrigues Conti, Prof. Dr. Pedro César Garcia de Oliveira, Prof. Dr. Renato de Freitas, Prof.ª Dr.ª Simone Soares, Prof. Dr. Vinícius Carvalho Porto pelo conhecimento e carinho transmitido.

Ao Departamento de Fisiologia e Farmacologia da Faculdade de Odontologia de Bauru por sempre me receber bem no departamento. O

ambiente sempre foi bom e agradável, com todos sempre prontos a me auxiliar no que precisei.

Aos funcionários da Faculdade de Odontologia de Bauru, especialmente a Deborah, Cleide, Leila, Letícia da secretaria da pós-graduação, sempre amorosas e prestativas, obrigada pela amizade e ajuda em tudo que precisei. Às funcionárias da clínica da pós-graduação, principalmente a Hebe que sempre tinha um sorriso para dar a boa vinda na clínica. A todos os funcionários da biblioteca da FOB por ser sempre muito atenciosos. Aos meus pacientes da clínica de pós-graduação de Reabilitação Oral pela compreensão e amizade.

A todos estudantes da pós-graduação que participaram desta pesquisa pela paciência e a disposição, vocês tiveram contribuição direta para que esse trabalho fosse possível. Toda minha gratidão.

Aos meus pacientes da clínica de pós-graduação em Reabilitação Oral. Vocês foram muito essenciais na minha caminhada e aprendizado, sempre solícitos, compreensivos e empenhados nos atendimentos.

À Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, através da pessoa de seu diretor Prof. Dr. Carlos Ferreira dos Santos, pelo apoio e oportunidade de obter uma conquista nesta casa. Foi um privilégio estar nessa instituição e com orgulho levarei o nome dessa entidade tão respeitada internacionalmente.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio vindo através dos dois anos de bolsa de Metrado, indispensável para realização deste trabalho.

Finalmente ao Brasil, porque me fez sentir sempre em casa. Lugar com pessoas maravilhosas e receptivas, só tenho amor e gratidão por este belíssimo país que me permitiu atingir o sonho de fazer Mestrado.

GRATIDÃO.

"Science is an ongoing process. It never ends. There is no single ultimate truth to be achieved, after which all the scientists can retire. And because this is so, the world is far more interesting,"

"Our passion for learning is our tool for survival."

– Carl Sagan, Cosmos

RESUMO

O bruxismo é caraterizado pela atividade dos músculos mastigatórios durante o sono ou na vigília, indicando uma possível relação entre bruxismo e diferentes sintomas musculares. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do comportamento do bruxismo da vigília (BV) na fadiga dos músculos mastigatórios. Para isso, foi recrutada uma amostra de 150 indivíduos saudáveis, de ambos os gêneros com idade entre 22 e 35 anos. A frequência do comportamento de BV foi avaliada em toda a amostra via telefone celular, através da avaliação momentânea ecológica (AME) por um período de 7 dias. Os indivíduos foram instruídos a relatar em tempo real a condição atual dos músculos da mastigação entre cinco possíveis opções. Posterior à semana de AME, cada individuo executou um teste de fadiga dos músculos mastigatórios, que consistiu da realização de uma tarefa de apertamento dentário sustentado de 30% da força máxima de mordida (FMM) pelo maior tempo possível até atingir fadiga. O teste terminou quando o individuo não conseguiu mais produzir a força de mordida na magnitude determinada. A FMM antes e após o teste foram registradas e o tempo foi quantificado. Da mesma forma, foi feita a mensuração do limiar de dor à pressão nos músculos mastigatórios antes e após do teste de fadiga. Foi verificada que a frequência média de pelo menos um comportamento de BV foi de 45,46%, sendo o comportamento “dentes encostando levemente” (29,38%) o mais relatado. A fadiga muscular levou a uma redução significativa da força máxima de mordida ($p<0,05$) e aumento do limiar de dor à pressão na amostra total ($p<0,05$). Entretanto, o teste de correlação de Spearman mostrou que não houve correlação significativa entre os comportamentos de BV, o grau de fadiga muscular e o limiar de dor à pressão nos músculos mastigatórios. Conclui-se que houve uma frequência relativamente alta de comportamentos de bruxismo de vigília, os quais não parecem impactar o grau de fadiga muscular e o limiar de dor à pressão. Entretanto, a fadiga induzida nos músculos mastigatórios tem potencial para reduzir a força máxima de mordida e aumentar o limiar de dor à pressão.

Palavras-chave: Bruxismo de vigília. Fadiga dos músculos mastigatórios. Avaliação momentânea ecológica.

ABSTRACT

Influence of awake bruxism behaviors on fatigue of the masticatory muscles

Bruxism is characterized by the activity of the masticatory muscles during sleep or wakefulness, enabling a possible relationship between bruxism and different muscle symptoms. The aim of this study was to evaluate the influence of the awake bruxism (AB) behaviors on fatigue of the masticatory muscles (MM). A sample of 150 healthy adults of both genders, aged between 22 and 35 years, was recruited. The frequency of AB behaviors were assessed in the entire sample using a smartphone-based tool, through ecological momentary assessment (EMA), for a period of 7 days. Participants were asked to report in real time the current condition of the MM among 5 possible options. After the week of the EMA evaluation, each subject performed a fatigue test of the MM. The test consisted of sustained clenching contractions at 30% of the maximum bite force (MBF) intensity as long as possible until fatigue was achieved. The test ended when the subjects could no longer produce the required bite force. MBFs before and after the test were measured and time was also quantified. Likewise, the pressure pain threshold (PPT) in the MM was measured before and after the fatigue test. As a result, it was found that the average frequency of different AB behaviors was 45.46%, with the behavior "light touch teeth contact " (29.38%) been the most frequently reported condition. Muscle fatigue led to a significant reduction of the MBF ($p<0,05$) and increase in the PPT in the total sample. Nevertheless, the Spearman correlation test showed that there was no significant correlation between AB behaviors, level of muscle fatigue and pressure pain threshold on the masticatory muscles. It is concluded that there was a relative high frequency of awake bruxism behaviors, which did not seem to impact the degree of muscle fatigue and the pressure pain threshold. However, the fatigue induced in the masticatory muscles by a sustained motor task, had the potential to reduce the maximum bite force and increase the pressure pain threshold.

Key-words: Awake bruxism. Masticatory muscle fatigue. Ecological momentary assessment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Transdutor de força de mordida digital..... 46

Figura 2 - Posicionamento do transdutor de força de mordida no lado dominante. Pode-se observar o silicone de condensação moldando a região determinada..... 47

Figura 3 - Execução do teste de fadiga muscular. Controle da manutenção da força alvo de 30% da FMM através da visão direta da tela digital do transdutor..... 48

Figura 4 - Algômetro KRATOS® utilizado para obter o valores de LDP... 49

Figura 5 - Exame de algometria para obtenção do valor de LDP. Avaliação dos músculos: Temporal anterior e Masseter superficial..... 50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Frequência média e desvio padrão de comportamentos relacionados ao bruxismo de vigília, durante o período observacional de 7 dias. 55

Tabela 2 - Média e desvio padrão dos valores absolutos e variação percentual da força máxima de mordida pré (FMMpré) e pós (FMMpós) teste de fadiga muscular e tempo em segundos até ocorrer a fadiga muscular..... 56

Tabela 3 - Média e desvio padrão dos valores absolutos e variação do limiar de dor à pressão (LDP) dos músculos mastigatórios em ambos os gêneros, mensurados antes (LDPpré) e após (LDPpós) o teste de fadiga muscular..... 57

Tabela 4 - Teste de correlação de Spearman entre eventos totais e individuais de comportamentos relacionados ao bruxismo de vigília e o nível de fadiga muscular, tempo gasto até a fadiga muscular, variação do limiar de dor à pressão (LDP) dos músculos mastigatórios antes e depois do teste de fadiga muscular 58

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

AME	Avaliação momentânea ecológica
BS	Bruxismo do sono
BV	Bruxismo de vigília
DTM	Disfunção temporomandibular
EMG	Eletromiografia
EVA	Escala visual analógica
FMM	Força máxima de mordida
Kgf/cm^2	Quilogramaforça por centímetro quadrado
LDP	Limiar de dor à pressão
PSG	Polissonografia

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	19
2	**REVISÃO DE LITERATURA**	23
2.1	DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E EPIDEMIOLOGIA DO BRUXISMO	23
2.2	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO BRUXISMO	24
2.2.1	**Avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatórios**	25
2.2.2	**Avaliação momentânea ecológica**	27
2.3	ASSOCIAÇÃO ENTRE BRUXISMO E SINAIS E SINTOMAS MUSCULARES	29
2.4	FADIGA MUSCULAR	31
2.4.1	**Apertamento dentário sustentado e fadiga muscular**	33
3	**PROPOSIÇÃO**	39
4	**MATERIAL E MÉTODOS**	43
4.1	**SELEÇÃO DAS AMOSTRAS**	43
4.1.1	**Critérios de inclusão da amostra**	43
4.1.2	**Critérios de exclusão da amostra**	44
4.2	DESENHO DO ESTUDO	44
4.3	VARIÁVEIS ESTUDADAS	44
4.3.1	**Frequência do comportamento de bruxismo de vigília**	45
4.3.2	**Teste experimental de fadiga dos músculos mastigatórios**	46
4.3.3	**Limiar de dor à pressão**	49
4.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	50
5	**RESULTADOS**	55
5.1	FREQUÊNCIA DE COMPORTAMENTOS DE BRUXISMO DE VIGÍLIA	55
5.2	FADIGA MUSCULAR	56
5.3	LIMIAR DE DOR À PRESSÃO	56
5.4	CORRELAÇÕES	57
6	**DISCUSSÃO**	61
6.1	BRUXISMO DE VIGÍLIA	61
6.2	FADIGA MUSCULAR	63
6.3	LIMIAR DE DOR À PRESSÃO	67

6.4 LIMITAÇÕES..... 67
7 **CONCLUSÕES**..... 71
REFERÊNCIAS..... 75
ANEXOS..... 87

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

Bruxismo é um tópico desafiador nas distintas áreas da odontologia, sendo um termo que engloba um fenômeno multifatorial. (BRACCI *et al.,* 2018). Atualmente, tem sido considerado para critérios de diagnóstico e classificação, dois tipos de bruxismo, o do sono (BS) e o de vigília (BV). Ambos os tipos de bruxismo (BS e BV) se caracterizam por uma “atividade dos músculos mastigatórios”, uma frase destinada a enfatizar o papel dos músculos mastigatórios durante o sono e a vigília, como a fonte de potenciais consequências clínicas (LOBBEZOO *et al.,* 2018).

Conceitualmente, o BV é definido como a atividade dos músculos mastigatórios durante a vigília, caraterizada por contato dental repetitivo ou sustentado e/ou contração dos músculos da mastigação sem necessidade de encostar os dentes (LOBBEZOO *et al.,* 2018). O BV tem sido relacionado com fatores psicossociais como: ansiedade, estresse e dificuldade em identificar e descrever sentimentos, sendo estes fatores importantes em sua ocorrência e manutenção (PRZYSTAŃSKA *et al.,* 2019).

A intensidade, frequência e duração da atividade dos músculos mastigatórios durante o dia é de difícil mensuração através do autorrelato. Recentemente, Prasad *et al.* (2019) avaliaram o BV por meio de eletromiografia de superfície, mas o custo, disponibilidade e a necessidade de longos períodos de gravação durante a vigília, limitam ainda seu uso no cenário clínico. Para suplantar essa limitação, outra estratégia de avaliação e mensuração da frequência do BV é a avaliação momentânea ecológica (AME), a qual coleta informações em tempo real sobre o estado atual do indivíduo no seu ambiente natural. Através desta ferramenta, um estudo prévio relatou uma frequência média do BV de 28,3% em jovens saudáveis (BRACCI *et al.,* 2018).

Uma revisão sistemática atualizada ressalta que o bruxismo está em certa medida associado a sintomas musculoesqueléticos, mesmo que a literatura não suporte uma relação direta de causa-efeito entre bruxismo e tais sintomas (BAAD-HANSEN *et al.,* 2019). Nessa direção, a dor é de longe o sintoma mais comumente avaliado e estudado, em comparação com os sintomas não dolorosos (desconforto, sensibilidade, tensão, rigidez etc.), que à luz das descobertas recentes parecem preceder a dor nas disfunções temporomandibulares (DTM) e, por isso sugere-se aumentar o foco científico em sintomas musculoesqueléticos não dolorosos em estudos futuros (BAAD-HANSEN *et al.,* 2019).

Dentre os sintomas musculoesqueléticos não dolorosos, pode-se destacar a fadiga muscular, que é caraterizada pela redução da capacidade de produzir uma força durante atividade muscular prolongada (SVENSSON; BURGAARD; SCHLOSSER, 2001). A atividade do músculo masseter e temporal tem sido documentada em diversos estudos de fadiga dos músculos mastigatórios (SFORZA *et al.,* 2007; TORISU *et al.,* 2007). Assim, tem sido sugerido que a hiperatividade muscular resultante de apertamento dentário de baixa intensidade, causa fadiga muscular e dor em indivíduos saudáveis por meio de estudos experimentais (FARELLA *et al.,* 2010). A fadiga muscular é um dos sintomas não dolorosos mais reportados após tarefas de apertamento dentário sustentado (BAAD-HANSEN *et al.,* 2019).

Como descrito, a relação entre BV e sintomas não dolorosos dos músculos mastigatórios, continuam sendo amplamente desconhecidas até os dias atuais. Desse modo, o objetivo principal do presente estudo, é investigar, em indivíduos saudáveis, a frequência dos comportamentos de BV e sua relação com sintomas clínicos não dolorosos, especificamente a fadiga muscular e com sintomas clínicos dolorosos, especificamente o limiar de dor à pressão dos músculos mastigatórios. Nossa hipótese *a priori* foi de que haveria um impacto significativo da frequência do bruxismo de vigília no grau de fadiga muscular e no limiar de dor à pressão dos músculos mastigatórios.

2 Revisão de Literatura

2 **REVISÃO DE LITERATURA**

O estudo do bruxismo vem ganhando interesse nos últimos anos, enfatizando diferentes aspetos como: a sua definição, etiologia, classificação, avaliação, relação com as DTMs e tratamento, mas infelizmente existem aspetos ainda não bem esclarecidos (MANFREDINI et al., 2013)

Mais especificamente, o bruxismo de vigília (BV) vem ganhando campo na área de pesquisa, aumentando o número de trabalhos sobre o tema. Com etiologia multifatorial e interação com fatores biológicos e psicossociais (WINOCUR et al., 2011), hoje o BV é um tópico muito estudado. Dessa maneira, com o intuito de mostrar o estado atual do conhecimento sobre o assunto, esta revisão de literatura irá abordar aspectos sobre a definição de bruxismo, classificação, epidemiologia, método de avaliação e a relação entre bruxismo e sintomatologia muscular, especificamente fadiga muscular e limiar de dor à pressão.

2.1. Definição, classificação e epidemiologia do bruxismo

Lobbezoo et al. (2013) publicaram um consenso internacional e definiram o bruxismo como uma atividade dos músculos da mandíbula, caraterizada pelo apertamento ou ranger dos dentes e/ou por uma pressão ou travamento mandibular, com duas manifestações circadianas distintas; quando ocorre durante o sono, bruxismo do sono (BS) ou durante a vigília, o bruxismo de vigília (BV). O mesmo grupo de pesquisadores posteriormente, definiu separadamente os dois tipos de bruxismo. O BS foi definido como atividade dos músculos mastigatórios durante o sono, caraterizado como rítmico (fásico) ou não rítmico (tônico), enquanto, o BV é a atividade dos músculos mastigatórios durante a vigília, caraterizado por contato dental repetitivo ou contínuo e/ou pelo ato de pressionar ou empurrar da mandíbula. Ambas definições desconsideram o bruxismo como distúrbio do sono ou distúrbio do movimento em individuos saudáveis (LOBBEZOO et al., 2018).

Em virtude do bruxismo ser um tema de controvérsia e frequentemente discutido na odontologia, Manfredini et al. (2013) publicaram uma revisão sistemática sobre a epidemiologia do bruxismo em adultos e identificaram que uma das dificuldades para estabelecimento da prevalência do bruxismo, é a diferença que existe entre os trabalhos na metodologia frente ao diagnóstico. Como consequência,

poucos trabalhos foram incluídos. Dois artigos reportaram a prevalência de 8% para bruxismo frequente e 31,4% para bruxismo geral, independente da sua frequência. O BV foi descrito em dois estudos indicando 22,1% de prevalência em sujeitos que auto relataram BV frequente (JENSEN et al., 1993) e 31% de prevalência em sujeitos que relataram BV durante os últimos 6 meses (WINOCUR et al., 2011). Para o BS foi verificada uma prevalência de 12,8%. Nenhum dos trabalhos encontrou alguma relação entre bruxismo e gênero, porém foi descrito uma diminuição da frequência nas pessoas idosas (OHAYON; LI; GUILLEMINAULT, 2001).

Estudos mais atualizados avaliaram a presença de BV em estudantes através das respostas às perguntas: Nas últimas duas semanas, você notou que estava apertando os dentes enquanto acordado? e nas últimas duas semanas você notou que seus dentes estavam em contato sem ser comprimidos? Assim, foi reportado uma prevalência de BV de 33,7%, sem diferença significativa entre os sexos (SERRA-NEGRA et al., 2019). Resultados similares foram obtidos na Itália com uma prevalência de 37,9% de autorrelato de BV (CAVALLO; CARPINELLI; SAVARESE, 2016), e no Brasil com 36,5% (SERRA-NEGRA et al., 2014). Em contraste prevalências baixas (2 e 2,8%) foram relatadas na Finlândia (HUHTELA et al., 2016).

Em 2018, houve o primeiro trabalho que avaliou a frequência do BV em adultos jovens durante sete dias utilizando o método de avaliação momentânea ecológica (AME). Esta metodologia coleta informações em tempo real e em ambiente natural do indivíduo (BRACCI et al., 2018). Assim, o estudo verificou uma frequência de 28,3% dos diferentes comportamentos do BV (contração dos músculos da mandíbula sem encostar os dentes, encostar os dentes levemente, apertar e ranger dos dentes), sendo o contato dentário leve o comportamento mais prevalente.

2.2. Métodos de avaliação do bruxismo

Com base no consenso de Lobbezzo et al. (2018), a avaliação do bruxismo pode ter uma abordagem instrumental e não instrumental, tanto para o BS como para o BV. Uma proposta foi sugerida para classificar o bruxismo em; possível, provável e definitivo. O possível bruxismo é unicamente baseado no autorrelato do paciente, frequentemente aplicado através de um questionário. Para considerar um provável bruxismo é necessário a presença de achados clínicos positivos, com ou sem autorrelato positivo e finalmente para ser definitivo é indispensável uma avaliação

instrumental positiva com ou sem autorrelato positivo e / ou presença de achados clínicos positivos.

Em decorrência da complexidade etiológica do bruxismo, suas condições concomitantes e fatores associados, foi proposto a avaliação do bruxismo de acordo a dois eixos. O eixo “A” trata da avaliação do bruxismo através do autorrelato, avaliação clínica e instrumental. O eixo “B” lida com a etiologia, fatores de risco e concomitantes condições associadas ao bruxismo. A adoção desse modelo permite uma avaliação multidimensional do indivíduo (MANFREDINI et al., 2020).

2.2.1 Avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatórios

Dentro do grupo de avaliação através de instrumentos, o bruxismo do sono definitivo é baseado em gravações de polissonografia (PSG) que permitem identificação de eletromiografia (EMG) típica do músculo masseter, rotulados como atividades musculares mastigatórias rítmicas. O uso de vídeo e microfone para registro de ruídos dentais, permite um acesso mais válido e quantitativo dos movimentos mandibulares (DOERING *et al.,* 2008; GALLO *et al*., 1997; LAVIGNE *et al.,* 2008; LAVIGNE; ROMPRÉ; MONTPLAISIR, 1996). Assim também, o BV pode ser avaliado instrumentalmente através de gravações de EMG da atividade dos músculos mastigatórios durante o dia ou uso da avaliação momentânea ecológica. Quando disponível, a avaliação baseada em instrumentação deve ser realizada (MANFREDINI et al., 2020).

Gallo *et al.* (1998) determinaram que as atividades funcionais e parafuncionais podem ser devidamente identificadas através da avaliação da atividade eletromiográfica do músculo masseter. Essas atividades podem ser distinguidas pela gravação da eletromiografia com áudio e vídeo durante a vigília (KATO *et al.,* 2006). Assim, o registro ambulatório da EMG foi considerado confiável para a confirmação da consciência subjetiva de BV (FUJISAWA *et al.,* 2013). Com esta metodologia, Omoto *et al.* (2015) reportaram que atividades musculares do tipo tônico foram as mais prevalentes (37,0%) durante 4 dias de avaliação, sendo a do tipo mista de maior tempo de duração (média de 7,4 segundos). No entanto, esse tipo de metodologia foi descrita como desconfortável (FUJISAWA *et al.,* 2013). Assim, Yamaguchi et al. (2018) descreveram as caraterísticas de um novo sistema de eletromiografia, mais leve na tentativa de evitar tal desconforto.

Por outro lado, foi demonstrado que instrumentos que mensuram a atividade eletromiográfica, junto com sinais sonoros, podem ser utilizados como ferramenta de *biofeedback* diminuindo o comportamento de contato dentário durante o dia (WATANABE et al., 2011), o que foi verificado em um estudo posterior (CRIADO et al., 2016). Além disso, as atividades eletromiográficas com *biofeedback* dos músculos mastigatórios durante a vigília podem fornecer uma abordagem para a regulação dos eventos tônicos durante o sono (SATO *et al.,*2015).

Estudos sobre frequência, amplitude e duração dos episódios de BV através de registros eletromiográficos, foram realizados. Um estudo reportou que indivíduos com dor miofascial apresentaram maior quantidade de eventos de atividade muscular em comparação com indivíduos saudáveis, os quais obtiveram maior frequência de eventos de atividade muscular durante tarefas que requeriam atividade manual e mental (CIOFFI *et al.*, 2017). As avaliações eletromiográficas de músculos mastigatórios em laboratório geralmente são de curta duração, e não fornecem uma análise a longo prazo dos padrões de atividade muscular que ocorrem naturalmente. Com essa premissa, Prasad *et al.* (2019) testaram um dispositivo sem fio assistido por smartphone, para avaliar a atividade EMG do músculo masseter em indivíduos realizando atividades de rotina. Assim, determinaram que a maioria dos episódios de contração do músculo masseter ocorridos durante o dia, eram de baixa amplitude e de curta duração.

Os trabalhos previamente expostos, mostram que graças aos novos avanços técnicos, a eletromiografia de superfície tornou-se confiável para avaliação da atividade muscular, por ser uma técnica não invasiva. Registros objetivos e mais confiáveis baseados na eletromiografia, podem fornecer evidências sobre BV definitivo. Não obstante, a metodologia ainda apresenta algumas dificuldades, pois requer de longas horas de gravações da atividade muscular durante o período de vigília. Adicionalmente é desconfortável para o participante, geralmente é caro, envolve uso de aparelhos mais complexos e alguns equipamentos restringem a movimentação livre do indivíduo durante a gravação. Nessa direção, uma alternativa foi sugerida, através uso da avaliação momentânea ecológica como método de mensuração de comportamentos relacionados ao BV (ZANI et al., 2019).

2.2.2 Avaliação momentânea ecológica (AME)

AME faz referência a um relato em tempo real dos comportamentos, sentimentos ou qualquer condição que esteja sendo estudada (SHIFFMAN; STONE; HUFFORD, 2008). Foi desenvolvido na década de 1980 como uma alternativa para abordar as limitações dos métodos quantitativos em ciências psicológicas (SHIFFMAN; STONE; HUFFORD, 2008). Essencialmente permite que, durante um período de tempo enquanto o indivíduo em avaliação esteja no curso normal de suas atividades diárias, é solicitado em momentos específicos ou aleatórios a responder perguntas sobre o que esteja fazendo e/ou experimentando no momento atual. Com isso, é possível ter vários pontos de coleta de dados durante o dia, próximo ao tempo da experiência no ambiente natural. O fato dos dados serem coletados no ambiente cotidiano, enquanto o indivíduo continua com a sua rotina diária, aumenta o seu impacto, permitindo obter aspetos da vida real de um indivíduo (RUNYAN; STEINKE, 2015). Com isto estudos tem utilizado esta estratégia para avaliar comportamentos do dia a dia, durante períodos específicos de observação.

Funato et al. (2014) introduziram um sistema eletrônico para avaliação do contato dentário não funcional em pacientes com DTM e indivíduos saudáveis. A coleta dos dados foi feita através de um programa de *software*, que enviava e-mails aos telefones celulares previamente registrados perguntando sobre a presença de contato dentário. Os sujeitos puderam escolher uma de três possíveis respostas: sem contato dentário, contato dentário associado as funções orais (fala, deglutição, mastigação) ou contato dentário não associado com funções orais (assistindo televisão, lendo trabalho etc.). As mensagens foram enviadas aproximadamente a cada 20 minutos em intervalos randomizados, durante 10 dias. Mais adiante, Kaplan et al. (2016) fizeram um estudo sobre autorrelato dos hábitos parafuncionais no estado de vigília utilizando AME. O sujeito deveria responder, através do computador, em tempo real, o estado em que se encontrava de acordo com 11 itens pre-estabelecidos. Mesmo com as limitações e falta de metodologia “padrão ouro”, os resultados obtidos provaram que o AME pode ser confiável no cenário de pesquisa na área da odontologia.

Com o amplo desenvolvimento de tecnologias eletrônicas móveis, novas opções de abordar o AME se tornaram disponíveis. Os dispositivos *smartphones* oferecem o melhor potencial em termos de aplicativos personalizados e acesso a

internet, úteis para capturar experiências em tempo real em estudos com amostras potencialmente grandes (ZANI AHLBERG et al., 2019). Com o objetivo de aprofundar o conhecimento do BV, foi desenvolvido um aplicativo baseado nos princípios do AME, (BruxApp ®), o qual, envia sons de alerta em horários aleatórios durante o dia. O usuário do *smartphone* deve responder em tempo real a condição atual dos músculos da mandíbula ou posição dos dentes entre as diferentes opções: músculos relaxados, contração muscular sem encostar os dentes, dentes em contato, apertando os dentes e rangendo os dentes. As opções foram selecionadas como aquelas que fazem parte dos comportamentos do BV (MANFREDINI; BRACCI; DJUKIC, 2016).

Foi assim que Bracci *et al.* (2018) conduziram uma investigação projetada para avaliar a frequência do comportamento do BV, em um grupo de jovens adultos saudáveis, por meio de um aplicativo no *smartphone*. A amostra foi composta por estudantes dos últimos dois anos de graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade de Pádua, Itália. Foram incluídos individuos com ausência de DTM e/ou qualquer distúrbio psiquiátrico, neurológico ou sistêmico (n=46). Duas sessões de treinamento foram completadas com o objetivo de fornecer informações sobre o estudo e como usar o aplicativo BruxApp ® (MANFREDINI; BRACCI; DJUKIC, 2016). O sujeito deveria responder em tempo real, tocando no ícone em exibição, a opção que melhor referisse a condição atual do estado dos músculos da mandíbula. As 5 possíveis opções foram descritas no parágrafo anterior. Devia-se descartar o alerta quando estivessem executando atividades funcionais. O aplicativo foi programado para enviar 15 alertas diários em intervalos de tempo aleatórios, das 9h00 às 12h00 e das 15h00 às 19h00. O período de avaliação foi de 7 dias, e cada sujeito deveria atingir o mínimo de 70% de respostas válidas por dia, caso contrário um dia a mais seria adicionado para concluir os 7 dias do protocolo. Uma avaliação descritiva da frequência de cada condição foi calculada como percentual em relação às respostas dos alertas. Os principais resultados relatados foram os seguintes: em média a frequência dos comportamentos do BV ao longo dos 7 dias foram: músculos relaxados da mandíbula 71,7%, contato dos dentes 14,5%, contração muscular sem encostar os dentes 10%, apertando os dentes 2,7% e rangendo os dentes 0,1%. Nenhuma diferença significativa foi verificada entre os gêneros. Individualmente, o comportamento mais prevalente foi o apertamento dentário relatado pelo menos uma vez ao dia por um mínimo de 39,1% e um máximo de 52,2% dos indivíduos diariamente. O estudo concluiu que numa população de jovens adultos, a frequência

média do comportamento de BV durante 7 dias, foi de 28,3%. Este foi o primeiro estudo relatado na literatura que forneceu um relatório detalhado, utilizando o AME, para obter informação em tempo real sobre a frequência dos vários comportamentos do BV.

Continuando com a mesma linha de pesquisa, Colonna *et al.* (2020) publicaram o primeiro trabalho com o objetivo de verificar a viabilidade real da introdução do uso do AME, através do aplicativo, para avaliação de rotina do BV. Os resultados determinaram que não houve diferença significativa entre o uso do aplicativo nos dias úteis e finais de semana e da mesma forma, não foram encontradas diferenças em relação à comparação entre gêneros. Assim, a abordagem baseada no AME com uso do *smartphone*, é uma estratégia com potencial interessante para coletar dados sobre o BV, com parâmetros como: obtenção do mínimo de 60% de respostas de 12 alertas por dia durante, por um período de avaliação de uma semana.

Zani *et al.* (2019) decidiram realizar um estudo em dois momentos, com o objetivo de monitorar o comportamento do BV ao longo do tempo e avaliar a eficácia do AME. Foi assim, que estudantes universitários (n=30) participaram e foram orientados a usar o Bruxapp, como descrito anteriormente por Bracci *et al.* (2018). O intervalo de tempo foi de 1 mês entre os períodos de observação. Embora esse estudo não permita generalização devido a falta de representatividade da população estudada, os dados coletados durante a segunda avaliação sugeriram um aumento na frequência da condição dos músculos relaxados da mandíbula de 62% para 74% e uma diminuição do hábito de contato dos dentes de 20% para 11%. Não foram detectadas diferenças significativas entre os sexos. Por um lado, os resultados indicaram um grau de variabilidade dos comportamentos ao longo do tempo, mas também apoiando o potencial efeito de *biofeedback* do AME em indivíduos com BV.

2.3 Associação entre bruxismo e sinais e sintomas musculares

A relação entre bruxismo e diferentes sintomas da musculatura mastigatória permanecem controversos e conflitante na literatura científica (SHIMADA; CASTRILLON; SVENSSON, 2019; SVENSSON; JADIDI; ARIMA; BAAD-HANSEN et al., 2008). Uma possível relação positiva entre bruxismo e sintomas musculares foi destacada em um estudo de revisão (SVENSSON et al., 2008). De uma perspectiva

clínica, o bruxismo pode ser considerado um fator de risco para consequências negativas como: desgaste dentário, dor e fadiga muscular (OHMURE et al., 2011).

Em contraste com o sintoma doloroso, outros sintomas musculares podem ser especulados em relação a um possível vínculo com o bruxismo, como fadiga muscular, tensão, sensibilidade ou fraqueza, os quais não são comumente avaliados de uma maneira sistemática. Um motivo pode se dever ao fato de, a dor trazer maior incapacitação, por exemplo durante os movimentos mandibulares e muitas vezes os sintomas não dolorosos não são levados em consideração clinicamente, ao menos que o paciente os refira como dor. Não obstante os sintomas não dolorosos, como por exemplo: fadiga muscular, rigidez, fraqueza também podem ter efeitos negativos e impacto sobre o indivíduo (BAAD-HANSEN et al., 2019).

Várias publicações têm analisado a relação de sintomas musculares, especificamente a dor e o bruxismo. Macfarlane *et al*.(2003) encontraram uma associação entre BS e dor orofacial, enquanto outros autores relacionaram o BS com DTMs dolorosas (RAPHAEL *et al.*, 2012). Assim mesmo, existe na literatura trabalhos que encontraram associações entre DTMs dolorosas e bruxismo de vigília (HUHTELA et al., 2016; LEKETAS *et al*., 2017).

Glaros *et al*. (2005) investigaram durante uma semana a intensidade do contato dentário e tensão na mandíbula, face ou pescoço durante a vigília. Foi verificada uma associação positiva entre dor miofascial e tensão muscular bem como, entre dor miofascial e intensidade e tempo do contato dentário. Por outro lado, Chen *et al.* (2007) avaliaram a frequência de contato dentário não funcional durante a vigília e encontraram uma relação entre a dor miofascial e a frequência do contato dentário não funcional.

Trabalhos sobre a relação de sintomas não dolorosos e BV, são escassos na literatura. Enquanto isso, um estudo abordando o BS mostrou que a redução da atividade muscular foi associada a reduções significativas nos sintomas musculares de fadiga e tensão, mas não teve resposta para a dor, sugerindo que o provável bruxismo do sono parece ter relação com sintomas musculares não dolorosos (SHIMADA *et al.*, 2019)

Nesse sentido, Baad-Hansen et al. (2019) publicaram uma revisão sistemática abordando a associação entre bruxismo e sintomas dolorosos e não dolorosos do sistema musculoesquelético. Dentro dos trabalhos incluídos, os relatos de sintomas não dolorosos foram: sensibilidade e fadiga muscular. Assim, é importante ressaltar

que os sintomas não dolorosos geralmente não eram o desfecho primário dos estudos (BABA et al., 2005; CARRA et al., 2011; EGERMARK; CARLSSON; MAGNUSSON, 2001; EMODI-PERLMAN et al., 2012). A fadiga e a sensibilidade a estímulos de pressão foram os sintomas não dolorosos mais frequentemente relatados após tarefas de apertamento dentário sustentado. A partir dessa revisão, os autores concluíram que a literatura não apresenta dados para apoiar uma relação causal linear e direta entre bruxismo e sinais e sintomas musculoesqueléticos, sendo a dor evidentemente o sintoma mais avaliado. Assim, foi sugerido aumentar o foco científico para estudos futuros em sintomas não dolorosos e a sua relação com o bruxismo.

2.4 Fadiga muscular

Embora não seja difícil saber quando alguém está cansado, é inteiramente outra questão poder identificar os mecanismos fisiológicos responsáveis por essa condição, assim, alguns princípios surgiram para caracterizar o fenômeno de fadiga. As seguintes características evidenciam efeitos atribuídos à fadiga: “Atividade intensa dos músculos causam uma diminuição transitória da capacidade de realizar ações físicas”(ALLEN; WESTERBLAD, 2001), “executar uma tarefa motora por prolongados períodos de tempo, induz fadiga motora, que geralmente é definida como o declínio na capacidade de uma pessoa exercer uma força determinada”(LORIST et al., 2002), “a sensação de fadiga é a percepção consciente de alterações no controle homeostático subconsciente”(ST CLAIR GIBSON et al., 2003), “a fadiga se reflete no sinal eletromiográfico como um aumento de sua amplitude e diminuição de suas frequências”(KALLENBERG et al., 2007).

A fadiga muscular pode se referir a um déficit motor, a percepção ou declínio da função mental, pode descrever a diminuição gradual da capacidade de força do músculo ou o ponto final de uma atividade sustentada. Pode ser medida como a redução da força muscular, alteração na atividade eletromiográfica ou esgotamento da função contrátil (ENOKA; DUCHATEAU, 2008). Para limitar a definição, a maioria dos pesquisadores definem fadiga, induzida pelo exercício, focando na redução da capacidade do músculo de produzir uma força ou potência frente a tarefa sustentadas ou não (SØGAARD et al., 2006).

Todos os conceitos concordam que a fadiga muscular se manifesta como a incapacidade da musculatura em manter elevados níveis de força no tempo. Pode ser

considerado um processo natural e de defesa do músculo, que se ativa antes que ocorra algum dano aos níveis orgânicos e celulares. Sua ocorrência dependerá do tipo, duração, intensidade do exercício, do tipo das fibras musculares recrutadas, do nível de treino do sujeito e das complicações ambientais de realização do exercício (ENOKA; STUART, 1992). Outros autores, definem fadiga como uma redução da capacidade de produção de forca com atividade prolongada, dividida em dois tipos. A fadiga central, caraterizada por uma redução na ativação elétrica do músculo, acompanhada de perda de força e a fadiga periférica por sua vez, caraterizada por uma redução da forca para um determinado nível de excitação muscular (MILES; NORDSTROM, 1995).

É bem conhecido que, a fadiga muscular durante contração prolongada é caraterizada não só pela perda de força, mas também por uma desaceleração da taxa de relaxamento, sendo conhecido como um processo ao invés de um estado do sistema neuromuscular (BIGLAND-RITCHIE et al.,1983). Contrações prolongadas podem levar à isquemia e excitação das aferências músculares dos grupos III e IV, causando inibição reflexa do motoneurônio e a sensação de fadiga (GARLAND; KAUFMAN, 1995). Por muitos anos se argumentou que a hiperatividade muscular, por exemplo, durante o apertamento ou ranger dos dentes, causou fadiga e dor que, por sua vez, reforçou a hiperatividade muscular, criando um ciclo vicioso (LASKIN, 1969).

Durante uma constante contração de força, as fibras musculares se reduzem ou encurtam em um ponto específico, como um ato de defesa orgânica, para que o dano funcional não ocorra na musculatura. No ponto em que a contração contínua e isométrica acontece, ocorre possíveis mudanças na atividade muscular que podem ser detectadas pelo monitoramento da alteração mediana do espectro de frequências do sinal eletromiográfico (POLITTI et al., 2016). Os tipos de alterações caraterísticas nas gravações eletromiográficas dos músculos mastigatórios fadigados são: aumento da amplitude do sinal eletromiográfico, causado principalmente pelo recrutamento de unidades motoras adicionais, e a mudança da frequência média de potência para frequências mais baixas, o que indica principalmente uma diminuição na velocidade de condução das fibras musculares (GAY et al.,1994)

2.4.1 Apertamento dentário sustentado e fadiga muscular

Uma caraterística crítica da definição de fadiga, é a distinção entre fadiga muscular e a capacidade de manter ou continuar uma determinada tarefa. Consequentemente, a fadiga muscular não é o ponto de falha na tarefa ou no momento em que os músculos se tornam exaustos. Pelo contrário, a fadiga muscular é uma diminuição da força ou forca máxima que os músculos envolvidos podem produzir e se desenvolve gradualmente logo após o início da atividade física sustentada. Um protocolo comum usado para quantificar o desenvolvimento da fadiga muscular é interromper o exercício fatigante com breves contrações máximas voluntárias, para estimar o declínio na capacidade máxima de força (SØGAARD *et al.*, 2006). Assim, o valor de fadiga muscular causada pela intervenção pode ser quantificada como o declínio na forca ou potência máxima, medidas imediatamente após a contração fatigante (LÉVÉNEZ *et al.*, 2005; MCNEIL; MURRAY; RICE, 2006). Vários estudos tem relatado que exercícios de mastigação intenso e prolongado podem também induzir fadiga, dor e diminuição do limiar de dor a pressão nos músculos mastigatórios (BAKKE *et al.*, 1996; FARELLA *et al.*, 2001; KOUTRIS *et al.*, 2009).

Uma possível explicação para a ocorrência de dor após apartamentos prolongados de baixa intensidade é a contínua ativação de várias unidades motoras de baixo limiar. Essas unidades motoras podem ficar sobrecarregadas e danificadas, levando à inflamação e eventualmente à dor e sensibilidade muscular (HAGG, 1991). No caso dos músculos mastigatórios essa condição é corroborada por achados histológicos de fibras musculares do músculo masseter danificadas em ratos após estimulação prolongada (≥ 2 horas) de baixa frequência (YAMASAKI; HARADA; HIGUCHI; OSAME *et al.*, 2005)

Uma revisão da literatura em 2014, teve como objetivo aprofundar os conhecimentos acerca da fadiga muscular dos músculos faciais e mastigatórios. Os autores encontraram metodologias muita variadas entre os trabalhos incluídos, dificultando a comparação e detalhamento, mostrando resultados divergentes referentes à fadiga muscular. Por exemplo, o músculo masseter em alguns estudos pareceu mais fatigável em determinadas quadros clínicos como DTM, cefaleia crônica e lesões cervicais, enquanto em outros se mostrou inalterado. Além disso, os

músculos mastigatórios de mulheres foram mais fatigáveis do que dos homens (BUSANELLO-STELLA; SILVA; CORREA, 2014).

Tendo em vista a dificuldade de comparação entre estudos por metodologias diferentes, alguns trabalhos têm atingido fadiga dos músculos masseter e temporal através de carga constante ou fixa, a diferença de forças calculadas como porcentagens da forca máxima de mordida (FMM). No experimento de Gay *et al.*(1994) para induzir fadiga, pacientes do sexo feminino realizaram tarefas de apertamento dentário com uma carga fixa de 10 Newtons (correspondente aproximadamente a 7,7% da FMM), na região de incisivos. Semelhantemente com o objetivo de provocar fadiga com um valor submáximo fixo de contração muscular e analisar as modificações eletromiográficas, Sforza *et al.* (2007) recrutaram 10 participantes que apertaram um transdutor de força de mordida colocado ao nível do primeiro molar do lado dominante dos sujeitos, com uma carga fixa de 13 Kg. O tempo até fadigar foi altamente variável entre os indivíduos (entre 79 e 470 segundos). Ambos masseteres tiveram maior e mais rápido decréscimo nas frequências mediana de potência comparado com os músculos temporais, afirmando o estabelecimento da fadiga durante o teste e possivelmente explicando a diferença dos resultados eletromiográficos entre ambos músculos, pela composição heterogênea das fibras.

Em 1998, o estudo de Glaros *et al.* (1998) sugeriram que o apertamento dentário contínuo e de baixa intensidade pode ser mais relevante nas caraterísticas clínicas do BS e BV, mas infelizmente dados eletromiográficos e de força de mordida não foram quantificados no trabalho. Foi então que Svensson *et al.* (2001) examinaram o efeito do apertamento dentário prolongado (60 minutos) a um nível constante de 10% da FMM, no desenvolvimento de fadiga e dor nos músculos da mastigação. Participaram 11 jovens de sexo masculino sem sintomas de DTM. Todos os participantes experimentaram uma sensação de fadiga durante a prova de apertamento dentário, com início aos 2,4 minutos e atingiram valores máximos de 7,5 cm na escala visual analógica (EVA) após 33,7 minutos. Todos os participantes conseguiram concluir a tarefa mesmo na presença de dor que, no entanto, ocorreu mais tarde do início da fadiga (12,9 minutos). Assim mesmo, os limiares de dor a pressão (LDP) diminuíram após o teste. Desse modo, o apertamento prolongado de baixa intensidade pode estar envolvido causalmente no desenvolvimento da fadiga muscular.

Como as unidades motoras musculares são recrutadas com uma ordem relativamente fixa começando com unidades motoras com menores campos de recepção (Princípio de tamanho de Hanneman), contrações prolongadas de baixo intensidade ativariam várias unidades motoras de baixo limiar. Estas unidades podem ficar sobrecarregadas com o tempo, o que poderia levar a danos celulares, levando a inflamação e, eventualmente, à dor e/ou sensibilidade muscular. (VAN EIJDEN; TURKAWSKI, 2001). A favor dessa visão, e baseando-se na ideia de que apartamentos dentários repetitivos, mesmo em intensidades baixas, poderiam provocar dor e dano muscular, Farella *et al.* (2010) analisaram se os sintomas musculares poderiam se desenvolver dependendo do nível da força de apertamento. No estudo participaram 10 mulheres saudáveis que realizaram, em sessões separadas, contrações voluntárias até a exaustão, porém, com diferentes limiares em cada sessão (7,5%, 10%, 15%, 25% e 40% da FMM). Foram analisadas as seguintes variáveis; dor, fadiga, instalação da fadiga (momento em que o sujeito não consegue mais manter o exercício) e limiar de dor à pressão dos músculos masseter e temporal em três momentos: antes do exercício, imediatamente e um dia após. Dor insuportável foi o motivo mais frequente para os participantes interromperem a tarefa. Dessa forma, foi concluído que níveis percebidos de fadiga foram significativamente maiores após tarefas de apertamento dentário de baixa intensidade (7,5%–10%), também levando a diminuição dos limiares de dor a pressão nos músculos mastigatórios. No entanto, não foi suficiente para produzir dor ou fadiga duradora.

Posteriormente, com esta ideia, vários trabalhos relacionados a contrações musculares de baixa intensidade foram desenvolvidos. Torisu *et al.* (2006) investigaram em indivíduo saudáveis de ambos gêneros, o efeito desse tipo de contrações musculares em resposta à dor muscular evocada experimentalmente (injeção de glutamato). Assim, a sensação de fadiga foi maior nos homens comparado com as mulheres, com diferença significativa nas sessões de glutamato.

Em 2015, Takeuchi *et al.* (2015) investigaram os efeitos do apertamento dentário prolongado (2 horas) em baixa intensidade (10% da FMM) induzido na região de incisivos por três dias consecutivos, sobre os sinais e sintomas dos músculos da mastigação em indivíduos saudáveis. Esse tipo de tarefa não foi capaz de iniciar dores musculares perpetuantes e duradouras, semelhante às dores relatadas em pacientes com DTM ou cefaleia. Por outro lado, os homens apresentaram maiores escores de fadiga em comparação com as mulheres durante todos os dias do experimento e os

limiares de dor à pressão no masseter e temporal não diferiram de maneira significativa nos três dias, sugerindo que a repetição da tarefa não foi suficiente para alterar de maneira significativa esse parâmetro clínico.

Por outro lado, Ikoma *et al.* (2018) mostraram que níveis de força maiores (20% da FMM) aumentaram escores de dor, fadiga, desconforto e estresse durante o teste. Mesmo assim, a dor muscular não foi perpetuante, os sintomas desapareceram em 24 hora depois do exercício.

Estudos em amostras com sintomatologa dolososa também foram conduzidos com o intuíto de pesquisar a sua relação com fadiga. Dessa maneira, em 2017, Xu et al. realizaram contrações de apertamento dentário de 30% da FMM em indivíduos saudáveis e pacientes com DTM. A fadiga foi evidenciada nos dois grupos através das medições eletromiográficas embora, as forças máximas de mordida e a duração do teste de fadiga foram significativamente menores no grupo com DTM. Assim, indivíduos com DTM fadigam-se mais facilmente comparado com indivíduos saudáveis, no entanto os mecanismos envolvidos no processo permanecem pouco claros.

Além disso, esse tipo de tarefa de contração estática por apertamento dentário até exaustão, podem induzir hipoalgesia. Lanefelt *et al.* (2019) relataram aumento dos limiares de dor à pressão no músculo masseter durante a contração sustentada de 25% da FMM, para indivíduos saudáveis e pacientes com DTM. Embora, a hipoalgesia foi mais pronunciada nos homens saudáveis, sem diferença entre as mulheres de ambos grupos. Dor e fadiga foram de maior intensidade no grupo de pacientes com DTM.

Com esta revisão de literatura observa-se existir uma possível relação entre apertamento dentário sustentado por tempo prolongado e a fadiga dos músculos mastigatórios. Porém, a literatura é escassa em estudos que avaliem fadiga muscular em relação com o bruxismo de vigília.

3 Objetivo/ Proposição

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo principal do presente estudo foi avaliar a frequência do comportamento do bruxismo de vigília em adultos jovens saudáveis de ambos os gêneros e a sua relação com o grau de fadiga muscular, considerando as variáveis variação de força máxima de mordida antes e após o teste de fadiga muscular e o tempo gasto até entrar em fadiga muscular. Secundariamente, foi avaliado a influência da frequência do bruxismo de vigília na variação do limiar de dor à pressão dos músculos mastigatórios, mensurado antes e após o teste de fadiga muscular.

Sabendo que o bruxismo é uma atividade dos músculos mastigatórios, a nossa hipótese *a priori*, é que haveria uma influência significativa da frequência do comportamento de BV no grau de fadiga muscular. Esperaríamos que os indivíduos que apresentassem maior frequência do comportamento de BV, teriam maiores porcentagens de fadiga muscular com diferenças significativas em comparação com os indivíduos que apresentavam menor frequência de BV.

4 Material e Métodos

4 **MATERIAL E MÉTODOS**

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade de São Paulo-Faculdade de Odontologia de Bauru, sob o número do processo (CAAE: 99729118.6.0000.5417) (Anexo A).

Os participantes foram recrutados dentre aqueles que estudam na Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, após divulgação da pesquisa por meio de diferentes canais: internet, jornal, cartazes, bem como diretamente na biblioteca ou em sala de aula e também após devida autorização da presidente da Comissão de Pós-Graduação da FOB/USP. À medida que as adesões foram feitas os voluntários foram informados previamente sobre os objetivos da pesquisa e, após concordarem em participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo B).

Essa pesquisa foi realizada em conjunto entre as pesquisadoras Maria Isabel Barragán Núñez e Dyanne Adenea Medina Flores. Os dados foram compartilhados entre as duas pesquisadoras em suas respectivas dissertações de mestrado.

4.1 Seleção da amostra

Foram selecionados 150 participantes adultos, com idade entre 22 e 35 anos de ambos os sexos que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos. Para que os participantes fossem incluídos na pesquisa, todos deviam responder, no momento inicial da pesquisa, negativamente à pregunta número 3 presente nos critérios de diagnóstico da versão em português do *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD) “”Você sentiu dor na face, em locais como na região das bochechas (maxilares), nos lados da cabeça, na frente do ouvido ou no ouvido, nas últimas 4 semanas?”(DWORKIN; LERESCHE, 1992). Somente os pacientes que respondiam negativamente a essa pregunta eram incluídos, caso preenchessem os demais critérios de inclusão e exclusão, listados abaixo:

4.1.1 Critérios de inclusão da amostra

A partir da anamnese e exame físico foram incluídos indivíduos que apresentavam as seguintes caraterísticas: indivíduos saudáveis; indivíduos com

presença de pré-molares e primeiros molares; indivíduos sem apresentar qualquer queixa de dor orofacial nos últimos 30 dias. Os participantes também deveriam ter acesso à telefone celular com internet.

4.1.2 Critérios de exclusão da amostra

Do total de indivíduos avaliados, foram excluídos, no início da avaliação: indivíduos com inabilidade de consentir a participação no estudo; indivíduos em tratamento ortodôntico; indivíduos portadores de prótese dental removível; indivíduos com presença de má-oclusão grosseira, especificamente, mordida aberta anterior; indivíduos com histórico de traumas na face e pescoço; indivíduos com doenças sistêmicas; indivíduos com distúrbios neurológicos; indivíduos com fibromialgia; indivíduos com disfunção temporomandibular.

4.2 Desenho do estudo

Antes do início da pesquisa, os examinadores deste estudo passaram por um treinamento e calibração a fim de conferir maior confiabilidade dos dados coletados nos diferentes momentos da pesquisa. Todas as etapas foram conduzidas por duas examinadoras, ambas cirurgiãs-dentistas, alunas de pós-graduação em Reabilitação Oral, em nível de Mestrado, da Faculdade de Odontologia de Baruru, da Universidade de São Paulo. Cada indivíduo foi acompanhado em todas as fases por uma das duas examinadoras aleatoriamente.

Os participantes selecionados responderam a uma ficha de exame clínico com dados de identificação (nome, sexo, endereço, telefone), condições de saúde geral e questionário sobre bruxismo (Anexo C). Posteriormente, o indivíduo foi instruído sobre a utilização de uma ferramenta gratuita no telefone celular onde iria receber alertas sonoros diariamente, durante sete dias para determinação da frequência do bruxismo de vigília. Depois de completar o período de avaliação, os participantes retornaram para os testes de a) fadiga dos músculos mastigatórios e b) limiar de dor à pressão.

4.3 Variáveis Estudadas

4.3.1 Frequência do comportamento de bruxismo da vigília

A frequência dos comportamentos relacionados ao bruxismo de vigília foi quantificada por meio da avaliação momentânea ecológica (AME), durante uma semana. Para tal mensuração foi adquirido, através de uma plataforma virtual, um programa interativo (Mentimeter) que coleta informação em tempo real de um grupo de pessoas simultaneamente. O programa permite realizar perguntas *online* e obter as respostas em tempo real (não mais de 10 minutos). Todos os participantes da amostra foram instruídos sobre a utilização desta ferramenta.

Os indivíduos recebiam alertas com perguntas sobre a presença de comportamentos relacionados ao BV, cada indivíduo recebeu 10 alertas diárias em horários randomizados de tempo. Assim, cada participante deveria selecionar uma das possíveis respostas e contestar em tempo real a seguinte pergunta,: Qual das opções melhor descreve o contato de seus dentes neste momento?: 1) Não estou encostando meus dentes agora; 2) Não estou encostando meus dentes, mas sinto meus músculos da face contraídos/tensionados; 3) Estou encostando os dentes levemente; 4) Estou apertando os dentes; 5) Estou rangendo os dentes. Para identificação das respostas, cada participante recebeu um código diferente que permitisse uma posterior análise das respostas individualmente. As respostas foram obtidas via telefone celular, podendo ser respondidas no local onde o indivíduo estivesse naquele exato momento. Após a explicação da metodologia utilizada, cada participante realizou uma sessão de treinamento e foram instruídos a responder a pregunta o mais rápido possível durante o período de avaliação. Os horários estabelecidos para receber as alertas foram das 8:00 as 21:00.

Somente os indivíduos que responderam no mínimo de 60% do total de alertas, durante 1 semana, foram considerados para análise estatística. Não foram realizados dias adicionais de avaliação. Após o período de observação, a plataforma providenciou um arquivo pré-formatado em Excel com todas as respostas dos participantes classificadas individualmente. Unicamente os pesquisadores tiveram acesso a esses dados.

Uma avaliação descritiva da frequência de cada condição (Não encostando; não encostando, mas músculos da face contraídos/tensionados; encostando levemente; apertando; rangendo) foi calculada individualmente em porcentagem, de acordo com as respostas obtidas a partir dos alertas enviados ao celular de cada participante e utilizadas para calcular a média da população estudada. Ao final dos

sete dias de avaliação, a frequência média de cada condição foi determinada de maneira individual. As porcentagens de eventos que envolveram atividade muscular (músculos da face contraídos/tensionados; encostando levemente; apertando; rangendo) foram considerados para análise estatística de correlações.

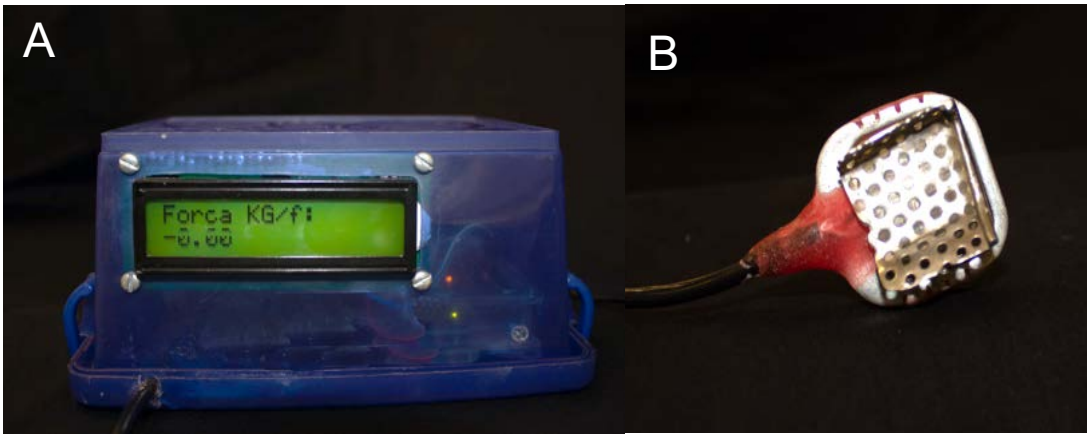
A metodologia AME, baseou-se em estudos prévios (ZANI *et al.,* 2019; BRACCI *et al.*, 2018; MANFREDINI; BRACCI; DJUKIC, 2016).

4.3.2 Teste experimental de fadiga dos músculos mastigatórios

Para a realização do teste de fadiga muscular, os indivíduos foram instruídos a permanecerem sentados confortavelmente, enquanto recebiam orientações e treinamento para se familiarizarem com o teste.

Para a realização do teste de fadiga foi utilizado um transdutor de força de mordida digital **(figura 1)**. Esse aparelho é composto por uma placa que registra a força de mordida e um leitor digital, interligados por um fio. A placa é formada por uma célula de carga capaz de registras forças de compressão exercidas e o aparelho fornece medições precisas (Kgf/cm^2), de fácil leitura através de seu leitor digital.

Figura 1 – Transdutor de força de mordida digital. A) Leitor digital B) Placa de células de carga que permite o registro das forças



Fonte: Elaborado pelo autor

Foi colocado silicone por condensação (ZETALABOR ®) nas placas de mordida de maneira que ficassem com um formato de moldeira individual, o que tinha 3 objetivos principais: 1) melhorar a adaptação da placa na área de interesse, 2) evitar possíveis alterações no momento da mordida e 3) melhorar a distribuição das forças ao longo dos elementos dentários. Para o teste, a placa, junto com o silicone, foram

cobertas por uma proteção plástica a fim de evitar desconforto ao indivíduo durante a obtenção dos registros (**figura 2**). Uma vez finalizado, o plástico era descartado. O aparelho foi adaptado para as condições bucais e foi gentilmente cedido pelo Departamento de Prótese e Periodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru-USP.

Antes de cada sessão experimental de fadiga muscular, era verificado o funcionamento do aparelho de força de mordida e para o início do teste o leitor digital deveria mostrar o valor ZERO. As mensurações de força de mordida foram realizadas na região de pré-molares e primeiro molar no lado dominante do indivíduo.

Figura 2– Posicionamento do transdutor de forca de mordida no lado dominante do participante. Pode-se observar o silicone de condensação moldando a região determinada.

Fonte: Elaborado pelo autor

O protocolo utilizado para a determinação do grau de fadiga muscular foi proposto por Xu *et al.* (2017), na seguinte sequência:

1. Força máxima de mordida antes da fadiga (FMMpré): O indivíduo foi orientado a produzir e manter sua força máxima de mordida (FMM) durante quatro segundos consecutivos. Como anterior explicado, o aparelho de força de mordida foi gentilmente colocado na região de pré-molares e primeiro molar do lado dominante de cada participante da pesquisa e após quatro segundos foi obtido o valor da FMM, o qual foi anotado pelo examinador numa ficha exclusiva (Anexo D). Os registros foram feitos até que fossem obtidos três valores de força máxima; entre cada registro havia um intervalo de 5 minutos para evitar fadiga muscular. Para fins de análise estatística, foi considerado o valor mais alto da FMM. Para atingir os valores mais altos de força, a motivação verbal foi empregada.

2. Teste de fadiga muscular: Para o teste de fadiga muscular propriamente dito, foi considerado o valor de 30% da FMM obtido no teste pré-fadiga. Assim, após 10 minutos de descanso da obtenção da FMM, os indivíduos iniciaram o teste de fadiga muscular. Para isso, o aparelho de força de mordida foi novamente posicionado região de pré-molares e primeiro molar do lado dominante, no entanto agora foi orientado para cada participante que fossem aumentando gradativamente a força de mordida até que atingissem o valor alvo que era de 30% do valor da FMM e nesse valor deveria permanecer o maior tempo possível. Esta etapa finalizaria quando o indivíduo não pudesse manter o alvo de 30% da FMM e ocorresse uma diminuição de no mínimo 10% de força de mordida por mais de 3 segundos consecutivos. Para manter a força alvo, o participante devia visualizar o indicativo digital e assim, controlar o nível de força durante o teste **(figura 3**). Foi mensurado, em segundos, o tempo que cada participante levou para atingir a fadiga muscular. Para que fadiga muscular ocorresse no tempo de exaustão muscular, cada participante foi estimulado e motivado, com um comando verbal contínuo, quando a sua força de mordida alvo estivesse diminuindo.

3: Força máxima de mordida após fadiga (FMMpós): Imediatamente após a etapa anterior, o indivíduo foi solicitado novamente a produzir a força máxima de mordida como descrito anteriormente.

A mudança percentual na FMM foi calculada por meio da diferença entre FMMpré e FMMpós, utilizando a seguinte fórmula: [={(FMMpré) - (FMMpós)} / (FMMpré) x 100]. Ainda, como uma variável relacionada à fadiga muscular, foi mensurado o tempo que cada indivíduo levou até atingir a fadiga muscular, como previamente descrito no item 2 (Teste de fadiga muscular) e de acordo com um estudo previamente publicado (XU *et al.*, 2017).

Figura 3– Execução do teste de fadiga muscular. Controle da manutenção da força alvo de 30% da FMM através da visão direta da tela digital do transdutor.

Fonte: Elaborado pelo autor

4.3.3 Limiar de dor à pressão

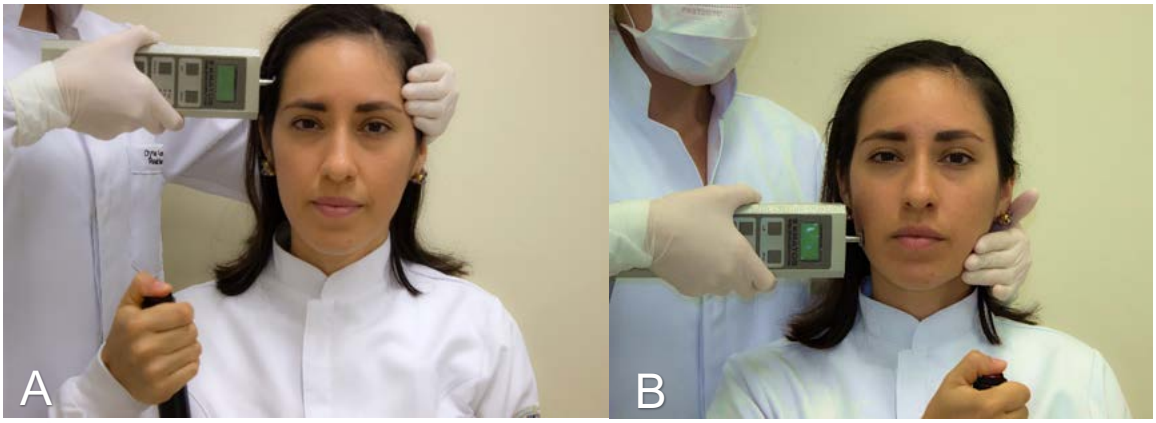
Depois dos 7 dias de avaliação com o AME, realizou-se neste estudo a determinação do limiar de dor à pressão (LDP). As mensurações do LDP foram realizadas por meio da utilização de um dispositivo denominado dinamômetro (KRATOS ®) (**figura 4**). Este instrumento digital é capaz de medir a pressão em Kgf/cm^2. Em uma das extremidades possui uma haste com ponta ativa em forma circular plana de 1 cm de diâmetro, similar a da ponta do dedo indicador que normalmente é o dedo utilizado no exame de palpação. A parte plana dessa ponta é a porção do aparelho que entra em contato com sítios a serem avaliados, através do qual se aplica uma pressão constante e crescente de 0,5 kgf/cm^2/seg (REID; GRACELY; DUBNER, 1994). O indivíduo foi orientado a não ficar suportando a dor, e indicar o exato momento em que a pressão se transformava em sensação levemente dolorosa. Assim, o aparelho foi posicionado perpendicularmente ao sítio avaliado e no momento em que o sujeito indicava que a pressão estava tornando-se dolorosa, a pressão deixava de ser aplicada e o valor indicado era anotado. Antes da avaliação, o indivíduo foi orientado a relaxar a musculatura facial.

Os sítios, avaliados em sequência aleatória, foram: corpo do musculo masseter superficial e porção anterior do musculo temporal dos lados direito e esquerdo (**figura 5**). O teste foi realizado três vezes e a média dessas mensurações foi calculada e usada como valor do LDP de cada sítio muscular (ROLKE *et al.*, 2006; SVENSSON *et al.*, 2011). As mensurações de LDP foram realizadas em uma única sessão, antes e depois do teste de fatiga muscular. Todos os dados foram registrados em uma ficha específica para valores de fadiga e LDP. (Anexo D).

Figura 4– Algômetro KRATOS ® utilizado para obter os valores de LDP.

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 5– Exame de algometria para obtenção do valor de LDP. Avaliação dos músculos: A) Temporal anterior e B) Masseter superficial



Fonte: Elaborado pelo autor

4.4 Análise estatística

As variáveis quantitativas idade, força máxima de mordida, limiar de dor à pressão, tempo gasto até a fadiga muscular foram expressas como média e desvio padrão. A frequência dos comportamentos de bruxismo de vigília e o nível de fadiga muscular antes e após o teste de fadiga muscular foram expressas em percentual.

Para as análises, as variáveis foram primeiramente analisadas em relação a sua curva de distribuição. Para isso, o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov foi aplicado considerando um nível de significância de 5% ($p = 0,050$).

Assim, as comparações entre os gêneros para as variáveis frequência do comportamento de bruxismo de vigília (total e encostando levemente os dentes) e variação do limiar de dor à pressão dos músculos temporal anterior e masseter esquerdo antes e após teste de fadiga muscular foram realizados por meio do teste T não pareado. Para as demais variáveis (frequência dos outros comportamentos isolados de bruxismo de vigília, nível de fadiga muscular, tempo gasto até a fadiga muscular e variação do limiar de dor à pressão dos músculos temporal anterior e masseter direito) as comparações entre gêneros foram realizadas por meio do teste de Mann Whitney.

As comparações da força de mordida máxima e limiar de dor à pressão antes e após o teste de fadiga muscular foram comparados usando o Teste T pareado ou o Teste de Wilcoxon.

O coeficiente de correlação de Spearman foi utilizado para correlacionar a frequência total e de cada comportamento de bruxismo de vigília com as seguintes variáveis: 1) nível de fadiga muscular (% variação FMMpré e FMMpós), 2) tempo gasto até a fadiga muscular e 3) variação do limiar de dor à pressão antes e após o teste de fadiga muscular. A magnitude de cada efeito medido foi baseada no coeficiente “r” e foi descrito como correlação fraca (r = 0,3), moderada (r = 0,5) ou forte (r = 0,7).

Para todas as análises o nível de significância adotada foi de 5%.

5 Resultados

5 RESULTADOS

Um total de 150 indivíduos foram inicialmente selecionados, entretanto, 28 foram excluídos por responderem a menos de 60% do total de alertas enviados, relacionados ao comportamento de bruxismo de vigília. Ainda, um indivíduo foi excluído do teste de fadiga muscular por ter feito uma cirurgia dentária no período de avaliação, impossibilitando a sua participação. Dessa maneira, a amostra final foi constituída de 121 participantes com idade média de 27,5 anos ± 3,16, sendo 80 mulheres (66,12%) e 41 homens (33,88%).

5.1 Frequência de comportamentos de bruxismo de vigília

A tabela 1 descreve a frequência percentual de comportamentos relacionados ao bruxismo de vigília. Foi verificado que a frequência média de pelo menos um comportamento de BV foi de 45,46%, sendo o comportamento “dentes encostando levemente” (29,38%) o relato mais comum relacionado ao bruxismo de vigília. O comportamento de “estou apertando os dentes” apresentou uma frequência média de 9,81%. Nenhuma diferença significativa entre os gêneros (p>0,05) foi encontrada para as frequências dos comportamentos de BV avaliados isoladamente ou em conjunto.

Tabela 1- Frequência média (%) e desvio padrão (DP) de comportamentos relacionados ao bruxismo de vigília, durante o período observacional de 7 dias.

COMPORTAMENTO DE BRUXISMO DE VIGÍLIA	FREQUÊNCIA MÉDIA % (DP) – HOMENS (N=41)	FREQUÊNCIA MÉDIA % (DP) - MULHERES (N=80)	FREQUÊNCIA MÉDIA % (DP) – TOTAL (N=121)
Não estou encostando os dentes agora *	59,03 (27,07)	52,24 (25,53)	54,54 (26,15)
Estou encostando os dentes levemente *	25,67 (16,25)	31,28 (19,08)	29,38 (18,30)
Estou apertando os dentes **	8,76 (12,02)	10,35 (15,10)	9,81 (14,10)
Não estou encostando meus dentes, mas sinto meus músculos da face contraídos/tensionados**	5,34 (10,04)	5,84 (11,53)	5,67 (11,01)
Estou rangendo os dentes **	1,20 (4,41)	0,29 (1,48)	0,60 (2,86)
Soma dos comportamentos *	40,97 (27,07)	47,76 (25,53)	45,46 (26,11)

Não foi encontrada diferença significativa entre os gêneros (p>0,05) - *** Teste T não pareado** e **** Teste Mann Whitney**

Frequência média: valor correspondente ao número de respostas positivas para cada comportamento específico de bruxismo de vigília durante o período de avaliação, representada em porcentagem.

5.2 Fadiga muscular

A tabela 2 mostra os valores absolutos e variação percentual da força máxima de mordida antes e após teste de fadiga muscular e o tempo em segundos até ocorrer a fadiga. Todos os valores absolutos da força máxima de mordida reduziram significativamente após o teste de fadiga muscular na amostra total, para os homens e para as mulheres ($p<0,05$). A força máxima de mordida média inicial (pré-fadiga) diminuiu percentualmente em 23,3% no período pós-fadiga para a amostra total.

Entretanto, o nível de fadiga muscular baseado na variação percentual da força máxima de mordida pré e pós teste e o tempo gasto até atingir a fadiga muscular, não diferiram entre homens e mulheres ($p>0,05$). Nessa direção, para estas variáveis, foram considerados os dados da amostra total (n=121) para as análises posteriores de correlação com a frequência de bruxismo de vigília.

Tabela 2- Média e desvio padrão dos valores absolutos e variação percentual da força máxima de mordida antes (FMMpré) e após (FMMpós) teste de fadiga muscular e tempo em segundos até ocorrer a fadiga muscular.

FADIGA MUSCULAR	MÉDIA (DP) – HOMENS (N=41)	MÉDIA (DP) – MULHERES (N=80)	MÉDIA (DP) – TOTAL (N=121)
FMMpré Kgf/cm^2	46,76 (13,76)	37,46 (10,72)	40,61 (12,58)
FMMpós Kgf/cm^2	36,97 (12,19)*	29,65 (9,92)*	32,13 (11,24)**
Nível de Fadiga Muscular (% variação FMMpre e FMMpós)	20,91 (13,13)	20,84 (14,92)	23,30 (16,22)
Tempo Gasto até a Fadiga Muscular (segundos)	124,00 (44,94)	123,77 (69,46)	123,85 (62,04)

* Diferença significativa ($p<0,05$) – Teste T pareado

** Diferença significativa ($p<0,05$) – Teste Wicoxon

5.3 Limiar de dor à pressão

A tabela 3 mostra os valores absolutos e a variação do limiar de dor à pressão dos músculos mastigatórios, antes (LDPpré) e após (LDPpós) o teste de fadiga muscular. Houve um aumento significativo do LDP após o teste de fadiga muscular para os músculos temporal anterior direito e esquerdo e masseter direito apenas para as mulheres e na amostra total ($p<0,05$). Nenhuma diferença significativa foi verificada

para a variação do LDP, antes (LDPpré) e após (LDPpós) o teste de fadiga muscular, entre homens e mulheres.

Tabela 3 – Média e desvio padrão dos valores absolutos e variação do limiar de dor à pressão (LDP) dos músculos mastigatórios em ambos os gêneros, mensurados antes (LDPpré) e após (LDPpós) o teste de fadiga muscular.

AMOSTRA	**LIMIAR DE DOR À PRESSÃO**		
	LDPpré Kgf/cm^2	LDPpós Kgf/cm^2	Variação do LDP (LDPpós - LDPpré)
MÉDIA (DP) – HOMENS (N=41)			
Temporal anterior direito	3,17 ± 1,75	3,11 ± 1,05	-0,06 (1,32)
Temporal anterior esquerdo	2,78 ± 0,88	2,97 ± 0,89	0,13 (0,53)
Masseter direito	2,28 ± 0,70	2,41 ± 0,81	0,14 (0,47)
Masseter esquerdo	2,25 ± 0,77	2,39 ± 0,75	0,19 (0,57)
MÉDIA (DP) – MULHERES (N=80)			
Temporal anterior direito	2,42 ± 0,71	2,76 ± 0,90**	0,33 (0,59)
Temporal anterior esquerdo	2,31 ± 0,73	2,59 ± 0,89*	0,27 (0,50)
Masseter direito	1,81 ± 0,52	2,04 ± 0,63*	0,22 (0,39)
Masseter esquerdo	1,76 ± 0,51	1,91 ± 0,63	0,15 (0,40)
MÉDIA (DP) – TOTAL (N=121)			
Temporal anterior direito	2,68 ± 1,22	2,88 ± 0,96**	0,20 (0,92)
Temporal anterior esquerdo	2,47 ± 0,81	2,72 ± 0,90*	0,25 (0,52)
Masseter direito	1,97 ± 0,63	2,17 ± 0,71**	0,19 (0,44)
Masseter esquerdo	1,93 ± 0,65	2,08 ± 0,71	0,15 (0,42)

* Diferença significativa (p<0,05) – Teste T

** Diferença significativa (p<0,05) – Teste Mann Whitney

5.4 Correlações

As correlações entre a frequência percentual de comportamento de bruxismo de vigília avaliados conjuntamente ou isoladamente" e o nível fadiga muscular (variação percentual da força máxima de mordida), o tempo (segundos) gasto até atingir a fadiga muscular e a variação do limiar de dor à pressão antes e após o teste de fadiga muscular estão apresentadas na tabela 4. As análises mostraram que não

houve correlação significativa entre nenhuma das variáveis avaliadas (p>0,05), com exceção para uma correlação fraca (r=0,18, p=0,047) entre o comportamento de bruxismo de "*não estou encostando meus dentes, mas sinto meus músculos da face contraídos/tensionados*" e a variação do LDP do músculo temporal anterior direito antes e após o teste de fadiga muscular.

Tabela 4 – Teste de correlação de Spearman entre eventos totais e individuais de comportamentos relacionados ao bruxismo de vigília e o nível de fadiga muscular, tempo gasto até a fadiga muscular variação do limiar de dor à pressão (LDP) dos músculos mastigatórios antes e depois do teste de fadiga muscular (n=121).

COMPORTAMENTO DE BRUXISMO DE VIGÍLIA	**Nível de fadiga muscular (% Variação FMMpre e FMMpós)**	**Tempo gasto até a fadiga muscular**	**Variação do LDP TAD (LDPpós - LDPpré)**	**VariaçãodoLDP TAE (LDPPÓS - LDPPRÉ)**	**Variação DO LDP MD (LDPPÓS - LDPPRÉ)**	**Variação do LDP ME (LDPpós - LDPpré)**
	valor de r (valor de p)	valor de r (valor de p)	valor de r (valor de p)	valor de r (valor de p)	valor de r (valor de p)	valor de r (valor de p)
Estou encostando os dentes levemente	-0,14 (0,13)	0,13 (0,15)	0,06 (0,50)	0,016 (0,85)	0,09 (0,28)	0,08 (0,34)
Estou apertando os dentes	-0,10 (0,26)	-0,08 (0,39)	0,10 (0,25)	-0,06 (0,50)	0,02 (0,76)	0,03 (0,69)
Não estou encostando meus dentes, mas sinto meus músculos da face contraídos/tensionados	-0,01 (0,91)	-0,14 (0,10)	0,18 (0,047)*	0,005 (0,95)	-0,06 (0,47)	-0,0003 (0,99)
Estou rangendo os dentes	-0,0007 (0,99)	-0,07 (0,42)	-0,02 (0,84)	-0,02 (0,75)	-0,08 (0,35)	0,02 (0,82)
Total de Comportamentos	-0,15 (0,09)	-0,008 (0,92)	0,16 (0,07)	0,009 (0,91)	0.006 (0,94)	0,02 (0,78)

* Correlação significativa – Spearman, (p<0,05)

Temporal anterior direito (TAD); temporal anterior esquerdo (TAE); masseter direito (MD) e masseter esquerdo (ME).
FMMpré: Força máxima de mordida antes do teste de fadiga muscular
FMMpós: Força máxima de mordida após o teste de fadiga muscular
LDPpré: Limiar de dor à pressão antes do teste de fadiga muscular
LDPpós: Limiar de dor à pressão após o teste de fadiga muscular

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

O objetivo principal do presente estudo foi avaliar, em adultos jovens, a frequência de comportamentos do bruxismo de vigília e sua possível relação com a fadiga dos músculos mastigatórios, considerando as variáveis 1) nível de fadiga muscular (% variação FMMpré e FMMpós), 2) tempo (segundos) gasto até atingir a fadiga muscular e 3) variação do limiar de dor à pressão dos músculos mastigatórios antes e após o teste de fadiga muscular. Ainda, foram comparadas as variáveis frequência de bruxismo de vigília, bem como, os valores de força máxima de mordida o limiar de dor à pressão dos músculos mastigatórios entre os gêneros. Por fim, essas duas variáveis foram comparadas entre o momento antes e após o teste de fadiga muscular.

Os principais achados do presente estudo foram: 1) a frequência de comportamentos relacionados ao bruxismo de vigília foi de 46,45%, sem diferença entre os gêneros; 2) a força máxima de mordida diminuiu após o teste de fadiga muscular; 3) o nível e o tempo gasto para fadiga muscular não foram diferentes entre os gêneros; 4) o LDP aumentou após o teste de fadiga muscular para os músculos temporal anterior direito e esquerdo e masseter direito apenas para as mulheres e na amostra total 5) a variação do LDP após o teste de fadiga muscular não foi diferente entre homens e mulheres; 6) nenhuma correlação foi verificada entre a frequência dos comportamentos de bruxismo de vigília avaliados isoladamente ou na sua totalidade e as variáveis relacionada à fadiga muscular e limiar de dor à pressão.

6.1 Bruxismo de vigília

O presente estudo vem adicionar achados importantes sobre a frequência de bruxismo de vigília (BV) numa população saudável, usando como método de coleta de dados a avaliação momentânea ecológica (AME) por um período de uma semana. Assim, foi verificada uma frequência de 46,45%, sem diferença entre os gêneros. Dados epidemiológicos sobre o BV utilizando AME e, portanto, que quantifiquem a frequência dos comportamentos, são escassos na literatura. Assim, os estudos têm se baseado na prevalência de autorrelatos, baseado em respostas sim e não. Um estudo recente encontrou uma prevalência de 46%, 31% e 23% do BV em estudantes de odontologia da Itália, Brasil e Portugal respetivamente (SERRA-NEGRA *et al.*,

2019). Da mesma forma, por meio da pergunta “Nos últimos 30 dias você notou apertar os dentes durante a vigília e não mastigando comida? encontrou uma prevalência de BV em 36,5% estudantes de odontologia (SERRA-NEGRA *et al.*, 2014). Um artigo sucessivo relatou uma prevalência de 11,2% com base na pregunta “Durante o dia, você range os dentes ou aperta a mandíbula?” (SIERWALD; JOHN; SCHIERZ; HIRSCH *et al.*, 2015).

Até os dias atuais, a maioria dos dados disponíveis sobre a prevalência do BV tem sido obtidos por meio de autorrelatos em um único ponto de observação (MANFREDINI *et al.*, 2013). Essa abordagem exige que os indivíduos se lembrem da frequência de um hábito ao longo do tempo, através de relatórios (de dias, semanas, meses e anos) e dê uma resposta genérica. As respostas resultantes podem ter potencial para relatar erro. Essa deficiência pode ser superada com a abordagem da AME, que exige que os participantes relatem em tempo real e ambiente natural, a experiência que estiverem vivenciando no momento (SHIFFMAN; STONE; HUFFORD, 2008). No presente estudo, a AME foi utilizada para avaliar a frequência do comportamento do bruxismo de vigília através de uma plataforma digital, a qual coletava as respostas dos alertas enviadas ao telefone celular dos participantes. Os resultados mostraram que numa população de jovens adultos, a frequência média dos diferentes comportamentos de BV durante um período de observação de 7 dias é de 45,46%. Por ser uma metodologia recente na literatura, são poucos os trabalhos para efeitos de comparação. Dois estudos que utilizaram a AME como método de avaliação do BV durante o mesmo período de tempo, encontraram frequências médias menores de BV, 38% (ZANI *et al.*, 2019) e 28,3% (BRACCI *et al.*, 2018). Entretanto, o presente estudo, em semelhança com esses estudos prévios, não só verificou que o mais frequente comportamento de BV, foi também “encostar os dentes” e o menos frequente foi “ranger os dentes” mas também, não mostrou diferença significativa entre gêneros. Várias publicações concordam em não haver diferença entre homens e mulheres na manifestação do bruxismo (MANFREDINI *et al*., 2013; MANFREDINI *et al.,* 2017).

Nos dois estudos previamente mencionados, onde o AME foi utilizado, foram enviados 15 alertas diários através do aplicativo Bruxapp®. As diferenças tanto na metodologia, tipo de aplicativo utilizado, tamanho e qualidade da amostra, podem ter levado a diferença entre resultados. Colonna et al. (2019) identificaram que durante uma semana, com o envio de 8 alertas/dia em média 92,4% dos indivíduos

responderam e com 16 alertas/dia só 28,6% responderam. Assim, no presente estudo, foram enviados 10 alertas diários com o objetivo de evitar excluir maior número de individuos que não atingissem o mínimo de respostas positivas. Dessa forma 80,66% dos participantes (121) conseguiram responder o mínimo de 60% dos alertas. Por outro lado, foram avaliados estudantes de pós-graduação durante períodos de atividades normais de trabalho e pesquisa, que envolvem estados de alta concentração, o que possivelmente poderia ter influenciado na frequência dos eventos de BV.

No presente estudo, nem a plataforma de envio de alertas, nem na sessão de treinamento foi passada alguma instrução sobre a necessidade de relaxamento muscular mesmo assim, é possível que metodologia AME induziu que o “indicado” seria evitar o contato dentário através da função de *biofeedback*. Sendo inevitável essa variabilidade, provavelmente seja o fator que mais influencia nos resultados. Bracci *et al.* (2018) relataram aumento progressivo da frequência do comportamento de relaxamento muscular ao longo dos dias e no presente estudo o evento de maior frequência foi “não estou encostando meus dentes agora”. Infelizmente, é difícil estudar o BV sem que o sujeito tenha consciência de que está sendo avaliado. Desse modo, ainda é indefinido a real frequência do BV embora, os dados dos trabalhos anteriormente expostos oferecem um significante ponto de partida sobre a flutuação “normal” do BV.

6.2 Fadiga muscular

No presente estudo, a indução de fadiga muscular foi determinada através do apertamento dentário sustentado unilateral de 30% da FMM e o teste foi finalizado quando a força de mordida reduziu em 10% da força alvo por mais de três segundos consecutivos. Dentro dos principais resultados obtidos, os valores absolutos da força máxima de mordida reduziram significativamente após o teste de fadiga muscular, suportando a ideia da fadiga ser considerada como a falha dos tecidos em manter uma força esperada (MAO; RICHARD; JEFFERY, 1997) ou a redução da capacidade de produzir uma força durante uma atividade prolongada (SVENSSON; BURGAARD; SCHLOSSER, 2011). Por outro lado, foi identificado que o nível e o tempo gasto para fadiga muscular não foram diferentes entre os gêneros.

Ainda, foi evidenciado que os homens atingiram valores mais altos nas forças máximas de mordida, em concordância com outro estudo (LANEFELT *et al.,* 2019). Mesmo assim, a variação percentual da FMM após o teste de fadiga muscular não diferiu significativamente entre os homens e as mulheres. Por outro lado, uma revisão de literatura concluiu que os músculos mastigatórios das mulheres foram mais fadigáveis (BUSTANELLO-STELLA; SILVA; CORRÊA, 2014), enquanto outro estudo relatou que, a sensação de fadiga foi maior nos homens durante a tarefa de apertamento dentário sustentado (TORISU *et al.,* 2006). Distintas metodologias, podem ter evidenciado diferenças nos resultados.

Dentro dos resultados obtidos, foi evidenciado uma redução de 23,3% da FMM entre os períodos de pré e pós-fadiga, para a amostra o total. Com a mesma metodologia Xu *et al.* (2017) também encontraram uma redução significativa (30% da FMM) em indivíduos saudáveis. Mesmo assim, a variação da FMM parece ter uma relação com a força alvo a atingir visto que, foi identificado que níveis baixos (7,5% e 10% da FMM) de tarefas de apertamento dentário sustentado, reduzem significativamente FMM em comparação a níveis maiores (15%, 25% e 40% da FMM) (FARELLA *et al.,* 2010). Svensson, Burgaard e Schlosser (2001) mostraram diminuição significativa da FMM com níveis baixos de contração sustentada por longos períodos, que aumentou a fadiga progressivamente ao longo do tempo. Entretanto, é interessante ponderar que fadiga induzida não é perpetuante e os sintomas diminuem uma hora depois e desaparecem em 24 horas (IKOMA *et al.*, 2018). Provavelmente isto se deve ao fato de que os músculos mastigatórios de fechamento da mandíbula são originalmente resistentes à fadiga. (MILES; SVENSSON; NAUNTOFTE, 2004)

No presente estudo, uma pequena parte da amostra (11), não apresentaram uma diminuição da força após o apertamento dental sustentado. É possível que, nesses indivíduos, a intolerância à dor em vez de fadiga foi o fator limitante da tarefa, o que poderia ter influenciado nos valores de FMM após o teste. A justificativa foi sugerida por Clark, quem evidenciou uma ausência de mudança dos valores de FMM após experimentos de apertamento dental sustentado de 25%,30%,50%,75,5 e 100% da FMM (CLARK *et al.* 1984; CLARK; CARTER, 1985).

Paralelamente, parece que existe uma relação entre tempo de resistência à fadiga e o nível de força exercida. No presente estudo, o tempo médio gasto até atingir fadiga do total da amostra foi de 124 segundos, semelhante aos relatados por Xu *et*

al. (2017) utilizando a mesma metodologia. Em contraste, outros trabalhos relataram maiores tempos de resistência, mas as intensidades alvo foram menores (SVENSSON; BURGAARD; SCHLOSSER,2001; TAKEUCHI *et al.,* 2015). Percebe-se que o tempo gasto até atingir fadiga não foi estatisticamente diferente entre homens e mulheres, em contraste com Lanefelt et al. (2019) que relataram tempos menores nos os homens frente apertamento dentário sustentado de 25% da FMM. É possível que a percentagem da força alvo, tamanho da amostra e a metodologia levaram a esta diferença.

Atividade de contração muscular sustentada pode estar envolvida no desenvolvimento de fadiga muscular (SVENSSON; BURGAARD; SCHLOSSER, 2001), no entanto no presente estudo não foi verificada nenhuma correlação significativa entre a frequência de bruxismo de vigília e grau de fadiga muscular

Assim, nossa hipótese não foi confirmada pois, indivíduos com maiores frequências do BV não apresentaram os músculos da mastigação mais fatigáveis a experimentos de apertamento dentário sustentado. É difícil a comparação com outros estudos, pois até o momento, este é, para o nosso conhecimento, o primeiro que relaciona BV com as variáveis previamente mencionadas.

Evidências apontam que as contrações musculares parafuncionais durante a vigília, na sua maioria, são caraterizadas por serem eventos de baixa intensidade (<10% da FMM) (Prasad *et al.*, 2019; FARELLA *et al.*, 2005; ENDO *et al.,* 2011; UEDA *et al.*, 1998). Da mesma forma, o nosso estudo confirmou que o comportamento de “encostar levemente os dentes” foi o evento mais frequente, representando 69% dos possíveis comportamentos relacionados ao BV. Esse comportamento é de baixa intensidade e requer em média de 1,7% da FMM, assim, poderia ser cuidadosamente hipotetizado que a falta de associação entre o BV e fadiga muscular no presente estudo, possa ser justificada pelo fato do comportamento mais frequentemente relatado ser de baixa intensidade. Ademais, foi demonstrado que níveis baixos, 5% da FMM, podem produzir uma clara resposta hemodinâmica nos músculos mastigatórios (KIM et al., 1999).

A ocorrência de fadiga muscular depende do tipo, duração e intensidade do exercício, entre outros aspetos (ENOKA; STUART, 1992). Assim, eventos de maiores intensidades de contração muscular poderiam ter efeitos nos sintomas musculares. Desse modo, foi feita a correlação entre fadiga e os eventos específicos de “apertamento dentário”, que tem uma intensidade média ≥10% da FMM (Fujisawa *et*

al., 2013). Assim mesmo, nenhuma correlação significativa foi encontrada. Aqui vale ressaltar e considerar que a frequência do comportamento de apertamento dentário foi baixa (9,8 %) no presente estudo. Adicionalmente, embora não tenha sido mesurada no presente estudo, a duração dos eventos parafuncionais durante a vigília são de curta duração (<10s) (PRASAD *et al.,* 2019), aproximadamente 4, 3 e 2 segundos para as cargas de 10%, 20% e 30% da FMM respetivamente (FUJISAWA *et al.*, 2013). As contrações tônicas sustentadas representam só 4,5% dos episódios de BV (Mude *et al.,* 2018), sendo os eventos mistos de maior duração durante o dia (OMOTO *et al.,* 2015). Desse modo, é complexo inferir que o BV poderia levar a fadiga muscular em indivíduos saudáveis, pois na maior parte do tempo não seria uma atividade tônica sustentada por longos períodos de tempo. Assim, mesmo o apertamento dentário seria insuficiente para iniciar sintomas dolorosos duradouros e perpetuantes (TAKEUCHI *et al.,* 2015).

Talvez, em indivíduos com sintomatologia dolorosa é possível que exista uma correlação significativa, pois a frequência (Funato *et al.,* 2014), intensidade e duração (Coiffi *et al.,* 2017) dos eventos de bruxismo é maior em comparação com indivíduos saudáveis. No estudo de Cioffi *et al. (*2017) foram encontrados 5 vezes mais episódios de apertamento dentário no grupo de DTM em comparação com indivíduos saudáveis, i.e. pacientes com dor miofasial mostrou maior frequência (43%) de eventos de maior intensidade (30% da FMM), diferente do grupo controle que mostrou maior frequência (41%) de eventos de menor intensidade (10%-20% da FMM). Resultados semelhantes foram verificados no estudo de Mude *et al.* (2018). Assim, indivíduos com DTM, fadigam com maior facilidade comparado com indivíduos saudáveis (XU *et al.,* 2017).

Estudos sobre as relações de sintomas não dolorosos e atividade muscular são escassos e concentram-se principalmente abordando o bruxismo do sono nos sintomas da manhã (SHEDDEN MORA *et al.*, 2012; YOSHIDA *et al.*, 2017), portanto, os resultados não podem ser comparados diretamente com os achados do presente estudo, que avaliou o BV. Com relação ao bruxismo do sono, um estudo não estabeleceu associações significativas com sintomatologia muscular não dolorosa (THYMI *et al.* 2019), por outro lado, foi evidenciado que a inibição da atividade dos músculos mastigatórios diminui significativamente a sensação de fadiga (SHIMADA; CASTRILLON; SVENSSON, 2019).

Ressalta-se que essas associações não têm uma característica linear e uma diversidade de fatores como variáveis psicossociais e genéticas poderiam influenciar nos resultados (SVENSSON; KUMAR, 2016).

6.3 Limiar de dor à pressão

Os principais resultados foram o aumento do LDP após o teste de fadiga muscular para os músculos temporal anterior direito e esquerdo e masseter direito apenas para as mulheres e na amostra total. O teste de correlação de Spearman não mostrou associação entre a variação do LDP e a frequência total e isolada dos comportamentos de BV, com exceção para uma correlação fraca (r=0,18, p=0,047) entre o comportamento de bruxismo de “não estou encostando meus dentes, mas sinto meus músculos da face contraídos/tensionados” e a variação do LDP do músculo temporal anterior. Os valores de LDP das mulheres, em todos os músculos avaliados, foram menores comparados aos homens. Os resultados estão em concordância com os achados de Lanefelt *et al.* (2019) que reportaram níveis menores de LDP do masseter nas mulheres. Mesmo assim, a variação do LDP após o teste de fadiga muscular não foi diferente entre homens e mulheres.

Exercícios aeróbicos e contrações musculares estáticas tem mostrado elevar valores de LDP em indivíduos saudáveis (HOFFMAN et al., 2004; KELLY; BLASZCZAK; HAUS, 2012; THOMPSON, 2012). O presente estudo mostrou que o apertamento dentário sustentado até exaustão de 30% da FMM, ativou mecanismos de modulação de dor evidenciado pelo aumento do LDP após a tarefa. É possível que para ativar mecanismos de hipoalgesia, seja necessário atingir níveis mínimos de FMM (LANEFELT *et al.,* 2019). Entretanto, tarefas de baixo nível de intensidade (7,5% da FMM) diminuem significativamente os valores de LDP, devido à sobrecarga das unidades motoras do músculo por tempo prolongado (FARELLA *et al.,* 2010). Assim, a ativação da inibição descendente é reduzida após tarefa de apertamento dentário prolongado (TORISU *et al.,* 2007).

6.4 Limitações

Algumas limitações no presente estudo devem ser levadas em consideração. Não foi considerada a frequência média diária do BV e sim a frequência média durante

os sete dias de avaliação. Unicamente foi avaliada a frequência do BV, entretanto, avaliações sobre a duração e intensidade de cada comportamento pode ser relevante para diferentes associações. Ainda, não foi incluído no presente estudo, pacientes com disfunção temporomandibular, o que poderia trazer informações adicionais do curso das variáveis avaliadas quando há presença de dor orofacial.

O presente estudo avaliou fadiga muscular analisando a diminuição da força de mordida, uma prática bem aceita e defendida na literatura. Mesmo assim, não foi mensurada a auto percepção de fadiga muscular pelo indivíduo.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

O presente estudo evidenciou uma frequência relativamente alta de comportamentos de bruxismo de vigília, sendo o de “encostar levemente os dentes”, o mais comum. Esses comportamentos (isolados ou em conjunto) não se associaram com o grau de fadiga muscular e com o limiar de dor à pressão. Entretanto, a fadiga induzida nos músculos mastigatórios tem potencial para reduzir a força máxima de mordida e aumentar o limiar de dor à pressão.

Referências

ALLEN, D. G.; WESTERBLAD, H. Role of phosphate and calcium stores in muscle fatigue. **J Physiol**, 536, n. Pt 3, p. 657-665, Nov 2001.

BAAD-HANSEN, L.; THYMI, M.; LOBBEZOO, F.; SVENSSON, P. To what extent is bruxism associated with musculoskeletal signs and symptoms? A systematic review. **J Oral Rehabil**, 46, n. 9, p. 845-861, Sep 2019.

BABA, K.; HAKETA, T.; SASAKI, Y.; OHYAMA, T. *et al.* Association between masseter muscle activity levels recorded during sleep and signs and symptoms of temporomandibular disorders in healthy young adults. **J Orofac Pain**, 19, n. 3, p. 226-231, 2005.

BAKKE, M.; THOMSEN, C. E.; VILMANN, A.; SONEDA, K. *et al.* Ultrasonographic assessment of the swelling of the human masseter muscle after static and dynamic activity. **Arch Oral Biol**, 41, n. 2, p. 133-140, Feb 1996.

BIGLAND-RITCHIE, B.; JOHANSSON, R.; LIPPOLD, O. C.; WOODS, J. J. Contractile speed and EMG changes during fatigue of sustained maximal voluntary contractions. **J Neurophysiol**, 50, n. 1, p. 313-324, Jul 1983.

BRACCI, A.; DJUKIC, G.; FAVERO, L.; SALMASO, L. *et al.* Frequency of awake bruxism behaviours in the natural environment. A 7-day, multiple-point observation of real-time report in healthy young adults. **J Oral Rehabil**, 45, n. 6, p. 423-429, Jun 2018.

BUSANELLO-STELLA, A. R.; SILVA, A. M. T. D.; CORREA, E. Pesquisa da fadiga nos músculos faciais e mastigatórios: revisão de literatura. *Rev. CEFAC* [online]. vol.16**:** pp.1627-1638 p. 2014.

CARRA, M. C.; HUYNH, N.; MORTON, P.; ROMPRÉ, P. H. *et al.* Prevalence and risk factors of sleep bruxism and wake-time tooth clenching in a 7- to 17-yr-old population. **Eur J Oral Sci**, 119, n. 5, p. 386-394, Oct 2011.

CAVALLO, P.; CARPINELLI, L.; SAVARESE, G. Perceived stress and bruxism in university students. **BMC Res Notes**, 9, n. 1, p. 514, Dec 2016.

CHEN, C. Y.; PALLA, S.; ERNI, S.; SIEBER, M. *et al.* Nonfunctional tooth contact in healthy controls and patients with myogenous facial pain. **J Orofac Pain**, 21, n. 3, p. 185-193, 2007.

CHRISTENSEN, L. V.; TRAN, K. T.; MOHAMED, S. E. Gum chewing and jaw muscle fatigue and pains. **J Oral Rehabil**, 23, n. 6, p. 424-437, Jun 1996.

CIOFFI, I.; LANDINO, D.; DONNARUMMA, V.; CASTROFLORIO, T. *et al.* Frequency of daytime tooth clenching episodes in individuals affected by masticatory muscle pain and pain-free controls during standardized ability tasks. **Clin Oral Investig**, 21, n. 4, p. 1139-1148, May 2017.

CLARK, G. T.; BEEMSTERBOER, P. L.; JACOBSON, R. The effect of sustained submaximal clenching on maximum bite force in myofascial pain dysfunction patients. **J Oral Rehabil**, 11, n. 4, p. 387-391, Jul 1984.

CLARK, G. T.; CARTER, M. C. Electromyographic study of human jaw-closing muscle endurance, fatigue and recovery at various isometric force levels. **Arch Oral Biol**, 30, n. 7, p. 563-569, 1985.

COLONNA, A.; LOMBARDO, L.; SICILIANI, G.; BRACCI, A. *et al.* Smartphone-based application for EMA assessment of awake bruxism: compliance evaluation in a sample of healthy young adults. **Clin Oral Investig**, 24, n. 4, p. 1395-1400, Apr 2020.

CRIADO, L.; DE LA FUENTE, A.; HEREDIA, M.; MONTERO, J. *et al.* Electromyographic biofeedback training for reducing muscle pain and tension on masseter and temporal muscles: A pilot study. **J Clin Exp Dent**, 8, n. 5, p. e571-e576, Dec 2016.

DOERING, S.; BOECKMANN, J. A.; HUGGER, S.; YOUNG, P. Ambulatory polysomnography for the assessment of sleep bruxism. **J Oral Rehabil**, 35, n. 8, p. 572-576, Aug 2008.

DWORKIN, S. F.; LERESCHE, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. **J Craniomandib Disord**, 6, n. 4, p. 301-355, 1992.

EGERMARK, I.; CARLSSON, G. E.; MAGNUSSON, T. A 20-year longitudinal study of subjective symptoms of temporomandibular disorders from childhood to adulthood. **Acta Odontol Scand**, 59, n. 1, p. 40-48, Feb 2001.

EMODI-PERLMAN, A.; ELI, I.; FRIEDMAN-RUBIN, P.; GOLDSMITH, C. *et al.* Bruxism, oral parafunctions, anamnestic and clinical findings of temporomandibular disorders in children. **J Oral Rehabil**, 39, n. 2, p. 126-135, Feb 2012.

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

ENOKA, R. M.; STUART, D. G. Neurobiology of muscle fatigue. **J Appl Physiol (1985)**, 72, n. 5, p. 1631-1648, May 1992.

FARELLA, M.; BAKKE, M.; MICHELOTTI, A.; MARTINA, R. Effects of prolonged gum chewing on pain and fatigue in human jaw muscles. **Eur J Oral Sci**, 109, n. 2, p. 81-85, Apr 2001.

FARELLA, M.; MICHELOTTI, A.; CARBONE, G.; GALLO, L. M. *et al.* Habitual daily masseter activity of subjects with different vertical craniofacial morphology. **Eur J Oral Sci**, 113, n. 5, p. 380-385, Oct 2005.

FARELLA, M.; SONEDA, K.; VILMANN, A.; THOMSEN, C. E. *et al.* Jaw muscle soreness after tooth-clenching depends on force level. **J Dent Res**, 89, n. 7, p. 717-721, Jul 2010.

FUJISAWA, M.; KANEMURA, K.; TANABE, N.; GOHDO, Y. *et al.* Determination of daytime clenching events in subjects with and without self-reported clenching. **J Oral Rehabil**, 40, n. 10, p. 731-736, Oct 2013.

FUNATO M; ONO Y; BABA K; Y, K. Evaluation of the non-functional tooth contact in patients with temporomandibular disorders by using newly developed electronic system J Oral Rehabil. 41:170–6 2014.

GALLO, L. M.; GUERRA, P. O.; PALLA, S. Automatic on-line one-channel recognition of masseter activity. **J Dent Res**, 77, n. 7, p. 1539-1546, Jul 1998.

GALLO, L. M.; LAVIGNE, G.; ROMPRÉ, P.; PALLA, S. Reliability of scoring EMG orofacial events: polysomnography compared with ambulatory recordings. **J Sleep Res**, 6, n. 4, p. 259-263, Dec 1997.

GARLAND, S. J.; KAUFMAN, M. P. Role of muscle afferents in the inhibition of motoneurons during fatigue. **Adv Exp Med Biol**, 384, p. 271-278, 1995.

GAY, T.; MATON, B.; RENDELL, J.; MAJOURAU, A. Characteristics of muscle fatigue in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome. **Arch Oral Biol**, 39, n. 10, p. 847-852, Oct 1994.

GLAROS, A. G.; TABACCHI, K. N.; GLASS, E. G. Effect of parafunctional clenching on TMD pain. **J Orofac Pain**, 12, n. 2, p. 145-152, 1998.

GLAROS, A. G.; WILLIAMS, K.; LAUSTEN, L.; FRIESEN, L. R. Tooth contact in patients with temporomandibular disorders. **Cranio**, 23, n. 3, p. 188-193, Jul 2005.

HAGG, G. M. Static work loads and occupational myalgia a new explanation model. ANDERSON, P. A., D J HOBART AND J V DANOFF. International Congress Series, 949 Electromyographical Kinesiology; 8th Congress Of The International Society Of Electrophysiological Kinesiology, Baltimore, Maryland, Usa, August 12-16, 1990 Xxv+501p Elsevier Science Publishers B V : Amsterdam, Netherlands; (Dist in The Usa And Canada By Elsevier Science Publishing Co , Inc : New York, New York) Illus 141-144 1991.

HOFFMAN, M. D.; SHEPANSKI, M. A.; RUBLE, S. B.; VALIC, Z. *et al.* Intensity and duration threshold for aerobic exercise-induced analgesia to pressure pain. **Arch Phys Med Rehabil**, 85, n. 7, p. 1183-1187, Jul 2004.

HUHTELA, O. S.; NÄPÄNKANGAS, R.; JOENSUU, T.; RAUSTIA, A. *et al.* Self-Reported Bruxism and Symptoms of Temporomandibular Disorders in Finnish University Students. **J Oral Facial Pain Headache**, 30, n. 4, p. 311-317, 2016 Fall 2016.

IKOMA, T.; BENDIXEN, K. H.; ARIMA, T.; DAWSON, A. *et al.* Effects of Low-Intensity Contractions of Different Craniofacial Muscles in Healthy Participants - An Experimental Cross-Over Study. **Headache**, 58, n. 4, p. 559-569, Apr 2018.

JENSEN, R.; RASMUSSEN, B. K.; PEDERSEN, B.; LOUS, I. *et al.* Prevalence of oromandibular dysfunction in a general population. **J Orofac Pain**, 7, n. 2, p. 175-182, 1993.

KALLENBERG, L. A.; SCHULTE, E.; DISSELHORST-KLUG, C.; HERMENS, H. J. Myoelectric manifestations of fatigue at low contraction levels in subjects with and without chronic pain. **J Electromyogr Kinesiol**, 17, n. 3, p. 264-274, Jun 2007.

KAPLAN, S. E.; OHRBACH, R. Self-Report of Waking-State Oral Parafunctional Behaviors in the Natural Environment. **J Oral Facial Pain Headache**, 30, n. 2, p. 107-119, 2016.

KATO, T.; AKIYAMA, S.; KATO, Y.; YAMASHITA, S. *et al.* The occurrence of spontaneous functional and nonfunctional orofacial activities in subjects without pain under laboratory conditions: a descriptive study. **J Orofac Pain**, 20, n. 4, p. 317-324, 2006.

KIM, Y. J.; KUBOKI, T.; TSUKIYAMA, Y.; KOYANO, K. et al. Haemodynamic changes in human masseter and temporalis muscles induced by different levels of isometric contraction. Arch Oral Biol, 44, n. 8, p. 641-650, Aug 1999.

KOUTRIS, M.; LOBBEZOO, F.; NAEIJE, M.; WANG, K. *et al.* Effects of intense chewing exercises on the masticatory sensory-motor system. **J Dent Res**, 88, n. 7, p. 658-662, Jul 2009.

LANEFELT, S. V.; MÉLO-GÓMEZ, M.; CHIZARI, M.; KRSEK, M. *et al.* Tooth Clenching Until Exhaustion Evokes Exercise-Induced Hypoalgesia in Healthy Persons and in Patients with Temporomandibular Disorders. **J Oral Facial Pain Headache**, 33, n. 1, p. 14–24, Winter 2019 2019.

LASKIN, D. M. Etiology of the pain-dysfunction syndrome. **J Am Dent Assoc**, 79, n. 1, p. 147-153, Jul 1969.

LAVIGNE, G. J.; KHOURY, S.; ABE, S.; YAMAGUCHI, T. *et al.* Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. **J Oral Rehabil**, 35, n. 7, p. 476-494, Jul 2008.

LAVIGNE, G. J.; ROMPRÉ, P. H.; MONTPLAISIR, J. Y. Sleep bruxism: validity of clinical research diagnostic criteria in a controlled polysomnographic study. **J Dent Res**, 75, n. 1, p. 546-552, Jan 1996.

LEKETAS, M.; ŠAFERIS, V.; KUBILIUS, R.; CERVINO, G. *et al.* Oral Behaviors and Parafunctions: Comparison of Temporomandibular Dysfunction Patients and Controls. **J Craniofac Surg**, 28, n. 8, p. 1933-1938, Nov 2017.

LOBBEZOO, F.; AHLBERG, J.; GLAROS, A. G.; KATO, T. *et al.* Bruxism defined and graded: an international consensus. **J Oral Rehabil**, 40, n. 1, p. 2-4, Jan 2013.

LOBBEZOO, F.; AHLBERG, J.; RAPHAEL, K. G.; WETSELAAR, P. *et al.* International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. **J Oral Rehabil**, 45, n. 11, p. 837-844, Nov 2018.

LOBBEZOO, F.; LAVIGNE, G. J. Do bruxism and temporomandibular disorders have a cause-and-effect relationship? **J Orofac Pain**, 11, n. 1, p. 15-23, 1997.

LORIST, M. M.; KERNELL, D.; MEIJMAN, T. F.; ZIJDEWIND, I. Motor fatigue and cognitive task performance in humans. **J Physiol**, 545, n. 1, p. 313-319, 11 2002.

LÉVÉNEZ, M.; KOTZAMANIDIS, C.; CARPENTIER, A.; DUCHATEAU, J. Spinal reflexes and coactivation of ankle muscles during a submaximal fatiguing contraction. **J Appl Physiol (1985)**, 99, n. 3, p. 1182-1188, Sep 2005.

MACFARLANE, T. V.; BLINKHORN, A. S.; DAVIES, R. M.; WORTHINGTON, H. V. Association between local mechanical factors and orofacial pain: survey in the community. **J Dent**, 31, n. 8, p. 535-542, Nov 2003.

MANFREDINI, D.; AHLBERG, J.; AARAB, G.; BRACCI, A. *et al.* Towards a Standardized Tool for the Assessment of Bruxism (STAB)-Overview and general remarks of a multidimensional bruxism evaluation system. **J Oral Rehabil**, 47, n. 5, p. 549-556, May 2020.

MANFREDINI, D.; BRACCI, A.; DJUKIC, G. BruxApp: the ecological momentary assessment of awake bruxism. **Minerva Stomatol**, 65, n. 4, p. 252-255, Aug 2016.

MANFREDINI, D.; LANDI, N.; BANDETTINI DI POGGIO, A.; DELL'OSSO, L. *et al.* A critical review on the importance of psychological factors in temporomandibular disorders. **Minerva Stomatol**, 52, n. 6, p. 321-326, 327-330, Jun 2003.

MANFREDINI, D.; WINOCUR, E.; GUARDA-NARDINI, L.; PAESANI, D. *et al.* Epidemiology of bruxism in adults: a systematic review of the literature. **J Orofac Pain**, 27, n. 2, p. 99-110, 2013.

MCNEIL, C. J.; MURRAY, B. J.; RICE, C. L. Differential changes in muscle oxygenation between voluntary and stimulated isometric fatigue of human dorsiflexors. **J Appl Physiol (1985)**, 100, n. 3, p. 890-895, Mar 2006.

MILES, T.; SVENSSON, P.; NAUNTOFTE, B. Clin Oral Physiology: Copenhagen, London: Quintessence 2004.

MILES, T. S.; NORDSTROM, M. A. Fatigue of jaw muscles and speech mechanisms. **Adv Exp Med Biol**, 384, p. 415-426, 1995.

MIYAMOTO, K.; ISHIZUKA, Y.; UEDA, H. M.; SAIFUDDIN, M. *et al.* Masseter muscle activity during the whole day in children and young adults. **J Oral Rehabil**, 26, n. 11, p. 858-864, Nov 1999.

MIYAMOTO, K.; YAMADA, K.; ISHIZUKA, Y.; MORIMOTO, N. *et al.* Masseter muscle activity during the whole day in young adults. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, 110, n. 4, p. 394-398, Oct 1996.

OHAYON, M. M.; LI, K. K.; GUILLEMINAULT, C. Risk factors for sleep bruxism in the general population. **Chest**, 119, n. 1, p. 53-61, Jan 2001.

OHMURE, H.; OIKAWA, K.; KANEMATSU, K.; SAITO, Y. *et al.* Influence of experimental esophageal acidification on sleep bruxism: a randomized trial. **J Dent Res**, 90, n. 5, p. 665-671, May 2011.

OMOTO, K.; SHIGEMOTO, S.; SUZUKI, Y.; NAKAMURA, M. *et al.* A preliminary investigation of reproducibility of EMG signals during daytime masticatory muscle activity using a portable EMG logging device. **J Electromyogr Kinesiol**, 25, n. 4, p. 603-611, Aug 2015.

POLITTI, F.; CASELLATO, C.; KALYTCZAK, M. M.; GARCIA, M. B. *et al.* Characteristics of EMG frequency bands in temporomandibullar disorders patients. **J Electromyogr Kinesiol**, 31, p. 119-125, Dec 2016.

PRASAD, S.; PAULIN, M.; CANNON, R. D.; PALLA, S. *et al.* Smartphone-assisted monitoring of masticatory muscle activity in freely moving individuals. **Clin Oral Investig**, 23, n. 9, p. 3601-3611, Sep 2019.

PRZYSTAŃSKA, A.; JASIELSKA, A.; ZIARKO, M.; POBUDEK-RADZIKOWSKA, M. *et al.* Psychosocial Predictors of Bruxism. **Biomed Res Int**, 2019, p. 2069716, 2019.

RAPHAEL, K. G.; SIROIS, D. A.; JANAL, M. N.; WIGREN, P. E. *et al.* Sleep bruxism and myofascial temporomandibular disorders: a laboratory-based polysomnographic investigation. **J Am Dent Assoc**, 143, n. 11, p. 1223-1231, Nov 2012.

REID, K. I.; GRACELY, R. H.; DUBNER, R. A. The influence of time, facial side, and location on pain-pressure thresholds in chronic myogenous temporomandibular disorder. **J Orofac Pain**, 8, n. 3, p. 258-265, 1994.

ROLKE, R.; BARON, R.; MAIER, C.; TÖLLE, T. R. *et al.* Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): standardized protocol and reference values. **Pain**, 123, n. 3, p. 231-243, Aug 2006.

RUNYAN, J. D.; STEINKE, E. G. Virtues, ecological momentary assessment/intervention and smartphone technology. **Front Psychol**, 6, p. 481, 2015.

SATO, M.; IIZUKA, T.; WATANABE, A.; IWASE, N. *et al.* Electromyogram biofeedback training for daytime clenching and its effect on sleep bruxism. **J Oral Rehabil**, 42, n. 2, p. 83-89, Feb 2015.

SERRA-NEGRA, J. M.; DIAS, R. B.; RODRIGUES, M. J.; AGUIAR, S. O. *et al.* Self-reported awake bruxism and chronotype profile: a multicenter study on Brazilian, Portuguese and Italian dental students. **Cranio**, p. 1-6, Mar 2019.

SERRA-NEGRA, J. M.; SCARPELLI, A. C.; TIRSA-COSTA, D.; GUIMARÃES, F. H. *et al.* Sleep bruxism, awake bruxism and sleep quality among Brazilian dental students: a cross-sectional study. **Braz Dent J**, 25, n. 3, p. 241-247, 2014.

SFORZA, C.; ZANOTTI, G.; MANTOVANI, E.; FERRARIO, V. F. Fatigue in the masseter and temporalis muscles at constant load. **Cranio**, 25, n. 1, p. 30-36, Jan 2007.

SHEDDEN MORA, M.; WEBER, D.; BORKOWSKI, S.; RIEF, W. Nocturnal masseter muscle activity is related to symptoms and somatization in temporomandibular disorders. **J Psychosom Res**, 73, n. 4, p. 307-312, Oct 2012.

SHIFFMAN, S.; STONE, A. A.; HUFFORD, M. R. Ecological momentary assessment. **Annu Rev Clin Psychol**, 4, p. 1-32, 2008.

SHIMADA, A.; CASTRILLON, E. E.; SVENSSON, P. Revisited relationships between probable sleep bruxism and clinical muscle symptoms. **J Dent**, 82, p. 85-90, 03 2019.

SIERWALD, I.; JOHN, M. T.; SCHIERZ, O.; HIRSCH, C. *et al.* Association of temporomandibular disorder pain with awake and sleep bruxism in adults. **J Orofac Orthop**, 76, n. 4, p. 305-317, Jul 2015.

ST CLAIR GIBSON, A.; BADEN, D. A.; LAMBERT, M. I.; LAMBERT, E. V. *et al.* The conscious perception of the sensation of fatigue. **Sports Med**, 33, n. 3, p. 167-176, 2003.

SVENSSON, P.; BAAD-HANSEN, L.; PIGG, M.; LIST, T. *et al.* Guidelines and recommendations for assessment of somatosensory function in oro-facial pain conditions--a taskforce report. **J Oral Rehabil**, 38, n. 5, p. 366-394, May 2011.

SVENSSON, P.; BURGAARD, A.; SCHLOSSER, S. Fatigue and pain in human jaw muscles during a sustained, low-intensity clenching task. **Arch Oral Biol**, 46, n. 8, p. 773-777, Aug 2001.

SVENSSON, P.; JADIDI, F.; ARIMA, T.; BAAD-HANSEN, L. *et al.* Relationships between craniofacial pain and bruxism. **J Oral Rehabil**, 35, n. 7, p. 524-547, Jul 2008.

SØGAARD, K.; GANDEVIA, S. C.; TODD, G.; PETERSEN, N. T. *et al.* The effect of sustained low-intensity contractions on supraspinal fatigue in human elbow flexor muscles. **J Physiol**, 573, n. Pt 2, p. 511-523, Jun 2006.

TADA, H.; TORISU, T.; TANAKA, M.; MURATA, H. *et al.* Experimental low-level jaw clenching inhibits temporal summation evoked by electrical stimulation in healthy human volunteers. **Arch Oral Biol**, 60, n. 5, p. 681-689, May 2015

TAKEUCHI, T.; ARIMA, T.; ERNBERG, M.; YAMAGUCHI, T. *et al.* Symptoms and physiological responses to prolonged, repeated, low-level tooth clenching in humans. **Headache**, 55, n. 3, p. 381-394, Mar 2015.

THOMPSON, J. M. Exercise in muscle pain disorders. **PM R**, 4, n. 11, p. 889-893, Nov 2012.

THYMI, M.; SHIMADA, A.; LOBBEZOO, F.; SVENSSON, P. Clinical jaw-muscle symptoms in a group of probable sleep bruxers. **J Dent**, 85, p. 81-87, 06 2019.

TORISU, T.; WANG, K.; SVENSSON, P.; DE LAAT, A. *et al.* Effects of muscle fatigue induced by low-level clenching on experimental muscle pain and resting jaw muscle activity: gender differences. **Exp Brain Res**, 174, n. 3, p. 566-574, Oct 2006.

TORISU, T.; WANG, K.; SVENSSON, P.; DE LAAT, A. *et al.* Effect of low-level clenching and subsequent muscle pain on exteroceptive suppression and resting muscle activity in human jaw muscles. **Clin Neurophysiol**, 118, n. 5, p. 999-1009, May 2007.

UEDA, H. M.; ISHIZUKA, Y.; MIYAMOTO, K.; MORIMOTO, N. *et al.* Relationship between masticatory muscle activity and vertical craniofacial morphology. **Angle Orthod**, 68, n. 3, p. 233-238, Jun 1998.

VAN EIJDEN, T. M.; TURKAWSKI, S. J. Morphology and physiology of masticatory muscle motor units. **Crit Rev Oral Biol Med**, 12, n. 1, p. 76-91, 2001.

WATANABE, A.; KANEMURA, K.; TANABE, N.; FUJISAWA, M. Effect of electromyogram biofeedback on daytime clenching behavior in subjects with masticatory muscle pain. **J Prosthodont Res**, 55, n. 2, p. 75-81, Apr 2011.

WETSELAAR, P.; VERMAIRE, E. J. H.; LOBBEZOO, F.; SCHULLER, A. A. The prevalence of awake bruxism and sleep bruxism in the Dutch adult population. **J Oral Rehabil**, 46, n. 7, p. 617-623, Jul 2019.

WINOCUR, E.; MESSER, T.; ELI, I.; EMODI-PERLMAN, A. *et al.* Awake and Sleep Bruxism Among Israeli Adolescents. **Front Neurol**, 10, p. 443, 2019.

WINOCUR, E.; UZIEL, N.; LISHA, T.; GOLDSMITH, C. *et al.* Self-reported bruxism - associations with perceived stress, motivation for control, dental anxiety and gagging. **J Oral Rehabil**, 38, n. 1, p. 3-11, Jan 2011.

WOŹNIAK, K.; LIPSKI, M.; LICHOTA, D.; SZYSZKA-SOMMERFELD, L. Muscle fatigue in the temporal and masseter muscles in patients with temporomandibular dysfunction. Biomed Res Int, 2015, p. 269734, 2015.

XU, L.; FAN, S.; CAI, B.; FANG, Z. *et al.* Influence of sustained submaximal clenching fatigue test on electromyographic activity and maximum voluntary bite forces in healthy subjects and patients with temporomandibular disorders. **J Oral Rehabil**, 44, n. 5, p. 340-346, May 2017.

YAMAGUCHI, T.; MIKAMI, S.; SAITO, M.; OKADA, K. *et al.* A newly developed ultraminiature wearable electromyogram system useful for analyses of masseteric activity during the whole day. **J Prosthodont Res**, 62, n. 1, p. 110-115, Jan 2018.

YAMASAKI, K.; HARADA, S.; HIGUCHI, I.; OSAME, M. *et al.* Fatigue and damage to the masseter muscle by prolonged low-frequency stimulation in the rat. **Arch Oral Biol**, 50, n. 12, p. 1005-1013, Dec 2005.

YOSHIDA, Y.; SUGANUMA, T.; TAKABA, M.; ONO, Y. *et al.* Association between patterns of jaw motor activity during sleep and clinical signs and symptoms of sleep bruxism. **J Sleep Res**, 26, n. 4, p. 415-421, 08 2017.

ZANI, A.; LOBBEZOO, F.; BRACCI, A.; AHLBERG, J. *et al.* Ecological Momentary Assessment and Intervention Principles for the Study of Awake Bruxism Behaviors, Part 1: General Principles and Preliminary Data on Healthy Young Italian Adults. **Front Neurol**, 10, p. 169, 2019.

Anexo (s)

ANEXO A – Parecer do comitê de ética

USP - FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU DA USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Comportamento do bruxismo de vigília e a sua relação com fatores psicológicos, funcionais e de mensuração da dor

Pesquisador: DYANNE MEDINA FLORES

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 99729118.6.0000.5417

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia de Bauru

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.284.735

Apresentação do Projeto:

Apresentação de emenda solicitando alteração de 3 para 7 dias de avaliação a distância por meio de um aplicativo baseado em estudos recentes.

Objetivo da Pesquisa:

sem alterações.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

não modificado e não necessária modificação.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Apresentação de emenda solicitando alteração de 3 para 7 dias de avaliação a distância por meio de um aplicativo baseado em estudos recentes.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foi apresentada a emenda, alterado o projeto principal e o TCLE.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

aprovado.

**Corrigir a modificação de 3 para 7 dias na metodologia do projeto da plataforma brasil.

Considerações Finais a critério do CEP:

A emenda apresentada pelo(a) pesquisador(a) foi considerada APROVADA na reunião ordinária do CEP de 17/04/2019, com base nas normas éticas da Resolução CNS 466/12. Ao término da

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

USP - FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU DA USP

pesquisa o CEP-FOB/USP exige a apresentação de relatório final. Os relatórios parciais deverão estar de acordo com o cronograma e/ou parecer emitido pelo CEP. Alterações na metodologia, título, inclusão ou exclusão de autores, cronograma e quaisquer outras mudanças que sejam significativas deverão ser previamente comunicadas a este CEP sob risco de não aprovação do relatório final. Quando da apresentação deste, deverão ser incluídos todos os TCLEs e/ou termos de doação assinados e rubricados, se pertinentes.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1312569_E1.pdf	11/03/2019 18:35:45		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEEMENDA.pdf	11/03/2019 18:32:21	DYANNE MEDINA FLORES	Aceito
Outros	CARTADEEMENDA.pdf	11/03/2019 18:32:00	DYANNE MEDINA FLORES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOEMENDA.pdf	11/03/2019 18:30:39	DYANNE MEDINA FLORES	Aceito
Outros	PBCartaEncaminhamentocepresposta1.pdf	06/11/2018 14:55:45	DYANNE MEDINA FLORES	Aceito
Outros	PBQuestionarioTecnicoPesquisador.pdf	06/11/2018 14:30:19	DYANNE MEDINA FLORES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoCEP.pdf	06/11/2018 13:47:14	DYANNE MEDINA FLORES	Aceito
Outros	Cartaaquiescenciatratamento.pdf	06/11/2018 09:42:57	DYANNE MEDINA FLORES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termodelivreconsentimientoesclarecido.pdf	30/10/2018 16:44:33	DYANNE MEDINA FLORES	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA2.pdf	30/10/2018 16:37:58	DYANNE MEDINA FLORES	Aceito
Folha de Rosto	FOLHAROSTROASSINADA.pdf	20/09/2018 12:55:00	DYANNE MEDINA FLORES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracaocompromissopesquisador.pdf	12/09/2018 11:44:45	DYANNE MEDINA FLORES	Aceito
Outros	termodeaquiescencia.pdf	12/09/2018 11:24:02	DYANNE MEDINA FLORES	Aceito

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

USP - FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU DA USP

Continuação do Parecer: 3.284.735

Outros	termoaqueciescenciaexterno.pdf	12/09/2018 11:19:46	DYANNE MEDINA FLORES	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

BAURU, 25 de Abril de 2019

Assinado por:
Ana Lúcia Pompéia Fraga de Almeida
(Coordenador(a))

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

ANEXO B– TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru

Departamento de Prótese e Periodontia

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (A) Sr/Sra. está sendo convidado a participar da pesquisa "**COMPORTAMENTO DO BRUXISMO DE VIGÍLIA E A SUA RELAÇÃO COM FATORES PSICOLÓGICOS, FUNCIONAIS E DE MENSURAÇÃO DA DOR"** com orientação do Professor Dr. Paulo César Rodrigues Conti e Professor Dr. Leonardo Rigoldi Bonjardim. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a frequência dos comportamentos de apertar e ranger os dentes numa amostra de estudantes de pós-graduação da FOB-USP e a sua correlação com diferentes aspectos psicológicos, clínicos e de avaliação da dor. Este estudo clínico envolverá 150 participantes que serão avaliados por um período de nove dias, sendo dois presenciais e sete à distância. No primeiro dia, o pesquisador lhe fornecerá as informações sobre os objetivos do estudo, você será convidado a responder uma ficha clínica e alguns questionários que fornecerão informações sobre estresse, ansiedade, qualidade de vida, saúde geral, hábitos orais e desgaste dentário. Em seguida, você será avaliado pelos testes de mensuração da dor, a sessão do primeiro dia terá como duração aproximadamente 60 minutos. No final dessas avaliações, você será instruído sobre a utilização de uma ferramenta do celular onde você recebera alertas sonoros diariamente, durante sete dias sobre o estado da sua musculatura da face, nível de dor/cansaço/estresse e atividade de rotina que você esteja realizando naquele exato momento. As perguntas serão respondidas via telefone celular, você demorará aproximadamente um minuto em responder, não haverá necessidade de se encontrar com os pesquisadores do estudo, podendo serem respondidas no local onde você estiver naquele momento. No nono dia será repetido o exame de mensuração da dor e será avaliado a presença de fadiga muscular. Para todos os exames serão utilizados equipamentos amplamente seguros, no entanto, há de se considerar um risco mínimo de algum possível desconforto durante a realização dos testes de mensuração da dor e de fadiga muscular, como uma leve sensação de pressão e/ou cansaço muscular. A avaliação do (a) Sr./Sra. com esta sequência de testes e através do uso do telefone celular pode ser benéfica, pois podemos diagnosticar a presença de bruxismo e analisar a suas possíveis relações com diferentes fatores. O beneficio dessa pesquisa será que se for diagnosticado o comportamento de bruxismo da vigília, se oferecerá um tratamento especializado com terapias atuais pelos pesquisadores responsáveis e pelos supervisores da pesquisa. Os riscos relacionados ao presente estudo são mínimos, nenhuma dessas avaliações trará qualquer tipo de dano físico (apenas um pequeno desconforto relacionado ao teste de sensibilidade e de fadiga como relatado anteriormente), moral ou material para o (a) Sr/Sra. As informações fornecidas serão mantidas confidenciais, respeitando sua privacidade, sem serem divulgadas inapropriadamente. Os resultados obtidos serão analisados e publicados em meios de informação científicos, sem a sua identificação, de qualquer forma. O (A) Sr/Sra. não terá nenhum gasto ou ganho financeiro por participar na pesquisa, caso haja algum dano decorrente de sua participação nesta pesquisa, será lhe garantido o direito à indenização, bem como haverá o ressarcimento de qualquer possível gasto por participar da pesquisa. Você é livre para deixar de participar a qualquer momento sem nenhum prejuízo. Caso não concorde em participar desta pesquisa, sua vontade será respeitada, seu nome será preservado e você não será penalizado física ou psicologicamente por isso, pois não é de nosso interesse causar constrangimentos ou danos à sua imagem. Uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você e outra conosco. Qualquer dúvida a respeito da pesquisa poderá entrar em contato com Maria Isabel Barragan Nuñez, e-mail:

Rubrica do Participante da Pesquisa:

Rubrica do Pesquisador Responsável:

maisabel_barragann@hotmail.com, telefone (14) 991132777 ou Dyanne Medina Flores e-mail:dmedinafl@gmail.com, telefone (11) 944452185. Para reclamações e denúncias faça contato pelo Comitê de Ética e Pesquisa desta faculdade pelo telefone (14) 3235-8356 ou e-mail: cep@fob.usp.br.

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a) _____, portador da cédula de identidade _____, após leitura minuciosa das informações constantes neste TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, devidamente explicada pelos profissionais em seus mínimos detalhes, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, DECLARA e FIRMA seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em participar da pesquisa proposta. Fica claro que o participante da pesquisa, pode a qualquer momento retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornar-se-ão confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Cap. III, Art. 9º do Código de Ética Odontológica (Res. CFO-118/2012)), ou (Cap. IV, Art. 23. do Código de Ética da Fonoaudiologia (Res. CFFa nº 490/2016)) – para outras profissões verificar o Código de Ética do sigilo profissional correspondente).

Por fim, como pesquisador(a) responsável pela pesquisa, DECLARO o cumprimento do disposto na Resolução CNS nº 466 de 2012, contidos nos itens IV.3 e IV.4, este último se pertinente, item IV.5.a e na íntegra com a resolução CNS nº 466 de dezembro de 2012.

Por estarmos de acordo com o presente termo o firmamos em duas vias igualmente válidas (uma via para o participante da pesquisa e outra para o pesquisador) que serão rubricadas em todas as suas páginas e assinadas ao seu término, conforme o disposto pela Resolução CNS nº 466 de 2012, itens IV.3.f e IV.5.d.

Bauru, SP, _____ de _____ de _____.

_____ Assinatura do Participante da Pesquisa

_____ Nome/Assinatura do Responsável Principal

O **Comitê de Ética em Pesquisa – CEP**, organizado e criado pela **FOB-USP**, em 29/06/98 (**Portaria GD/0698/FOB**), previsto no item VII da Resolução CNS nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (publicada no DOU de 13/06/2013), é um Colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Qualquer denúncia e/ou reclamação sobre sua participação na pesquisa poderá ser reportada a este CEP:

Horário e local de funcionamento:
Comitê de Ética em Pesquisa
Faculdade de Odontologia de Bauru-USP - Prédio da Pós-Graduação (bloco E - pavimento superior), de segunda à sexta-feira, no horário das **14hs às 17 horas**, em dias úteis.
Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75
Vila Universitária – Bauru – SP – CEP 17012-901
Telefone/FAX(14)3235-8356
e-mail: cep@fob.usp.br

ANEXO C– FICHA CLÍNICA

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru
Al. Dr. Octávio Pinheros Brisolla, 9-75 – Bauru-SP- CEP 17012-901 – C.P 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

FICHA CLÍNICA

Data:___/____/____

Dados Pessoais **Ficha N.**_____

Nome _____
RG. _____CPF_____-____
Data de Nascimento _____ Sexo ( ) Masculino ( ) Feminino
Nacionalidade _____
Estado Civil _____ Telefone Celular:_____
E-mail _____
Endereço: _____

Anamnese

01. Você está sobre tratamento médico?
( ) Não ( ) Sim , se sim, quais as razões? _____
02. Você já fez alguma cirurgia?
( ) Não ( ) Sim , se sim, quais?_____
03. Você tem alguma alergia?
( ) Não ( ) Sim , se sim, descreva _____
04. Atualmente esta tomando algum medicamento ou hormônio?
( ) Não ( ) Sim , se sim, quais? _____
05. Faz uso de alguma droga (maconha, crack, cocaína)?
( ) Não ( ) Sim , se sim, qual droga e quanto?_____
06. Marque as doenças que você tem ou já teve:
( ) Doença respiratoria ( ) Pressão alta ( ) Diabetes
( ) Outras:_____
07. Alguma informação adicional relevante sobre sua saúde?
_____

Hábitos Parafuncionais e Ocupacionais

Quantas vezes você apresentou um dos seguintes, baseado no último mês (últimos 30 $dias)? Se a frequência do comportamento varia, escolha a opção maior.

Durante o sono	Nunca	Menos de 1 noite por mês	1 a 3 noites por mês	1 a 3 noites por semana	4 ou mais noites por semana
Você range ou aperta os dentes durante o sono com base em qualquer informação que você possa ter?					
Alguém lhe disse que você range seus dentes dormindo?					

Você ronca?					
Apresenta sensação de sufocamento?					
Ao acordar	Nunca	Menos de 1 dia por mês	1 a 3 dias por mês	1 a 3 dias por semana	4 ou mais dias por semana
Apresenta dor na face?					
Percebe cansaço na face?					
Dor de cabeça na região temporal?					
Travamento ou rigidez na mandíbula?					
Dentes ou gengivas sensíveis?					
Boca seca?					
Congestão nasal?					
Durante a vigília	Nunca	Uma pequena parte do tempo	Alguma parte do tempo	A maior parte do tempo	O tempo todo
Aperta ou encosta os dentes?					
Segura, aperta ou tensiona os músculos sem estar mastigando ou encostando os dentes?					
Coloca a língua entre os dentes?					
Rói unhas?					
Morde ou segura entre os dentes objetos?					
Outros, especifique:					

Estilo de Vida

Escolha a opção que mais adequada ao seu estilo de vida de acordo com as diferentes categorias:

EXERCÍCIOS ( ) nenhum ( ) muito pouco ( ) pouco ( ) moderado ( ) regular
ATIVIDADE SOCIAL ( ) nenhum ( ) muito pouco ( ) pouco ( ) moderado ( ) ativo
DOSES DE CAFÉ ( ) não toma ( ) 1 a 3 doses ( ) 2 a 4 doses ( ) mais de 6 doses
ALCOOL ( ) não ( ) em festas-raras ocasiões ( )1 a 2 vezes na semana ( ) diariamente
CIGARRO ( )não ( ) em festas- raras ocasiões ( )menos de 1 maço/dia ( )mais de 1 maço/dia
Está sob estresse ultimamente? ( ) Não ( ) Sim_____
Alguma mudança de vida recente?_____

Durante suas atividades de vida diária o quanto você considera seu nível de concentração?

0_____10

Totalmente desconcentrado Muito concentrado

ANEXO D– FICHA DE FADIGA

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru
Al. Dr. Octávio Pinheros Brisolla, 9-75 – Bauru-SP- CEP 17012-901 – C.P 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

FICHA FADIGA MUSCULAR

Data:___/____/____ Nome: _____

	PRE - FADIGA	POS - FADIGA
MBF		

(MBF): Força Máxima de mordida

30% MBF Pre- fadiga_____

Tempo até redução de força de mais de 10% por 3 segundos.

	TEMPO	FORÇA
FATIGA		

Porcentagem de mudança do MBF entre o inicio e o final: [= {(__) - (___)} / (___) x 100]:____%
[= {(pré-MBF) - (post-MBF)} / (pré-MBF) x 100]

EXAMINADOR:_____

FICHA LIMIAR DOR A PRESSÃO

Data:___/____/____ Nome: _____

Valores do LDP antes do Teste de Fadiga

Masseter Direito	Masseter Esquerdo	Temporal Anterior Direito	Temporal Anterior Esquerdo

Valores do LDP após o Teste de Fadiga

Masseter Direito	Masseter Esquerdo	Temporal Anterior Direito	Temporal Anterior Esquerdo

EXAMINADOR:_____