



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

GABRIELA PINTO DE MANCILHA

**AVALIAÇÃO BIODINÂMICA DOS MÚSCULOS TEMPORAL E MASSATER EM
INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DE DOWN**

2018

GABRIELA PINTO DE MANCILHA

**AVALIAÇÃO BIODINÂMICA DOS MÚSCULOS TEMPORAL E MASSATER EM
INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DE DOWN**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA E TECNOLOGIA APLICADA À ODONTOLOGIA.

Área: Inovação tecnológica multidisciplinar com ênfase em odontologia. Linha de pesquisa: Inovação tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Miguel Angel Castillo Salgado

São José dos Campos

2018

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2018]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao>

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Mancilha, Gabriela Pinto de Mancilha

Avaliação biodinâmica dos músculos temporal e masseter em indivíduos com síndrome de down / Gabriela Pinto de Mancilha Mancilha. - São José dos Campos : [s.n.], 2018.
56 f. : il.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Aplicada à Odontologia - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2018.

Orientador: Miguel Angel Castillo Salgado Salgado.

1. Síndrome de down. 2. Músculos mastigatórios. 3. Hipotonia muscular. 4. Eletromiografia de superfície. I. Salgado, Miguel Angel Castillo Salgado, orient. II. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. III. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - Unesp. IV. Universidade Estadual Paulista (Unesp). V. Título.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Miguel Angel Castillo Salgado (Orientador):

Universidade Estadual Paulista (Unesp)
Instituto de Ciência e Tecnologia
Campus de São José dos Campos

Pr.^a Dr.^a Mônica Fernandes Gomes

Universidade Estadual Paulista (Unesp)
Instituto de Ciência e Tecnologia
Campus de São José dos Campos

Pr.^a Dr.^a Livia Meirelles de Araújo Pasqualim

Universidade de Taubaté (Unitau)
Departamento de Pediatria
Faculdade de Medicina de Taubaté

São José dos Campos, 17 de Outubro de 2018.

DEDICATÓRIA

A Deus sobre todas as coisas, por sempre abrir as portas para novas oportunidades.

À minha mãe, que por muitas vezes foi mãe e pai, Teresinha Pinto de Mancilha, pelo seu amor e fé inabalável em Deus, sempre buscando fazer o melhor por seus filhos; nunca deixou de acreditar que seria possível, mesmo mediante às adversidades da vida. Foi ela quem proporcionou asas a este sonho!

Ao meu irmão, Luciano, e cunhada Rossane, por sempre me incentivarem nos estudos e por segurarem minha mão quando mais precisei. Ao Paulo, futuro esposo, que chegou abençoando minha vida e que me impulsiona a seguir em frente a cada dia.

Ao meu pai, Francisco Vilela de Mancilha (in Memoriam), por ter sido uma pessoa íntegra e batalhadora e por nunca ter deixado de estimular seus filhos a estudar e buscar conhecimento.

AGRADECIMENTOS

A Deus, alicerce e guia nos momentos difíceis e de alegrias. À minha família, base e estrutura na realização deste sonho. Aos amigos, tesouros na terra, pessoas abençoadas por Deus – especialmente à Elisia, Ivone, Virginia, Patrícia e Geraldo com carinho.

Agradeço aos queridos pacientes com Síndrome de Down e seus familiares. Sem vocês, o trabalho não teria significado. Obrigada por participarem da pesquisa.

Aos professores, em especial, Prof. Dr. Miguel Angel Castillo Salgado, pela excelente orientação e direção nos ensinamentos e aprendizados e que me trazia sempre para o “foco” - o que não poderia deixar de citar (risos) foi o que me direcionou nas etapas da pesquisa.

À Profa. Dra. Mônica Fernandes Gomes, por sempre me ouvir e por me incentivar a seguir em frente - palavras como “já deu certo”, “seja forte” jamais sairão do meu coração.

Ao Prof. Dr. José Benedito Amorim, sempre disposto a auxiliar os alunos com amor e carinho. À Profa. Dra. LiLian Giannasi, pelo apoio e amor pela pesquisa.

Aos colegas que participaram deste trabalho, e à secretaria de pós-graduação, minha eterna gratidão!

"Peçam, e lhes será dado; busquem, e encontrarão; batam, e a porta lhes será aberta. Pois todo o que pede, recebe; o que busca, encontra; e àquele que bate, a porta será aberta." Mateus 7,7-8.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	9
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO	13
2 PROPOSIÇÃO	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Sujeito da pesquisa.....	18
3.2 Critérios de inclusão.....	19
3.3 Eletromiografia de superfície	19
3.4 Procedimentos para realização do exame.....	22
3.5 Registros eletromiográficos	25
3.6 Análise de dados.....	28
3.6 Análise estatística	29
4 RESULTADOS	30
5 DISCUSSÃO	39
6 CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICES.....	48
ANEXOS.....	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Aparelho de eletromiografia de superfície.....	20
Figura 2 - Eletrodos de superfície com tamanho infantil Meditrace® Kendall-LTP..	21
Figura 3 - Transdutor de força de mordida.....	22
Figura 4 - Configuração de 4 canais de entrada para registros eletromiográficos dos músculos mastigatórios em análise.....	23
Figura 5 – Posicionamento dos eletrodos de superfície nos músculos temporal (a) e masseter (b).....	24
Figura 6 - Registros das atividades elétricas em REP (A) e na CMV (b) dos músculos estudados.....	26
Figura 7 - Leitura dos sinais eletromiográficos na CMV.	28
Figura 8 - Gráficos de dispersão da correlação linear dos registros eletromiográficos em REP dos músculos Temporal e Masseter, nas relações bilateral (TD x TE, MD x ME), unilateral (TD x MD, TE x ME) e interlateral (TD x ME, TE x ME) dos indivíduos com Síndrome de Down e Controle.....	36
Figura 9 - Gráficos de dispersão da correlação linear dos registros eletromiográficos em CMV dos músculos Temporal e Masseter, nas relações bilateral (TD x TE, MD x ME), unilateral (TD x MD, TE x ME) e interlateral (TD x ME, TE x ME) dos indivíduos com Síndrome de Down e Controle.....	37

Figura 10 - Gráficos de dispersão da correlação linear dos registros eletromiográficos em MIH dos músculos Temporal e Masseter, nas relações bilateral (TD x TE, MD x ME), unilateral (TD x MD, TE x ME) e interlateral (TD x ME, TE x ME) dos indivíduos com Síndrome de Down e Controle..... 38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Médias ($\bar{x}$), desvio padrão (dp) e análise de variância (U) das atividades eletromiográficas em REP dos músculos Temporal e Masseter dos lados Direito e Esquerdo nos grupos de indivíduos com Síndrome de Down e Controle.....	30
Tabela 2 - Médias ($\bar{x}$), desvio padrão (dp) e análise de variância (U) das atividades eletromiográficas em CMV dos músculos temporal e masseter dos lados direito e esquerdo nos grupos de indivíduos com Síndrome de Down e Controle.....	31
Tabela 3 - Médias ($\bar{x}$), desvio padrão (dp) e análise de variância (U) das atividades eletromiográficas em MIH dos músculos temporal e masseter dos lados direito e esquerdo nos grupos de indivíduos com Síndrome de Down e Controle.....	32
Tabela 4 – Resultados da Força Mandibular Total (FMT) dos grupos estudados.....	33
Tabela 5 - Análise de Correlação (r) das atividades eletromiográficas em REP, CMV e MIH dos músculos temporal e masseter nos grupos de indivíduos com Síndrome de Down e Controle.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAEE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CEBAPE	Centro de Biociências Aplicado a Pacientes com Necessidades Especiais
CEP	Centro de Ética e Pesquisa
CMV	Contração Máxima Voluntária
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EMGs	Eletromiografia de Superfície
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FMT	Força Mandibular Total
ICT	Instituto de Ciência e Tecnologia
ISEK	<i>International Society of Electrophysiology and Kinesiology</i>
MIH	Máxima Intercuspidação Habitual
SD	Síndrome de Down
RMS	Valor Médio da Raíz Quadrada
REP	Repouso
SENIAM	Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNESP	Universidade Estadual Paulista

Mancilha GP. Avaliação biodinâmica dos músculos temporal e masseter em indivíduos com síndrome de down [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2018.

RESUMO

A Síndrome de Down (SD), também conhecida Trissomia do 21, é uma anomalia cromossômica, referente a presença de um cromossomo 21 extranumerário, decorrente de uma duplicação do mesmo. Descrita no século XIX, a SD é caracterizada por particularidades fenotípicas e morfológicas, tais como: cardiopatias congênitas, deficiências neuromotoras, clinodactilia do 5º dedo das mãos, presença de prega palmar única, aumento da distância entre o 1º e o 2º artelhos nos pés, dentre outras. Em relação às características orofaciais, esses indivíduos têm frequentemente expressão facial sindrômica, pálpebras oblíquas cranio lateral, língua protruída repousando sobre os incisivos inferiores (pseudomacroglossia), salivação aumentada, maxilar hipoplásico e protrusão mandibular. Outra condição é a hipotonia muscular generalizada, resultando em uma sinergia muscular prejudicada. Isto pode desencadear disfunção mastigatória, desordem na fala e disfagia. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi realizar um estudo comparativo dos padrões eletromiográficos dos músculos mastigatórios masseter direito e esquerdo (porção superficial); e temporal direito e esquerdo (porção anterior); por meio da eletromiografia de superfície, em indivíduos com SD. A atividade muscular foi avaliada quando os músculos mastigatórios estavam nos estados de repouso (REP), Contração Máxima Voluntária (CMV), Máxima Intercuspidação Habitual (MIH) e também dados obtidos por meio da Força Mandibular Total (FMT), sendo comparada com os registros de uma amostra controle formada por indivíduos sem deficiência. Assim, 34 indivíduos adultos jovens, sem distinção de gênero foram selecionados aleatoriamente e divididos em 2 grupos: 24 indivíduos com Síndrome de Down (Grupo SD) e 10 indivíduos normais (Grupo Controle). Os dados foram submetidos à análise estatística, expressos em média $\pm$ desvio-padrão e, para comparação dos parâmetros, foram utilizados o teste de Mann-Whitney e análise da Correlação de Pearson (r). Os resultados demonstraram menor atividade elétrica nos músculos estudados do grupo SD. Na análise de Correlação observou-se que as relações unilaterais em REP e MIH nos indivíduos com SD com valores menores e insignificantes encontram-se mais comprometidas, bem como as relações interlaterais desses pacientes em REP, isto não acontecendo nos indivíduos normais do grupo controle, onde suas correlações podem ser consideradas de média e alta intensidade. Portanto, na biodinâmica de ambos os músculos, temporal e masseter, evidenciamos uma menor participação na ação muscular nos indivíduos com SD.

Palavras-chave: Síndrome de down. Músculos mastigatórios. Hipotonia muscular. Eletromiografia de superfície.

Mancilha GP. *Biodynamic evaluation of the temporal and masseter muscles in individuals with down's syndrome [dissertation].* São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2018.

ABSTRACT

Down Syndrome (SD), also known as Trisomy 21, is a chromosomal anomaly, referring to the presence of a supernumerary chromosome 21, due to a duplication of the same. Described in the 19th century, SD is characterized by phenotypic and morphological features such as: congenital heart defects, neuromotor deficiencies, clinodactyly of the 5th finger, presence of a single palmar fold, increased distance between the 1st and 2nd toes on the feet, among others. Regarding orofacial characteristics, these individuals often have syndromic facial expression, craniolateral oblique eyelids, protruding tongue resting on the lower incisors (pseudomacroglossia), increased salivation, hypoplastic maxillary and mandibular protrusion. Another condition is generalized muscle hypotonia, resulting in impaired muscle synergy. This can trigger masticatory dysfunction, speech disorder and dysphagia. Therefore, the objective of this research was to perform a comparative study of the electromyographic patterns of the right and left masseter masticatory muscles (superficial portion); and right and left temporal (anterior portion); by means of surface electromyography, in individuals with DS. Muscle activity was assessed when the masticatory muscles were in rest states (REP), Maximum Voluntary Contraction (CMV), Maximum Habitual Intercuspatation (MIH) and also data obtained through Total Mandibular Force (FMT), compared to the records of a control sample formed by individuals without disability. Thus, 34 young adult individuals, without gender distinction were randomly selected and divided into 2 groups: 24 individuals with Down Syndrome (SD Group) and 10 normal individuals (Control Group). The data were submitted to statistical analysis, expressed as mean $\pm$ standard deviation, and the Mann-Whitney test and Pearson's correlation (r) were used to compare the parameters. The results showed lower electrical activity in the muscles studied in the SD group. In the correlation analysis it was observed that the unilateral relationships in REP and MIH in the individuals with SD with smaller and insignificant values are more compromised, as well as the interlateral relationships of these patients in REP, this not happening in the normal individuals of the control group, where its correlations can be considered medium and high intensity. Therefore, in the biodynamics of both muscles, temporal and masseter, we evidenced a smaller participation in the muscular action in the individuals with SD.

Keywords: Down syndrome. Masticatory muscles. Muscular hypotonia. Surface electromyography.

1 INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD), também conhecida como Trissomia do 21, é uma anomalia cromossômica, decorrente da presença de um cromossomo 21 extranumerário. Cerca de 95% das pessoas com SD mostram a presença de uma trissomia do cromossomo 21, ou seja, suas células têm três cópias de cromossomos 21 ao invés de duas. Essa condição é causada, principalmente, pela falha do cromossomo 21 em segregar adequadamente durante a multiplicação celular na ovogênese.

No Brasil, estima-se que um caso de SD ocorra em cada 600 a 800 nascidos vivos, o que corresponde a 8.000 casos por ano (Duarte et al., 2017).

Em aproximadamente 5% desses indivíduos, o referido cromossomo é translocado para um outro cromossomo acrocêntrico, mais frequentemente o cromossomo 14. Essa translocação pode ocorrer durante a formação de células reprodutivas (óvulo e espermatozoide) em um progenitor ou no feto em desenvolvimento (Brigida, Siniscalco, 2016).

Descrita no século XIX, a SD é caracterizada por particularidades fenotípicas tais, como: clinodactilia do 5º dedo das mãos, presença de prega palmar única, aumento da distância entre o 1º e o 2º artelhos nos pés, pescoço reduzido exibindo excesso de tecido dérmico e adiposo. Apresenta também outros aspectos clínicos que podem afetar o desenvolvimento global do indivíduo como cardiopatia congênita, apneia obstrutiva do sono, dificuldades na deglutição, distúrbios digestivos dentre outros (Silva, Dessen, 2002; Fagundes, Moreira, 2010; Coelho, 2016).

Em relação às características orofaciais, esses indivíduos têm frequentemente fâscies sindrômica, pálpebras oblíquas craniolateral, língua protruída repousando sobre os incisivos inferiores (pseudomacroglossia) e salivação aumentada. Podem ser verificadas que as alterações salivares incluem alta susceptibilidade à inflamação gengival e periodontal, devido à diferença em sua composição (Komatsu et al., 2013; Odeh et al., 2013). Estes pacientes podem ainda apresentar hipoplasia maxilar e/ou complicações ortodônticas, que por muitas vezes

decorrem em reabsorção condilar em decorrência ao agravamento da oclusão dentária (Grippaudo et al., 2014).

Autores como Moraes et al. (2013) , Hashimoto et al. (2014), Matthews-Brzozowska et al. (2015) além de discorrerem sobre características faciais típicas nesta síndrome, também ressaltaram aspectos dentários, como agenesias na dentição, sendo maior em pessoas com SD quando comparadas aos indivíduos sem a síndrome (Abeleira et al., 2014). Segundo Marchesan (1999), a ausência na dentição, microdontia e mal-oclusões, poderão dificultar o processo da função mastigatória.

Outra condição é a hipotonia muscular, característica comum na SD, que pode suscitar uma sinergia muscular prejudicada, gerando desordem na fala, disfagia e principalmente uma dinâmica mastigatória insatisfatória (Korbmacher et al., 2004). Cerca de 36,6% de indivíduos com SD apresentam hipotonia muscular (Varellis, 2005).

O músculo esquelético é considerado um dos maiores tecido do corpo e suas propriedades são essenciais para suporte estrutural, locomoção e movimento (Kardon, 2011; Chal, Pourquié, 2017). Quando está em repouso apresenta uma tensão fisiológica para a preparação do movimento (tônus muscular), que geralmente possui baixa frequência de impulsos nervosos advindos da medula (Hall, 2011; Connaghan, Moore, 2013).

Por definição, considera-se hipotonia quando há uma baixa resistência anormal do tônus muscular à distensão passiva, ou seja, diminuição no rigor do músculo ao alongamento (Lundy- Ekman, 2008; Shumway-Cook, Woollacoot, 2010). A hipotonia também é caracterizada pela perda do *input* motor, que pode provocar uma diminuição da resposta no tônus muscular (Smith et al., 1997). Pode ocorrer em diferentes situações, tais como: lesões no neurônio motor inferior e superior e nos transtornos do desenvolvimento do Sistema Nervoso Central (SNC) (Lundy- Ekman, 2008).

Estudos realizados por Hashimoto et al. (2014) mencionaram que a hipotonicidade associada a uma função específica, como a da língua no decorrer da deglutição, pode ser acentuada por diferentes fatores, dentre eles, os relacionados à posição da mandíbula em relação à maxila, sua estabilidade e o tamanho das tonsilas.

Assim, múltiplas disfunções no sistema estomatognático podem ser geradas pela anomalia facial, estrutural dentária, posicionamento de língua e principalmente pela hipotonia muscular orafacial, podendo resultar em distúrbios mastigatórios, respiratórios e disfagias (Moraes et al., 2013; Hashimoto et al., 2014; Brzozowska - Matthews et al., 2015).

Um método não invasivo utilizado para a captação e monitoramento da atividade elétrica muscular é a eletromiografia de superfície (EMGs) (Oliveira, 2010; Malta et al. 2006). Esta mensura o desempenho muscular e as variações do potencial elétrico durante repouso e na contração, sendo um importante procedimento para detectar alterações do potencial de ação muscular no sistema estomatognático, tanto na deglutição como na mastigação (Santos, 2016; Pernambuco et al., 2011). Sendo assim, a EMGs tem seu papel significativo no diagnóstico e tratamento de disfunções neuromusculares faciais, permitindo o registro da atividade elétrica de músculos importantes na deglutição e mastigação, tais como: digástrico anterior e posterior, temporal porção anterior e masseter porção superficial (Nishi et al., 2018).

Matsui (2012), Giannasi et al. (2014), Giannasi et al. (2015) descrevem que a utilização da EMGs tem sido um instrumento eficaz de mensuração da atividade elétrica muscular após o tratamento de disfunções musculares, principalmente em músculos mastigatórios.

Apesar de poucos estudos sobre a utilização da EMGs nos músculos temporal e masseter em indivíduos com SD, cabe destacar o trabalho de Nicolli Filho (1986), o qual avaliou o comportamento funcional do músculo masseter bilateralmente em 15 indivíduos com SD comparados com indivíduos normais do grupo controle. Foi observado que na SD, nos movimentos, como da mastigação, há redução dos potenciais de ação eletromiográfico, sugerindo hipotonia muscular.

Outro trabalho descrito na literatura sobre EMGs em músculos mastigatórios na SD refere-se à pesquisa de Rossi Junior (1999). O autor realizou análise dos músculos masseter, temporal e supra-hióideos de 10 indivíduos com SD comparados com uma amostra da população normal. Dentre as suas conclusões, destaca-se a observação de aspectos qualitativos na análise dos registros eletromiográficos durante os movimentos de mastigação, evidenciando uma alta variabilidade para efetuar movimentos e menor velocidade dos mesmos na SD. O

estudo retrata a EMGs como um importante instrumento para a detecção da hipotonia, porém seus resultados não afirmam que os músculos mastigatórios dos indivíduos com SD apresentam-se hipotônicos, entretanto, destacam que há um processo de desequilíbrio muscular.

Os músculos que integram a mastigação, como o temporal, masseter e pterigoideo permitem mobilidade articular em diferentes planos e direções, sendo o músculo temporal caracterizado principalmente por ser um posicionador mandibular e o masseter, com função primordialmente de força, com maior atuação durante a mastigação (Madeira, Rizollo, 2012). Cabe assim pensar, como se perpetua o comportamento sinérgico destes músculos no grupo SD, mediante a análise de registros eletromiográficos, uma vez que a organização do movimento é restringida por fatores intrínsecos à pessoa, à tarefa e o meio ambiente (Shumway-Cook, Woollacoot, 2010).

Segundo Lobo et al. (2016), a EMGs é um instrumento que permite registrar o tempo e a amplitude dos parâmetros fisiológicos da musculatura estudada. Dessa forma, a análise da atividade elétrica muscular do sistema mastigatório, por meio da EMGs, poderá ser um importante método de investigação da biodinâmica muscular, auxiliando na prevenção e reabilitação de futuros distúrbios orofaciais em indivíduos com SD.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo dos padrões eletromiográficos dos músculos mastigatórios Temporal Direito e Esquerdo (porção anterior) e Masseter Direito e Esquerdo (porção superficial) por meio da eletromiografia de superfície, em indivíduos com Síndrome de Down (SD), nos estados de Repouso (REP), Contração Máxima Voluntária (CMV), Máxima Intercuspidação Habitual (MIH) e também de dados obtidos por meio da Força Mandibular Total (FMT).

Foi proposto ainda avaliar a correlação linear dos resultados a fim de verificar o grau de comprometimento funcional dos músculos relacionados em comparação com uma amostra Controle da população sem deficiência.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Sujeito da pesquisa

Esta pesquisa foi encaminhada para a Plataforma Brasil e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com o número de Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº: 64173616.4.0000.0077 (Anexo A), financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (processo nº. 2017/06835-8).

Este estudo foi realizado no Centro de Biociências Aplicado a Pacientes Especiais do Instituto de Ciências e Tecnologia de São José dos Campos - (CEBAPE-ICT -SJC/UNESP), certificado no Diretório de Grupo de Pesquisa do CNPq (dgp.cnpq.br/dgp/espelho_grupo/3069694352574537) e foi executado conforme as normas CONSORT-STATEMENT de 2010 para estudos clínicos, o qual permite uma avaliação e interpretação crítica dos resultados (Moher et al., 2010).

Para este estudo foram selecionados 34 indivíduos jovens adultos com idades entre 13 e 40 anos, sem distinção de gêneros divididos em dois grupos: Grupo SD - indivíduos com Síndrome de Down (n=24) e Grupo Controle (n=10) formados por indivíduos saudáveis e sem deficiência, provenientes da população normal. Todos os indivíduos foram submetidos ao exame de eletromiografia de superfície para obtenção dos padrões de referência das atividades elétricas nas fases de REP, CMV, MIH dos músculos masseter direito e esquerdo e temporal direito e esquerdo e também foram obtidos os dados de força de mordida (FMT).

Os indivíduos com SD foram provenientes da Associação Síndrome de Down (ASIN) do Município de São José dos Campos, enquanto que os indivíduos saudáveis e sem deficiência foram alunos e funcionários do Instituto de Ciência e Tecnologia do Campus de São José dos Campos – UNESP (ICT-SJC/UNESP).

3.2 Critérios de inclusão

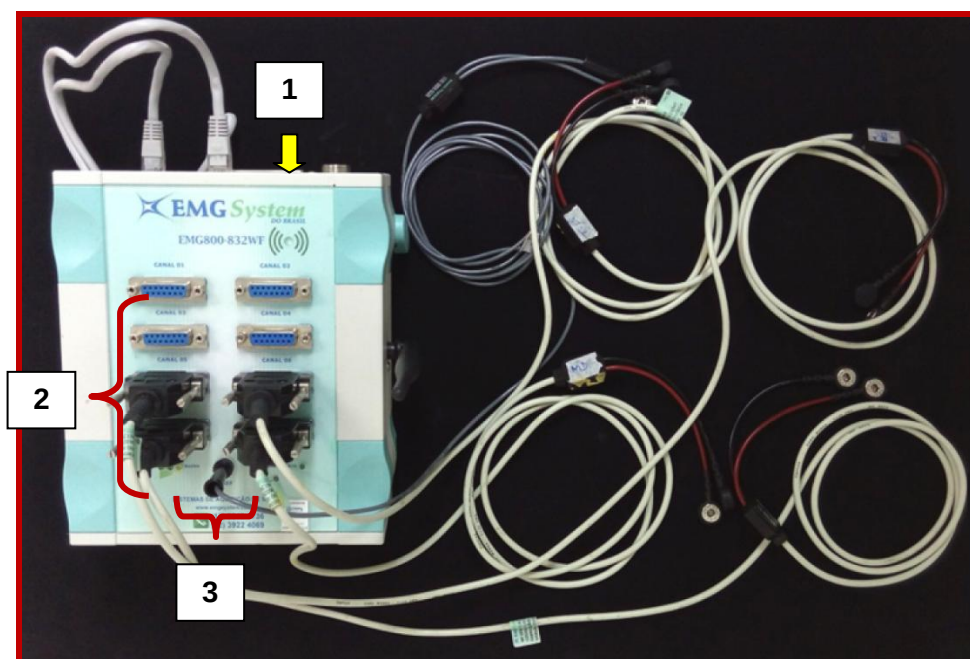
Como critério de inclusão foi determinado que os indivíduos com SD deveriam ser pacientes com diagnóstico clínico definido e vinculados às instituições.

Estes pacientes apresentaram déficit cognitivo leve, para que pudessem entender e efetuar os comandos verbais necessários para a realização da pesquisa, como “abra a boca”, “feche a boca”, “morda”, “relaxe a boca”. Se o paciente respondeu corretamente a esses comandos, foi considerado apto e adequado aos critérios estabelecidos. O tutor, que é o representante legal do sujeito da pesquisa, concordou em participar voluntariamente do estudo proposto, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo B). Em contrapartida, foram excluídos os indivíduos com os seguintes critérios: saúde geral e bucal insatisfatória, indisponibilidade de se conduzir ao local do exame quando solicitado e/ou história clínica de tratamento ortodôntico de, no mínimo, seis meses, antes do estudo realizado.

3.3 Eletromiografia de superfície (EMG)

Para o registro da eletromiografia de superfície foi utilizado o eletromiógrafo (mod. EMG-800C - EMG System do Brasil Ltda. ano 2015, São José dos Campos, Brasil), o qual tinha oito canais previamente calibrados para os registros propostos (Figura 1).

Figura 1 – Aparelho de eletromiografia de superfície



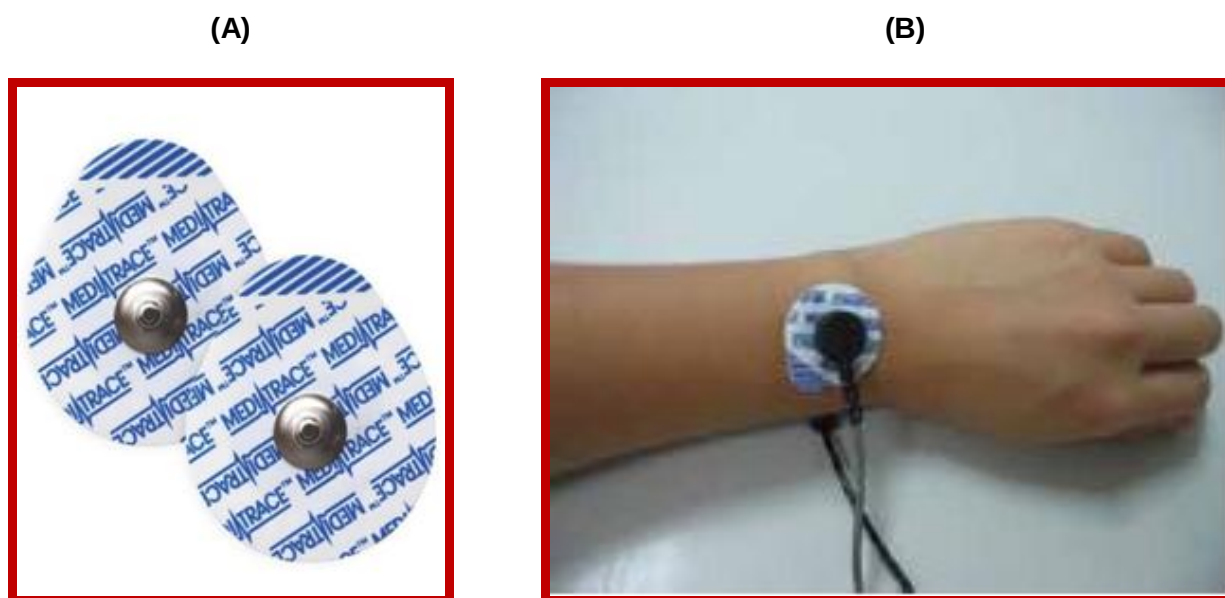
Legenda: Vista superior do aparelho de eletromiografia de superfície (1); 8 canais de entrada para eletrodos (2); um canal de referência (terra) (3).
Fonte: Elaborada pelo autor.

O aparelho possui ganho de amplificação total de 2000 vezes, rejeição de modo comum > 100 dB, placa conversora analógico-digital (A/D) de 16 bits de resolução de faixa dinâmica, comunicação com PC utilizando adaptador de rede Ethernet 10Mbps com conector RJ45 (10BASE T) utilizando protocolo TCP/IP; filtro analógico do tipo Butterworth de dois polos, de passa-baixa (FPB) de 500Hz e passa-alta (FPA) de 20 Hz; software de aquisição e análise de sinais eletromiográficos plataforma Windows Vista /XP para apresentação simultânea dos sinais de vários canais e tratamento do sinal (valor de RMS, média, mínimo, máximo e desvio padrão, FFT online) com taxa de aquisição (amostragem) de até 2000 amostras/segundo por canal, programável por software. Foram utilizados 4 canais de entrada com eletrodos ativos com ganho de amplificação de 20 vezes para a coleta do sinal eletromiográfico. Estes canais foram correspondentes aos músculos estudados.

Foram utilizados eletrodos de superfície bipolares passivo tamanho infantil de Ag/AgCl, formato circular, descartável (Meditrace® Kendall-LTP), modelo Chicopee

MA01 (Figura 2A), que reconhece a atividade elétrica de várias unidades motoras ao mesmo tempo, fornecendo uma abordagem geral da ação muscular. Um eletrodo de referência (terra) foi posicionado em espícula óssea do punho direito (Figura 2B), e untado com gel eletrocondutor para redução dos “ruídos” elétricos indesejáveis ao sinal eletromiográfico.

Figura 2 - Eletrodos de superfície com tamanho infantil Meditrace® Kendall-LTP



Legenda: Eletrodos de superfície (A); canal com eletrodo de referência (terra) (B).
Fonte: Elaborada pelo autor.

Para a obtenção dos valores de FMT foi utilizado um transdutor de força de mordida (EMG System do Brazil Ltda®), (Figura 3) que consiste em um dispositivo mecânico com sensores do tipo Gauges que registram micro deformações no material durante o fechamento da mordida. Essa deformação passa por um condicionador de sinais e posteriormente interpretadas por um conversor analógico. A leitura foi convertida na unidade Kgf por software desenvolvido especificamente para esta finalidade.

Figura 3 - Transdutor de força de mordida



Fonte: Elaborada pelo autor.

3.4 Procedimentos para a realização do exame

Os indivíduos com SD inicialmente passaram por uma anamnese, avaliação odontológica e radiográfica para verificação das condições bucais, onde receberam intervenções e procedimentos específicos odontológicos de acordo com a necessidade apresentada.

As avaliações de EMG foram realizadas no laboratório de eletromiografia situado no CEBAPE-ICTCSJC/UNESP, com temperatura ambiente padronizada em 20° C.

Dos oito canais (8) contidos no eletromiógrafo, quatro (4) foram separados para o exame, correspondendo aos seguintes músculos mastigatórios:

- canal 5: porção anterior do músculo temporal direito;
- canal 6: porção anterior do músculo temporal esquerdo;
- canal 7: porção superficial do músculo masseter esquerdo;
- canal 8: porção superficial do músculo masseter direito.

Para a coleta das atividades elétricas, os canais selecionados para registro eletromiográfico dos músculos mastigatórios foram configurados para a avaliação (Figura 4). Em seguida, o sujeito da pesquisa foi posicionado em sedestação em cadeira odontológica (90º graus em relação ao solo) (Figuras 5A, 5B). Além disso, os participantes utilizaram uma touca descartável e, eventualmente, foram retirados os pelos da face com barbeador descartável, caso necessitassem, a fim de evitar impedância no decorrer da coleta dos registros. Após esses procedimentos, foi realizada a limpeza da pele com gaze embebida com álcool 70% com o objetivo de minimizar a oleosidade da pele e permitir a adesão de forma adequada dos eletrodos na superfície da pele.

Figura 4 – Configuração de 4 canais de entrada para registros eletromiográficos dos músculos mastigatórios em análise

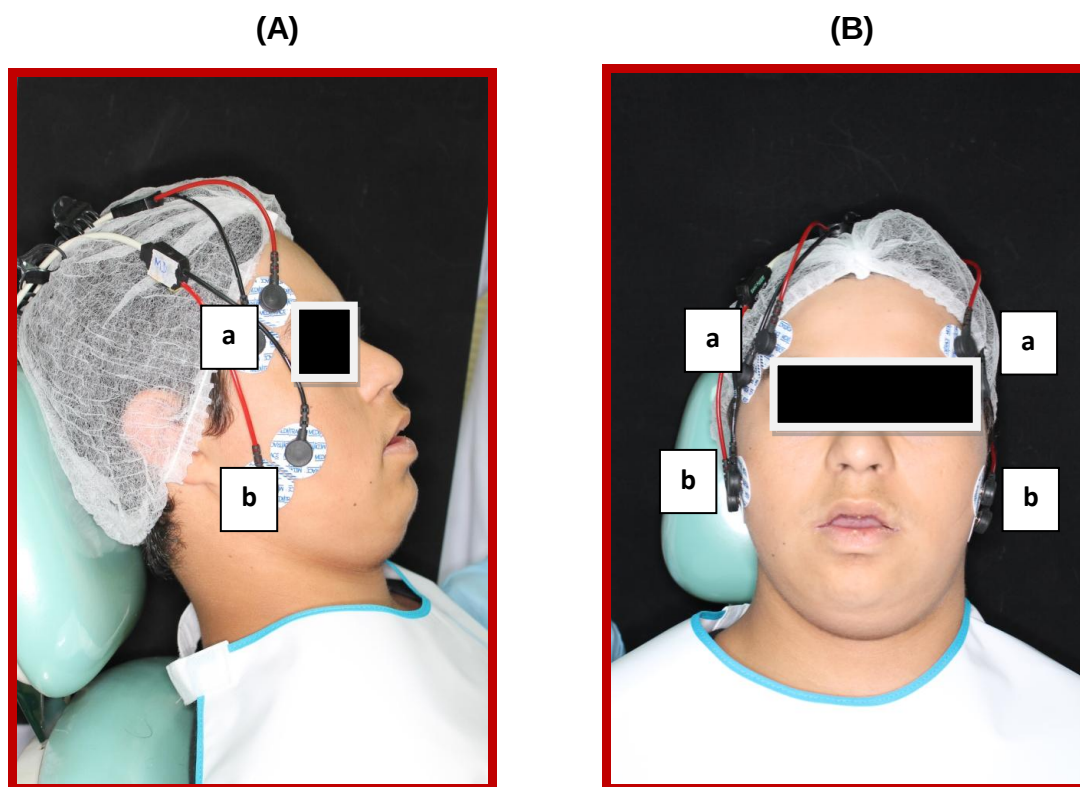


Fonte: Elaborada pelo autor.

No decorrer de todo o exame, os pacientes permaneceram sentados na cadeira, utilizando-se de adaptações como almofadas de isopor na região lombar e cervical, de maneira que proporcionasse melhor adequação postural.

Os eletrodos de superfície foram aderidos bilateralmente à pele na região da face e posicionados nos indivíduos com SD (Figuras 5A e 5B) considerando os critérios de Vitti e Basmajian (1997), os quais descreveram a configuração da distância e regiões a serem fixados, e de acordo com as orientações de Giannasi et al. (2014).

Figura 5 - Posicionamento dos eletrodos de superfície nos músculos temporal (a) e masseter (b)



Legenda: Vista lateral (A) e frontal (B) do paciente.
Fonte: Elaborada pelo autor.

Para a localização dos pontos de fixação dos eletrodos de superfície, na porção anterior do músculo temporal, foi realizado por meio de palpação do músculo e seguindo a direção pósterio-superior bilateralmente, tendo o canto lateral dos olhos como referência para fixação (Figura 5A (a); 5B (a)).

Com relação à porção superficial do músculo masseter, após palpação e destaque do músculo foram fixados os eletrodos a uma distância de 0,1 a 0,2 mm acima do ângulo da mandíbula (Figura 5A (b); 5B (b)).

É válido mencionar que os eletrodos, depois de fixados na pele (região dos músculos estudados), ficaram numa distância de 2cm entre eles, de maneira que permaneçam pareados e sem contato, a fim de evitar interferências na transmissão do sinal eletromiográfico.

Além disso, o eletrodo de referência (terra) foi posicionado em espícula óssea no punho direito, conforme ilustrado na (Figura 2B).

3.5 Registros eletromiográficos

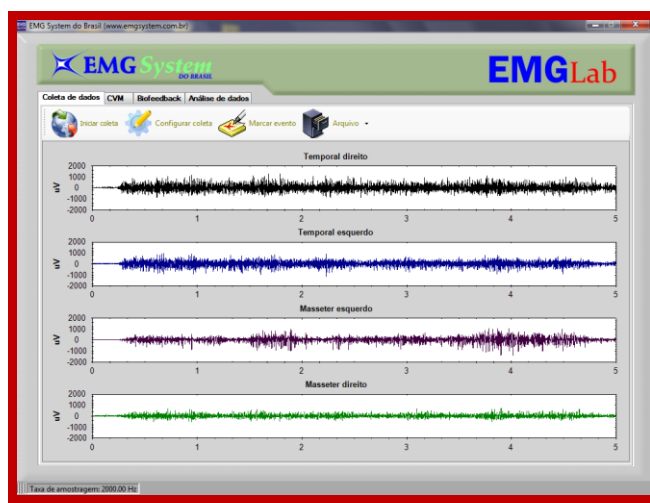
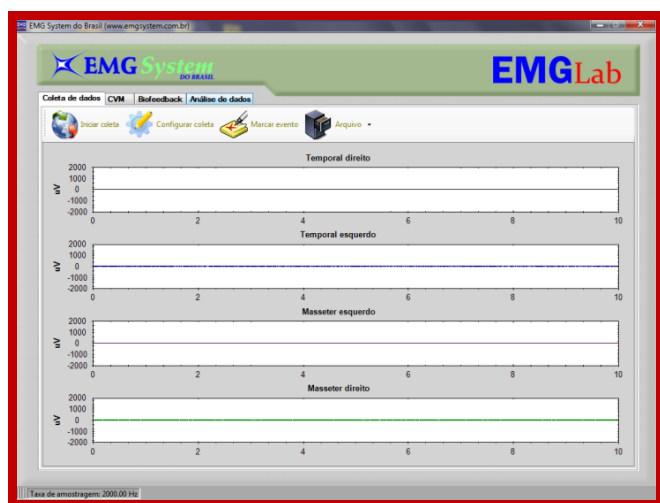
Durante a realização dos procedimentos os indivíduos foram orientados conforme a seguir:

- *Atividade elétrica em REP* (Figura 6A): foi solicitado que o participante permanecesse sem deglutir e sem realizar movimentos contínuos com os olhos, sendo que o sinal da atividade elétrica não poderia ultrapassar o valor de $5,9 \mu\text{V}$. Caso o sinal estivesse em um valor acima, foi repetida a coleta, para evitar eventuais “ruídos” nos registros;
- *Atividade elétrica em CMV* (Figura 6B): foram posicionados rolinhos de algodão entre os molares inferiores e superiores bilateralmente e solicitado que o paciente realizasse a mordida;

Figura 6 – Registros das atividades elétricas em REP (A) e na CMV (B) dos músculos estudados

A

B



Fonte: Elaborada pelo autor.

- Na *MIH*: foi solicitado que realizasse contração voluntária com ausência de rolinho de algodão entre os molares inferiores e superiores.

No *Transdutor de Força Mandibular*: foi solicitado que realizasse a mordida, para o registro da força.

Durante o exame, caso o paciente mencionasse algum desconforto físico ou manifestasse dores, a atividade seria interrompida, a fim de garantir a segurança do participante e confiabilidade do registro.

Com a finalidade de padronizar os procedimentos dos registros dos dados eletromiográficos foi elaborado o seguinte protocolo (adaptado de Giannasi, 2014):

Quadro 1 – Protocolo de execução para a obtenção dos resultados dos parâmetros estudados

Etapas	Análises	Unidade / tempo de duração	Intervalo de tempo
1ª	Repouso (µV)	1º registro / 10 segundos	1 minuto entre cada registro
		2º registro / 10 segundos	
		3º registro / 10 segundos	
3 minutos de intervalo			
2ª	CMV (µV)	1º registro / 10 segundos	2 minutos entre cada registro
		2º registro / 10 segundos	
		3º registro / 10 segundos	
3 minutos de intervalo			
3ª	MIH (µV)	1º registro / 10 segundos	2 minutos entre cada registro
		2º registro / 10 segundos	
		3º registro / 10 segundos	
3 minutos de intervalo			
4ª	FMT (Kgf)	1º registro / 10 segundos	2 minutos entre cada registro
		2º registro / 10 segundos	
		3º registro / 10 segundos	

Fonte: Giannasi, 2014.

A obtenção dos registros eletromiográficos, de acordo com o protocolo de execução, foi realizado em duas fases com o intervalo de uma semana, na forma de duas triplicatas totalizando seis registros de cada indivíduo.

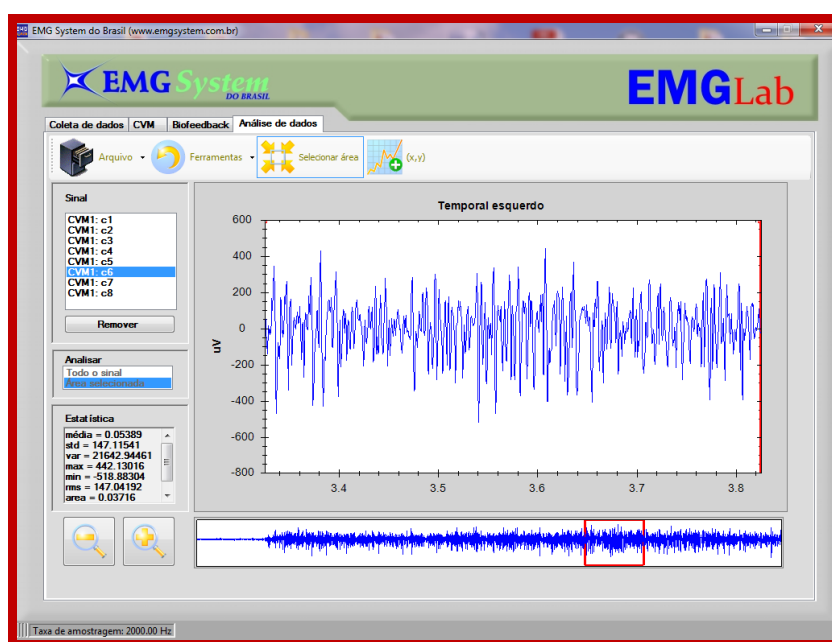
Cabe informar que no grupo Controle, nos registros de CMV, um indivíduo foi excluído da análise estatística pela impossibilidade de efetuar o registro devido, sendo, portanto, $n=9$, neste parâmetro.

Assim também no grupo de indivíduos com SD, no parâmetro FMT, teve um paciente excluído da análise estatística pelo fato de não haver completado a triplicata de coleta de dados, sendo $n=23$ neste critério.

3.6 Análise dos dados

Após o registro dos sinais eletromiográficos, os resultados foram interpretados e analisados de acordo com as normas regidas pela ISEK (Acierno et al., 2001) (Figura 7).

Figura 7– Leitura dos sinais eletromiográficos na CMV



Fonte: Elaborada pelo autor.

Os dados foram convertidos pelo sistema do software empregado em linguagem binária específica, fornecendo os dados de frequência e amplitude.

3.7 Análise estatística

Os resultados foram tabulados e expressos em médias e desvio-padrão e para a análise de variância foi utilizado o teste de Mann-Whitney. O nível de significância foi de 0,05 de probabilidade.

Com a finalidade de avaliar as relações biodinâmicas de ambos os músculos nos parâmetros determinados foi realizada a análise correlação linear com o uso do teste de Correlação de Pearson (r). Para interpretar qualitativamente esses resultados foram estabelecidos os seguintes critérios:

- valores entre 0,00 – 0,09 = fraca ou nenhuma correlação;
- valores entre 0,10 – 0,39 = pouca ou leve correlação;
- valores entre 0,40 – 0,69 = média ou moderada correlação;
- valores entre 0,70 – 0,99 = forte ou alta correlação.

O software de estatística utilizado foi o Bio-Statistic, versão 2.0 (Ayres et al., 2007).

4 RESULTADOS

Os resultados dos registros das atividades elétricas da porção anterior dos músculos Temporal Direito e Temporal Esquerdo (TD e TE) e porção superficial dos músculos Masseter Direito e Masseter Esquerdo (MD e ME), nos procedimentos REP, CMV, MIH e FMT, referentes aos grupos SD e Controle encontram-se resumidos nas tabelas 1 a 7.

No estado de REP (Tab.1), os valores médios observados variaram entre $2,95 \pm 0,72$ (TE) e $4,11 \pm 0,59$ (MD) no grupo de SD e entre $3,35 \pm 0,77$ (TD) e $4,18 \pm 0,37$ (MD) nos Controles. Estes resultados foram semelhantes em ambos os grupos, entretanto, destacamos que os valores mínimos foram menores no grupo de indivíduos com SD. Pela análise de variância notou-se que não há diferenças estatisticamente significantes nestes grupos, em todas as comparações analisadas.

Tabela 1 - Médias ($\bar{x}$), desvio padrão (dp) e análise de variância (U) das atividades eletromiográficas em REP dos músculos temporal e masseter dos lados direito e esquerdo nos grupos de indivíduos com Síndrome de Down e Controle

Grupo Síndrome Down n=24			Grupo Controle n=10		Análise de variância	
variável	Mínimo – Máximo	$\bar{x} \pm dp$	Mínimo - Máximo	$\bar{x} \pm dp$	(U)	(p)
TD	2,29 – 4,98	$3,44 \pm 0,80$	2,47 – 5,04	$3,35 \pm 0,77$	0,1890	0,8501
TE	1,86 – 4,54	$2,95 \pm 0,72$	2,24 – 4,87	$3,43 \pm 0,83$	1,4363	0,1509
MD	2,74 – 5,17	$4,11 \pm 0,59$	3,33 – 4,64	$4,18 \pm 0,37$	0,6803	0,4963
ME	2,12 – 5,46	$3,51 \pm 0,72$	2,54 – 4,77	$3,74 \pm 0,72$	0,9449	0,3447

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto à CMV (Tabela 2), pode ser observado que as médias do grupo de indivíduos com SD variaram entre $151,55 \pm 51,87$ (TE) e $192,69 \pm 11,88$ (ME) e no grupo Controle entre $239,50 \pm 71,87$ (TD) e $334,16 \pm 122,20$ (MD). Cabe destacar que os valores mínimos observados no grupo SD foram bem menores daqueles

encontrados no grupo Controle. A análise de variância mostrou que as médias menores no grupo SD foram estatisticamente diferentes, sendo que a probabilidade estatística foi significativa em TD ($p \leq 0,05$) e altamente significativa em TE, MD e ME ($p \leq 0,01$).

Referente aos resultados observados no estado de MIH (Tabela 3), as médias dos parâmetros TD, TE, MD E ME do grupo de SD foram todas menores daquelas encontradas no grupo Controle, variando entre $113,78 \pm 34,91$ (TE) e $137,54 \pm 122,23$ (TD) nos indivíduos síndrômicos e entre $201,86 \pm 66,22$ (TD) e $234,14 \pm 107,48$ (MD) no grupo normal. Cabe ressaltar que os valores mínimos encontrados no grupo SD foram bem menores quando comparados com os observados no grupo Controle. A análise de variância mostrou que as médias foram estatisticamente diferentes, sendo em todas as comparações altamente significantes ($p \leq 0,01$).

Os resultados da FMT encontram-se resumidos na tabela 4. Os resultados das médias individuais nos pacientes com SD variaram de 15,72 Kgf a 62,00 Kgf, enquanto nos indivíduos do grupo Controle variou de 27,97 Kgf a 76,01Kgf. A média final observada no grupo de indivíduos com SD foi menor (41,70Kgf) do aquela encontrada no grupo normal (55,82kgf).

Tabela 2 – Médias ($\bar{x}$), desvio padrão (dp) e análise de variância (U) das atividades eletromiográficas em CMV dos músculos temporal e masseter dos lados direito e esquerdo nos grupos de indivíduos com Síndrome de Down e Controle

Grupo Síndrome de Down n=24			Grupo Controle N=10		Análise de variância	
variável	Mínimo- Máximo	$\bar{x} \pm dp$	Mínimo- Máximo	$\bar{x} \pm dp$	(U)	(p)
TD	21,53 – 347,03	$158,45 \pm 82,06$	152,83 – 351,32	$239,50 \pm 71,87$	2,3445	0,0191*
TE	27,41 – 267,57	$151,55 \pm 51,87$	177,61 – 347,41	$253,25 \pm 52,98$	3,6785	0,0002**
MD	41,10 – 335,01	$168,81 \pm 92,55$	128,15 – 507,30	$334,16 \pm 122,20$	3,0317	0,0024**
ME	57,97 - 450,08	$192,69 \pm 11,88$	126,82 – 398,43	$332,41 \pm 86,28$	2,892	0,0053**

Legenda: (*) $p \leq 0,05$, (**) $p \leq 0,01$.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 3 – Médias ($\bar{x}$), desvio padrão (dp) e análise de variância (U) das atividades eletromiográficas em MIH dos músculos temporal e masseter dos lados direito e esquerdo nos grupos de indivíduos com Síndrome de Down e Controle

Grupo Síndrome de Down n=24			Grupo Controle N=10		Análise de variância	
variável	Mínimo- Máximo	$\bar{x} \pm dp$	Mínimo- Máximo	$\bar{x} \pm dp$	(U)	(p)
TD	11,39 – 658,85	137,54 $\pm$ 122,23	106,94 – 306,34	201,86 $\pm$ 66,22	3,0993	0,0019**
TE	28,24 – 180,44	113,78 $\pm$ 34,91	146,00 – 333,99	211,95 $\pm$ 54,02	4,3088	0,000**
MD	17,73 – 347,67	118,59 $\pm$ 81,85	85,57 – 424,96	234,14 $\pm$ 107,48	3,2505	0,0012**
ME	25,82 – 338,24	123,04 $\pm$ 75,19	71,70 – 332,59	233,85 $\pm$ 78,10	2,9859	0,0028**

Legenda: (*) $p \leq 0.05$, (**) $p \leq 0.01$.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 4 - Resultados da Força Mandibular Total (FMT) nos grupos estudados

Força Mandibular Total (Kgf)		
Indivíduos	Grupo Síndrome de Down	Grupo Controle
1	48,75	52,67
2	19,67	51,67
3	30,50	52,67
4	23,00	52,20
5	43,17	51,17
6	43,00	67,50
7	59,25	58,05
8	54,23	76,01
9	45,80	68,32
10	28,75	27,97
11	42,50	
12	46,25	
13	15,72	
14	53,63	
15	20,00	
16	62,00	
17	45,23	
18	27,83	
19	35,53	
20	42,00	
21	61,33	
22	55,00	
23	56,00	
Média Final	41,70	55,82

Fonte: Elaborada pelo autor.

Com respeito à avaliação biodinâmica dos músculos temporais e masseteres, a Tabela 5 e Figuras 8, 9 e 10, representados por gráficos de dispersão, relacionam os resultados dos índices de Correlação de Pearson (r) das atividades eletromiográficas em REP, CMV e MIH.

Na análise de correlação da atividade eletromiográfica em REP (Tabela 5 e Figura 8), os resultados foram pouco maiores nos indivíduos do grupo Controle, sendo observada alta correlação entre TD x ME (0,7642) e média correlação entre MD x ME (0,6659), TD x MD (0,5941) e TE x ME (0,4455). A correlação entre TD x TE mostrou-se menor (0,2323) e insignificante em TE x MD (0,0677). Correlações baixas foram observadas nos pacientes com SD, sendo consideradas fracas ou nulas na relação TE x ME (-0,0569) e TD x ME (0,0553), enquanto foram de fraca correlação em TD x MD (0,2965) e TE x MD (0,1631). Uma forte correlação, ainda, foi observada na relação TD x TE (0,7996), nestes pacientes.

Quanto aos resultados obtidos em CMV, (Tabela 5 e Figura 9) observaram-se no grupo Controle, valores de média correlação em TD x TE (0,4891), TE x ME (0,5535), TD x ME (0,5488) e TE x MD (0,4977) e de alta correlação entre MD x ME (0,8008) e TD x MD (0,6988). No grupo SD encontramos uma correlação média entre TD x TE (0,5787), TD x MD (0,4753), TD x ME (0,5417) e TE x MD (0,6297), sendo, entretanto, alta a correlação entre MD x ME (0,7781) e TE x ME (0,7622). Cabe destacar que não foi observada falta de correlação em nenhuma das associações.

Quanto aos índices de correlação observados em MIH (Tabela. 6 e Figura 10), estes se mostraram maiores no grupo Controle quando comparados com os do grupo SD. Destaca-se a alta correlação observada nos indivíduos sem deficiência em TD x TE (0,8316), MD x ME (0,8617) e TD x MD (0,6911), e média correlação entre TE x ME (0,6438), TD x ME (0,5239) e TE x MD (0,6827). No grupo de pacientes com SD observaram-se valores de pouca correlação entre TD x TE (0,1090) e TE x ME (0,1349). O resultado da correlação TD x MD (0,0779) foi pequena, podendo ser considerada insignificante de acordo com os critérios propostos, enquanto os valores encontrados entre MD x ME (0,5701), TD x ME (0,5273) e TE x MD (0,4770) podem ser considerados de média correlação.

Tabela 5 - Análise de Correlação (r) das atividades eletromiográficas em REP, CMV e MIH dos músculos temporal e masseter nos grupos de indivíduos com Síndrome de Down e Controle

Correlação (r)							
		TD x TE	MD x ME	TD x MD	TE x ME	TD x ME	TE x MD
REP	Síndrome de Down	0,7996	0,4130	0,2965	-0,0569	0,0553	0,1631
	Controle	0,2323	0,6659	0,5941	0,4455	0,7642	0,0677
CMV	Síndrome de Down	0,5787	0,7781	0,4753	0,7622	0,5417	0,6297
	Controle	0,4891	0,8008	0,6988	0,5535	0,5488	0,4977
MIH	Síndrome de Down	0,1090	0,5701	0,0779	0,1349	0,5273	0,4770
	Controle	0,8316	0,8617	0,6911	0,6438	0,5239	0,6827

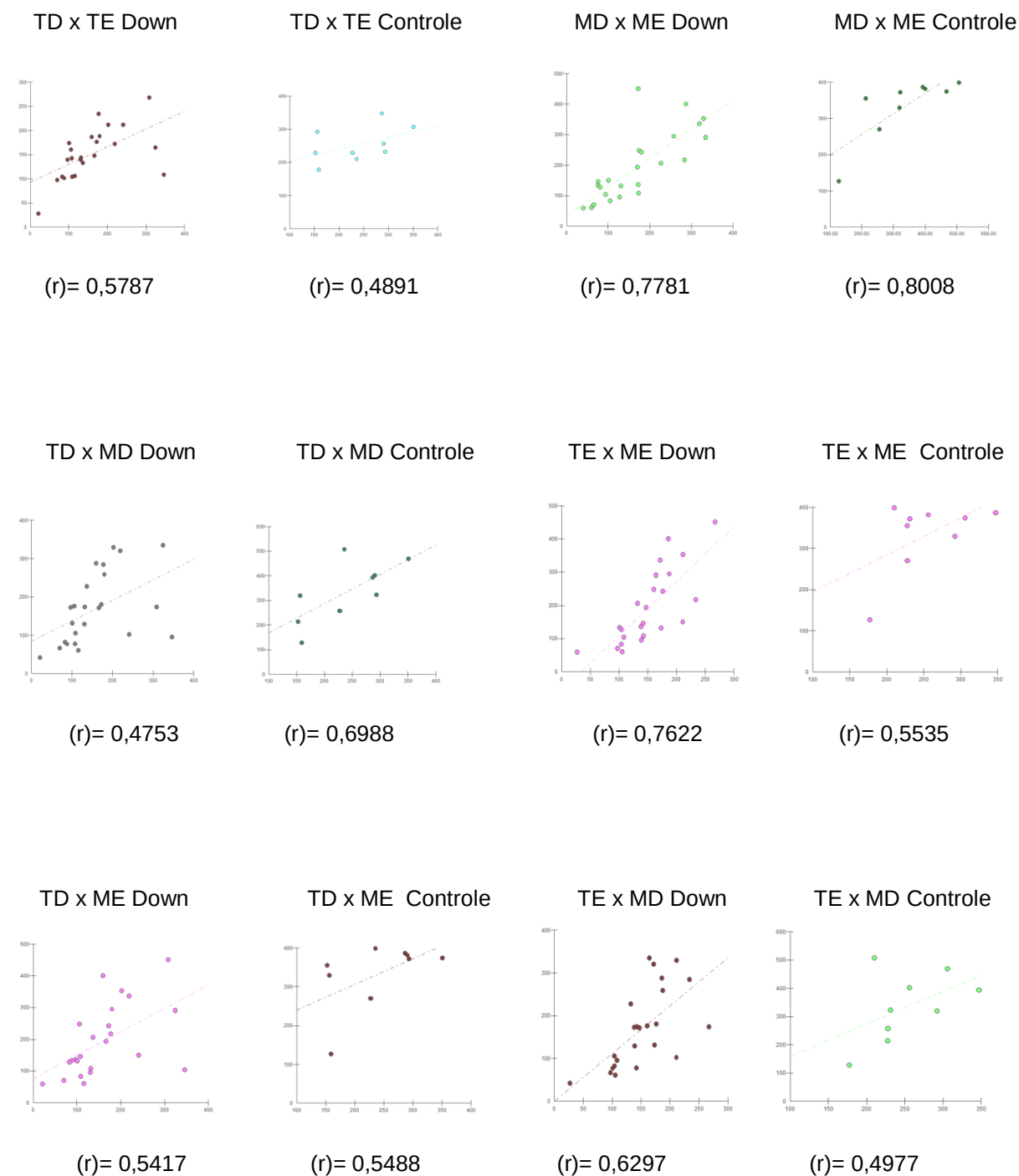
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 8 – Gráficos de dispersão da correlação linear dos registros eletromiográficos em REP dos músculos temporal e masseter, nas relações bilateral (TD x TE, MD x ME), unilateral (TD x MD, TE x ME) e interlateral (TD x ME, TE x ME) dos indivíduos com Síndrome de Down e Controle



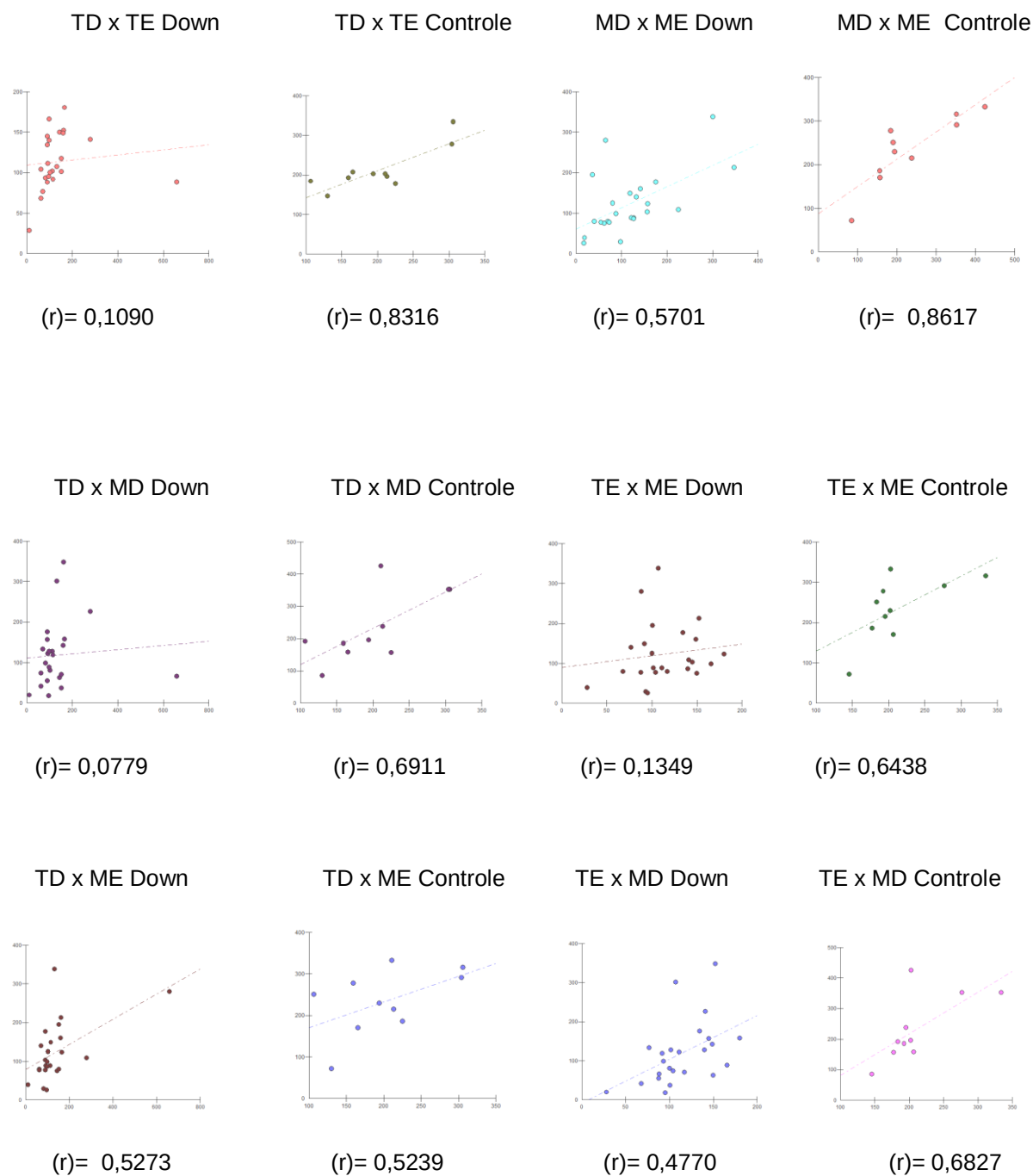
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 9 – Gráficos de dispersão da correlação linear dos registros eletromiográficos em CMV dos músculos temporal e masseter, nas relações bilateral (TD x TE, MD x ME), unilateral (TD x MD, TE x ME) e interlateral (TD x ME, TE x ME) dos indivíduos com Síndrome de Down e Controle



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 10 – Gráficos de dispersão da correlação linear dos registros eletromiográficos em MIH dos músculos temporal e masseter, nas relações bilateral (TD x TE, MD x ME), unilateral (TD x MD, TE x ME) e interlateral (TD x ME, TE x ME) dos indivíduos com Síndrome de Down e Controle



Fonte: Elaborada pelo autor.

5 DISCUSSÃO

A hipotonia muscular é caracterizada pela alteração no tônus muscular gerando flacidez nas fibras musculares, sendo mensurável por meio de procedimentos que detectam o registro da atividade elétrica muscular, como a EMGs. Utilizada há mais de 40 anos, a EMGs é um instrumento que permite verificar a dinâmica do comportamento neuromuscular num panorama compondo diferentes áreas da ciências, como por exemplo no esporte, na área da saúde e no processo de reabilitação (Kalytczak et al., 2016; Silva et al., 2015; Giannasi et al., 2014; Giannasi et al., 2015).

Em relação aos estudos com a EMGs voltados à ação muscular na região orfacial, foi verificado que a literatura traz pesquisas que remetem às disfunções articulatórias que acometem o sistema estomatognático, como a disfunção temporomandibular, bruxismo durante o sono conforme descrito por Politti et al.(2016), Amorin et al. (2008). Não deixando de mencionar trabalhos que retratam principalmente a dinâmica do sistema mastigatório (Gomes, 2011; Rossi Junior, 1999; Niccoli Filho, 1986; Matsui, 2012).

Assim, neste trabalho os resultados obtidos se referem à análise eletromiográfica dos músculos mastigatórios, do temporal (porção anterior) e masseter (porção superficial) dos indivíduos com SD, levando-se em consideração os parâmetros em REP, CMV, MIH e FMT e comparação com uma amostra controle formada pela população normal.

De acordo com Rossi Junior (1999), a EMGs não foi um método satisfatório para a detecção da hipotonia. No seu estudo teve uma maior ênfase aos aspectos qualitativos, como alta variabilidade durante a execução do movimento e falta de adaptação às reações que foram pré-programadas neste grupo no decorrer do exame. De maneira antagônica à opinião deste autor, nos resultados significativos foram determinantes na evidenciação de menor atividade eletromiográfica nos indivíduos com SD. Por outro lado, segundo Nicoli Filho (1986), a EMGs é uma metodologia que auxilia no diagnóstico e na detecção do potencial eletrofisiológico da atividade muscular. Além disso, em seu estudo verificou que na SD, durante a mastigação obteve menor potencial de ação, que pode significar uma hipoatividade

neste processo. Assim, o estudo realizado por Nicoli Filho (1986) vai ao encontro com o trabalho em discussão. Podemos verificar significância estatística e hipotonia muscular no grupo SD demonstrada pelos índices menores encontrados, principalmente nos parâmetros CMV e MIH em relação às médias e ainda nos valores mínimos observados. Neste sentido, o músculo masseter, no estado de CMV, as médias no grupo SD foram $192,69 \pm 11,88$ (ME) e $168,81 \pm 92,55$ (MD) enquanto no grupo Controle normal, os valores foram de $332,41 \pm 86,28$ (ME) e $334,16 \pm 122,20$ (MD). Com referência ao parâmetro MIH, as médias foram de $123,04 \pm 75,19$ (ME) e $118,59 \pm 81,85$ (MD) no grupo SD e de $233,85 \pm 78,10$ (ME) e $234,14 \pm 107,48$ (MD) no grupo Controle.

O potencial elétrico demonstrado na condição em Repouso (REP) indica que os músculos masseter e temporal apresentam-se ativos no sentido de manter a articulação têmporomandibular e os ossos maxilares posicionados de maneira fisiologicamente adequada, sem contato oclusal dos dentes antagonistas. Este estado de repouso configura o tônus muscular que precede os movimentos de contração.

Em REP, destacando o músculo Temporal por ser um posicionador mandibular de maior ação durante o repouso, apesar das médias serem semelhantes em ambos os grupos, $2,95 \pm 0,72$ (TE) e $3,44 \pm 0,80$ (TD) no grupo Down e, de $3,43 \pm 0,83$ (TE) e $3,35 \pm 0,77$ (TD) no grupo controle, os valores mínimos observados foram menores no grupo SD (tabela 1). Pela análise de variância observou-se que não houve diferenças estatisticamente significantes em ambos os grupos, entretanto, os valores permitem evidenciar a menor atividade eletromiográfica que caracterizam a hipotonia nestes pacientes.

A significância estatística encontrada na análise de CMV e MIH, que requerem participação intensa de força (contração) muscular, com valores eletromiográficos menores nos indivíduos com SD, demonstrou de maneira evidente que a atividade contrátil, dos músculos estudados nestes pacientes, apresentam maior comprometimento funcional caracterizando a hipotonia.

A respeito da variável FTM, a média final do grupo SD foi menor também ($41,70\text{Kgf}$) do que aquela encontrada no grupo normal ($55,82\text{kgf}$), caracterizando com maior propriedade o tônus muscular diminuído na SD, ou seja, a presença de hipotonia.

Com referência à análise de Correlação (r) dos registros eletromiográficos na SD, não foi encontrado na literatura referências a esse respeito, tornando nossos resultados inéditos, evidenciando a relação fisiológica unilateral, bilateral e interlateral dos músculos avaliados.

No grupo SD foram observadas correlações fracas e leves na maioria das associações em REP e MIH excetuando-se CMV onde se mostraram de correlação média e alta, enquanto os valores encontrados no grupo Controle mostraram-se na maioria de correlação média e alta nas três variáveis estudadas, REP, CMV e MIH.

Na análise das correlações bilaterais no grupo SD, o músculo Temporal apresentou valores de correlação alta no REP (0,7996) e fraca correlação em MIH (0,1090), enquanto o músculo Masseter mostrou somente uma alta correlação em CMV (0,7781). Outros valores apresentaram correlações de média intensidade, variando entre 0,4130 e 0,5787. Referente ao grupo Controle foi verificada uma forte correlação do músculo Temporal em MIH (0,8316) e leve em REP (0,2323). O músculo Masseter nestes indivíduos evidenciou alta correlação bilateral em CMV (0,8008) e em MIH (0,8617). Outros valores podem ser considerados de média correlação.

Nas correlações unilaterais, entre os músculos Temporais e Masseteres, os resultados, no grupo SD, mostraram-se com pouca correlação em REP (0,2965) e fraca em MIH (0,0779) do lado direito. Do lado esquerdo, nestes pacientes, as correlações foram fracas em MIH (0,1349) e insignificantes em REP (-0,0569). Embora uma alta correlação foi verificada do lado esquerdo em CMV (0,7622), outras relações destes músculos foram de média correlação, variando entre 0,4455 e 0,6438 em ambos os lados. Os indivíduos do grupo Controle mostraram uma forte correlação em CMV (0,6988) e MIH (0,6911) do lado direito e outras correlações foram consideradas de média intensidade, variando entre 0,4445 a 0,6438 em ambos os lados.

Quanto à interlateralidade, as correlações na SD mostraram-se de fraca correlação em TD x ME (0,0553) e leve em TE x MD (0,1631). Outros índices variaram entre 0,04770 e 0,6297, demonstrando média correlação das atividades eletromiográficas. Quantos aos indivíduos normais do grupo Controle, a relação TD x ME mostrou uma alta correlação (0,7642), enquanto a relação TE x MD, mostrou-

se fraca ou insignificante (0,0677). Outras correlações variaram entre 0,4770 e 0,6827, sendo consideradas de média intensidade.

Desta maneira, observamos que as relações unilaterais em REP e MIH nos indivíduos com SD com valores menores e/ ou insignificantes encontram-se mais comprometidas, bem como também as relações interlaterais desses pacientes em REP, isto não acontecendo nos indivíduos do grupo Controle onde suas correlações podem ser consideradas de média e alta intensidade em todos os parâmetros estudados.

Considerando estes resultados, pode-se inferir que as atividades de ambos os músculos, temporal e masseter, de maneira sinérgica se realizam com menor coordenação, demonstrando alterações na biodinâmica de ambos e um déficit funcional do aparelho mastigatório no sistema estomatognático.

Cabe informar que o presente trabalho faz parte do projeto de pesquisa FAPESP, intitulado *“Avaliação da função dos músculos mastigatórios e variáveis fisiológicas do sono após o uso de terapias de bioestimulação eletro-mecânica e de aparelho intraoral em pacientes com síndrome de Down: eletromiografia, polissonografia e parâmetros salivares”*, o qual no seu desenvolvimento permitiu a confecção de um dispositivo intrabucal. Este aparelho, confeccionado junto ao Centro de Biociências Aplicado a Pacientes com Necessidades Especiais (CEBAPE), denominado “Haste de suporte para dispositivo mastigatório”, (Apêndice A) foi patenteado pela autora deste trabalho, representado pelo registro AUIN ID: 18CI038 (Apêndice B), e tem a finalidade de melhorar a atividade fisiológica dos músculos mastigatórios como procedimento terapêutico da hipotonia presente nos indivíduos com SD.

Para melhor validar a importância dos trabalhos com pessoas com Necessidades Especiais, sugerem-se estudos voltados às questões qualitativas, ressaltando a subjetividade do indivíduo e influências que possa receber ao longo de seu ciclo de vida, como por exemplo: reabilitação, contexto social, familiar, dentre outros, pois se sabe que o comportamento do indivíduo evolui conforme sua interação com o meio ambiente (Bronfenbrenner, 2002).

6 CONCLUSÃO

A execução do presente trabalho, pela metodologia proposta nos permite considerar as seguintes conclusões:

- Os registros eletromiográficos em CMV e MIH mostraram adequadamente a presença de hipotonia nos músculos temporal e masseter nos pacientes com SD;
- A análise da estatística descritiva evidenciou que o grupo SD difere significativamente do grupo Controle;
- A análise de Correlação, demonstrando a biodinâmica de ambos os músculos, temporal e masseter, mostrou um maior comprometimento, destes, com prejuízo da ação muscular nos indivíduos com SD.

REFERÊNCIAS*

- Abeleira MT, Outumuro M, Ramos I, Limeres J, Diniz M, Diz P. Dimensions of central incisors canines, and first molars in subjects with down syndrome measured on cone-beam computed tomographs. *Dentofacial Orthop.* 2014;146(6):765-75.
- Acierno SP, Barrata RV, Solomonow M. A practical guide to electromyography. New Orleans: Louisiana State University Bioengineering Laboratory; 2001.
- Amorim CF. Eletromiografia de superfície como ferramenta de quantificação aplicada no estudo da reabilitação motora e funcional [tese]. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba (Univap); 2009.
- Ayres M. Bio Estatística 2.0: aplicações estatísticas nas áreas de ciências biomédicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; 2007.
- Brigida AL, Siniscalco D. Induced pluripotent stem cells as a cellular model for studying down syndrome introduction: an overview on down syndrome. *Stem Cells & Regenerative Medicine.* 2016;12(2):54–60.
- Brofenbrenner UA. Ecologia do desenvolvimento humano: experimentos naturais e planejados. São Paulo: Artmed; 2002.
- Chal j, Pouquié O. Making muscle: skeletal myogenesis in vivo and in vitro. *Development.* 2017;44:2104-22. doi:10.1242/dev.151035.
- Coelho C. A Síndrome de down. *psicologia.pt.* [internet]. 2016 mar 13 [acesso em 2018 jun13].14p.disponível em:<<http://psicologia.br>>
- Connaghana K, Moore CA. Indirect estimates of jaw muscle tension in children with suspected hypertonia, children with suspected hypotonia, and matched controls. *J Speech Lang Hear Res.* 2013 February ; 56(1):123–36. doi:10.1044/1092-4388(2012/11-0161).
- Duarte AMBR, Bessa Jr J, Mrad FCC, Tibiriça SHC, Camargo MLS, Vieira APP. Smoking and its association with cryptorchidism in down syndrome. *Rev Assoc Med Bras.* 2017;63(8):693-96.
- Fagundes SC, Moreira GAJ. Apnéia obstrutiva do sono em crianças. *Bras Pneumol.* 2010 (supl 2):S1-S61.
- Giannasi LC, Freitas Batista SR, Matsui MY, Hardt CT, Gomes CP, Amorim JB, et al. Effect of a hyperbolide mastication apparatus for the treatment of severe sleep bruxism in a child with cerebral palsy: long- term follow-up. *J Bodyw Mov Ther.* 2014;18(1):62-7.

* Baseado em: International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical journals: Sample References [Internet]. Bethesda: US NLM; c2003 [atualizado 04 nov 2015; acesso em 25 jun 2017]. U.S. National Library of Medicine; [about 6 p.]. Disponível em: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Giannasi LC, Matsui MY, Freitas SR, Caldas BF, Grossmann E, Amorim JB, et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation on the masticatory muscles and physiologic sleep variables in adults with cerebral palsy: a novel therapeutic approach. *PLoS One*. 2015;10(8) e 0128959. doi 10.1371/journal.pone.0128959.

Gomes IS. Avaliação da força mastigatória e da atividade eletromiografia dos músculos masseter e temporal em função de diferentes tratamentos reabilitadores. [dissertação]. São José dos Campos: Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciências e Tecnologia; 2011.

Grippaudo C. Bilateral condylar resorption in down syndrome. *Craniofacial Surg*. 2014;25(6):580- 82. doi: 10.1097/SCS00000000000001019.

Hall JE. Tratado de fisiologia médica. 12.ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011.

Hashimoto M, Igari K, Hanawa S, Ito A, Takahashi A, Naoko I, et al. Tongue pressure during swallowing in adults with down syndrome and Its relationship with palatal morphology. *Dysphagia*. 2014;29:509–18.

Kardon G. Development of the musculoskeletal system: meeting the neighbors Development. 2011;138:2855-9. doi: 10.1242/dev.0677181.

Kalytczak MM, Lucareli PRG, Reis AC, Bley AS, Biasotto-Gonzalez DA, Correa JCF, Politti F. Kinematic and eletromyographic analysis in patients with patellofemoral pain syndrome during single leg triple hot tes. *Gait posture*. 2016;49:246-51.

Komatsu T, Duckyoung Y, Ito A, Kurosawa K, Maehata Y, Kubodera T, et al. Increased oxidative stress biomarkers in the saliva of down syndrome patients. *Arch Oral Biol*. 2013;58:1246-50. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2013.03.017>.

Korbmacher H, Limbrock J, Kahl-Nieke B. Die Entwicklung der orofazialen Symptomatik bei Kindern mi Down-Syndrom zwölf Jahre nach der Frühbehandlung mit Stimulationsplatten. *J Orofac Orthop*. 2004;65(1):60–73.

Lobo MB, De Luccia N, Nogueira AC, Silveiro CC. O efeito da eletroestimulação neuromuscular na contração da musculatura supra-hióidea durante a deglutição de indivíduos com disfagia. *Rev CEFAC*. 2016;18(5):1179-88. doi: 10.1590/1982-0216201618524715.

Ludy-Ekman L. Neurociências: fundamentos para reabilitação. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2008.

Madeira MC, Rizzolo RJC. Anatomia da face bases anatomofuncionais para a prática odontológica. 8.ed. São Paulo: Savier; 2012.

Malta J, Campolongo GD, Barros TEP, Oliveira RP. Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação. *Act Ort Bras*. 2006;14(2):106-7.

Marchesan IQ. Motricidade oral: visão clínica do trabalho fonoaudiológico integrado com outras especialidades. 2.ed. São Paulo: Pancast; 1999.

Matthews- Brzozowska T, Cudzilo D, Walasz J, Kawala B. Rehabilitation of the orofacial complex by means of a stimulating plate in children with down syndrome. *Adv Clin Exp Med*. 2015;24(2):301-5.

Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux PJ et al. CONSORT 2010 Explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ* 2010;340: c869.

Moraes MEL, Moraes LC, Cardoso M, Ursi W, Lopes SLPC. Age assessment based on dental calcification in individuals with down syndrome research in developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*. 2013;34:4274–79.dói <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2013.09.005>.

Matsui MY. Estudo clínico e eletromiográfico da dinâmica do sistema mastigatório em pacientes adultos com paralisia cerebral [dissertação]. São José dos Campos: Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2012.

Nicolli Filho WD. Análise eletromiográfica do músculo masseter em indivíduos portadores da síndrome de down [tese]. Piracicaba: Universidade de Campinas (Unicamp);1986.

Nishi SE, Basri R, Rahman NA, Husein A, Alam NK. Association between muscle activity and overjet in class malocclusion with surface electromyography. *Orthod Sci*. 2018;1-7.doi:10.4103/jos.509-7417.

Odeh M, Hershkovits M, Bornstein J, Loberant N, Blumenthal M, Ophir E. Congenital absence of salivary glands in down syndrome. *Arch Dis Child*. 2013; 0:1-3. doi:<http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2013-303841>.

Pernanbuco LA, Silva HJ, Lima LM, Cunha RA, Santos VS, Cunha DA, et al. Atividade elétrica do músculo masseter durante a deglutição de líquido em adultos jovens. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;23(3):214-9.

Shumway-Cook, Woollacott. Controle motor aplicações e práticas. 3.ed. São Paulo: Manole; 2010.

Oliveira RH. Análise eletromiográfica dos músculos masseter, temporal, força de mordida e eficiência mastigatória em indivíduos com esquizofrenia e transtornos do humor, medicados comparados com indivíduos sadios e não medicados [dissertação]. Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Odontologia de Riberão Preto; 2010.

Polliti F, Casellato C, Kalytczak MM, Garcia MBS, Biasotto-Gonzalez DA. Characteristics of EMNG frequency bands in temporomandibular disorders.J *Electromyogr Kineisol*. 2016;31:119-25.

Rossi Junior WC. Análise eletromiográfica dos mm. temporal, masseter e supra-hióideos em portadores da síndrome de down [dissertação]. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas (Unicamp);1999.

Santos AC, Silva CA, Silva CA. Surface electromyography of masseter and temporal muscles with use percentage while chewing on candidates for gastroplasty. *Arq Bras Cir Dig.* 2016;(Supl 1):48-52.

Silva ACO, Bisaotto-Gonzales DA, Santos DM, Melo NC, Gomes CAF, Amorim CF et al. Evaluation of the immediate effect of auricular acupuncture on pain and electromyographic activity of the upper trapezius muscle in patients with nonspecific neck pain: a randomized, single-blinded, sham-controlled, crossover study. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015;2015: 52385. doi <http://dx.doi.org/10.1155/2015/523851>.

Silva NLP, Dessen MA. Síndrome de down: etiologia, caracterização e impacto na família. *Interação em Psicol.* 2002;6(2):167-76.

Smith LK, Weiss EL, Lehmkuhl LD. *Cinesiologia clínica de Brunnstrom*. 5.ed. São Paulo: Manole; 1997.

Varellis ML. A síndrome de down e a odontologia. In: *O paciente com necessidades especiais na odontologia: manual prático*. São Paulo: Santos; 2005. p. 163-9.

Vitti M, Basmajian JV. Integrated actions of masticatory muscles: simultaneous EMG from eight intramuscular electrodes. *Anat Rec.* 1977 Fev;187(2):173-89.

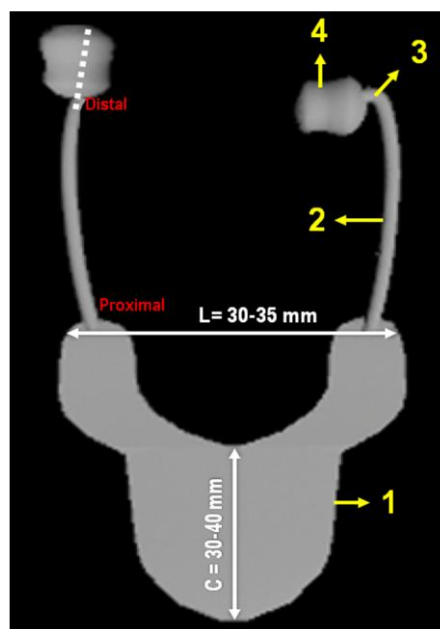
APÊNDICE A - Haste para Dispositivo de Mastigação em Terapia Intrabucal



Haste para Dispositivo de Mastigação em Terapia Intrabucal apresenta as seguintes características:

- a) **Corpo (1)** com tamanhos distintos, variando de 30mm a 35mm de largura (L), 30 a 40mm de comprimento (C) e 3mm de espessura;
- b) **Fio de aço inoxidável (2)**, de diâmetro ($\varnothing$) 0,7 a 1,2 mm e incorporado na estrutura do corpo, emerge bilateralmente pelas extremidades proximais do referido produto. O comprimento do fio de aço inoxidável, emergentes das extremidades proximais às distais, varia de 30 a 60 mm.

As extremidades distais da haste apresentam uma angulação regulável (3), variando de 0 a 175° graus. Os dispositivos de mastigação (4) são encaixados nas referidas extremidades distais.



APÊNDICE B - Agência UNESP de Inovação (código: 18CI038) “Haste de Suporte para Dispositivo Mastigatório”



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
AGÊNCIA UNESP DE INOVAÇÃO



DECLARAÇÃO DE COMUNICAÇÃO DE INVENÇÃO

Declaramos ter recebido dos inventores Gabriela Pinto de Mancilha, Miguel Angel Castillo Salgado, Mônica Fernandes Gomes, Lilian Chrystiane Giannasi Marson, José Benedito Oliveira Amorim, Vera Lúcia Sizue Tengan, Elizia dos Santos Tinoco Costa, Elaine Fillietaz e Bacigalupo e Daniel Batista da Silva, na data de 11/06/2018, a Comunicação de Invenção intitulada “Haste para dispositivo de mastigação em terapia intrabucal”, representada pelo código da Agência Unesp de Inovação 18CI038.

Pelo exposto, constata-se que a Comunicação de Invenção compreende as condições necessárias para compor o portfólio de invenções da Agência UNESP de Inovação e será desenvolvida internamente pelas áreas de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia.

São Paulo, 25 de julho de 2018.

Renan Padron Almeida

Gerente de Propriedade Intelectual - Agência UNESP de Inovação

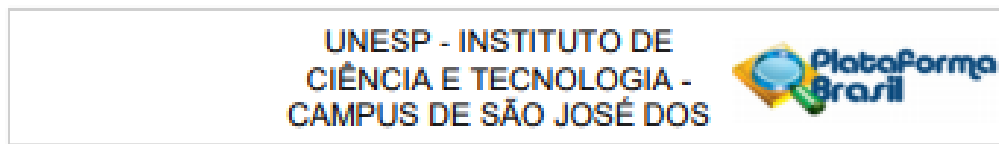
Wagner Cotroni Valenti

Diretor - Agência UNESP de Inovação

Agência UNESP de Inovação
Rua Quirino de Andrade, 215 – 9º andar - Centro
CEP: 01049-010, São Paulo - Estado de São Paulo - Brasil
Fone: +55 11 5627 0696 - e-mail: auin@unesp.br

~

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da função dos músculos mastigatórios e variáveis fisiológicas do sono após o uso de terapias de bioestimulação eletro-mecânica e de aparelho intraoral em pacientes com Síndrome de Down: eletromiografia, polissonografia e parâmetros salivares

Pesquisador: Mônica Fernandes Gomes

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 64173616.4.0000.0077

Instituição Proponente: Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos - UNESP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.127.141

Apresentação do Projeto:

A Síndrome de Down (SD) é a desordem genética mais comum na população. A hipotonicidade muscular é uma das principais características dessa síndrome, resultando no comprometimento da fala, da deglutição e da mastigação nessa população. Em adição, a hipotonicidade da faringe favorecerá a obstrução total ou parcial das vias aéreas durante o sono, causando o ronco e a apnéia obstrutiva do sono (AOS), que é um distúrbio de caráter evolutivo e associado com alto risco de morbidade e mortalidade em indivíduos com SD. O objetivo deste projeto de pesquisa será realizar um ensaio clínico randomizado controlado, que objetiva a avaliação da função da musculatura mastigatória (masseter, temporal e supra-hióides) por meio da eletromiografia de superfície (EMGs), a avaliação das variáveis fisiológicas do sono por meio do exame de polissonografia (PSG), e a avaliação de parâmetros salivares em sujeitos com síndrome de Down, antes e após 2 meses da aplicação das terapias de eletroestimulação neuromuscular (EENMs), bandagem tereapêutica facial (BTf), hiperboloide (HB) e aparelho intraoral (AIO). Os sujeitos de pesquisa serão distribuídos em 4 grupos de estudo (EENM, BTf, HB, AIO), com 10 participantes em cada grupo. Os indicadores primários de resultados seriam a melhora e/ou reestabelecimento da função muscular no sujeitos da pesquisa, visto que, é uma característica inerente a hipotonicidade

Endereço: Av. Engº Francisco José Longo 777
Bairro: Jardim São Dimas **CEP:** 12.245-000
UF: SP **Município:** SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
Telefone: (12)3047-9078 **Fax:** (12)3047-9010 **E-mail:** ceph@focjc.unesp.br

ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O estudo intitulado: “**Avaliação Biodinâmica dos Músculos Temporal e Masseter em Indivíduos com Síndrome de Down**”, será desenvolvido por Gabriela Pinto Mancilha, mestrandia do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Aplicada à Odontologia do curso de Mestrado Profissional da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- São José dos Campos, São Paulo. Estará sob a orientação do Prof. Dr. Miguel Angel Castillo Salgado, pesquisador docente desta Universidade.

A pesquisa será realizada no Centro de Biociências Aplicado a Pacientes com Necessidades Especiais (CEBAPE-UNESP) junto ao Curso de Odontologia do Instituto de Ciência e Tecnologia da UNESP - Campus de São José dos Campos.

Eu, responsável legal por (a): _____

declaro, para os devidos fins ter sido informado verbalmente e por escrito, de forma suficiente, a respeito da **pesquisa que tem o objetivo avaliar a atividade dos músculos mastigatórios quando estiverem em repouso e contração em indivíduos com Síndrome de Down, sendo utilizada a eletromiografia de superfície como instrumento de avaliação**. Estou ciente de que este material será utilizado para apresentação de Dissertação de Mestrado, observando os princípios éticos da pesquisa científica e seguindo procedimentos de sigilo e discrição.

Garantia de recusa à participação ou saída do estudo: Os responsáveis e/ou cuidadores têm a liberdade de retirar o seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, que será mantido sem penalização e sem quaisquer prejuízos dos benefícios da pesquisa.

Garantia de sigilo: Os responsáveis assinarão o termo de consentimento, para que os resultados obtidos possam ser apresentados eventualmente em congressos ou em publicações. Os voluntários terão direito a privacidade da identidade do participante.

Assim, fui esclarecido sobre os propósitos da pesquisa, os procedimentos que serão utilizados e riscos e a garantia do anonimato e de esclarecimentos constantes, além

de ter o meu direito assegurado de interromper a minha participação no momento que achar necessário.

São José dos Campos, _____ de _____ de 2017.

_____.

Assinatura do participante ou responsável

Nome da paciente: _____

SUS: _____

CPF ou RG: _____

Nome dor responsável: _____

CPF: _____

Endereço: _____

CEP: _____ / Telefone: _____

Cidade: _____ Estado: _____

E-mail: _____

_____(assinatura)

Pesquisador Responsável

Nome

Endereço:

Tel:

E-mail:

_____(assinatura)

Orientador

Prof. (ª) Dr. (ª)

Endereço:

Tel:

E-mail:

ANEXO C - Registros EMG (médias) dos indivíduos nos vários parâmetros estudados

Registros Eletromiográficos em microvolts (µV) do Grupo Síndrome de Down													
Pacientes	REP				CMV				MIH				
	TD	TE	MD	ME	TD	TE	MD	ME	TD	TE	MD	ME	
1	2.62	2.58	3.99	3.17	241.07	211.23	101.70	148.93	658.85	88.29	66.02	279.90	
2	3.26	2.50	4.04	3.71	106.09	160.66	175.13	246.97	83.56	93.28	98.71	28.76	
3	3.24	3.07	5.03	4.51	136.94	132.79	227.64	206.00	114.16	101.73	127.62	88.77	
4	2.85	2.74	4.65	5.46	219.36	172.31	319.84	335.17	162.28	152.27	347.67	212.46	
5	3.08	3.21	3.12	2.12	96.99	138.92	172.52	135.93	91.34	144.94	156.58	103.38	
6	3.42	2.44	4.04	3.65	130.78	139.41	128.18	95.60	97.43	95.23	17.73	25.82	
7	2.57	1.86	4.02	3.08	108.14	142.22	76.64	145.14	144.92	150.19	62.37	74.40	
8	4.59	3.96	5.17	3.99	109.20	103.96	105.12	81.81	93.29	111.06	121.92	88.22	
9	3.68	2.39	2.74	4.09	88.66	101.06	76.57	132.81	102.62	100.30	80.91	124.72	
10	3.94	2.26	5.01	3.23	159.75	186.01	287.58	400.36	91.14	134.40	175.63	176.77	
11	2.29	2.16	3.56	3.41	324.82	164.33	335.01	290.17	279.31	141.01	225.81	108.85	
12	3.17	3.26	4.25	2.90	202.71	211.42	329.53	352.21	132.93	107.22	301.18	338.24	
13	2.55	2.63	3.68	3.01	172.85	176.47	180.50	241.80	160.03	149.03	142.22	159.59	
14	4.14	3.79	4.26	3.73	180.28	187.58	258.14	294.39	71.75	76.87	133.10	139.97	
15	2.67	2.34	3.75	2.94	347.03	108.52	94.80	103.07	152.20	101.00	37.16	195.14	
16	4.83	4.54	3.84	3.23	166.56	147.56	170.75	192.64	116.21	91.66	118.83	148.72	
17	4.01	3.47	3.68	2.73	132.42	143.33	173.89	107.92	100.15	140.05	127.09	85.89	
18	3.22	3.41	4.02	3.30	83.86	104.14	81.83	127.65	63.77	68.03	41.18	79.38	
19	3.41	3.10	3.70	4.10	101.69	173.36	130.95	131.61	98.50	165.97	88.30	98.81	
20	2.86	1.89	4.78	4.01	115.86	105.48	60.39	60.14	91.60	88.12	55.15	76.94	
21	4.05	3.16	4.35	4.60	21.53	27.41	41.10	57.97	11.39	28.24	19.44	39.42	
22	2.55	2.21	4.00	3.15	177.39	234.07	284.55	216.87	166.76	180.44	157.54	123.02	
23	4.68	3.78	4.29	2.63	308.81	267.57	172.94	450.08	153.70	117.25	70.23	78.86	
24	4.98	4.01	4.74	3.71	70.07	97.35	66.07	69.46	63.21	104.18	73.86	77.04	

Registros Eletromiográficos em microvolts (µV) do Grupo Controle

	REP				CMV				MIH			
	TD	TE	MD	ME	TD	TE	MD	ME	TD	TE	MD	ME
Pacientes												
1	2.47	3.15	3.33	2.54	294.04	231.82	321.99	371.48	225.58	177.73	157.14	185.92
2	3.59	3.74	4.21	3.80	290.39	256.69	401.00	381.10	213.55	195.75	238.23	214.68
3	2.90	2.84	4.36	3.22	152.83	228.12	212.53	354.39	159.63	192.79	185.20	277.80
4	3.43	4.87	3.98	3.72	156.57	292.21	319.37	328.92	106.94	183.95	191.68	250.47
5	2.64	3.45	4.43	3.51	287.29	347.41	392.74	386.26	306.34	333.99	352.09	315.18
6	3.75	4.50	4.52	4.77	159.32	177.61	128.15	126.82	130.55	146.08	85.57	71.70
7	3.29	2.72	4.10	4.24	227.79	228.22	256.31	270.03	194.15	202.21	195.23	229.37
8	2.55	2.24	4.05	2.85	235.95	210.79	507.30	398.43	211.31	202.96	424.96	332.59
9	3.69	3.87	4.19	4.42	351.32	306.35	468.08	374.24	304.52	277.11	353.08	290.91
10	5.04	2.88	4.64	4.35	***	***	***	***	166.01	206.92	158.23	169.91

*** Registros eletromiográficos não computados.

ANEXO D - Fixa dos registros das atividades elétricas de cada indivíduo (modelo)

REGISTRO EMG: INDIVÍDUO COM SÍNDROME DE DOWN								
DATA_1: 30/01/2018				DATA_2: 6/02/2018				
	REP1	REP2	REP3	REP1	REP2	REP3	MÉDIA TOTAL ± DP	
Temporal direito	2,37	2,28	2,39	2,46	3,80	2,42	2,62	0,58
Temporal esquerdo	2,74	3,17	3,27	1,91	2,19	2,20	2,58	0,56
Masseter esquerdo	3,49	3,60	2,53	2,96	3,13	3,31	3,17	0,39
Masseter direito	3,91	3,83	4,11	4,03	4,07	3,97	3,99	0,10
	CMV1	CMV2	CMV3	CMV1	CMV2	CMV3	MÉDIA TOTAL ± DP	
Temporal direito	257,33	249,42	248,83	200,62	324,19	166,02	241,07	53,99
Temporal esquerdo	251,07	262,64	235,40	157,94	212,54	147,81	211,23	48,33
Masseter esquerdo	178,54	166,80	212,60	97,48	204,10	34,08	148,93	69,47
Masseter direito	85,33	106,52	108,50	81,68	183,21	44,98	101,70	46,04
	MIH1	MIH2	MIH3	MIH1	MIH2	MIH3	MÉDIA TOTAL ± DP	
Temporal direito	1125,20	237,80	2163,80	117,11	154,61	154,60	658,85	832,06
Temporal esquerdo	132,47	67,60	72,18	65,53	114,94	77,00	88,29	28,27
Masseter esquerdo	988,82	316,99	217,13	54,88	63,91	37,64	279,90	364,38
Masseter direito	78,19	65,29	118,07	44,48	56,81	33,30	66,02	29,92
							MÉDIA TOTAL ± DP	
FORCA MUSCULAR 1	41KGF			36KGF			35,53 KGF	8,15
FORCA MUSCULAR 2	38,5KGF			28KGF				
FORCA MUSCULAR 3	45,7KGF			24KGF				
							MÉDIA TOTAL ± DP	
ABERTURA DE BOCA	37,3mm			60,4mm			48,85mm	16,33

REGISTRO EMG: INDIVÍDUO DO GRUPO CONTROLE								
DATA_1: 29/11/2017				DATA_2: 6/12/2017				
	REP1	REP2	REP3	REP1	REP2	REP3	MÉDIA TOTAL ± DP	
Temporal direito	2,03	2,09	2,22	3,19	2,70	2,61	2,47	0,45
Temporal esquerdo	3,11	2,99	3,04	3,70	2,92	3,14	3,15	0,28
Masseter esquerdo	2,93	2,44	2,34	2,33	2,71	2,49	2,54	0,24
Masseter direito	3,62	3,37	3,28	3,20	3,28	3,22	3,33	0,15
	CMV1	CMV2	CMV3	CMV1	CMV2	CMV3	MÉDIA TOTAL ± DP	
Temporal direito	240,40	256,73	287,40	330,14	303,90	345,64	294,04	40,93
Temporal esquerdo	208,14	223,33	245,77	240,16	231,02	242,51	231,82	14,23
Masseter esquerdo	391,53	350,27	361,87	375,36	398,29	351,58	371,48	20,37
Masseter direito	221,50	211,10	206,91	467,17	421,39	403,86	321,99	121,08
	MIH1	MIH2	MIH3	MIH1	MIH2	MIH3	MÉDIA TOTAL ± DP	
Temporal direito	172,86	172,40	191,34	260,33	259,5	297,04	225,58	53,38
Temporal esquerdo	175,62	139,1	150,32	182,93	207,99	210,40	177,73	29,18
Masseter esquerdo	193,42	152,99	174,45	198,31	171,82	224,50	185,92	24,95
Masseter direito	92,02	80,69	92,91	229,52	184,98	262,73	157,14	79,21
							MÉDIA TOTAL ± DP	
FORÇA MUSCULAR 1	69KGF			70kGF			68,67 KGF	1,15
FORÇA MUSCULAR 2	59KGF			68 KGF				
FORÇA MUSCULAR 3	64KGF			68KGF				
							MÉDIA TOTAL ± DP	
ABERTURA DE BOCA	47mm			51,15mm			49,08mm	2,93