

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

PREVALÊNCIA DA DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E SUA
CORRELAÇÃO COM O APERTAMENTO DENTÁRIO EM PRATICANTES DE
MUSCULAÇÃO.

Aluno: Erick Souza Pedraça

MANAUS
2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

PREVALÊNCIA DA DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E SUA
CORRELAÇÃO COM O APERTAMENTO DENTÁRIO EM PRATICANTES DE
MUSCULAÇÃO.

Aluno: Erick Souza Pedraça
Colaborador: Lais Mallena Marques Pinto de Andrade
Orientadora: Prof. Dra. Tânia Cristina Chicre Alcântara de Brito
Co-Orientador: Prof. João Otacílio Libardoni dos Santos

MANAUS
2016

RESUMO

A DTM é definida como um conjunto de distúrbios que envolvem os músculos mastigatórios, a articulação temporomandibular (ATM) e estruturas associadas. Hábitos parafuncionais, aqueles que não representam funções normais do nosso organismo, podem ser considerados como um dos diversos fatores etiológicos das disfunções temporomandibulares (DTMs). Com o objetivo de levantar e avaliar a prevalência de disfunções temporomandibulares e sua correlação com o apertamento dentário durante o exercício físico de musculação, especificamente em tarefas motoras que envolvam exigências físicas dos músculos da mandíbula e músculos da cintura escapular, foram selecionados 60 alunos das Faculdades de Odontologia e Educação Física da UFAM. A amostra foi composta por voluntários do sexo masculino, com faixa etária entre 18 e 30 anos, selecionados por meio de um Questionário Inicial e exame muscular de palpação. O software estatístico utilizado foi o R 3.0.2, tendo nível de significância de 5%. O teste Exato de Fisher foi utilizado para verificar a associação estatística das variáveis captadas. Foram obtidos dados eletromiográficos dos indivíduos durante atividade física monitorada, que foram analisados através do Teste de Fieldman e Teste de Wilcoxon. Não verificou-se associação entre o apertamento dentário e a prática de exercícios, levando em consideração apenas as respostas do questionário. Houve relação entre o apertamento e indivíduos que demonstraram maior grau de dor durante o exame de palpação muscular.

Palavras-chave: Articulação Temporomandibular; Eletromiografia; Contração muscular; Músculos Mastigatórios.

1 INTRODUÇÃO

As desordens temporomandibulares (DTM) referem-se a um conjunto de condições que afetam os músculos da mastigação e/ou a articulação temporomandibular, comprometendo a função mastigatória. Elas são consideradas de natureza multifatorial. (Maydana. et al. 2010)

Estudos epidemiológicos estimam que 40% a 75% da população apresentem ao menos um sinal de DTM, e 33% pelo menos um sintoma, como dor na face ou na ATM. (CARRARA, S.V; et.al., 2010). A maioria dos pacientes acometidos tem mais de um hábito oral sendo os mais citados o apertamento e ranger dos dentes. (BOVE, S.K.R; et. al, 2005)

No apertamento dentário ocorre aumento da tensão em oclusão cêntrica por contração isométrica dos músculos elevadores da mandíbula, o que pode levar ao surgimento de dor, fadiga e hipertrofia da musculatura mastigatória, além de prejudicar as estruturas de suporte dos dentes. (BLINI, C.C.; et. al, 2009).

Durante a prática da musculação, o apertamento dentário pode ser realizado de forma involuntária, pois, este ato ocorre geralmente quando o sujeito está concentrado em alguma tarefa ou desempenhando algum trabalho que exija muito esforço físico. (BLINI, C.C.; et. al, 2009). Ou de forma voluntária, pois se sabe que o apertamento dentário funcional promove um acréscimo de força muscular a determinados grupos de músculos. Mas não existem dados que mensurem a força muscular desenvolvida por estes músculos durante a prática esportiva, na qual é muito comum o apertamento dentário. (SILVA, N.M; 2011)

A Eletromiografia refere-se ao estudo dos fenômenos bioelétricos que ocorrem nas fibras musculares esqueléticas durante o repouso, o esforço e a contração máxima. Eletrodos são posicionados sob a pele que recobre o músculo a ser avaliado, os quais captam a soma da atividade elétrica de todas as fibras musculares ativas. Caracteriza-se por ser um método não invasivo e de fácil execução. O registro eletromiográfico permite observar o comportamento eletrofisiológico de diversos músculos em diferentes condições fisiológicas. (NASCIMENTO, GKBO. et, al. 2012). E tem sido amplamente

utilizada na Odontologia, Medicina, Educação Física e outros ramos do conhecimento para quantificar a atividade muscular.

Esse projeto foi desenvolvido para analisar a prevalência de disfunção temporomandibular e sua correlação com o apertamento dentário nos estudantes de odontologia e educação física praticantes de musculação, mediante o uso do Eletromiografia (EMG) para quantificação da atividade do músculo masséter durante atividades de musculação (treinamento de força), além de correlacionar outros possíveis hábitos parafuncionais à etiologia das DTMs e proporcionar um maior conhecimento sobre o tema. Também, contribui para o acervo científico visto que são poucos os artigos encontrados que relacionam Disfunção Temporomandibular e o Bruxismo com a execução de exercícios de musculação.

2 OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Analisar prevalência de disfunção temporomandibular e sua correlação com o apertamento dentário e força aplicada durante a musculação em estudantes da Faculdade de Odontologia e da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal do Amazonas.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Classificar os pacientes voluntários quanto à presença de Desordem Temporomandibular através do Questionário da Academia de Dor Orofacial, considerado uma triagem inicial;
- Avaliar a ocorrência de diversos hábitos parafuncionais e sua correlação com DTM
- Avaliar a ocorrência de apertamento durante a atividade de musculação;
- Analisar as forças exercidas sobre os músculos mastigatórios durante a realização da musculação, através da eletromiografia;

- Realizar o exame físico por meio da palpação para complementar os dados obtidos no questionário da Academia Americana de Dor Orofacial;
- Comparar a atividade muscular desenvolvida por estes músculos durante a prática da musculação;
- Nortear estratégias de ensino possibilitando a formação de profissionais mais qualificados cientes do que pode ou não influenciar a ocorrência de DTM.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A articulação temporomandibular (ATM) é formada pelo côndilo do osso mandibular, fossa mandibular do osso temporal e disco articular interposto entre essas duas estruturas ósseas. (CARDOSO, L.M; et. al. 2011)

Disfunções temporomandibulares (DTMs) implicam um conjunto de problemas clínicos cujo envolvimento pode incluir alterações na musculatura mastigatória, na articulação temporomandibular (ATM) e estruturas associadas, ou em ambas, causando consequências no sistema estomatognático como todo. (Pompeu et al., 2001). E que, em muitas situações, envolvem dor persistente.

Essa dor pode ocorrer espontaneamente ou associada à função ou carga e, sua percepção, envolve questões culturais, emocionais, de experiência prévia, genéticas, etc. (CARDOSO, L.M; et. al. 2011). O paciente pode relatar, por exemplo, dor na mandíbula e na região da ATM, dor de cabeça, ruído na articulação, dificuldade para abrir e fechar a boca e dificuldade para morder e cortar alimentos. (BOVE, S.R.K; et. al, 2005)

A etiologia das DTM continua sendo um ponto de controvérsia e fatores causais possíveis incluem diferentes variáveis estruturais, psicológicas, trauma agudo, doença articular degenerativa, fatores imunológicos e sobrecarga funcional mandibular variável (ex: hábitos parafuncionais, hiperatividade mastigatória e espasmos musculares) (FERRANDO, 2004; GALDÓN,2006) e a escassez de estudos, a diversidade de características encontradas nas amostras, e a metodologia utilizada para a determinação dos sinais e sintomas de DTM impedem a extrapolação dos resultados para toda população do Brasil (CARRARA, S.V; et. al, 2010) mostra-se, então, de grande importância um estudo que busque uma possível relação de fator etiológico da doença.

Em sua revisão Chaves et al., (2008) apresentaram os diferentes índices e questionários para a avaliação de Disfunção temporomandibular e afirma que os índices encontrados na literatura são classificados como anamnésicos ou clínicos. Em geral, caracterizam-se pelo agrupamento operacional de conjuntos de sinais e ou sintomas sob a forma de itens e subitens, para os quais são predeterminadas pontuações ou scores que, ao final, são somados e permitem classificar os voluntários em subcategorias funcionais ou de severidade. Os questionários são amplamente utilizados na literatura para avaliação dos sintomas de DTM.

Manfredi et al., (2001) definem o da American Academy of Orofacial Pain como um instrumento de auxílio no diagnóstico das chamadas DTM's . É útil e viável para uma pré-triagem principalmente para os distúrbios miogênicos, mas não deve ser o único recurso utilizado para diagnóstico. O questionário é composto de dez perguntas direcionadas, com respostas sim/não, a sinais e sintomas mais frequentes de dor orofacial e DTM.

Estudos concluem que a DTM tem origem multifatorial, mas faz parte da anamnese completa, a identificação de fatores predisponentes (que aumentam o risco da DTM), fatores iniciadores (que causam a instalação das DTMs) e fatores perpetuantes (que interferem no controle da patologia). (CARRARA, S.V; et. al, 2010). Por isso, é importante conhecer alguns destes, que podem contribuir para o desenvolvimento e manutenção da DTM. (BOVE, S.R.K; et. al, 2005)

Hábitos parafuncionais, por exemplo, são hábitos que não representam funções normais do nosso organismo, como o morder da língua, apertamento dentário, entre outros. Eles têm sido considerados por vários autores SEATON (1979), D'AGOSTINHO (1988), AL (1995), ARNET, MILLAN, GOTTESMAN (1997), ASH, RANFJORD, SCHMIDSEDER (1998) como um dos diversos fatores etiológicos das DTMs.

No que diz respeito a essa possível relação entre apertamento dentário e DTM, realizaram-se estudos sobre parafunções orais como fatores de risco nos subgrupos diagnósticos de DTM e relataram que o apertamento e o ranger de dentes são significativamente mais frequentes nesses pacientes. (CARDOSO, L.M; et. al. 2011)

O bruxismo é um dos hábitos parafuncionais que recebe grande destaque. O bruxismo diurno é caracterizado por apertamento dentário, podendo também apresentar outras características. Normalmente as pessoas que realizam o apertamento dentário têm queixa de fadiga muscular, dor (muscular, articular, cefaleia) e a possibilidade de tensão ou dor na região cervical, muitas vezes de caráter crônico. (CARDOSO, L.M; et. al. 2011).

Os movimentos mandibulares não funcionais que ocorrem no bruxismo resultam em uma solicitação anormal dos músculos da mastigação, que em estado de

hiperfunção, podem apresentar sintomatologia dolorosa e diminuição de sua coordenação, o que faz com que este hábito seja considerado importante fator contribuinte de alterações na articulação temporomandibular (ATM).

Os danos que o bruxismo pode acarretar às articulações temporomandibulares e ao sistema estomatognático como um todo decorrem da contração muscular por tempo prolongado, que ocorre durante os momentos de atividade parafuncional, e da força aplicada sobre a superfície oclusal, em torno de seis vezes maior do que a que ocorre nos movimentos fisiológicos (BLINI, C.C; et. al, 2009). Podendo, inclusive, causar hipersensibilidade ao exame de toque e hipertrofia muscular mastigatória, especialmente no masséter, que é um músculo poderoso e superficial. (AMORIM, CF. et. al, 2011). E a magnitude da força máxima de mordida depende principalmente de fatores associados com os músculos masseter, e em menor grau, de outros fatores craniofaciais. Em uma oclusão balanceada, durante o apertamento, as forças oclusais são dirigidas para minimizar cargas e esforços musculares em grupo. (SANTANA-MORA, U. et. al, 2009).

A musculação (treinamento de força) também conhecida como treinamento com pesos ou treinamento com cargas tornou-se uma das formas mais populares de exercício, tanto para o condicionamento físico de atletas como para melhorar a forma física de não atletas.

Os participantes de um programa de musculação esperam alguns benefícios, tais como aumento de força, hipertrofia muscular esquelética, melhoria do desempenho esportivo e redução de gordura corporal (ROSA, D. et. al. 2014). Durante esta prática, o apertamento dentário pode ser realizado de forma involuntária, pois, este ato ocorre geralmente quando o sujeito está concentrado em alguma tarefa ou desempenhando

algum trabalho que exija muito esforço físico. (BLINI, C.C.; et. al, 2009). Ou de forma voluntária, pois se sabe que o apertamento dentário funcional promove um acréscimo de força muscular a determinados grupos de músculos. Mas não existem dados que mensurem a força muscular desenvolvida por estes músculos durante a prática esportiva, na qual é muito comum o apertamento dentário. (SILVA, N.M; 2011)

Isso acontece porque as cadeias musculares orofaciais e corporais inter-relacionam-se entre, funcionalmente, mediante sinergia neuromuscular. As interações das cadeias musculares corporais e orofaciais tornam-se facilitadores para a estabilização muscular, postural e consequente melhora funcional.

Com isso, o equilíbrio mandibular não é somente um equilíbrio oclusal, mas também muscular corporal. Na contração de um músculo, ele não vai apenas exercer tração sobre o tendão e o segmento que lhe diz respeito, mas também transmitir uma tensão muito longe através do sistema aponeurótico, por meio do reflexo miotático inverso ou reflexo inverso de estiramento. Uma tensão inicial nas cadeias musculares é responsável por uma sucessão de tensões associadas. (SILVA, N.M; 2011)

A eletromiografia tem se mostrado um método eficaz no auxílio de diagnósticos e tratamentos de distúrbios musculares apesar de os profissionais de odontologia ainda não utilizarem esta técnica por desconhecerem seus benefícios ou mesmo não terem conhecimento sobre o assunto. (MALTA, J. et. al, 2006)

Como procedimento de avaliação, ela envolve a detecção e registro dos potenciais elétricos das fibras musculares esqueléticas. Esse registro é monitorado com sensores localizados na pele, sobre os músculos apropriados, onde são processados e reproduzidos na tela de um microcomputador.

Nas investigações do padrão de contração muscular sobre efeitos de fadiga muscular localizada, a eletromiografia (EMG) tem sido a técnica diagnóstica mais utilizada. (NODA, DKG et. al, 2014).

O exame visual de Eletromiografia (EMG) estima quando um músculo se torna ativo, por quanto se mantém ativo e se houve pouca ou muita atividade contrátil no músculo, esta por sua vez é estimada observando a largura ou amplitude do sinal de EMG que permite determinar a atividade do músculo. Dentre os fatores que podem influenciar na coleta do sinal eletromiográfico estão o percentual de gordura, temperatura corporal e fluxo sanguíneo muscular, sendo estes fatores que não podem ser modificados, mesmo o percentual de gordura podendo ser um fator alterável. (ROSA, D. et. al, 2014).

A eletromiografia de superfície é atualmente uma parte da avaliação que quantifica a função dos músculos da mastigação dos pacientes na Odontologia. Certamente, uma aproximação dos valores reais do músculo analisado poderia ser valiosa no diagnóstico das alterações do sistema estomatognático e na avaliação dos efeitos terapêuticos. Pode ser usada para entender mais profundamente as diversas patologias, como por exemplo, as desordens temporomandibular. Além disso, apresenta-se como um método seguro, fácil, e não invasivo que permite a quantificação objetiva da energia do músculo estudado e mostrou-se de grande eficiência no diagnóstico auxiliar e preventivo das disfunções que envolvam a musculatura do sistema estomatognático. (MALTA, J. et. al, 2006).

Uma vez que a realização de apertamento dentário durante a musculação possa estar envolvida na etiologia das DTMs, torna-se de grande importância a verificação desta

informação e necessária a compreensão deste fator por parte dos estudantes tanto da área de odontologia quanto da educação física.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Delineamento do Estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico de corte transversal, baseado em coleta de dados primários sobre a prevalência de Disfunção Temporomandibular e sua correlação em praticantes de musculação, possíveis apertadores dentais, durante o exercício. Avaliação foi feita por meio de um Questionário inicial e do exame clínico de palpação. Seguido da realização da eletromiografia durante a execução do exercício de musculação pré-estabelecido, sendo ele, o supino reto guiado.

4.2. População do Estudo

Inicialmente formada pelo universo de indivíduos do sexo masculino, estudantes das Faculdades de Odontologia e Educação Física que aceitem participar da pesquisa. A amostra foi composta por 60 indivíduos que responderam ao questionário e em seguida passaram pelos exames clínicos de palpação.

Em seguida foi feito contato por telefone para que fossem agendadas as séries do exercício monitorado. Onde, dos 60 pacientes convocados insistentemente, 55 não disponibilizaram de tempo suficientes para realizar todas as etapas propostas no estudo, 55 não compareceram e 5 completaram todas as etapas. Dentre os sujeitos (cinco universitários), 3 sujeitos que não apresentam qualquer indício de DTM e 2 sujeitos que apresentavam pelo menos um indício de DTM e/ou apertamento (bruxismo), deram prosseguimento para a etapa laboratorial do estudo. Sendo, os sujeitos, conforme a seguir: S1 – Não apresentou qualquer indício de DTM, pratica musculação

regularmente, há mais de 3 anos e mais de 3 vezes na semana; S2 – indivíduo não apresenta qualquer indício de DTM, praticante de musculação moderado, há mais de 3 anos e mais de 3 vezes na semana; S3 – indivíduo apresentou um indício de DTM muscular durante exame clínico, praticante de musculação há menos de 1 ano e em atividade 3 vezes na semana; S4 – indivíduo não apresentou qualquer indício de DTM, praticante regular de musculação, de 1 a 3 anos e em atividade 3 vezes na semana; S5 – apresenta DTM – Apertamento dental (Bruxismo), pratica muito pouco musculação, há menos de um ano e apenas uma vez por semana. Caso o sujeito possuísse qualquer limitação músculoesquelética (funcional) que o impedisse de realizar os exercícios propostos pelo programa ou qualquer condição médica que impedisse a realização das condições experimentais, o mesmo seria excluído da amostra.

4.3. Procedimentos Éticos

Os pesquisadores levaram em consideração as observâncias éticas contempladas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Foi solicitada autorização do Conselho Diretor da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal do Amazonas, para utilização das dependências da instituição para a realização deste estudo e do Conselho Diretores da Faculdade de Odontologia para a utilização do exame clínico de palpação. O projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da **Universidade Federal do Amazonas (Projeto de Pesquisa protocolado no CEP/UFAM CAAE nº 49720115.0.0000.5020)**.

4.4. Delineamento Experimental

O estudo iniciou com calibração dos alunos envolvidos na aplicação de palpação. Após análise de resultados, com a concordância estatística no exame, houve a seleção aleatória de 60 indivíduos homens, dos cursos de Odontologia e Educação Física da Universidade federal do Amazonas, na faixa etária de 18 a 30 anos. Então, foi aplicado o Questionário Inicial, como triagem, e realizado o exame clínico de palpação.

As coletas dos dados Eletromiográficos foram realizadas no Laboratório de Estudo do Desempenho Humano (LEDEHU) da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia (FEFF) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) onde foi realizado o exercício de supino reto guiado, para verificar presença ou ausência do apertamento dentário durante o ato do exercício, seguido de quantificação da atividade muscular com a eletromiografia.

4.5. Critérios de seleção

4.5.1. Critérios de inclusão

- Foram incluídos nesta pesquisa os indivíduos do sexo masculino que preencheram os seguintes critérios:
 - Tinham idade entre 18 e 30 anos;
 - Aceitaram participar da pesquisa;
 - Tinham disponibilidade de tempo para responder aos questionários e comparecer ao Campus da Universidade Federal do Amazonas para realizar exercícios de musculação;
 - Submeteram-se ao exame clínico de palpação;

- São estudantes das Faculdades de Odontologia ou Educação Física.

4.5.2. Critérios de exclusão

- Foram excluídos da pesquisa os indivíduos que preencheram os seguintes critérios:
 - Já estavam sendo tratado de DTM por profissional especializado;
 - Relataram a falta de tempo para comparecer nos horários estabelecidos;

4.5. Coleta dos dados

4.5.1 Dados do Questionário e Exame Clínico

A coleta dos dados relativos aos possíveis sinais e sintomas de Desordem Temporomandibular entre os pacientes estudados foi obtida por um Questionário Inicial, que inclui informações sobre possíveis sintomas, relacionados a Disfunções Temporomandibulares, a frequência e em que período eles podem ser piores. Também foram questionadas doenças sistêmicas e a prática de exercícios pois ambos os dados podem comprometer o estudo. Hábitos ao dormir e hábitos parafuncionais foram questionados, já que são considerados por vários autores SEATON (1979), D'AGOSTINHO (1988), AL (1995), ARNET, MILLAN, GOTTESMAN (1997), ASH, RANFJORD, SCHMIDSEDER (1998) como causas de DTMs .

O exame clínico foi composto de: observação da face com registro de simetria ou assimetria facial, pois existe uma estreita relação entre as deformidades faciais e

as patologias da articulação temporomandibular (ANH, S.J; et al. 2005), avaliação da presença de dor na ATM quando realizados os movimentos de abertura, fechamento, protrusão e lateralidade direita e esquerda, já que a ATM é responsável pelos movimentos mandibulares, associada à ação dos músculos mastigatórios e sintomas como movimentos mandibulares limitados podem ser encontrados em pacientes com disfunção temporomandibular (DTM) (HAMAZAKI, C.M; et. al. 2002). A palpação da ATM foi realizada na porção lateral e posterior, utilizando o padrão de dor variante de: sem dor a dor severa.

Quanto à palpação muscular, foi realizada nos músculos temporal, masseter e esternocleidomastóideo. O músculo temporal foi palpado em sua quase totalidade, desde sua origem até sua inserção ampla, em forma de leque, na fossa do osso temporal. (BARROS, 1995). Pode ser dividido em três áreas (anterior, média e posterior), de acordo com a direção de suas fibras. Portanto, cada área deve foi investigada separadamente.

O músculo masseter é formado por um feixe superficial e outro profundo, e ambos devem fazer parte do exame de palpação. Tem sua origem no arco zigomático, com trajeto descendente até a borda inferior do ramo da mandíbula e parte do corpo inserindo-se no ângulo da mandíbula.

No esternocleidomastóideo, a palpação foi feita em todo seu trajeto, desde sua origem até sua inserção. O estudante voluntário realizou uma inclinação lateral esquerda ou direita da cabeça e realizamos a palpação do músculo do lado contrário, em toda sua extensão, (BARROS, 1995).

Para melhorar a eficiência do exame, facilitando a comparação, os músculos foram palpados simultaneamente de um lado e de outro da cabeça.

Pelo fato de a dor ser subjetiva e, portanto, variar de paciente para paciente, o grau de desconforto foi verificado e anotado. Uma das maneiras mais utilizadas para se registrar não só o músculo afetado, mas também o grau de envolvimento é enquadrar a resposta do paciente frente à palpação dentro de quatro categorias de (OKENSON, 1998):

- Zero: ausência de dor ou de desconforto; - Grau 1: leve desconforto; - Grau 2: desconforto ou dor; - Grau 3: dor acompanhada de sinal de pulso, movimento de retirar a cabeça e ou reflexo palpebral.

A avaliação de oclusão foi dada pelo registro de ausência dentária, pelo uso de prótese (especificando) e se a oclusão é normal ou não. Já que, estudos revelam que essas alterações dentárias associadas a outras alterações no sistema estomatognático, são fatores desencadeadores da DTM. (PEREIRA, K.N.F; et. al. 2005)

4.6. Análise Eletromiográfica

O experimento foi realizado em cinco partes: i. Dados antropométricos e composição corporal; ii. Familiarização com os exercícios propostos; iii. Teste de 1RM; iv. Reteste de 1RM; v. Aplicação das condições experimentais.

4.6.1. Obtenção da estatura e da composição corporal

A estatura dos sujeitos foi verificada com o uso de um estadiômetro compacto de parede de 2 m, seguindo as orientações da Sociedade Internacional para o Avanço da Cineantropometria (ISAK, 2011).

A composição corporal foi aferida por meio da pletismografia por deslocamento de ar (air displacement plethysmography, BOD POD body composition system; Life

Measurement Instruments, Concord, CA), o qual fornece a densidade corporal (DC), os procedimentos para uso do instrumento foram estabelecidos pelo fabricante do equipamento, a partir da DC o percentual de gordura foi equacionada pela fórmula de Siri (1961).

4.6.2. Teste de força máxima

Após duas sessões de familiarização com o exercício proposto (supino reto guiado), todos os sujeitos realizaram o teste de 1 repetição máxima (1RM) e após 48 horas de intervalo, um reteste de 1RM foi aplicado para verificar se havia reprodutibilidade entre teste e reteste ($p = 0,99$). A maior carga alcançada entre os dois dias foi considerada a 1RM pré-treinamento. Os sujeitos foram instruídos a não realizar nenhum exercício no intervalo entre os dois dias de teste. O protocolo do teste de 1RM seguiu as recomendações de Monteiro et al., (2005). Para minimizar erros durante a aplicação do teste 1RM, as seguintes estratégias foram adotadas: a) A explicação dada aos sujeitos antes da realização do teste foi padronizada; b) Os sujeitos receberam as mesmas instruções quanto ao padrão de execução dos movimentos; c) O encorajamento verbal foi adotado durante a realização do teste; d) A massa das anilhas e barras foram medidas por uma balança de precisão.

O teste de 1RM teve no máximo cinco tentativas com cinco minutos de intervalo entre as mesmas; foram dados 20 minutos de intervalo entre os exercícios. O teste e reteste de 1RM foram aplicados para todos os exercícios.

4.7. Procedimentos para a coleta do sinal eletromiográfico de superfície (SEMG)

4.7.1. Aquisição do Sinal

Os sinais da eletromiografia de superfície (SEMG) foram coletados usando o equipamento Noraxon MyoSystem™ 1400A com entrada para 8 canais. O sinal SEMG foi filtrado com um passa banda entre 20 e 450 Hz. A taxa de amostragem do sinal é de 1500 Hz. Todas as aferições da SEMG foram tomadas com referência no lado direito do sujeito. Eletrodos passivos bipolares com 42 mm de comprimento e 20 mm de largura (Double Hal, Porto Alegre, RS, Brasil) foram fixados paralelamente à orientação das fibras dos músculos masseter lados direito e esquerdo.

4.7.2. Posicionamento dos eletrodos

Os locais de fixação dos eletrodos sofreram tricotomia, limpeza com álcool e leve abrasão para facilitar a fixação do eletrodo e condução do sinal muscular. Para o posicionamento dos eletrodos, foram utilizados os parâmetros propostos pelo projeto SENIAM (Surface Electro MyoGraphy for the Non Invasive Assessment of Muscles) com palpação do ventre dos músculos masseter lados direito esquerdo, para isso o participante executou apertamento dentário máximo e em seguida o posicionamento foi feito seguindo o feixe ventral de suas fibras musculares.

4.8. Tratamento de dados

4.8.1. Processamento do Sinal

Os dados foram processados utilizando o software Noraxon U.S.A. Inc. MyoResearch XP Basic versão 1.07.1. O sinal bruto foi retificado e suavizado pelo referido programa. Posteriormente, valores quadráticos médios (RMS) foram calculados para o músculo masseter direito e masseter esquerdo durante a execução do exercício, sendo normalizada a média de ativação.

4.9. As sessões de exercícios

Os sujeitos executaram as sessões do exercício proposto (supino reto guiado). O início da sessão experimental ocorreu com mínimo de 72 horas após o reteste de 1RM aplicado para o exercício e 48 horas de repouso foram dadas entre as sessões.

Um aquecimento foi feito antes de cada execução do procedimento experimental, o qual consistiu de 20 repetições com 40% da carga de 1RM, sendo utilizado para tal finalidade o mesmo exercício para o qual o experimento fora proposto, o supino reto guiado. Ao final do aquecimento, foram dados 2 minutos de intervalo para só então ser iniciada a sessão experimental (TAN, 1999).

4.10. Protocolos utilizados

O exercício proposto foi realizado com sessões que consistiram em 3 séries do exercício proposto sendo: i. sendo 95% de 1RM até a falha concêntrica; ii. Com 65% de 1RM até a falha concêntrica; iii. Com 35% de 1RM até a falha concêntrica. Realizados com 10 minutos de intervalo entre séries e exercícios; cada sujeito foi encorajado verbalmente até a falha concêntrica em todas as séries.

4.11. Descrições da execução do exercício

Supino reto: executado sobre um banco horizontal, em decúbito dorsal, pés apoiados contra o solo, o sujeito segura a barra em pronação, com as mãos um pouco mais afastadas que a distância dos ombros. Na fase concêntrica é realizada a adução dos ombros e extensão dos cotovelos e na fase excêntrica, a abdução dos ombros e flexão dos cotovelos a uma angulação de 90°.

4.12. Análise Estatística

Os dados foram tabulados e posteriormente analisados. O software estatístico utilizado foi o R 3.0.2, com pacotes diversos. O nível de significância utilizado foi de 5%. O teste estatístico utilizado para verificar associação estatística das variáveis captadas na pesquisa, foi o teste Exato de Fisher Generalizado para qualquer tabela cruzada (AGRESTI e FINLAY, 2012)

Todos os dados eletromiográficos foram descritos em valores de média e desvio padrão. A análise foi feita através do Teste de Friedman ao comparar os três níveis (95%, 65% e 35%) para o mesmo indivíduo em situações diferentes. O Teste de Wilcoxon foi aplicado para analisar as diferenças entre os dados do masseter lados direito e esquerdo. O nível de significância adotado para as condições experimentais foi $p \leq 0,05$. A versão 21.0 do SPSS software for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) foi utilizada em todas as análises estatísticas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados a seguir relacionam-se à calibração dos avaliadores e à aplicação do questionário inicial e exame de palpação, realizados em 60 indivíduos do sexo masculino, estudantes de Odontologia ou Educação Física da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Para a calibração, foram selecionados aleatoriamente 30 indivíduos, independente do sexo. Então, os avaliadores responsáveis realizaram o exame de palpação, sem ter acesso às respostas um do outro.

Os dados obtidos na calibração foram avaliados, por meio de um estudo *kappa*, que resultou em significativo grau de concordância entre os alunos avaliadores, possibilitando o início da pesquisa.

Tabela 01 – Tabela de calibração

Para a realização da pesquisa, a amostra foi composta por 60 indivíduos do sexo masculino com idade média de 22,5 anos e desvio padrão de 4,0 anos. A amostra foi diminuída devido à falta de disponibilidade dos indivíduos.

Nem todos os indivíduos selecionados praticavam musculação, já que a maioria dos voluntários disponíveis em responder e participar da pesquisa não era praticante da

Variáveis do Lado Esquerdo	Aval1	Aval2				Fisher Test - pv	Conclusão	Variáveis do Lado Direito	Aval1	Aval2				Fisher Test - pv	Conclusão
		0	1	2	3					0	1	2	3		
PATM_PL_E Palpação da ATM Porção Lateral	0 1 2 3	25 4 0 0	1 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1.0000	Independente do avaliador	PATM_PL_D Palpação da ATM Porção Lateral	0 1 2 3	19 5 1 0	3 0 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0.1852	Independente do avaliador
PATM_PP_E Palpação da ATM Porção Posterior	0 1 2 3	25 1 0 0	2 2 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1.0000	Independente do avaliador	PATM_PP_D Palpação da ATM Porção Posterior	0 1 2 3	19 0 2 2	5 2 1 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0.0086	Depende do avaliador
EXM_T_A_E Exame Muscular Temporal Anterior	0 1 2 3	28 2 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1.0000	Independente do avaliador	EXM_T_A_D Exame Muscular Temporal Anterior	0 1 2 3	29 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1.0000	Independente do avaliador
EXM_T_M_E Exame Muscular Temporal Médio	0 1 2 3	30 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	Não foi possível Realizar teste	concordam em tudo	EXM_T_M_D Exame Muscular Temporal Médio	0 1 2 3	27 2 0 0	1 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1.0000	Independente do avaliador
EXM_T_P_E Exame Muscular Temporal Posterior	0 1 2 3	29 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1.0000	Independente do avaliador	EXM_T_P_D Exame Muscular Temporal Posterior	0 1 2 3	29 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1.0000	Independente do avaliador
EXM_MS_O_E Exame Muscular Masseter Superficial Origem	0 1 2 3	30 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	Não foi possível Realizar teste	concordam em tudo	EXM_MS_O_D Exame Muscular Masseter Superficial Origem	0 1 2 3	30 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	Não foi possível Realizar teste	concordam em tudo
EXM_MS_C_E Exame Muscular Masseter Superficial Corpo	0 1 2 3	30 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	Não foi possível Realizar teste	concordam em tudo	EXM_MS_C_D Exame Muscular Masseter Superficial Corpo	0 1 2 3	27 0 0 0	3 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1.0000	Independente do avaliador
EXM_MS_I_E Exame Muscular Masseter Superficial Inserção	0 1 2 3	26 0 0 0	3 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0.1333	Independente do avaliador	EXM_MS_I_D Exame Muscular Masseter Superficial Inserção	0 1 2 3	26 2 0 0	1 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0.1931	Independente do avaliador
EXM_MP_E Exame Muscular	0 1	27 3	0 0	0 0	0 0	1.0000	Independente do avaliador	EXM_MP_D Exame Muscular	0 1	24 4	1 1	0 0	0 0	0.3103	Independente do avaliador

atividade. Por isso, o estudo foi ampliado para todos os indivíduos do sexo masculino

estudantes de odontologia e educação física da UFAM, levando em consideração que estes realizarão os exercícios de musculação durante a próxima fase da pesquisa. O que poderá gerar um resultado de comparação entre os indivíduos que não praticavam exercícios e os que já praticavam.

Através do Questionário da Academia de Dor Orofacial, os indivíduos da amostra destacaram como sintomas:



Gráfico 01 – Representação sintomas relacionados a DTMs

Dores no ombro direito (30%) e esquerdo (21%), dores de cabeça frequente do lado esquerdo (21,7%) e direito (20%), tensão ou rigidez no pescoço direito (18,3%) e esquerdo (16,7%) e o habito de ranger ou apertar os dentes (16,7%).

Manfredi et al., (2001) definiram este questionário como um instrumento de auxílio no diagnóstico das chamadas DTM's. É útil e viável para uma pré-triagem principalmente para os distúrbios miogênicos.

Em relação aos hábitos parafuncionais, ocupacionais e estilo de vida, 41, 67% dos indivíduos afirmou estar sob estresse, tendo como principal motivo a faculdade. Outros destaques foram o hábito de morder as unhas (50%), uso contínuo de telefone (55%) e uso contínuo de computador (55%) (**Tabela de análise descritiva das variáveis**).

Tabela 02 – Análise descritiva das variáveis.

Variáveis	SIM		NÃO		Total
	N	%	n	%	
Está sob estresse ultimamente	25	41,67	35	58,33	60
Alguma mudança de vida recente	8	13,33	51	85,00	60
Aperta os dentes à noite	10	16,67	50	83,33	60
Tem dor de cabeça ao se levantar	10	16,67	50	83,33	60
Tem os músculos doloridos ao se levantar	13	21,67	47	78,33	60
Ranger os dentes	8	13,33	52	86,67	60
Apertamento	10	16,67	50	83,33	60
Morder as unhas	30	50,00	30	50,00	60
Mascar chicletes	27	45,00	33	55,00	60
Uso contínuo de telefone	33	55,00	27	45,00	60
Uso contínuo de computador	33	55,00	27	45,00	60
AV_ATM_Abertura	1	1,67	59	98,33	60
AV_ATM_Fechamento	1	1,67	59	98,33	60
AV_ATM_Protrusão	3	5,00	57	95,00	60
AV_ATM_Lateralidade.D	2	3,33	58	96,67	60
AV_ATM_Lateralidade.E	3	5,00	57	95,00	60

Porcentagem por linha

Em relação à presença de dor a abertura, fechamento, protrusão e os movimentos de lateralidade, cerca 58% dos indivíduos não relatou dor.

De acordo com os resultados obtidos e levando em consideração apenas as respostas dos indivíduos a respeito do apertamento relacionado ao exercício de musculação, considerando tempo e frequência de realização, pode-se verificar que não há associação entre essas variáveis. Porém, a verificação desse dado precisava ser analisada durante a prática dos exercícios, pois muitos indivíduos realizam o apertamento involuntariamente.

Então, o estudo seguiu com a realização da eletromiografia durante a prática das séries do exercício de musculação supino reto guiado.

Variáveis	Apertamento		P valor
	Sim	Não	
	n = 10 (%)	n = 50 (%)	
EXERCÍCIOS..musculação.			0,475
Nenhum	2 (20)	16 (32)	
Pouco	2 (20)	10 (20)	
Muito pouco	0 (0)	8 (16)	
Moderado	3 (30)	9 (18)	
Regular	3 (30)	7 (14)	
TEMPO.QUE.REALIZA.EXERCÍCIO			0,701
Menos de 1 ano	3 (30)	14 (28)	
De 1 a 3 anos	1 (10)	9 (18)	
Mais de 3 anos	4 (40)	11 (22)	
Nenhum	2 (20)	16 (32)	
FREQUÊNCIA			0,937
1 vez por semana	1 (10)	6 (12)	
2 vezes por semana	1 (10)	6 (12)	
3 vezes por semana	2 (20)	9 (18)	
Mais de 3 vezes	4 (40)	13 (26)	
Nenhum	2 (20)	16 (32)	

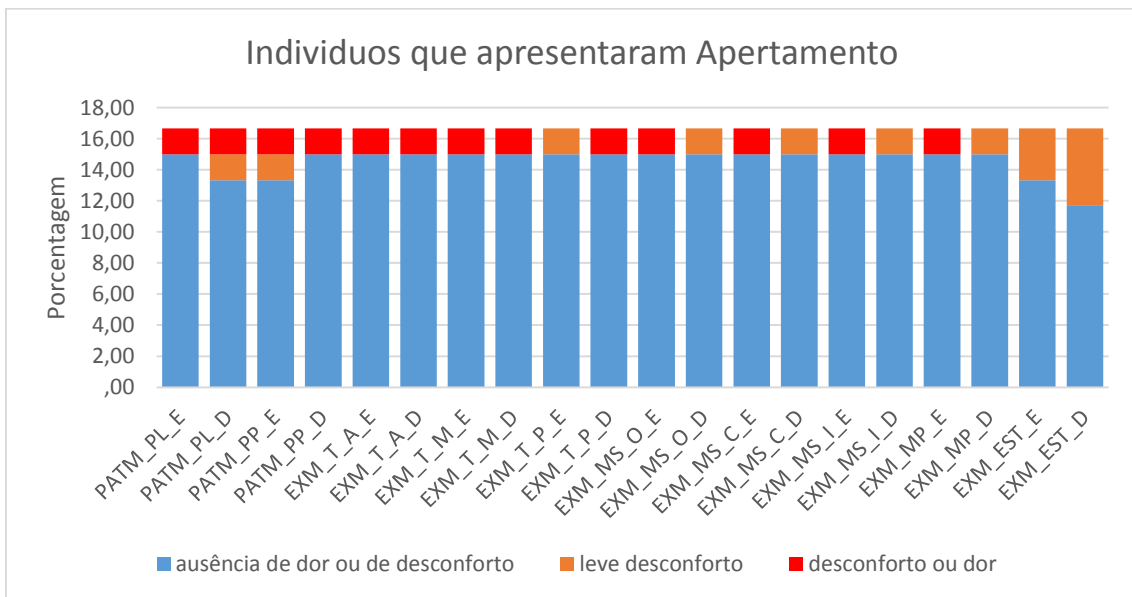
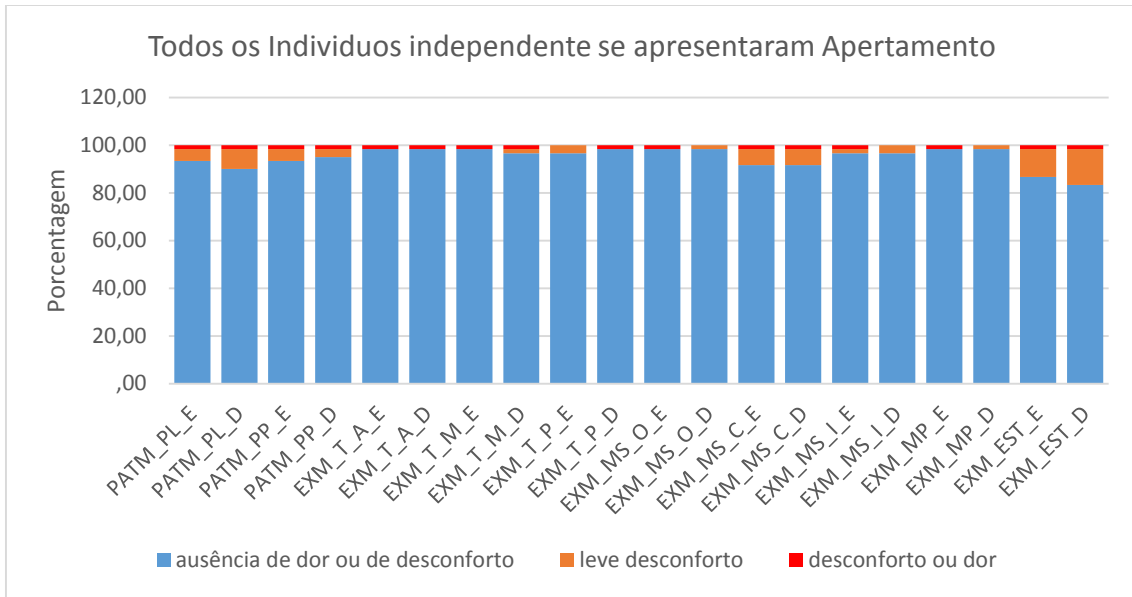
Porcentagem por coluna

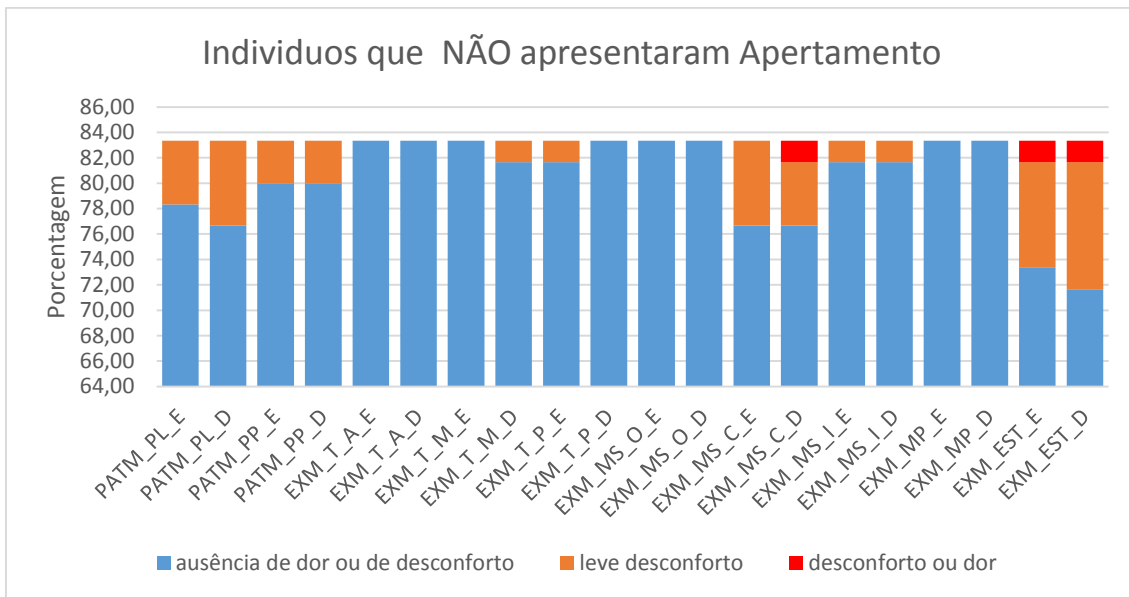
P valor em negrito indica diferença estatística ao nível de 5%.

Tabela 03 – Análise presença de apertamento e variáveis.

Porem, quando se leva em consideração a palpação muscular como exame para complementar os dados obtidos no questionário da Academia Americana de Dor Orofacial, os gráficos demonstram que o desconforto e a dor estão mais frequentes nos indivíduos que relatam o apertamento dentário, enquanto nos indivíduos que não praticam o apertamento aparece apenas o leve desconforto em baixa porcentagem, supondo assim uma relação positiva entre as variáveis.

Gráficos 03, 04 e 05 – Representação dos indivíduos que apresentaram apertamento e que não apresentaram





Contudo, após a execução do protocolo experimental, foram obtidos valores médios do sinal eletromiográfico (valor RMS – root meansquare - raiz quadrada da média ao quadrado) normalizados em média pelo pico de ativação para os músculos Masseter Direito e Esquerdo.

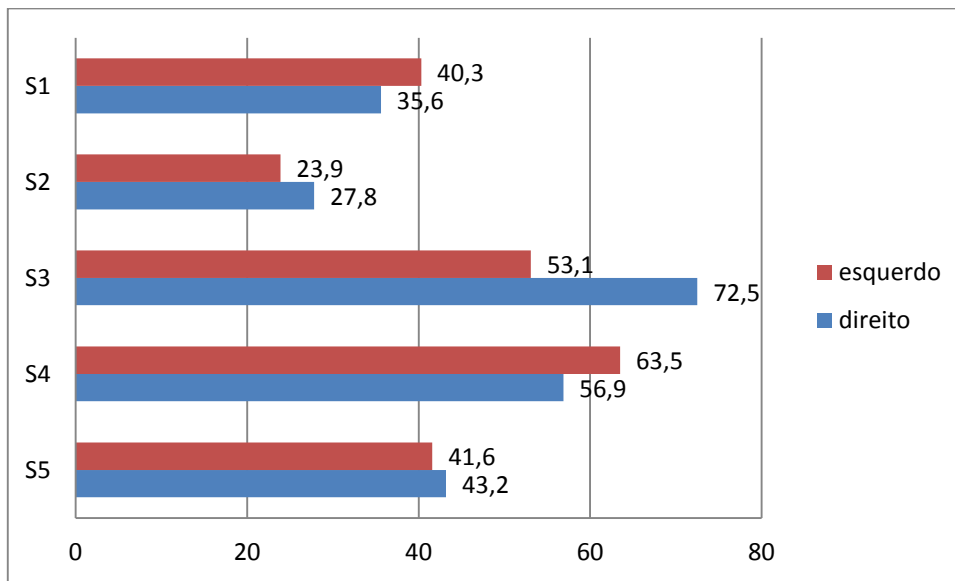


Gráfico 06 – Representação dos valores em média de ativação dos músculos masseter direito e esquerdo durante atividade em 95% de 1RM.

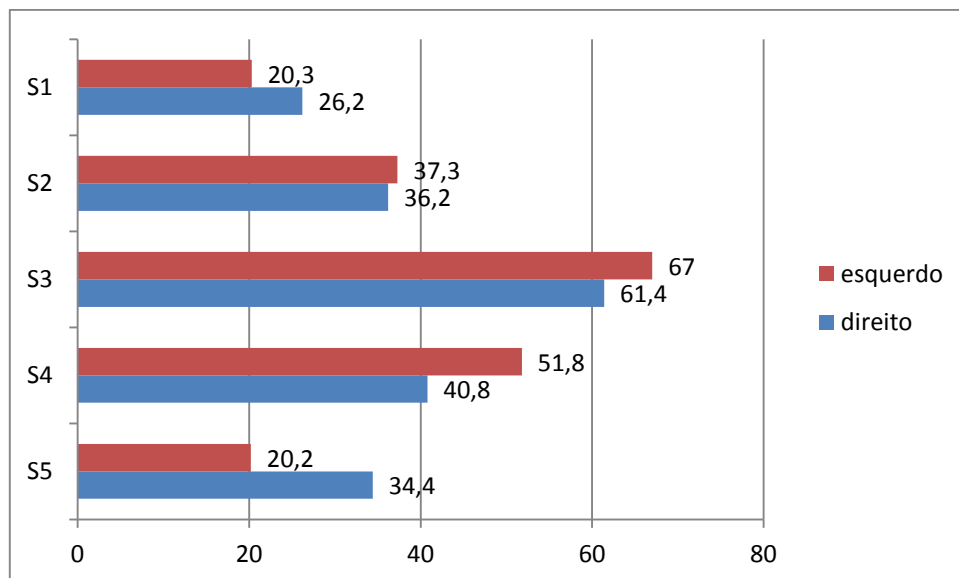


Gráfico 07 – Representação dos valores em média de ativação dos músculos masseter direito e esquerdo durante atividade em 65% de 1RM.

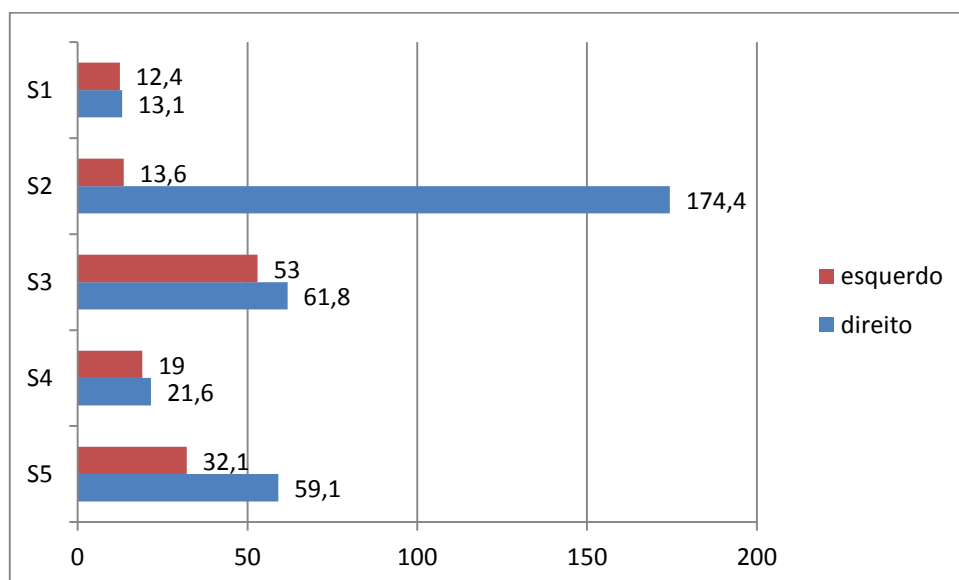


Gráfico 08 – Representação dos valores em média de ativação dos músculos masseter direito e esquerdo durante atividade em 35% de 1RM.

Conforme os gráficos 06, 07 e 08 obtidos através das séries dos sujeitos de S1 a S5, seguindo o proposto em sequência de 95%, 65% e 35% de 1RM é possível observar os valores de RMS para os músculos masseter direito e esquerdo em cada série do supino reto guiado, de acordo com o protocolo. Com isso, no gráfico 06, foi possível verificar que o valor médio obtido em indivíduo que apresentou inicialmente Apertamento Dentário foi de 41,6 lado esquerdo e 43,2 lado direito durante o exercício

com 95% de 1RM e o menor valor nessa série foi de 23,9 e 27,8 no sujeito 2, que não apresentou qualquer indício de DTM inicialmente.

SUJEITOS	Exercício (Musculação)	Tempo de Exercício	Frequência
S1	Regular	> 3 anos	> 3x semana
S2	Moderado	> 3 anos	> 3x semana
S3	Moderado	< 1 ano	3x semana
S4	Regular	1 -3 anos	3x semana
S5	Muito Pouco	< 1 ano	1x semana

Tabela 04 - Comparativa entre os sujeitos e respectivas atividades e frequências de exercício físico (musculação).

Ao compararmos os gráficos de ativação muscular dos sujeitos percebemos uma leve redução de ativação muscular com o decrescer do percentual de carga máxima para 1RM. E ainda, levando em consideração a regularidade de atividade musculação, tempo de duração e frequência, como nos sujeitos S4 e S1, ambos praticantes de musculação há cerca de 3 anos, observou-se que o comportamento da ativação muscular média durante os exercícios monitorados acompanhou a redução do percentual de carga durante as séries.

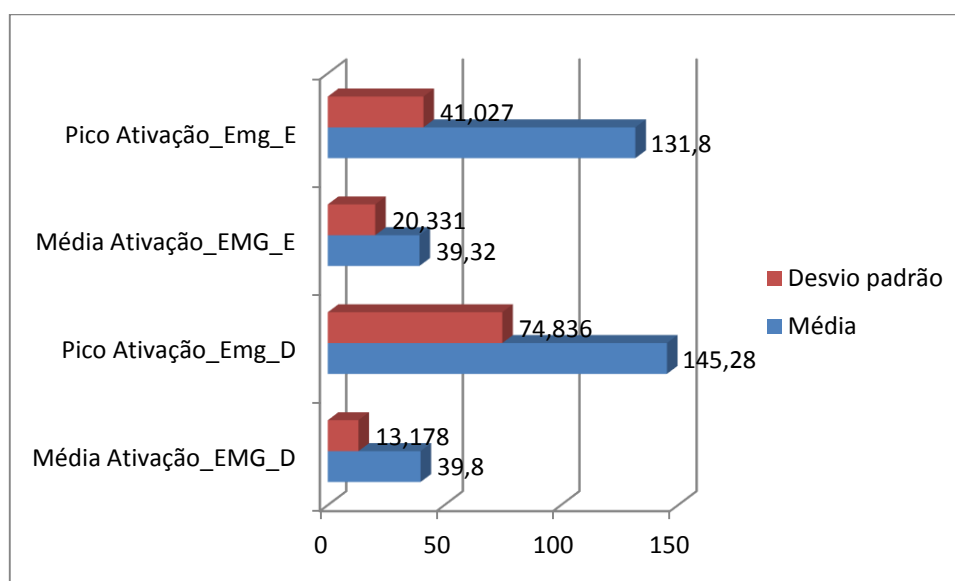


Gráfico 09 – Média e pico de ativação dos músculos masseter direito e esquerdo durante atividade em 95% de 1RM.

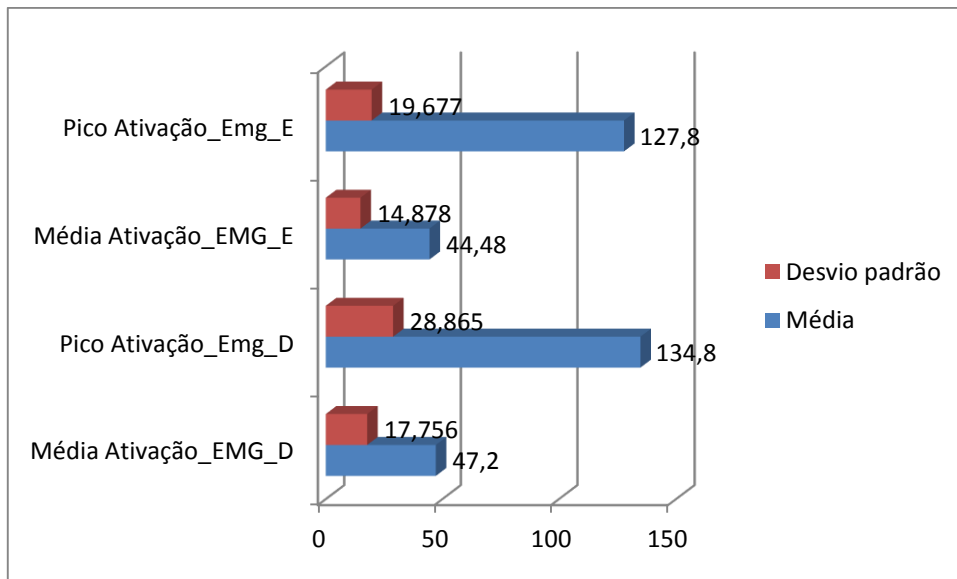


Gráfico 10 – Média e pico de ativação dos músculos masseter direito e esquerdo durante atividade em 65% de 1RM.

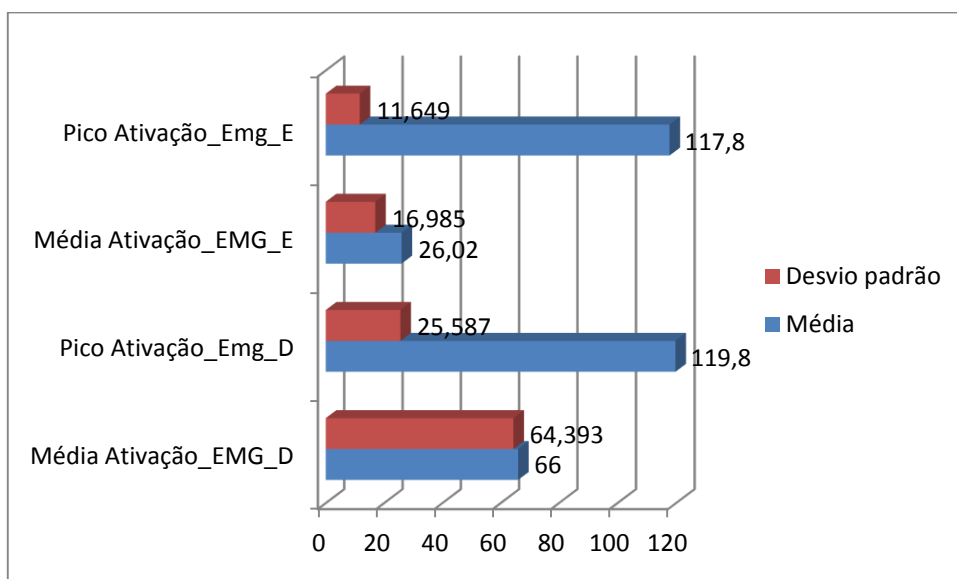


Gráfico 11 – Média e pico de ativação dos músculos masseter direito e esquerdo durante atividade em 35% de 1RM.

Ao realizar a análise descritiva, a partir dos gráficos 09, 10 e 11, não foi possível estabelecer diferenças significativas que por serem amostras pareadas foram feitas através do Teste de Wilcoxon, uma justificativa para isso pode estar relacionada ao número de amostras (N=5).

Com isso pode-se perceber que a força representa significativa influência no desempenho esportivo, para se obter sucesso depende da quantidade e velocidade com

que o indivíduo consegue produzir e transferir a força para o movimento. A relação entre a amplitude do sinal eletromiográfico e a produção de força muscular (EMG-força) tem sido objeto de estudo de pesquisas que utilizam a ferramenta como forma de obter medidas indiretas de produção de força na musculatura esquelética. (NODA, DKG. et, al. 2014).

Entretanto, a relação não é tão simples quanto o indicado, sendo assim, a relação sinal EMG/Força correspondendo a um aumento da amplitude do sinal EMG na medida em que a força e/ou velocidade de contração muscular aumenta, fornece apenas uma indicação qualitativa entre as variáveis.

No que diz respeito à comparação entre os resultados dos indivíduos, parecem confirmar a informação de que algumas diferenças estatísticas na atividade de EMG podem existir durante apertamento entre indivíduos com DTM e os grupos saudáveis. A capacidade de discriminação moderada apresentada para diferenciar entre indivíduos saudáveis e aqueles com DTM mostrado em alguns estudos destaca a importância do desenvolvimento de outros estudos desta natureza, buscando um método complementar de diagnóstico ou diferencial para o diagnóstico das DTMs.

6. CONCLUSÃO

Apesar de a musculação ser muito procurada porque proporciona um aprimoramento do condicionamento físico, da massa muscular, diminuição da massa gorda e melhora da qualidade de vida, houve grande dificuldade na identificação de indivíduos que se exercitassem frequentemente.

De acordo com os dados obtidos, nota-se que a sintomatologia de DTM está presente em cerca de 30% dos alunos estudados. E que o hábito de ranger e apertar os dentes, está presente em 16,7% da amostra. Quando se leva em consideração a palpação

muscular como exame para complementar os dados obtidos no questionário da Academia Americana de Dor Orofacial, os gráficos demonstram que o desconforto e a dor estão mais frequentes nos indivíduos que relatam o apertamento dentário, enquanto nos indivíduos que não praticam o apertamento aparece apenas o leve desconforto em baixa porcentagem, verificando-se assim uma relação positiva entre as variáveis DTM e \apertamento dentário.

Como a etiologia das DTM continua sendo um ponto de controvérsia e fatores causais possíveis incluem diferentes variáveis estruturais, psicológicas, trauma agudo, doença articular degenerativa, fatores imunológicos e sobrecarga funcional mandibular variável e a escassez de estudos, a diversidade de características encontradas nas amostras, e a metodologia utilizada para a determinação dos sinais e sintomas de DTM impedem a extrapolação dos resultados para toda população do Brasil, mostra-se de grande importância à continuidade do presente estudo, buscando outra possível relação de fator etiológico da doença, sendo está o apertamento durante a prática de musculação.

Ainda não existem dados que mensurem a força muscular desenvolvida por estes músculos durante a prática esportiva, na qual é muito comum o apertamento dentário. Assim, com o estudo que foi realizado foi possível perceber que a influência da atividade musculação pode estar relacionada com a média ativação muscular do masseter durante treinamento com cargas, embora haja necessidade de mais estudos desta natureza com um número maior de indivíduos para que sejam estabelecidos parâmetros que possam elucidar e colaborar com o diagnóstico da DTM.

7. REFERÊNCIAS

- ANH, S.J; LEE, S.P; NAHM, D.S. **Relationship between temporomandibular joint internal derangement and facial asymmetry in women.** Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005 Nov.
- BARROS, J. J.; RODE, S. M. **Tratamento nas disfunções craniomandibulares e ATM.** São Paulo: Santos, 1995. 3 – 353 p.
- BOVE, S.R.K; GUIMARÃES, A.S; SMITH, R.L. **Caracterização dos pacientes de um ambulatório de disfunção temporomandibular e dor orofacial.** Rev Latino-am Enfermagem, 2005 setembro-outubro; 13(5):686-91.
- CARDOSO, L.M; KRAYCHETE, D.C; ARAÚJO, R.P.C. **A relevância do apertamento dentário nas desordens temporomandibulares.** Revista de Ciências Médicas e Biológicas, 2011.
- CARRARA, S.V; CONTI, P.C.R; BARBOSA, J.S. **Termo do Primeiro Consenso em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial.** Dental Press J Orthod, 2010 May-June.
- CAVALLÉRO, F.C; PINTO, L.P; COLARES, E.R.L; TURATTI, E. **Hiperplasia condilar associada à recidiva de deformidade dentofacial.** Rev. de Cirurgia e Traumatologia Buço-Maxilo-Facial. 2010
- FERRERA-BACCI, A.C; MAZZETO, M.O; FUKUSIMA, S.S. **Escalas psicofísicas para medir dor à palpação em DTMs.** Rev. Bras. Odontol, Rio de Janeiro, jan-jun 2008.
- HAMAZAKI, C.M; KAWAURA, R; BIANCHIM, E.M.G; ASSENCIO-FERREIRA, V.J. **Verificação da amplitude dos movimentos mandibulares em crianças.** Rev. CEFAC. 2002
- MALTA, J; CAMPOLONGO, G.D; BARROS, T.E.P; OLIVEIRA, R.P. **Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação.** *Acta Ortopédica Brasileira, vol. 14, num. 2, 2006.*
- MANFREDI, A.P.S; SILVA, A.A; VENDITE, L.L; **Avaliação da sensibilidade do questionário de triagem para dor orofacial e desordens temporomandibulares recomendado pela**

Academia Americana de Dor Orofacial. *Rev Bras Otorrinolaringol.* V.67, n.6, 763-8, nov./dez. 2001.

- MONGINI, F. **ATM e Músculos Crânio Cervicofaciais Fisiopatologia e Tratamento.** São Paulo: Santos, 1998. 5 – 270 p.
- OKESON, J.P. History and examination for temporomandibular disorders. In: **Management of temporomandibular disorders and occlusion**, 4.ed. St. Louis: Mosby, 1998. p.234-309.
- PEREIRA, K.N.F; ANDRADE, L.L.S; COSTA, M.L.G, PORTAL, T.F. **Sinais e sintomas de pacientes com disfunção temporomandibular.** *Rev. CEFAC.* São Paulo, v.7. abr-jun, 2005.
- PINHEIRO, K.C; SILVA, D.A.S; PETROSKI, E.L. **Barreiras percebidas para prática de musculação em adultos desistentes da modalidade.** *Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.*
- POMPEU, J.G.F; PRADO, V.L.G; SANTOS, S.M; COSTA, T.M; RAMOS, M.J.A. **Disfunção Craniomandibular – Análises de Parâmetros para sua Identificação.** *J Bras Ocl, ATM e Dor Orofac.* 2001;1(1):45--48.
- RAHAL, A; GOFFI-GOMEZ, M.V.S. **Estudo eletromiográfico do músculo masseter durante o apertamento dentário e mastigação habitual em adultos com oclusão dentária normal.** *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2009; 14 (2):160-4
- SILVA, N.M; SILVA, M.A; SILVA, K.N.G. **A influência do apertamento dentário funcional na força muscular durante a prática esportiva.** *Universidade Estadual do Piauí, 2011.*
- SILVA, R.S; CONTI, P.C.R; ARAÚJO, C.R.P; RUBO, J.H; SANTOS, C.N. **Palpação muscular: sensibilidade e especificidade.** *JBA, Curitiba, v.3, n.10, p. 164-169, abr-jun 2003*
- VIEIRA, A.C.F; RABELO, R.L.S. **Anquilose da ATM em crianças: aspectos de interesse cirúrgico.** Mar-jun, 2008.
- WITZIG, J. W.; SPAHL TERRANCE, J. *Ortopedia Maxilofacial e Aparelhos. Articulação Temporomandibular.* São Paulo: Santos, 1999.

- DE LIMA, L. M., de Moraes, K. J. R., de Araújo Pernambuco, L., Régis, R. M. F. L., & da Silva, H. J. (2012). Eletromiografia de superfície do músculo masseter durante a mastigação: uma revisão sistemática.
- DA ROSA, Daiane et al. A influência da aplicação de exercícios de tríceps sobre a estimulação do peitoral no exercício supino reto: um estudo eletromiográfico. RBPFEF-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, v. 8, n. 44, 2014.
- SANTANA-MORA, Urbano et al. Surface raw electromyography has a moderate discriminatory capacity for differentiating between healthy individuals and those with TMD: a diagnostic study. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 24, n. 3, p. 332-340, 2014.
- SANTANA-MORA, Urbano et al. Muscular activity during isometric incisal biting. **Journal of biomechanics**, v. 47, n. 16, p. 3891-3897, 2014.
- SANTANA-MORA, U. et al. Changes in EMG activity during clenching in chronic pain patients with unilateral temporomandibular disorders. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 19, n. 6, p. e543-e549, 2009.
- NODA, Dayna Karina Goberna; MARCHETTI, Paulo Henrique; JUNIOR, Guanis de Barros Vilela. A ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE EM ESTUDOS RELATIVOS À PRODUÇÃO DE FORÇA. **Revista CPAQV–Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida| Vol**, v. 6, n. 3, p. 2, 2014.