

EDUARDO SAKAI

**AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DE MÚSCULOS DA
MASTIGAÇÃO EM PACIENTES PORTADORES DE MALOCCLUSÃO
TRATADOS COM
ORTOPEDIA FUNCIONAL DOS MAXILARES**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para a obtenção do título de Doutor em Biologia Buco – Dental, Área de Anatomia.

Piracicaba

2006

EDUARDO SAKAI

**AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DE MÚSCULOS DA
MASTIGAÇÃO EM PACIENTES PORTADORES DE MALOCCLUSÃO
TRATADOS COM
ORTOPEDIA FUNCIONAL DOS MAXILARES**

Tese apresentada à Faculdade
de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual
de Campinas, para a obtenção do título de Doutor em
Biologia Buco – Dental , Área de Anatomia.

Orientador: Professor Doutor Fausto Bérzin

Banca examinadora:

Prof. Dr. Fausto Bérzin

Prof. Dr. Flávio Fava de Moraes

Prof. Dr. Frab Norberto Boscolo

Prof. Dr. João Lopes Toledo Filho

Prof. Dr. Mário Vedovello Filho

Piracicaba

2006

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Bibliotecário: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

Sa29a Sakai, Eduardo.
Avaliação eletromiográfica de músculos da mastigação em pacientes portadores de maloclusão tratados com Ortopedia Funcional dos Maxilares. / Eduardo Sakai. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2006.

Orientador: Fausto Bérzin
Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Eletromiografia. 2. Maloclusão. 3. Ortopedia funcional dos maxilares. I. Bérzin, Fausto. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.
(mg/fop)

Título em Inglês: Electromyographic assessment of mastication muscles from patients with malocclusions attended by functional maxillary orthopedics

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Electromyographic. 2. Malocclusion. 3. Maxillary functional orthopedics

Área de Concentração: Anatomia

Titulação: Doutor em Biologia Buco - Dental

Banca Examinadora: Fausto Bérzin, Flávio Fava de Moraes, Frab Norberto Boscolo, João Lopes Toledo Filho, Mário Vedovello Filho

Data da Defesa: 19-06-2006

Programa de Pós-Graduação: Biologia Buco - Dental

AGRADECIMENTO ESPECIAL

A Deus.

Criador e razão do todo e suas partes.

AGRADECIMENTOS

À Yumi, minha esposa, fonte inesgotável de estímulo e paciência, companheirismo e cumplicidade.

À Tami e Iugo, nossos filhos.

Que me permitiram viver uma outra dimensão no entendimento do significado do que é "ser humano".

Que na sua grandeza souberam entender minhas faltas e ausências.

AGRADECIMENTOS

**Aos meus pais, Kioschi e Vitória:
pela formação que me proporcionaram, plena de valores morais, éticos e de
religiosidade.**

**Meu pai: sinto-o presente.
Meu egoísmo deseja que estivesse fisicamente comigo.**

AGRADECIMENTOS

Aos meus irmãos Cristina e Laerte, companheiros, amigos e parceiros nesta jornada que Deus e nossos pais nos deram.

Aos meus sogros, Yukiko e Yasuyoshi, que como pais, em muito contribuem para minha formação.

Aos meus cunhados Edson, Rosângela, Eli, Roberto, Cristiane, que são tal qual meio-irmãos.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Professor Doutor Fausto Bérzin

Ter tido a honra de ser seu aluno em tantas oportunidades, me permitiram aprender e crescer.

Ter sido por Você adotado me conferiu uma dimensão enquanto homem que difícil seria qualificar.

A oportunidade acadêmica que você deu à Ortopedia Funcional dos Maxilares, o faz credor de um débito impagável.

Ser e Estar Professor e Mestre.

“ Professor, quantos o são.

Mestre, que sois poucos entre tantos: seus discípulos o seguirão. ”

AGRADECIMENTO ESPECIAL

À Doutora Wilma Alexandre Simões

**peessoa singular pelas intrínsecas características e intensidade de viver, que agrega em
si uma divina aura que inspira e alimenta a nossa Especialidade.**

**Amiga, Professora e Mestra,
que privilégio poder consigo aprender.**

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP-UNICAMP), minha casa com muito orgulho.

Na pessoa de seu Diretor, Professor Doutor Thales Rocha de Mattos Filho, agradeço pela minha formação profissional, pela oportunidade ímpar de aqui poder desenvolver este trabalho.

Oportunidade esta que espero ter aproveitado, e com ele ter contribuído minimamente para o desenvolvimento da Odontologia.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

**Aos Professores Doutores componentes da
Banca de Defesa de Tese**

**Flávio Fava de Moraes
Frab Norberto Boscolo
João Lopes Toledo Filho
Mário Vedovello Filho
Oswaldo Laércio Mendonça Cruz
Sérgio Nakazone Junior
Paulo Henrique F. Caria**

**Pela atenção e sugestões, críticas e contribuições que certamente irão fazer com que
este trabalho fique
mais e mais, melhor.**

AGRADECIMENTO ESPECIAL

**Aos Professores Doutores componentes da
Banca Examinadora de Qualificação**

**Darcy de Oliveira Tosello
Frab Norberto Boscolo
José Ricardo Albergaria Barbosa**

As contribuições de vocês jamais serão esquecidas.

AGRADECIMENTOS

Aos meus professores, que tantos foram, a alguns deles sinto mais dever.

Dona Eva

Osmar Pedro de Souza

Ygar Ribeiro Gandra

Décio dos Santos Pinto

José Lázaro B. dos Santos

Carlos Roberto Douglas

Antoon de Laat

Yojiro Kawamura

Pedro Planas Casanovas

Maria Heloiza Ceravolo Jung (adequação do vernáculo)

AGRADECIMENTOS

**À Sociedade Paulista de Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares, através da
pessoa do seu Presidente Doutor Jairo Corrêa e de todos os seus Diretores, minha
escola sobre a vida associativa, onde tenho podido trabalhar sem limites no desejo de
contribuir para o engrandecimento da Classe.**

AGRADECIMENTOS

**À Faculdade de Odontologia do Centro Universitário "Hermínio Ometto"-
UNIARARAS, casa de ensino e formação, que nos acolheu e privilegiou ao permitir de
modo pioneiro a instalação do nosso Curso de Especialização em Ortopedia Funcional
dos Maxilares, o primeiro ministrado em Faculdade em toda a América Latina.**

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Aos componentes de minha/nossa Equipe

Murilo Bovi Corsi

Luciano Wagner Ribeiro

Sérgio Polízio Terçarolli

Amigos, companheiros, irmãos, pais e filhos.

Cujo estímulo, presença, participação tornaram possível a realidade de fazer frente a tantos compromissos, e em especial no fazer e participar fazendo, desta Tese.

Ela é de todos nós.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

À LYNX ELECTRONICS, nas pessoas dos senhores Ricardo Takashi Tanaka e em especial, Jaime Ono, que disponibilizaram o equipamento, o suporte técnico e os softwares utilizados para a coleta dos dados eletromiográficos desta pesquisa. Terem no nosso projeto e em mim acreditado, foi mais uma fonte de estímulo.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Regional de Odontologia de São Paulo (CROSP), na figura de seu Presidente, Doutor Emil Adib Razuk, e seu Secretário Geral, Doutor Luiz Roberto da Cunha Capella, pela amizade e por terem proporcionado de modo inolvidável os meios para o reconhecimento da nossa Ortopedia Funcional dos Maxilares como Especialidade Odontológica.

AGRADECIMENTOS

Aos meus colegas de Pós Graduação, amigos recentes e presentes

Cristiane Rodrigues Pedroni (pela iniciação na instrumentação)

Miriam Hideko Nagae (pela iniciação na interpretação)

Cynthia Bicalho Borini

Maria da Graça Bérzin

João Lopes Toledo Neto

Cláudia Lopes Duarte

Maise Mendonça

Stella Maria Wilhelmsen (pelo estímulo e companhia)

AGRADECIMENTOS

Aos Professores Doutores

**Marcelo Corrêa Alves (Professor junto à ESALQ - Escola Superior de Agricultura
Luiz de Queiroz, responsável pela Análise Estatística desta pesquisa)**

Pedro Duarte Novaes (Chefe do Departamento de Morfologia da FOP-UNICAMP)

**Darcy de Oliveira Tosello (Professora do Departamento de Morfologia da FOP-
UNICAMP)**

**Paulo H.F.Caria (Coordenador da Pós Graduação em Biologia Buco Dental da FOP-
UNICAMP)**

**Heloísa Amélia Lima de Castro (Professora do Departamento de Morfologia da FOP-
UNICAMP)**

AGRADECIMENTOS

Aos meus alunos do Curso de Especialização em Ortopedia Funcional dos Maxilares,

**Luciano, Ildo, Roberto Arantes, Cláudio, Hélio, Wagner, Fernando, Raul, Roberto,
Nádia;**

**Sandra, Juliana, Emiko, Alessandra, Alessandra Evaristo, Lilianne, Roberto;
Ana Carolina, Tatiana, Fabíola, Carla, Marilda, Patrícia, Marlisete, Érica, Cláudia,**

**cuja desinteressada colaboração e compreensão para comigo, em muito contribuiu
para a coleta de dados e elaboração deste trabalho. Sem a participação deles, não teria
sido possível terminar esta Tese no tempo planejado.**

AGRADECIMENTOS

**Aos funcionários do Departamento de Morfologia e
da FOP-UNICAMP**

**Joelma Aparecida Macchi
Suzete Regina Tobias Neder
Eli Cristina Gonçalves
João Batista Leite de Campos
Érica Pinho Sinhoretti
João
Maurinho**

**Aos voluntários desta pesquisa, cuja desinteressada participação em todas as fases
deste Projeto, fizeram dele
um Grande Projeto.**

**A todos aqueles que direta ou indiretamente me ajudaram, permitindo que mais esta
etapa de minha Vida fosse cumprida.**

DEDICAÇÃO

**À Vida,
Ao seu Criador,
À sua continuação.**

“Electromyography is a seductive muse because it provides easy access, in detriment, electromyography is too easy to use and consequently too easy to abuse”

De Luca, 1997

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	3
ABREVIATURAS E SIGLAS	5
1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS	
2.2 ELETROMIOGRAFIA E A ORTOPEDIA FUNCIONAL DOS MAXILARES	
3. OBJETIVOS	31
4. MATERIAL E MÉTODO	33
4.1. Sujeitos	
4.2. Material	
4.3.Procedimentos Gerais	
4.3.1 Eletromiografia	
4.3.2 Aparelhos Ortopédicos Funcionais (AOF)	
4.4. Análise dos dados	
5. RESULTADOS	65
6. DISCUSSÃO	115
7. CONCLUSÕES	135
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	137
ANEXO 1. CRONOGRAMA	149
ANEXO 2 . TERMO DE PARTICIPAÇÃO FORMAL	151
ANEXO 3 . PROTOCOLO DE DIAGNÓSTICO EM OFM	152
ANEXO 4. ANÁLISE DOS RISCOS E BENEFÍCIOS	160
4.1 Indenizações	
4.2 Critérios para suspender/encerrar pesquisa	
ANEXO 5. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	162
ANEXO 6. SOBRE O TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE	

E ESCLARECIDO	166
ANEXO 7. COMITÊ DE ÉTICA	171
ANEXO 8. DIVULGAÇÃO E PROPRIEDADE DAS INFORMAÇÕES	171
ANEXO 9. TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR A Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde	172
ANEXO 10. PARECER EMITIDO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS DA FOP-UNICAMP	173
ANEXO 11. ESTATÍSTICA : RELATÓRIO (ANÁLISES, GRÁFICOS E RESULTADOS)	174
Tabela 1 Relação de tempo entre início, D.A. e lado da Mínima Dimensão Vertical.	223
Tabela 2 Relação de tempo para D.A. e o tipo de maloclusão	224
Tabela 3 Relação de tempo para D.A. e o biotipo do paciente	225
Tabela 4 Relação de tempo para D.A. e o tipo rotacional do paciente	226
Tabela 5: Relação de tempo para D.A., o tipo de Movimento de Protrusão e o tipo de Mudança de Postura Terapêutica (M.P.T.).	227
Tabela 6 Relação de tempo para D.A., medida do triângulo hioídeo, tipo de MPT, tipo de AOF.	228
Tabela 7 Médias das coletas EMG	229
Dendograma 1 para Mm Masseter em Diagnóstico	237
Dendograma 2 para Mm Temporal oito minutos após instalação do 1º. AOF	238
Dendograma 3 para Mm Temporal em DA	239
Histograma 1 para Mm Temporal em repouso	240
Histograma 2 para Mm Masseter em Isometria	241
Histograma 3 para Mm Supra-hioídeos em Deglutição	242

RESUMO

Selecionou-se 164 voluntários, e a coleta dos sinais eletromiográficos realizou-se bilateralmente dos músculos temporal porção anterior, masseter e supra-hióideos, em 19 voluntários que atenderam aos critérios de inclusão à amostra. Os equipamentos utilizados foram o módulo condicionador de sinais da *Lynx Eletronics Ltda.* com oito canais, modelo EMG 1000; Placa Conversora A/D, modelo CAD 12/32 da *Lynx Eletronics Ltda.* 16 bites; Software AqDAnalysis 4,18 da *Lynx Eletronics Ltda.*; Software *Lynx BioInspector 1,8r*; eletrodos de superfície passivos (Ag/AgCl) da *Noraxon Dual Electrodes (USA)*; eletrodos de referência descartável com Gel auto adesivo da *Kendall Meditrace (Ag/AgCl)* - Canadá (eletrodo terra); Computador Pentium IV Intel 650MHz, com HD de 80 GB, memória RAM de 512 MB. A calibração da frequência foi de 2000 Hz, com 2048 amostras por canal e tempo de 1,024 segundo, e a regulagem dos filtros passam - alta (20 Hz) e passa - baixa (1000 Hz).

A coleta por três vezes dos sinais eletromiográficos foi realizada nas situações de repouso, contração isométrica em Posição de Máxima Intercuspidação (PIM), em deglutição de líquido (água mineral), e em três tempos: diagnóstico, instalação e, depois de alcançado o toque dos dentes incisivos em D.A. (Determinada Área), analisou-se qualitativamente de modo a verificar da eficiência deste tipo de tratamento aos pacientes portadores de maloclusões.

As conclusões foram:

- A Eletromiografia é uma ferramenta confiável para o diagnóstico e avaliação dos tratamentos dos pacientes portadores de maloclusão com a Ortopedia Funcional dos Maxilares;

- Em Determinada Área houve um equilíbrio bilateral dos registros eletromiográficos, o que leva a uma homogeneização dos resultados analisados e diminuição dos registros eletromiográficos em amplitude, desvio padrão e média, em todas as situações e momentos, validando-a como objetivo de tratamento.

ABSTRACT

Growth, development and correct Stomatognathic System functioning can interact by a positive way or not; it could be positive if happened by natural way (without professional action) or by any kind of preventive or corrective treatment. The Functional Maxillary Orthopedics under Neuro Oclusal Rehabilitation point of view, used resources that could give conditions to the System to gain physiological normality by itself using stimulus and not inducing it to treatments objectives that don't should a good performance for functions, especially mastication using both sides, under physiologic way, maintaining the integrity of all system.

A hundred sixty four volunteers were selected, and the electromyographic signals registration was done in 19 volunteers witch obey to criteria inclusion.

The equipment used was a signal conditioner (*Lynx Eletronics Ltda, Brazil*), with 8 channels, model EMG 1000; Converter plate A/D, model CAD 12/32 (*Lynx Eletronics Ltda, Brasil*) with 16 bites; Software AqDAnalysis 4,18 (*Lynx Eletronics Ltda.,Brazil*); Software *Lynx BioInspector 1,8r*; active surface electrodes (Ag/AgCl) (*Noraxon Dual Electrodes, USA*), dischargeable reference electrodes with adhesive gel (*Kendall Meditrace (Ag/AgCl)* , Canada) ;Computer Pentium IV Intel 650MHz, HD 80 GB, RAM 512 MB. The frequency calibration was 2000 Hz, with 2048 sample by channel and 1,024 second, low-pass filter in 20 Hz and high-pass in 100 Hz.

Based on these deals, the purpose of this study was to analyze qualitatively the electromyographic data obtained under rest, isometric contraction and after mineral water deglutition, in three times: diagnosis, after first appliance installation and after D.A. (Determined Area) contact between incisors, to verify the efficiency of this kind of treatment for patients with malocclusion.

The conclusions are:

- Surface electromyography is a trustable tool for diagnosis and evaluation of Functional Maxillary Orthopedics (FMO) malocclusion treatment;
- Reached Determined Area (D.A.), the EMG amplitude, pattern deviations and media registered diminished in all situations and time which validate as an aim of treatment.

ABREVIATURAS E SIGLAS

EMG: eletromiografia

m: músculo

Mm: músculos

OFM: Ortopedia Funcional dos Maxilares

AOF: aparelho ortopédico funcional

AFMP: ângulo funcional mastigatório Planas

MDV: mínima dimensão vertical

Ag/ClAg: prata/cloreto de prata

SENIAM: Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles (project)

ISEK: International Society of Electrophysiology and Kinesiology

D.A.: Determinada Área

MP: Mudança de Postura

MPT: Mudança de Postura Terapêutica

SN: Simões Network

DP: desvio padrão

CPCNT: capacidade de potencial de crescimento a nível tecidual

1. INTRODUÇÃO

A primeira obra referindo-se aos movimentos corporais e suas relações com os músculos que se conhece é de Aristóteles (384-322AC) em "Parts of animals, movements of animals and progression of animals", reeditado pela Harvard University Press em 1945 (Merletti e Parker, 2004).

As primeiras publicações relacionando eletricidade e músculos surgiram em torno de 1740, com o tratado de Haller sobre a estimulação elétrica de músculos, e o de Whitts sobre eletroterapia (Rasch & Burke, 1977, in Bérzin, 1990).

Luigi Galvani, em 1792, foi o primeiro autor a se referir à "Eletricidade animal", que era conduzida pelos nervos e provocava a contração dos músculos, entretanto por mais de um século este fato foi relegado ao esquecimento.

H. Piper é reconhecido como o primeiro investigador a estudar os sinais EMG, e seus trabalhos foram desenvolvidos na Alemanha entre 1910 e 1912, fazendo uso de um galvanômetro seqüencial. Em 1924, Gasser e Erlanger realizaram pesquisas semelhantes usando um osciloscópio. Quatro anos mais tarde, Proebster observou sinais originados de músculos desnervados, abrindo caminhos para a aplicação clínica da EMG (Merletti & Parker, 2004).

O desenvolvimento da Ciência proveu a possibilidade de serem realizados registros da atividade elétrica dos músculos de modo confiável. Duchenne (1959) investigou a dinâmica e a função muscular fazendo uso da estimulação elétrica "in vivo", e também em cadáveres com morte recém certificada, conforme relatam entre outros Basmajian & De Luca (1985) e Portney (1993).

Define-se a Eletromiografia (EMG) como sendo o estudo da função muscular através dos sinais elétricos que os músculos emanam (Basmajian e De Luca, 1985). Outras definições foram publicadas, tais como "EMG é a coleta de

informações sobre a atividade muscular, por meio de eletrodos conectados a equipamentos para amplificação e registro dos sinais” (Lehmkuhl & Smith, 1989); “EMG é o estudo da atividade das unidades motoras de uma contração muscular, auxiliando na avaliação de doenças neuromusculares ou de traumatismos, assim como no estudo da função muscular. ”(Portney,1993).Define-se a EMG Cinesiológica como a que estuda principalmente a cinesiologia de grupos musculares estriados, cuja ação necessita ser harmoniosa, porque agem em geral em conjunto para produzir um movimento de parte de um organismo, para acelerar ou retardar esse movimento, ou mesmo manter a posição estática, do todo ou de parte desse organismo (Bérzin ,2004).

As publicações científicas versando sobre a eletromiografia de músculos da mastigação, tiveram seu início em fins da década de 1940; Imann, Saunders & Abbot (1944), publicaram trabalho versando sobre a musculatura do ombro, informando sobre a participação muscular em seus movimentos, que é considerado o marco inicial da Cinesiologia; Moyers (1949), em sua tese de doutoramento (fez uso de um eletroencefalógrafo adaptado), constatou diferenças nas coletas eletromiográficas feitas entre pacientes portadores de maloclusão e os classificados como normais.

Rogers (1950) afirmou que a estrutura óssea dos maxilares, suas inserções musculares, tendões e ligamentos formam uma unidade funcional, e que, em havendo uma para-função que atinja um ou mais destes elementos, este fato é suficiente para levar ao desequilíbrio desta unidade funcional.

Subtelny (1970) assegurou que o reparo da atividade muscular exige a correção da forma, sob pena de não se alcançar resultados satisfatórios.

Yuen e colaboradores (1990) publicaram ser a análise dos registros eletromiográficos de músculos da mastigação um exame auxiliar útil durante o tratamento ortodôntico, e também para o estudo das alterações que ocorrem durante o crescimento.

Segundo Bérzin (2004), durante o repouso de indivíduos considerados normais, o sinal eletromiográfico gerado tem em média 2 μ volts (microvolts). E durante a mastigação ou apertamento, em indivíduos considerados normais, os músculos temporais (definidos como posicionadores da mandíbula) apresentam um potencial elétrico menor que os masseteres (músculos de força da mastigação).

Das linhas de pesquisas com os métodos e resultados clínicos obtidos, através da utilização da Ortopedia Funcional dos Maxilares, uma das mais promissoras é a representada pela Eletromiografia (Simões, 2003).

Considerando-se que:

- o correto desempenho da função muscular tem papel preponderante no diagnóstico, durante o tratamento, e na estabilidade dos resultados obtidos em tratamentos de maloclusões;
- a Eletromiografia é o instrumento por excelência no estudo da função muscular;
- a pequena quantidade de trabalhos já feitos buscando a existência de correlação entre a Ortopedia Funcional dos Maxilares, seus métodos e resultados, avaliados e avalizados pela Eletromiografia de Superfície; propõe-se nesta pesquisa avaliar eletromiograficamente músculos da mastigação em pacientes portadores de maloclusão tratados com Ortopedia Funcional dos Maxilares.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Esta revisão da literatura será abordada pelos seus aspectos históricos, e os relacionados com a EMG e a Odontologia.

2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS

A primeira obra de que se tem notícia referindo-se aos movimentos e suas relações com os músculos é de Aristóteles (384-322AC): "Parts of animals, movements of animals and progression of animals", reeditado pela Harvard University Press em 1945 (Merletti e Parker, 2004).

Os primeiros trabalhos relacionando eletricidade e músculos surgiram em torno de 1740, com o Tratado de Haller sobre a estimulação elétrica de músculos, e o de Whitts sobre os benefícios da eletroterapia (Rasch & Burke, 1977, in Bérzin, 1995).

Luigi Galvani, em 1792, foi o primeiro autor a se referir à "Eletricidade animal", que era conduzida pelos nervos e provocava a contração dos músculos, quando ele demonstrou em músculos de rã, evidências experimentais da relação existente entre a contração muscular e a eletricidade; entretanto por mais de um século este fato foi relegado ao esquecimento (Basmajian, 1985).

H. Piper é reconhecido como o primeiro investigador a estudar os sinais eletromiográficos (EMG); seus trabalhos foram desenvolvidos na Alemanha entre 1910-1912, fazendo uso de um galvanômetro seqüencial. Em 1924 Gasser e Erlanger realizaram pesquisas semelhantes usando um osciloscópio. Quatro anos mais tarde, Proebster observou sinais originados de músculos desnervados, abrindo caminhos para a aplicação clínica da EMG (Merletti & Parker, 2004).

O desenvolvimento da Ciência, especialmente nos períodos em que transcorreram as I e II Grandes Guerras Mundiais (especialmente esta última, pelo

grau de desenvolvimento alcançado pela eletrônica), proveu a possibilidade de serem realizados registros da atividade elétrica dos músculos de modo confiável. Duchenne, em 1949, investigou a dinâmica e a função muscular fazendo uso da estimulação elétrica "in vivo", e também em cadáveres com morte recém certificada, conforme relatam entre outros Basmajian & De Luca (1985) e Portney (1993).

Define-se a Eletromiografia (EMG) como sendo o estudo da função muscular através dos sinais elétricos que os músculos emanam (Basmajian e De Luca, 1985). Outras definições foram publicadas, tais como "EMG é a coleta de informações sobre a atividade muscular, por meio de eletrodos conectados a equipamentos para amplificação e registro dos sinais" (Lehmkuhl & Smith, 1989); "EMG é o estudo da atividade das unidades motoras de uma contração muscular, auxiliando na avaliação de doenças neuromusculares ou de traumatismos, assim como no estudo da função muscular." (Portney, 1993).

2.2 EMG e a Odontologia

As publicações científicas versando sobre a EMG de músculos da mastigação tiveram seu início em fins da década de 1940; destaque deve-se dar aos trabalhos pioneiros de Moyers (1949), nos quais o autor fez uso de um eletroencefalógrafo adaptado para as necessidades de seu trabalho, tendo constatado diferenças nas coletas eletromiográficas feitas entre pacientes portadores de maloclusão e os classificados como normais.

Rogers (1950) definiu que a estrutura óssea dos maxilares, suas inserções musculares, tendões e ligamentos formam uma unidade funcional, e que em havendo uma para-função que atinja um ou mais destes elementos, este fato é suficiente levar ao desequilíbrio desta unidade funcional como um todo.

Pruzansky (1952) concluiu que o comportamento sinérgico dos

músculos da mastigação, em certos movimentos funcionais da mandíbula foram demonstrados, e que estes diferiram diante dos vários distúrbios oclusais, o que pode ser correlacionado com a eficiência ou diminuição da mesma (mecanismo mastigatório).

Jarabak (1954) fez a coleta bilateralmente e concluiu que a forma dos eletromiogramas não variou durante a trituração de alimento que ofereceu resistência (amendoins); que os músculos masseter e temporal, ipsilateral e contra lateralmente, contraíram-se de maneira sincrônica no indivíduo com oclusão normal (isto é, masseteres e temporais sincrônicos entre si).

Latif (1957) fez uso de um eletromiógrafo Stanley Cox especial equipado com unidades de áudio e vídeo, que fora especialmente construído para o Dr. J.V.Basmajian, coletando os sinais bilateralmente, e concluiu que o músculo temporal mantém a postura mandibular na posição de repouso fisiológica, e que as fibras posteriores são mais ativas que as anteriores; que o músculo temporal é abductor ipsilateral e adutor contralateral da mandíbula; que na máxima abertura bucal, o músculo temporal age como antagonista, e previne o deslocamento da articulação temporomandibular; que na oclusão topo a topo, as fibras anteriores deste músculo são mais ativas; que o músculo temporal não participa da protração mandibular.

Ahlgren & Posselt (1963) ressaltam que, baseados nas evidências clínicas e eletromiográficas deste estudo, precisa ser considerado importante a checagem de interferências cuspídeas ao final do tratamento ortodôntico, e, se possível, corrigi-las através de desgaste oclusal; e que o padrão eletromiográfico durante a mastigação de chicletes é um auxiliar de valor na avaliação de anormalidades funcionais na dentição jovem.

Graber (1963) conclui que em havendo uma disputa entre músculo e osso, este cede; que uma mudança na função muscular pode iniciar uma variação morfológica dentro da configuração normal dos dentes e do osso de suporte, ou

seja, que isso pode intensificar uma maloclusão já existente, isto é, um mau relacionamento estrutural já existente exige uma atividade muscular compensatória ou adaptativa para fazer frente às atividades corriqueiras.

Quirch (1965) fez uma resenha do que havia sido publicado até então sobre o tema, e conclui indicando a EMG como valioso instrumento para o estudo neuromuscular do sistema mastigatório, indicando-o como auxiliar à clínica.

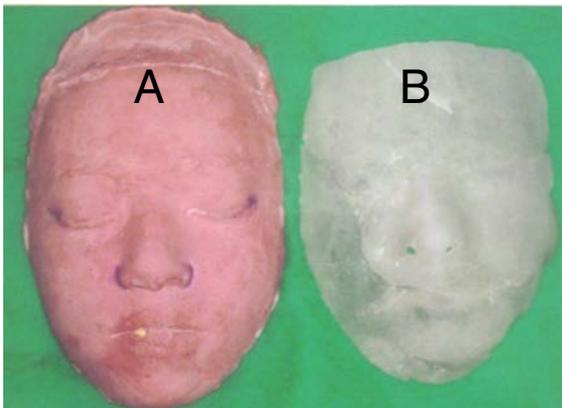
Møller (1969) discorreu que durante a função normal, os registros simultâneos de vários músculos podem ser usados para analisar sua coordenação no tempo e intensidade. Concluiu que, como um suplemento as pesquisas clínicas e radiológicas, a EMG pode contribuir para um diagnóstico mais preciso de desordens funcionais do aparelho mastigatório, e a importância da função na maloclusão.

Subtelny (1970) afirmou que o reparo da atividade muscular exige a correção da forma, sob pena de não se alcançar resultados satisfatórios.

McNamara (1973) estudou e inter-relacionou as adaptações neuromusculares e esqueléticas às funções alteradas na região orofacial em sessenta e quatro (64) macacos Rhesus (*Macaca mulatta*), através de eletromiografias e radiografias cefalométricas seriadas, fazendo uso de implantes metálicos e análises microscópicas. Concluiu que a atividade postural dos músculos da mastigação e presumivelmente a posição postural da mandíbula foram alteradas pelas mudanças induzidas no meio oral.

Ahlgren, Ingervall e Thilander (1973) estudaram e compararam a atividade eletromiográfica dos músculos temporal, masseter e orbicular da boca de pacientes com oclusão normal e em portadores de maloclusão de Classe II, 1ª. divisão, nas situações de mastigação, repouso e deglutição. Concluíram não ter encontrado diferença no estado de repouso entre os grupos, mas na mastigação e na deglutição, os portadores de maloclusão apresentaram tendência de menor atividade EMG em todos os músculos.

Frame (1973) propôs a utilização de um template em celulóide, mas não forneceu nenhuma informação de como o teria confeccionado; em sua discussão, advogou o uso do template (figura 1), baseado nos achados de estudos eletromiográficos que indicaram uma diferença de 60% nos registros de atividade integrada, diante de alteração posicional menor que cinco milímetros na recolocação dos eletrodos.



A) Modelo do rosto
B) Template proposto



Template posicionado com os eletrodos

Marcas no template para o posicionamento dos eletrodos



Figura 1: Modelo de template para posicionamento de eletrodos proposto pelo autor

Ingervall e Thilander (1974) estudaram a relação entre a morfologia facial e a atividade muscular, em pacientes com oclusão normal e idade entre nove e 11 anos. A coleta EMG foi realizada bilateralmente a partir dos músculos masseter, orbicular da boca e porção anterior do temporal, nas situações de repouso, mastigação, deglutição e oclusão cêntrica. Concluíram não haver diferença na atividade muscular entre os lados direito e esquerdo, assim como houve uma interdependência entre a morfologia facial e a atividade dos músculos mastigatórios.

Ingervall e Thilander (1975) definindo a mordida lateral forçada como sendo o desvio lateral da mandíbula, entre a posição de contacto retrusiva e a posição intercuspídea, estando presente ou não uma mordida cruzada unilateral, fizeram registros bilaterais, concluindo que a atividade muscular do grupo com mordida forçada foi diferente do grupo de crianças com oclusão normal; que as crianças com mordida forçada apresentaram atividade muscular assimétrica; que a menor atividade do músculo temporal do lado de oclusão não forçada pode ser explicada pela significância deste músculo como responsável pela postura mandibular; que a atividade postural assimétrica do músculo temporal é compatível com a posição postural para a qual a mandíbula é deslocada; que durante a

mastigação, a atividade muscular assimétrica ocorreu tanto na porção anterior como na posterior do músculo temporal; que uma vez que não foi detectada diferença na amplitude de atividade do músculo masseter, a atividade assimétrica do músculo temporal pode ser facilmente interpretada como evidência de mastigação unilateral; que pode ser de interesse pesquisar e definir o quanto o tratamento de maloclusões pode normalizar a função muscular.

Vitti e Basmajian (1975) coletaram sinais nos músculos temporais (em suas três porções), masseteres e depressores da mandíbula, concluindo não haver condição de se referirem à atividade eletromiográfica em posição de repouso.

Moss (1975) buscou avaliar as relações funcionais de arcadas de pacientes com maloclusões Classe II, 1ª. e 2ª. divisões, e Classe III de Angle, tendo analisado eletromiograficamente os músculos temporal e masseter antes e após tratamento ortodôntico, comparando com amostra de voluntários com oclusão normal. Concluiu que a análise eletromiográfica após o tratamento ortodôntico orienta o profissional sobre a estabilidade dos resultados obtidos, e da necessidade ou não de ajuste oclusal.

Pancherz e Anehus (1978) estudaram a função mastigatória (avaliada pelo teste de mastigação: número de contactos dentais versus atividade eletromiográfica), em pacientes com e sem recidiva, concluindo que a eficiência mastigatória reduzida está relacionada com poucos contactos oclusais e pequena atividade eletromiográfica; que nos pacientes com recidiva de trespasse horizontal, a eficiência mastigatória e a atividade muscular apresentaram-se reduzidas em relação aos pacientes sem recidiva; que a relação entre o número de contactos dentais e a eficiência mastigatória foi pobre nos pacientes com recidiva, fazendo ilação com as condições oclusais instáveis e função de língua atípica.

Ahlgren (1978) concluiu que durante o uso diurno do ativador, os músculos protratores da mandíbula foram estimulados; que durante o uso noturno dos ativadores, nenhum estímulo funcional pôde ser registrado; que os ativadores parece trabalharem principalmente no estiramento tecidual e acompanham a reação elástica; que tanto antes como após o tratamento, os casos de Classe II apresentaram padrão eletromiográfico equilibrado durante o fechamento na posição intercuspídea; que uma limitada expansão maxilar antes do tratamento poderá evitar interferências oclusais e permitir uma adaptação facilitada da arcada inferior à posição protruída.

Ingervall e Eriksson (1979) buscaram elucidar qual das duas posições de oclusão pode ser considerada ótima, através de estudo eletromiográfico de vários músculos envolvidos na mastigação, na posição mais retruída da mandíbula, e concluíram que os indivíduos com oclusão dupla apresentaram baixa atividade postural do músculo temporal, indicando possivelmente uma posição protruída da mandíbula; que a atividade do músculo temporal posterior foi baixa durante a mordida máxima na posição intercuspídea; que o mesmo se verificou para a atividade do músculo masseter durante a mordida na posição retruída; que em nenhuma das duas posições mandibulares examinadas foi encontrada atividade balanceada durante a mordida máxima nos três músculos estudados (masseter, temporal anterior e posterior); que a duração da atividade muscular durante os ciclos mastigatórios foi maior nos indivíduos portadores de oclusão dupla que nos do grupo controle (o que foi relacionado com a instabilidade da oclusão); que o padrão de atividade muscular durante a mastigação indicou que a posição mandibular retruída foi usada durante a mastigação; que benefícios funcionais criam uma oclusão estável na posição mandibular retruída.

Pancherz (1980) coletou bilateralmente os dados eletromiográficos em 23 crianças com 11 anos e em 21 adultos com 25 anos. Os dados foram analisados quantitativamente, concluindo que a atividade do músculo masseter foi

maior no grupo adulto; que a atividade do músculo temporal foi a mesma em ambos os grupos; que a atividade do músculo masseter aumentou em relação ao músculo temporal nos indivíduos adultos; que nas crianças, a mesma atividade foi encontrada nos dois músculos; que para o músculo temporal, a atividade mastigatória correlacionou-se positivamente à mordida máxima em ambos os grupos; que para o músculo masseter, uma clara correlação entre a mastigação e a atividade na mordida foi encontrada somente entre as crianças; que a diferença na atividade eletromiográfica entre os dois grupos pode ser atribuída às mudanças pela idade e/ou efeito do exercício sobre o músculo masseter durante a maturação do mesmo.

Pancherz (1980), após análise quantitativa em dois grupos homogêneos (com e sem maloclusão), concluiu que no apertamento máximo em posição de máxima intercuspidação, os portadores de maloclusão mostraram menor atividade eletromiográfica; também nestes indivíduos esta redução de atividade foi mais aparente no músculo masseter; que durante a mastigação, estes indivíduos mostraram menor atividade no músculo masseter; que não foram encontradas diferenças nas coletas em relação ao músculo temporal; que existe uma alta correlação positiva entre a atividade eletromiográfica durante o apertamento máximo e a mastigação, em ambos os músculos dos dois grupos estudados.

Bakke & Møller (1980) estudaram a importância da interferência oclusal (criada por aposição de tiras de celulósido de 0,05mm de espessura), na falta de coordenação muscular e presença de dor conseqüente, relatando haver encontrado assimetria da atividade muscular, com maior atividade no lado do contacto prematuro, e com ele, a manutenção da assimetria, assim como redução da média de voltagem em ambos os lados, com aumento da espessura alcançada pelas tiras de celulósido.

Mushimoto (1982) orientou os voluntários a mastigar uma tira de goma de mascar por 50 vezes de cada lado, e fez os registros bilateralmente dos músculos masseter e temporal posterior, concluindo que em todos os indivíduos o músculo masseter no lado da função foi predominantemente ativo em relação aos músculos estudados, seguidos pelos masseter contralateral, o temporal contralateral e o temporal ipsilateral.

Mohamed, Christensen e Harrison (1983) estudaram o padrão de contacto entre molares e caninos, e a atividade contrátil dos músculos masseter e temporal anterior durante a mastigação à direita de banana e maçã, em dez indivíduos, encontrando que os contactos dentais ocorreram tanto no lado de mastigação quanto no de balanceio.

Lowe, Takada e Taylor (1983) buscaram avaliar a relação entre a morfologia craniofacial e registros EMG, que foram tomados dos músculos temporal anterior esquerdo, masseter e orbicularis oris, nos estados de repouso, máxima intercuspidação e apertamento. O deslocamento mandibular foi medido com um kinesiógrafo. Concluíram haver correlação entre grande amplitude de registro dos temporais anteriores com a largura dos planos palatais e a largura do ramo; alta relação entre masseter e incisivos posicionados verticalmente; que posições anteriorizadas da mandíbula em repouso relacionam-se com plano oclusal raso e pogônios pequenos; que baixa amplitude EMG de orbicularis oris durante o apertamento foi relacionada com faces de terço inferior alto, molares inferiores supra - erupcionados e incisivos superiores alongados.

Lowe & Takada (1984) numa amostra composta por 18 voluntários com maloclusão de Classe I, 25 com maloclusão de Classe II, divisão 1^a. e 12 com maloclusão de Classe II, 2^a. divisão, fizeram registros EMG dos músculos temporal, masseter e orbicular oris, nas situações de máxima intercuspidação, apertamento, deglutição e abertura da boca. Concluíram que pode haver uma participação da atividade do músculo orbicularis oris em relação ao

posicionamento final dos dentes nas arcadas, em especial nos pacientes portadores de maloclusões dos tipos Classe II, 1^a. e 2^a. divisão.

Ahlgren et al (1985) fizeram registro EMG de penetração com eletrodos bipolares em 10 voluntários estudantes de Odontologia. Concluíram que: ao aumento da força de mordida, correspondeu um aumento linear da atividade EMG em todo o músculo; na posição de intercuspidação não houve diferença estatisticamente significativa na atividade EMG; em protrusão (toque incisivo), as fibras anteriores do temporal predominaram; em repouso, as partes média e posterior (mais nesta), estiveram ativas, enquanto que a anterior, como regra, manteve-se inativa.

Carels (1986) fez as coletas de sinais eletromiográficos antes e durante o tratamento de crianças com maloclusão de Classe II, divisão 1^a., concluindo que um pequeno pico de latência excitatória apareceu nos pacientes com pronunciada desarmonia sagital, e que o sucesso da terapia funcional foi acompanhado por modificações transitórias específicas na resposta reflexa dos músculos masseter frente a toques dentais padronizados.

Ogura et al (1987) avaliaram eletromiograficamente músculos da mastigação em crianças, verificando as mudanças que ocorrem no período de transição entre a dentição decídua e a permanente; concluíram que neste período existem diferenças no registro EMG, com maior ação dos músculos temporais durante a dentição decídua, e dos masseteres na dentição permanente.

Kraus (1988) concluiu que a postura e a condição da coluna cervical são fatores importantes para a ação sobre os músculos, e para as forças que atuam sobre a mandíbula e sobre a articulação temporomandibular.

Bakke, Michler, Han e Møller (1989) afirmaram que a correlação entre a força de mordida e a atividade em pequenas contrações estáticas são significantes com respeito ao registro de força unilateral, mas não para o bilateral; que só no músculo masseter a força de contrações dinâmicas durante a

mastigação foi correlacionada significativamente à força de mordida; que a força unilateral de mordida é um simples indicador clínico; que a força dos músculos elevadores da mandíbula como um todo, mas inadequado para descobrir condições assimétricas; que durante a contração isométrica, uma relativa intensidade de atividade eletromiográfica pode estar relacionada favoravelmente à atividade mecânica de resposta.

Yuen et al (1990) publicaram ser a análise dos registros eletromiográficos de músculos da mastigação um exame auxiliar útil durante o tratamento ortodôntico, e também para o estudo das alterações que ocorrem durante o crescimento.

Sessle et al (1990) estudaram e buscaram determinar quando os aparelhos funcionais produziram mudanças na atividade EMG postural dos músculos, fazendo coletas pré e pós instalação dos aparelhos, comparando-os com os registros feitos anteriormente em pacientes sem aparelhos; e concluíram que o avanço mandibular progressivo (1,5 a 2 mm a cada 10 ou 15 dias) não impediu uma diminuição da atividade EMG postural.

Moyers (1991) afirmou que as funções de mastigação, deglutição, respiração e fonação, se executadas normalmente, produzem mudanças contínuas, afetando o posicionamento de dentes e ossos. Se houver alteração no padrão das contrações da musculatura mastigadora, poderá haver crescimento alterado dos ossos da face e alterações no posicionamento dental; com isso, o exame das funções neuromusculares é fundamental no diagnóstico ortodôntico completo. Na presença de maloclusões de origem neuromuscular, o tratamento adequado deve ser adotado o mais precoce possível.

Okeson (1992) fez uma analogia ao sistema estomatognático, na qual considera suas estruturas (músculos crânio-cervico-faciais, ATM e dentes) como sendo os elos de uma corrente. Quando esta corrente é estirada, ou seja, quando

as estruturas são submetidas à sobrecarga muito grande, o elo mais fraco pode se romper.

Kakuyama (1992) fez a coleta em masseter e temporal em 26 indivíduos que o procuraram para tratamento de progênie, encontrou que a atividade muscular foi significativamente maior em pacientes com mordida profunda do que nos pacientes com outros tipos de maloclusão estudados; que os padrões mastigatórios ineficientes, evidenciados pela grande atividade do músculo temporal no lado de balanceio do que no lado de trabalho, foi observado mais freqüentemente em pacientes com oclusão topo a topo; estes resultados indicaram que a avaliação clínica da atividade muscular deve ser usada durante o tratamento ortodôntico, e também durante o período de contenção pós tratamento.

Ferrario et al (1993) coletaram sinais eletromiográficos bilaterais dos músculos masseter e porção anterior do temporal, em 92 indivíduos de ambos os sexos, na posição de repouso, de contacto em oclusão cêntrica e em apertamento, encontrando que a média para os potenciais eletromiográficos foi de 1,9 μ V (TA) e 1,4 μ V (MM) em posição de repouso; de 6,5 μ V (TA) e 2,8 μ V durante o contacto em oclusão cêntrica; de 181,9 μ V (TA) e 216,2 μ V (MM) nos homens, e 161,7 μ V (TA) e 156,8 μ V (MM) nas mulheres durante o apertamento máximo; que os músculos examinados apresentaram maior assimetria em baixa atividade eletromiográfica (em repouso e oclusão centrada), com os músculos temporais apresentando menor assimetria que os masseteres; que, nas mulheres, a atividade do músculo temporal tendia a dominar em qualquer nível de contração, enquanto que nos homens, a atividade do músculo masseter foi maior no apertamento, enquanto que a atividade do músculo temporal predominou em oclusão cêntrica e na posição de repouso.

Enlow (1993) publicou que existe uma relação entre as contrações musculares e o crescimento ósseo; que conforme o esqueleto cresce, há um ajustamento constante entre músculos e ossos; que o uso e crescimento dos

músculos impõem novos estímulos aos ossos onde os músculos se inserem, locais de aplicação de forças; que, numa perfeita equação estímulo-resposta, há alterações específicas do sistema muscular esquelético associada à função.

Deguchi et al (1994) analisaram EMG bilateralmente os músculos masseter e temporal, durante a mastigação, comparando amostra com oclusão normal e outra com maloclusão de Classe II, 1ª. divisão de Angle. Concluíram que o masseter apresentou maior atividade para ambos os grupos, mas os portadores de maloclusão apresentaram um padrão mastigatório irregular.

Palomari-Tobo ET, Vitti M, Barros SP (1996) estudaram eletromiograficamente o músculo masseter em pacientes com oclusão normal e com maloclusão de Classe I de Angle. Constataram nos portadores de maloclusão durante a maioria dos movimentos mandibulares, um menor registro EMG nas diferentes regiões do músculo estudadas, e inatividade em ambos os grupos no estado de repouso, no retorno da protrusão, e na posição normal. Concluíram pela influência das maloclusões em todas as situações estudadas, na comparação com oclusões normais.

De Luca (1997) não se posicionou de modo definido em relação à necessidade da normalização de dados, defendendo a sua aplicação, mas afirmou também que o procedimento fornece dados semelhantes aos diferentes sujeitos, tendendo a suprimir as distinções nos dados associadas com casos anormais ou patológicos.

Faria & Bérzin (1998) estudaram eletromiograficamente 15 indivíduos normais, nas condições seguintes: com o mínimo de estímulo exteroceptivo, relaxados com música suave, sem a pressão atmosférica negativa (removida através de um tubo plástico), sob stress provocado por jogo eletrônico, em desocclusão dos dentes posteriores (obtida através de splint oclusal), e com a retirada deste, analisando todas as frequências das unidades motoras durante um minuto, encontrando que houve diferença estatisticamente significativa entre o

estágio de relaxamento, em comparação com a retirada do estado de pressão intra-oral negativa, e principalmente ao estado de stress, somente nos músculos supra-hióides, apresentando 5% de significância.

Ervilha, Duarte e Amadio (1998) defenderam a necessidade de normalização de dados, pois este procedimento, por tentar diminuir as diferenças entre registros de um mesmo sujeito ou mesmo de sujeitos diferentes, tornaria a interpretação de dados reprodutível.

Merletti, Farina e Granata (1999) com o propósito de resumir o que havia sido publicado até então, sobre o uso de eletrodos de *array* lineares, e delinear aplicações adicionais de uma visão aprofundada da estrutura das unidades motoras (UM) e da fisiologia muscular, concluíram que o uso combinado de *array* lineares e modelos matemáticos provêm uma ferramenta poderosa para a compreensão e o ensino da eletrofisiologia do sinal EMG gerado por músculos superficiais; que a EMG de agulha permanece a técnica de escolha para o diagnóstico e avaliação individual de músculos; que a EMG de superfície é mais e mais promissora, não só na avaliação global de músculos, mas também no campo dos estudos de unidades motoras únicas; que o presente trabalho é o ponto de partida para mais investigações a respeito da avaliação da técnica e de sua aplicabilidade clínica.

Gerstner et al (1999) publicaram que a relação entre a função e a morfologia craniofacial é parcamente compreendida, apesar de vários estudos terem sido realizados. Concluíram que o desafio real é a análise da presença de estilos mastigatórios associados diretamente com padrões faciais específicos; a partir disto, poderia ser possível prever o desenvolvimento destes estilos mastigatórios, determinar quando eles se manifestam, e se poderiam ou não ser usados como referencial de crescimento e desenvolvimento facial.

Tosello et al (1998 e 1999) investigaram eletromiograficamente os músculos orbicular da boca (superior e inferior) e mentoniano, analisando a função

e seus níveis de atividade durante o repouso e em diversos movimentos. A amostra de 18 voluntários tinha três grupos: maloclusão Classe II, 1ª. Divisão e lábios competentes; maloclusão Classe II, 1ª. divisão e lábios incompetentes; normais; todos os componentes da amostra não haviam sofrido tratamento ortodôntico prévio. Concluíram que os músculos estudados apresentaram maior potencial de ação no grupo com maloclusão, deglutição atípica e lábios incompetentes, na comparação com os grupos com maloclusão e lábios competentes, e também com o grupo de oclusão clinicamente normal.

Ueda et al (2000) estudaram numa amostra com 30 crianças e 30 adultos a atividade dos músculos masseter, temporal e digástrico durante três horas do período diurno, fazendo uso de um eletromiógrafo portátil, correlacionando-os com os tipos faciais, que foram definidos através de teleradiografias laterais, encontrando que as crianças apresentaram maior duração de atividade do músculo temporal; que nos adultos, isso ocorria com o músculo masseter; que a atividade dos músculos masseter e digástrico foram significativamente relacionadas com o tipo facial vertical, tanto em adultos como em crianças; que a atividade do músculo temporal não apresentou relação significativa com a morfologia craniofacial; que a duração da atividade dos músculos mastigatórios durante o dia, apresentou significativa diferença entre crianças e adultos, indicando uma relação íntima com a morfologia craniofacial em adultos e crianças.

Oliveira (2000) conclui em sua dissertação que a normalização dos dados não evidencia as diferenças de amplitude das amostras coletadas entre grupos de voluntários normais e portadores de patologias.

Palomari *et al* (2002) objetivaram estudar a ação do músculo masseter eletromiograficamente, e analisar a diferença de potencial de ação originada em vários movimentos mandibulares pré-estabelecidos, concluindo que indivíduos portadores de maloclusão de Classe II apresentam alterações no

músculo masseter e um aumento de sua atividade; que a eliminação da função muscular anormal e o restabelecimento funcional da oclusão tende a fazer com que a atividade muscular retorne ao normal.

Biasotto (2002) conclui em sua tese, no que se refere à normalização de dados, que o procedimento tende a não evidenciar as diferenças de amplitude nos registros, entre grupo de voluntários clinicamente normais e outro grupo de patológicos.

Pedroni et al (2002 a) avaliaram os dados brutos referentes à coleta EMG realizada antes e logo após a instalação de um aparelho ortopédico funcional SN6 (Simões Network6), e concluíram ter havido uma diminuição da amplitude dos registros logo na segunda coleta, que foi realizada oito minutos após a instalação do aparelho.

Pedroni et al (2002 b) realizaram avaliação EMG de caso clínico, após 25 anos de encerrado o tratamento com Ortopedia Funcional dos Maxilares, concluindo que a similitude bilateral da amplitude dos registros indica ser uma das razões para a estabilidade dos resultados físicos (posição dental, dinâmica mandibular) e funcionais (ausência de relato de nova ocorrência de dor em musculatura de mastigação, trajetórias da dinâmica mandibular sem desvios).

Du e Hagg (2003) estudaram os registros EMG dos músculos masseter e porção anterior do temporal, nas posições topo a topo e retruída, durante e após um tratamento que incluía avanço mandibular gradual. Em todos os registros, a coleta EMG do masseter era ao menos o dobro da registrada para o temporal. Concluíram que o avanço mandibular gradual afeta a porção anterior do músculo temporal em menor extensão, enquanto que o efeito sobre o masseter foi significativo.

Gadotti (2003) conclui em sua dissertação, sobre a conveniência ou não da normalização, que a não adoção do procedimento permite observar

diferenças significativas entre grupos qualificados como normais e portadores de patologias.

Hiyama et al (2003) fizeram o registro eletromiográfico dos músculos temporal anterior direito e do masseter fazendo uso de um eletromiógrafo portátil, tanto com, como sem o aparelho interoclusal, encontrando que em ambos os músculos, a atividade eletromiográfica máxima e o número de eventos bruxistas diminuíram com o uso do aparelho; que a duração do mais alto nível de atividade muscular diminuiu; que o mais baixo nível de atividade muscular aumentou com o uso do aparelho, para ambos os músculos; que estes achados sugerem que a atividade dos músculos da mastigação no período noturno é significativamente reduzida pelo uso de aparelho interoclusal; que o uso deste tipo de aparelho pode auxiliar no relaxamento da musculatura mastigadora.

Carneiro (2004), em seu trabalho, buscou investigar quais as possíveis causas que justificassem a variabilidade dos resultados apresentados nos registros eletromiográficos, e quais recursos poderiam ser utilizados para minimizar essa variabilidade, concluiu que há a necessidade de se instituir um protocolo com métodos e padronização para que se consiga minimizar as diferenças dos resultados das pesquisas realizadas com eletromiografia.

Sousa (2004) concluiu em sua tese que houve diferenças entre os potenciais de ação dos músculos temporal (porção anterior), masseter (porção superficial), e orbicular da boca (segmentos superior e inferior), entre jovens com maloclusão de Classe II, 1^a. divisão, de Angle, e os com oclusão clinicamente normal; que os portadores de maloclusão apresentaram maior atividade elétrica em todos os músculos estudados, entretanto esta diferença não se mostrou estatisticamente significativa para o músculo masseter; que houve maior atividade elétrica durante a contração isométrica em máxima intercuspidação, do que na contração isotônica em ambos os grupos, mas não foi significativa para o músculo orbicular segmento inferior; que se observou discreta atividade muscular em

ambos os grupos, na situação de repouso. A autora optou pela não normalização dos dados porque objetivou comparar sujeitos com oclusão normal e com maloclusão.

Segundo Bérzin (2004), durante o repouso de indivíduos considerados normais (Classe I de Angle, com todos os dentes, sem estresse e que não sofreram correções dentárias ou ósseas), o sinal eletromiográfico gerado tem em média 2 μ volts (milivolts). E durante a mastigação ou apertamento, em indivíduos considerados normais, os músculos temporais (definidos como posicionadores da mandíbula) apresentam um potencial elétrico menor que os masseteres (músculos de força da mastigação).

Takahashi et al (2005) relataram ter encontrado diferenças significativas nos registros de atividade do músculo masseter, tanto no estado de repouso da língua, quanto num posicionamento desta para anterior, e no registro do músculo temporal anterior, tanto no estado de repouso quanto no posicionamento para anterior e mais para superior da língua, concluindo que a atividade da musculatura mastigatória é afetada diretamente pela posição assumida pela língua.

3. OBJETIVOS

Objetivos Gerais

Avaliar qualitativamente os sinais eletromiográficos coletados bilateralmente de músculos da mastigação (temporal porção anterior, masseter e supra-hióideos) de pacientes portadores de diferentes tipos de maloclusão, em três momentos (diagnóstico, oito minutos após colocação de aparelho ortopédico funcional, e alcançado D.A.), e em três situações (repouso, isometria e deglutição).

Objetivos Específicos

1) verificar a eficiência da eletromiografia como ferramenta de diagnóstico e avaliação de tratamentos feitos com Ortopedia Funcional dos Maxilares;

2) verificar a validade da Determinada Área, avaliada eletromiograficamente como objetivo de tratamento.

4. MATERIAL E MÉTODO

4.1. Sujeitos

Neste trabalho, contou-se com a participação de dezenove (19) voluntários de ambos os sexos selecionados de um grupo de 164 indivíduos, com idade entre 06 e 08 anos, correspondentes aos IV e VI Estágios de Desenvolvimento (Simões, 2003), portadores de maloclusão que foram selecionados entre os pacientes que iriam se submeter a tratamento ortopédico funcional. O diagnóstico ortopédico funcional seguiu o que reza o Protocolo de Diagnóstico e Planejamento em Ortopedia Funcional dos Maxilares (Sakai e Corsi, 2004).

Selecionaram-se pacientes que portavam maloclusão, sem perda precoce de dentes, sem rizólise avançada, com idades entre 06 e 08 anos, correspondentes aos IV e VI Estágios de Desenvolvimento (Simões, 2003), pois estando deste modo qualificados, havia a expectativa de resultados clínicos em tempo hábil para a conclusão do presente estudo, diante da interação hormonal característica dessa faixa etária, traduzidas pela constatação clínica da irrupção dos primeiros molares permanentes no IV Estágio, e pelo toque entre os incisivos superiores e inferiores em D.A. no VI Estágio.

Os critérios de exclusão que se adotou foram: ausência de dentes permanentes por extração, agenesia dental, rizólise avançada de dentes decíduos, histórico de doenças sistêmicas que possam falsear os resultados (por exemplo: artrite reumatóide juvenil, histórico familiar de artrite e/ou artrose), fraturas dentais, trauma dental (com ou sem avulsão do elemento dental envolvido), histórico de outro tratamento da maloclusão anteriormente executado. Indivíduos nos estados citados foram excluídos da amostra por poderem oferecer falsos indicadores e resultados não fidedignos.

Dos 19 pacientes que compuseram a base inicial para a coleta de dados, 10 deles alcançaram a etapa final deste trabalho (coleta EMG depois de conseguido o toque em D.A.), em tempo a poderem ter seus dados analisados estatisticamente. Todos os pacientes que não alcançaram esta etapa até o presente momento continuam sob tratamento, exceções feitas aos que voluntariamente dele abdicaram.

4.2. Materiais

Utilizou-se para a coleta e análise de dados desta pesquisa os materiais e equipamentos seguintes:

- Módulo condicionador de sinais da *Lynx Eletronics Ltda. (Brasil)*, com oito canais, modelo EMG 1000; (fig.2)
- Placa Conversora A/D, modelo CAD 12/32 de 16 bits da *Lynx Eletronics Ltda.* ;
- Software AqDAnalysis 4,18 da *Lynx Eletronics Ltda.*; (fig.3)
- Software *Lynx BioInspector 1,8r*;
- Eletrodos de superfície ativos (Ag/AgCl) da *Noraxon Dual Electrodes*, (fig.4)
- Eletrodos de referência descartável com Gel auto adesivo da *Kendall Meditrace (Ag/AgCl)* -Canadá (eletrodo terra) (fig.5)

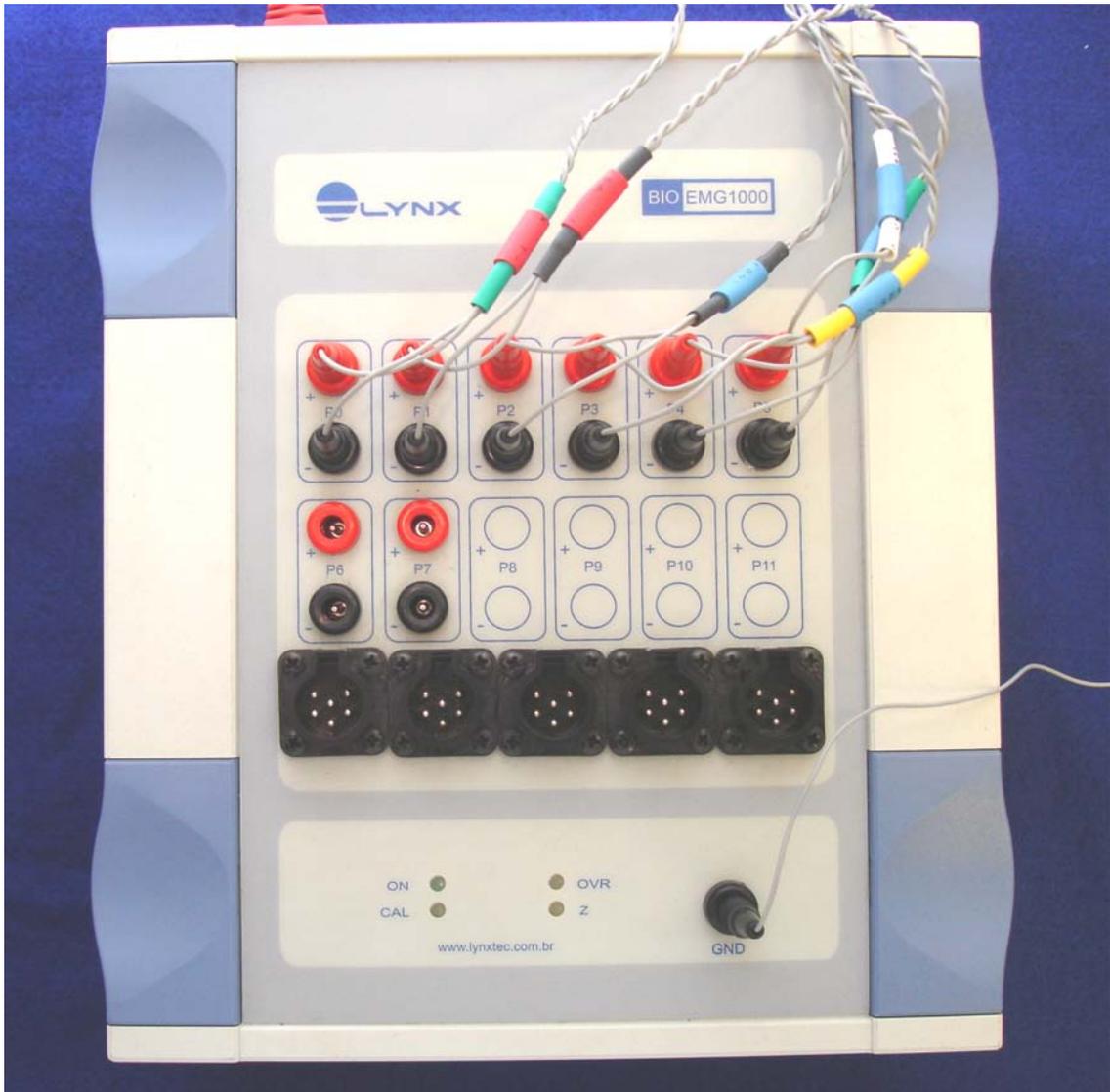


Figura 2: Eletromiógrafo EMG 1000 (Lynx Eletronics Ltda.).

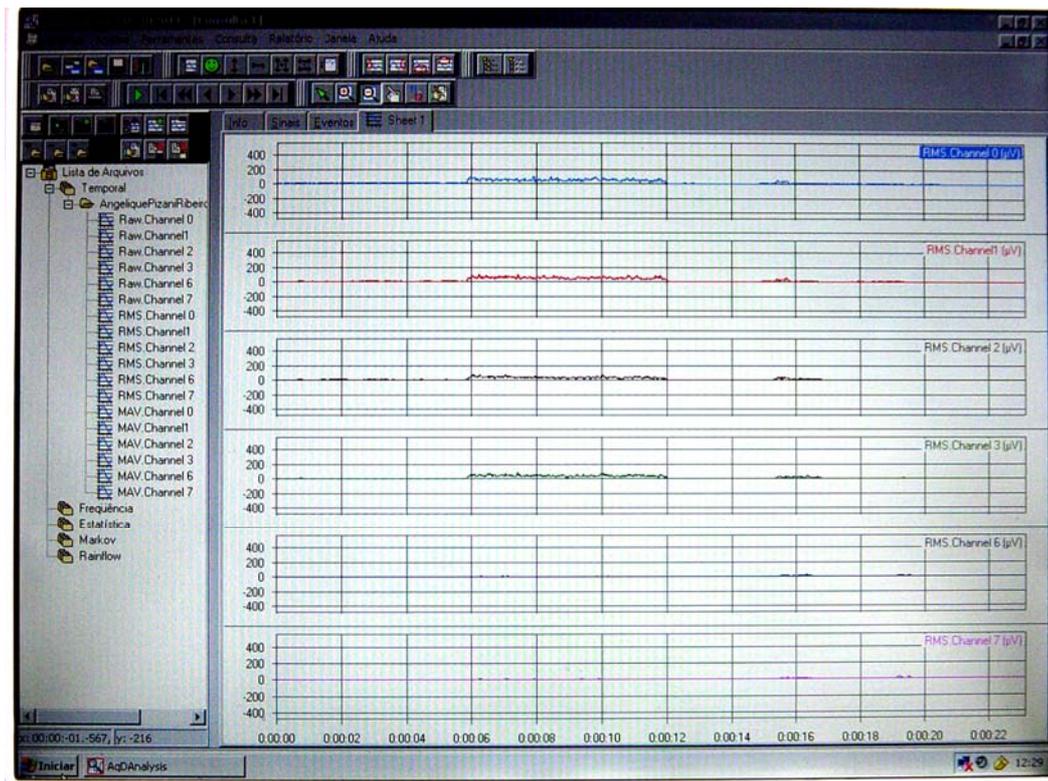


Figura 3: software AqDAnalysis (Lynx Electronics) sendo utilizado.

- Computador Pentium IV Intel 650MHz, com HD de 80 GB, memória RAM de 512 MB; (fig.6).



Figura 4: eletrodo NORAXON



Figura 5: eletrodo MEDITRACE



Figura 6: notebook utilizado

- Impressora jato de tinta *HP*, modelo 695C;
- Luvas de látex descartáveis (*Embramac*);
- Gorros descartáveis;
- Máscaras descartáveis;
- bateria de carro, marca DPaschoal Super Energy (fig.7)
- algodão hidrofílico em rolo;
- solução alcoólica a 70%;



Figura 7: bateria utilizada como fonte de energia para o eletromiógrafo

- cadeira totalmente fabricada em plástico; (fig.8)
- tapete de borracha ou suporte de madeira para os pés;
- isolamento elétrico e eletromagnético ambiental constituído de: aterramento da rede elétrica independente que abastece o ambiente, feito através de barra de cobre sólida, com três cm. de diâmetro, enterrada a 4,5 metros de profundidade, direto no solo;



Figura 8: cadeira utilizada quando das coletas EMG

- desligamento e retirada das fontes de luz (luminárias, lâmpadas e reatores), num raio de quatro metros do ambiente em que foram realizadas as coletas;
- durante a coleta, permaneceram no local, o pesquisador, um assistente e o paciente;
- todo e qualquer aparelho eletro-eletrônico tais como (telefones celulares, pagers, relógios, i-pods, CD-player, etc.) que pudessem gerar um campo eletromagnético, foi mantido à distância mínima de quatro metros e desligados.

O ambiente no qual foram realizadas as coletas EMG, situa-se na Clínica Odontológica da Faculdade de Odontologia da UNIARARAS, que, após a

devida concessão de autorização de uso e reforma estrutural, foi adequado, e é composto de:

- cadeira totalmente fabricada em plástico;
- tapete de borracha;
- isolamento elétrico e eletromagnético ambiental constituído de: aterramento da rede elétrica que abastece o ambiente, feito através de barra de cobre sólida, com três cm. de diâmetro, enterrada a 4,5 metros de profundidade, direto no solo;
- rede elétrica independente ;
- desligamento e retirada das fontes de luz (luminárias,lâmpadas e reatores),num raio de quatro metros do ambiente;
- o piso foi recoberto por três camadas de material plástico (Paviflex);
- as paredes foram recobertas por duas camadas de Paviflex, às quais foram coladas uma camada de material plástico injetado (normalmente utilizado em forros);
- persianas foram colocadas às janelas,oferecendo deste modo a iluminação natural indireta;
- fixação na parede em frente à cadeira onde foram realizadas as coletas, de adesivos em altura adequada,evitando a flexão ou extensão da cabeça, permitindo que os pacientes fixassem o olhar.

Utilizou-se para a coleta e análise de dados clínico-radiográfico-laboratoriais desta pesquisa os seguintes materiais:

- Luvas descartáveis;
- Gorros descartáveis;
- Máscaras descartáveis;
- Espelho clínico;
- Sonda exploradora;
- Pinça clínica;

- Protocolo de procedimentos para coleta de informações para diagnóstico em OFM (Anexo 2);
- Moldeiras de estoque tipo VERNES (de aço inoxidável);
- Alginato marca ORTHOPRINT (Itália);
- Gesso pedra branco MOSSORÓ;
- Vaselina líquida;
- Pincel pequeno;
- Elástico de látex;
- Godiva termoplástica em placas GODIBAR da LYSANDA (Brasil);
- Conjunto gnatostático CRISTAL S.A. (Brasil) (fig.9), composto de gnatostato, arco facial com sete ponteiras, calcógrafo, simetrógrafo, alças de mordida;
- Ficha gnatostática PLANAS;
- Ficha calcográfica PLANAS;
- Máquina fotográfica DENTAL EYE III.

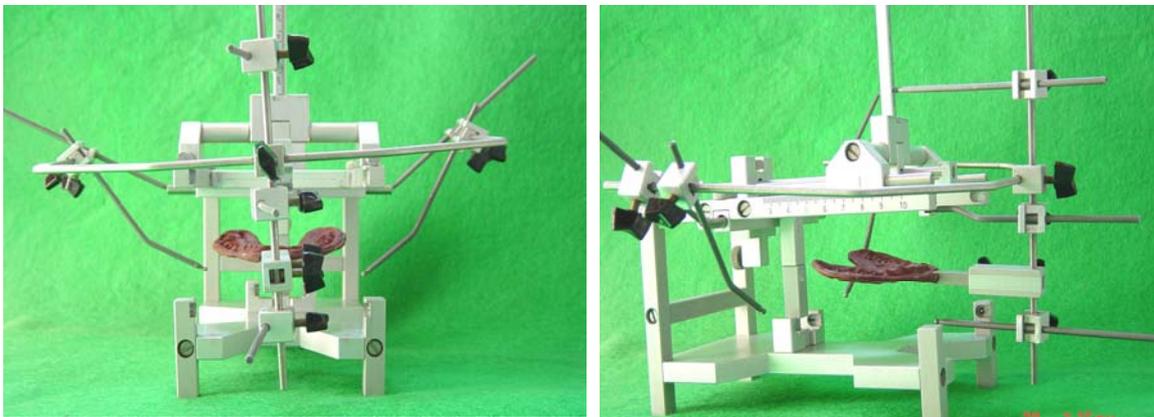


Figura 9: Gnatostato Cristal

- Máquina fotográfica e filmadora digital SONY ,modelo DCR-TRV 17;
- Afastadores de lábios JON;
- Radiografia panorâmica, obtida no aparelho Rotograph 230 EUR, marca Dabi-Atlante;

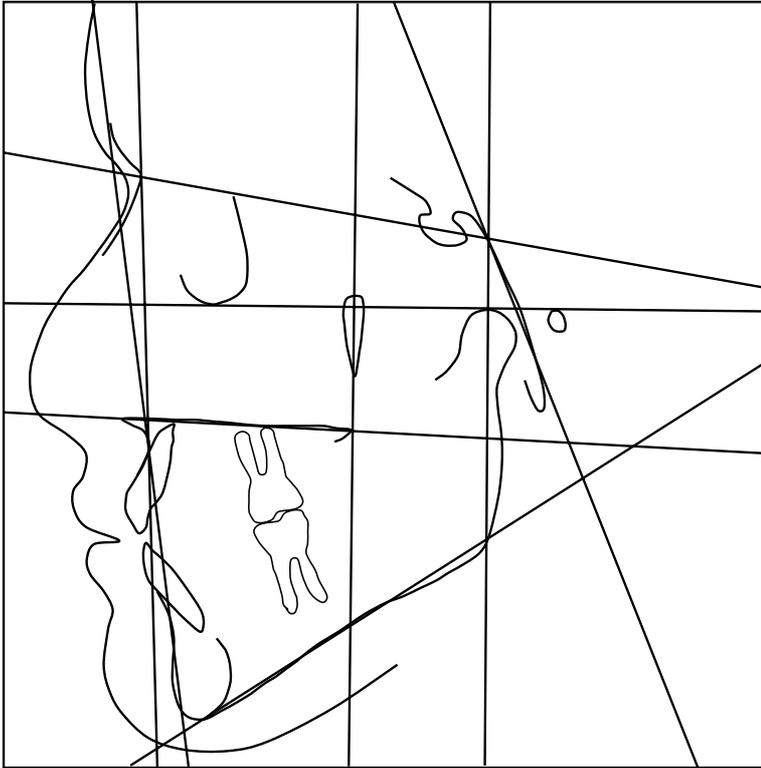


Figura 27: exemplo das fotografias tomadas de cada paciente, para fins de diagnóstico, documentação e acompanhamento.

- Teleradiografia lateral com o plano de Frankfurt paralelo ao solo, e uso de cefalostato (obtida no aparelho Rotograph 230 EUR, marca Dabi-Atlante);

- Teleradiografia lateral em Posição Natural de Cabeça (PNC ou NHP), sem uso de cefalostato ,segundo o preconizado por Rocabado (obtida no aparelho Rotograph 230 EUR, marca Dabi-Atlante);
- Radiografia de mão e punho;
- Negatoscópio para radiografias de tórax, com quatro lâmpadas fluorescentes;
- Cefalometria e análise cefalométrica de Bimler; (fig.10);
- Cefalometria e análise cefalométrica de Lavergne – Petrovic; (fig.11);
- Cefalometria e análise cefalométrica de Rocabado; (fig.14);
- Registro intrabucal da Mudança de Postura Terapêutica (quando o caso assim o exigisse) com godiva termoplástica na região dos primeiros molares decíduos ou primeiros pré-molares.

Cefalometria de Bimler

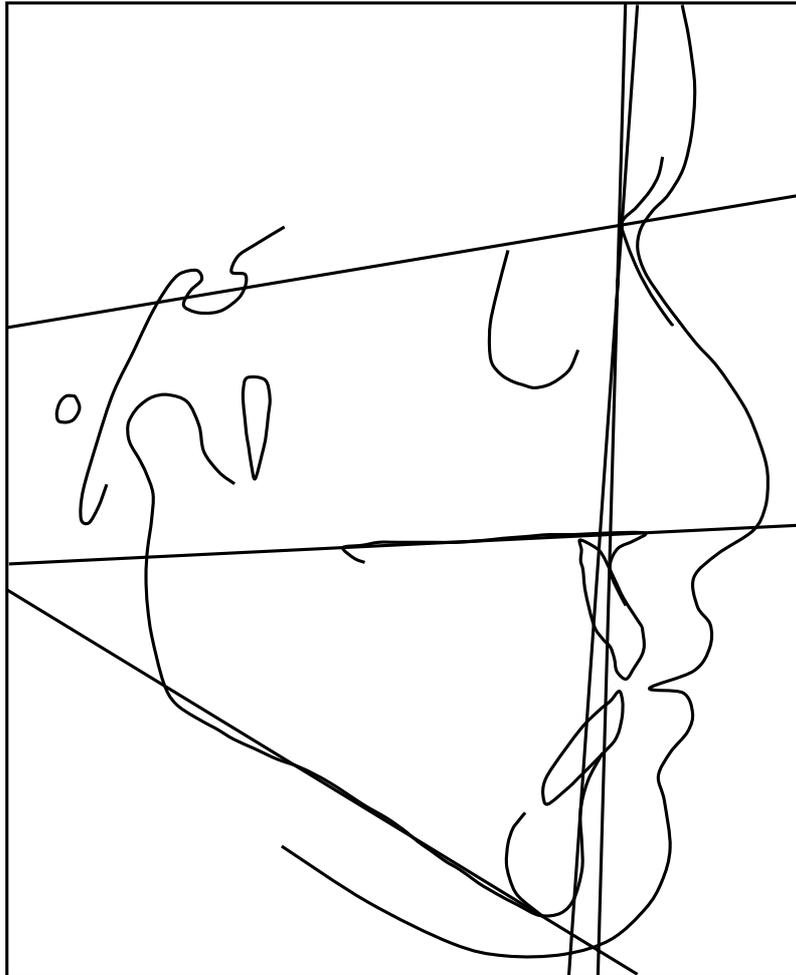


6°	M / L	L
6mm	-2° / 0°	30mm
127°	P / P	Per CL I

Figura 10: Cefalometria de Bimler e análise resumida

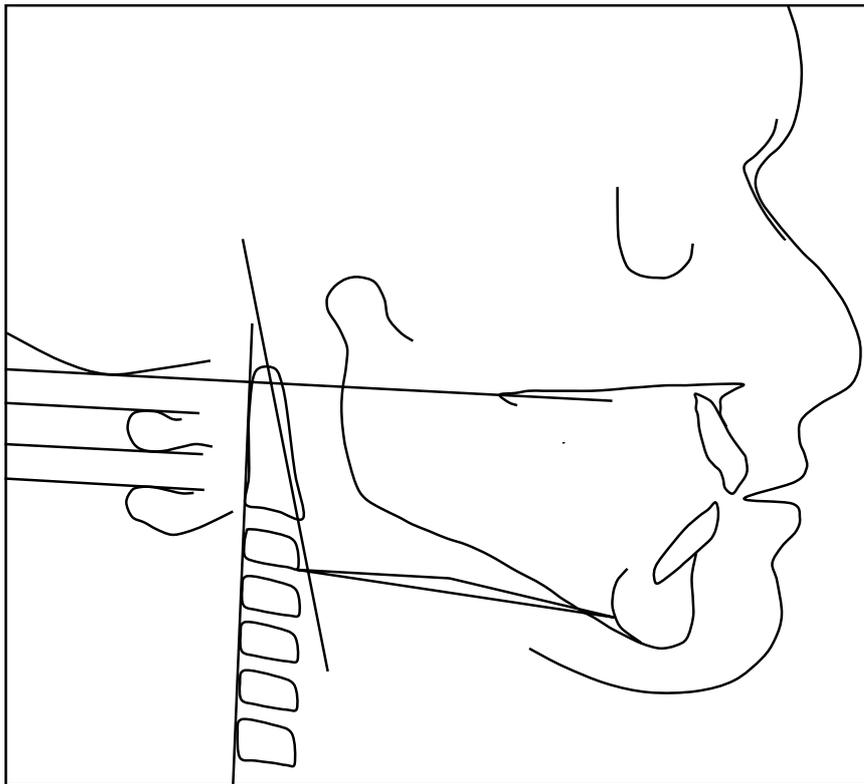
Figura 11: Cefalometria de Lavergne-Petrovic e análise

Cefalometria de Lavergne Petrovic



Grupo Rotacional	CPCNT
P1N OB	2

Cefalometria de Rocabado



Ângulo Crânio-Vertebral	102°
Distância O-C1	7mm
Distância C1-C2	8mm
Triângulo Hioídeo	-3mm
Vertical C2-C7	Retificação da Coluna Cervical

Figura 12: Cefalometria de Rocabado e análise

Empregou-se para a confecção do desenho e indicação de disposição de peças e limites dos aparelhos ortopédicos funcionais e seus componentes:

- Lápis cópia FABER CASTELL 1800 (Brasil);
- Lapiseira com grafite de 0,5 milímetros;
- Cera de escultura branca marca SPINELLI (Brasil);
- Lamparina a álcool;
- Álcool 100º GL.

Utilizou-se para o desenho e indicação de disposição e limites de peças e componentes da aparatologia empregada, e para a confecção dos aparelhos ortopédicos funcionais os materiais abaixo:

- Alicates de corte de fio grosso DENTAURUM (Alemanha) 044-177-00;
- Alicates DENTAURUM 139;
- Alicates DENTAURUM 033-452;
- Alicates SMOLKO 1221 (Argentina);
- Alicates BIMLER (Alemanha) (reto);
- Alicates No. 074 (Starlite, Brasil);
- Alicates de Adams No. 003-095-00 (Starlite, Brasil)
- Expansores DENTAURUM (Alemanha) números: 600-300-30; 600-301-30;
- Fios DENTAURUM Feder Hart de diâmetros 0,9 / 0,8 / 0,7 milímetros (Alemanha);
- Fios DENTAURUM meia cana de diâmetros 1,3 x 0,75 milímetros e 1,5 x 0,75 milímetros (Alemanha);
- Monômero e polímero marca CLÁSSICO incolores (Brasil);
- Tubos telescópicos DENTAURUM com 1,0 mm de diâmetro (Alemanha);
- Brocas variadas para desbaste de acrílico (de várias origens);

- Pontas abrasivas de borracha para acabamento e polimento DENTAURUM (138-623-00) (Alemanha);
- Mandris para tiras de lixa e para discos;
- Materiais diversos para polimento de acrílico (palha de aço, lixas de granatura regressiva, pasta de pedra pomis e água,branco de Espanha, pasta dental, escovas diversas, tiras de pano, politriz); (fig.13)
- Pincel médio;
- Isolante CEL-LAC;
- Papel de articulação BAUSCH BK01 (Alemanha);
- Espátula para cera No. 7 (Duflex, Brasil);
- Espátula Le Cron (Duflex, Brasil) ;
- Torre conformadora para fios redondos (Brasil Orthodontics, Brasil);
- Caneta de micromotor KAVO (Brasil);
- Motor de baixa rotação BELTEC (Brasil);
- Lamparina a álcool;
- Álcool 100º GL.



Figura 13: alguns dos materiais e instrumentais utilizados na confecção, acabamento e polimento de aparelhos ortopédicos funcionais.

Para a confecção dos aparelhos ortopédicos funcionais usados pelos voluntários durante esta pesquisa, o referencial mais constante foi o Plano de Camper (representado pela parte inferior do modelo gnátostático superior; os tubos, pistas, arcos, molas devem ser posicionados paralelos ao mesmo).

Para a análise estatística dos resultados desta pesquisa, utilizou-se do Teste para Dados Pareados – Médias de Equilíbrio, e da Análise de Agrupamento.

4.3 Procedimentos Gerais

A coleta de dados eletromiográficos dos indivíduos foi realizada nas instalações clínicas da Faculdade de Odontologia da UNIRARAS, num espaço especialmente destinado para este fim, com as adequações necessárias (acima descritas) (fig.14).

Para a triagem dos voluntários obedeceu-se aos parâmetros apontados no Protocolo de Diagnóstico que é utilizado no Curso de Especialização em Ortopedia Funcional dos Maxilares na UNIRARAS (ver ANEXO 2). Foram selecionados para a pesquisa os sujeitos que portavam maloclusão, com idade entre 06 e 08 anos. Os indivíduos que portassem: ausência de dentes permanentes, agenesia dental, rizólise em dentes decíduos avançada, histórico de doenças sistêmicas que possam falsear os resultados (por exemplo: artrite reumatóide juvenil, histórico familiar de artrite e/ou artrose), fraturas dentais, trauma dental (com ou sem avulsão do elemento dental envolvido), histórico de outro tratamento da maloclusão anteriormente realizado,

foram excluídos da amostra, por poderem oferecer falsos indicadores e resultados não fidedignos.

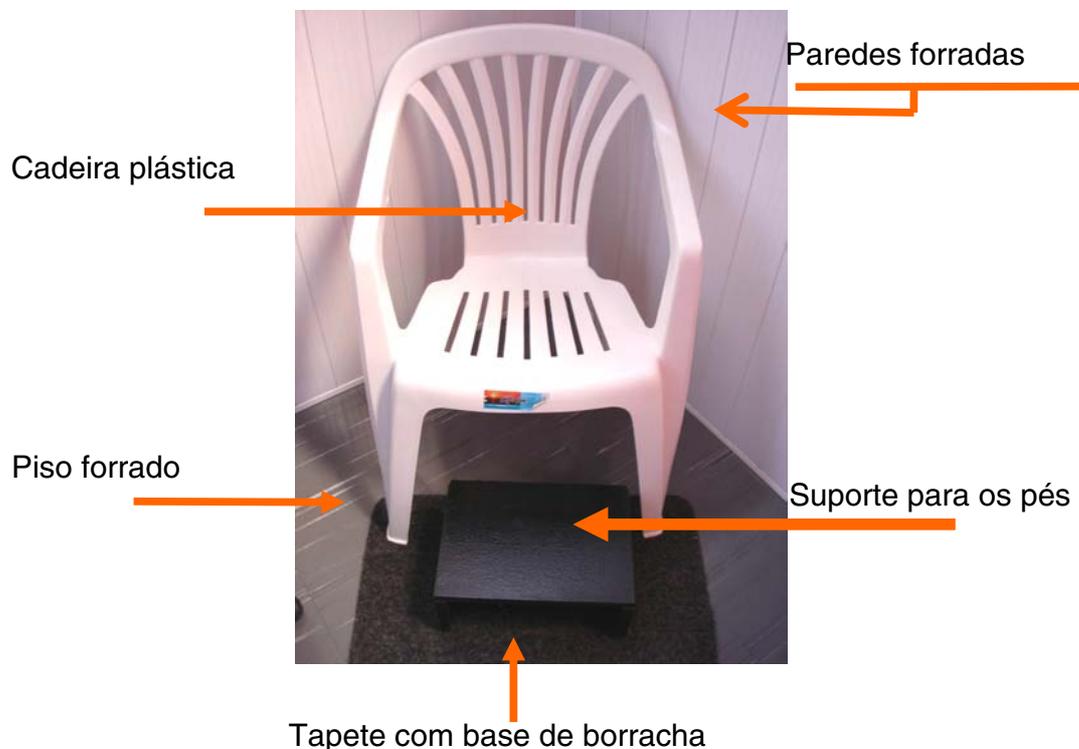


Figura 14: vista do ambiente onde foram realizadas as coletas EMG

Utilizou-se dos seguintes aparelhos ortopédicos funcionais na primeira fase de tratamento: Simões Network (SN) 1, 2, 3,10; Pistas Indiretas Planas Compostas (PIPC) com tubo no superior; Pistas Indiretas Planas Compostas; Bimler Standard; as indicações dos aparelhos para o início de tratamento observaram os dados constantes da Lista Tríplice de Diagnóstico, Planejamento de Tratamento, que são enumerados e analisados pelas suas Necessidades (coluna 1), Prioridades (coluna 2) e Possibilidades (coluna 3) (ver figura 21).

A metodologia foi dividida em oito etapas:

Etapa 1: Preparação do material e apresentação ao voluntário dos objetivos da pesquisa, e foram dadas as devidas explicações sobre o conteúdo do Termo de Participação Formal (ANEXO 1).

Etapa 2: Avaliou-se todos os voluntários do ponto de vista odontológico clínico, e encaminhou-se para a realização dos exames radiográficos, a saber : panorâmica, teleradiografia lateral tradicional, teleradiografia lateral em Posição Natural de Cabeça, radiografia de mão e punho; as teleradiografias sofreram as análises cefalométricas seguintes: Bimler, Lavergne-Petrovic, Rocabado; a radiografia panorâmica foi analisada através do panorograma Simões de simetria; a radiografia de mão e punho serviu de escopo para a obtenção de índice carpal . (ANEXO 2).

Etapa 3: executaram-se os procedimentos que levaram a obtenção de modelos gnatostáticos e suas fichas gnatostáticas e calcográficas (Simões,2003) . (ANEXO 2) .

Etapa 4: tomaram-se as fotografias e filmagens indicadas no Protocolo de Diagnóstico em Ortopedia Funcional dos Maxilares Sakai e Corsi. (ANEXO 2) .

Etapa 5: realizou-se o registro eletromiográfico bilateral para fins de diagnóstico dos músculos masseter, temporal terço anterior e supra-hióideos, conforme protocolo sugerido pelo ISEK (International Society of Electrophysiology and Kinesiology), em repouso, contração isométrica incentivada verbalmente, e deglutição de 20 mililitros de água mineral sem gelo, três vezes seguidas para cada situação. Mesmo as coletas em isometria e as de deglutição, realizaram-se a partir do repouso e finalizadas também neste estado, permitindo-se deste modo a análise fidedigna dos mesmos. (fig.15).

Etapa 6: iniciou-se o tratamento das maloclusões, fazendo uso exclusivamente de recursos oferecidos pela Ortopedia Funcional dos Maxilares.

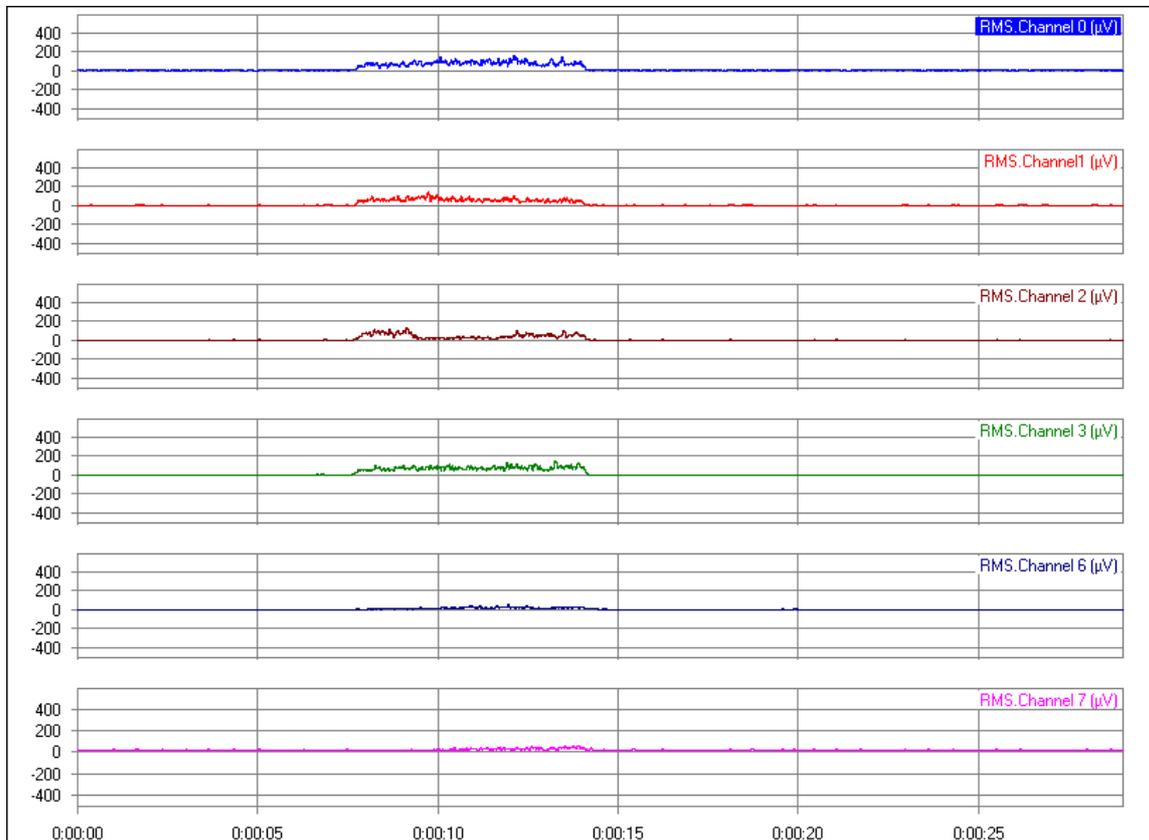


Figura 15: exemplo de registro EMG em isometria, iniciando e terminando a coleta EMG em repouso.

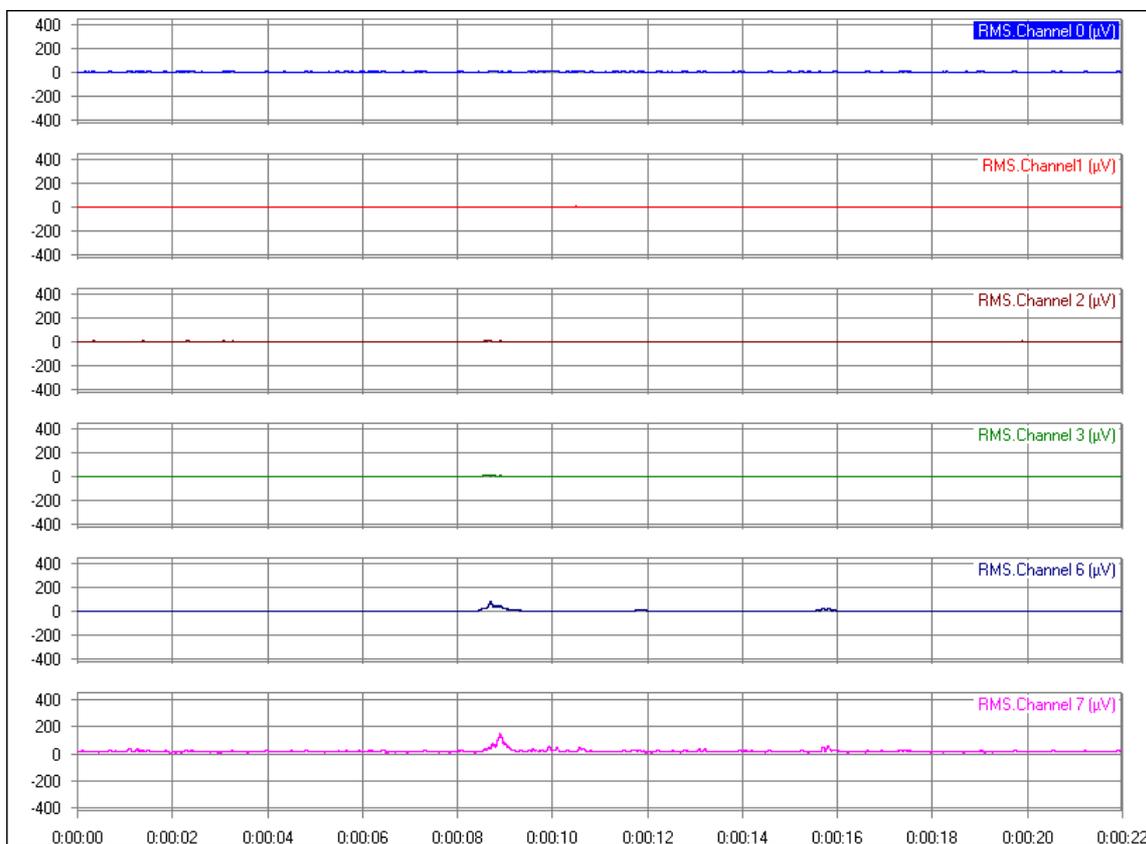
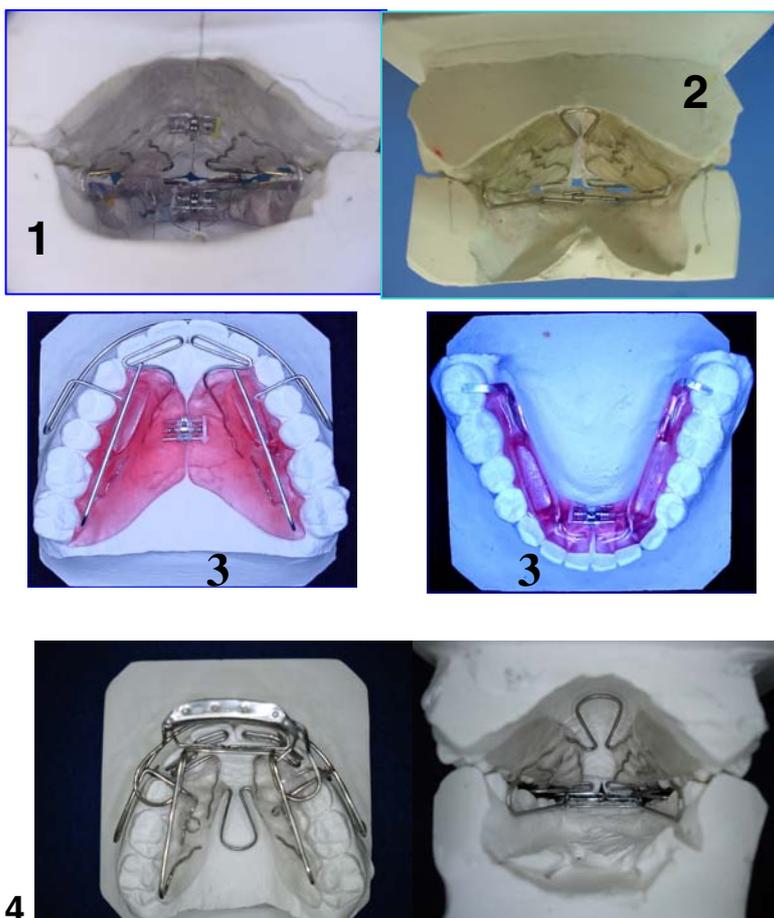


Figura 16: exemplo de registro em deglutição, iniciando e terminando em repouso.

Etapa 7 : após oito (8) minutos de instalação do primeiro aparelho ortopédico funcional (Pedroni, Bérzin, Sakai 2002; Pedroni, Bérzin, Sakai 2004; Sakai, Bérzin, Pedroni 2004,a,b,c,d,e,f) realizou-se novo registro elétrico dos músculos citados.

Etapa 8: alcançado clinicamente o contacto de incisivos em D.A.(Determinada Área) (Simões 2003), todos os procedimentos de coleta de dados de diagnóstico realizaram-se novamente . (fig.18).



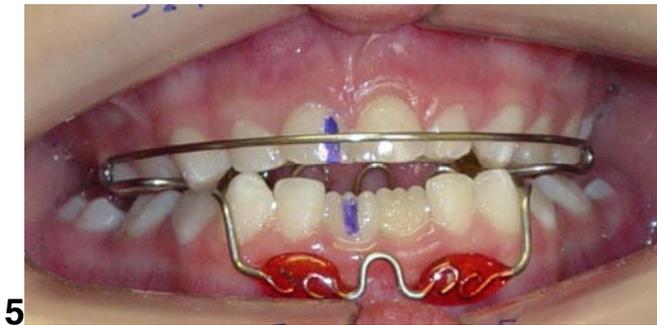


Figura 17: alguns dos aparelhos ortopédicos utilizados: (1) Simões Network-1, (2) Simões Network-2, (3) Pistas Indiretas Planas Compostas, (4) Bimler Standard, (5) Simões Network-6, (6) Pistas Indiretas Planas Simples



Figura 18: relação de toque incisal em D.A. (Determinada Área); vista lateral (A); vista frontal (B).

4.3.1 Eletromiografia

A coleta do sinal eletromiográfico realizou-se no espaço especialmente destinado para este fim, junto à clínica odontológica da Faculdade de Odontologia da UNIARARAS, com os voluntários sentados em uma cadeira totalmente fabricada em material plástico aposta a uma cobertura do piso em plástico (Paviflex, foram colocadas três camadas), com 4,5 mm. de espessura, plano de Frankfurt paralelo ao solo, costas apoiadas ao encosto, olhos abertos, pés apoiados no tapete isolante (sobre uma plataforma de madeira, quando o comprimento das pernas não permitia alcançar o chão), mãos apoiadas sobre as coxas, estas com angulação de 90° em relação à perna, olhando para marca colada à parede fronteira (em altura adequada, para evitar rotações da cabeça); o ambiente teve sua temperatura e umidade controladas, tendo ficado estável em 22° C (com variação para mais e para menos de 2° C), e todas as paredes receberam aplicação de duas camadas de Paviflex, acrescida de uma camada de material plástico injetado (normalmente utilizado em forros). (fig.19).



Figura 19: paciente posicionada, eletrodos dispostos, sendo realizada a coleta EMG.

Posicionaram-se os eletrodos no ventre dos músculos masseter, temporal parte anterior e supra-hióideos (posição definida pela prova de função muscular), visando maximizar a captação e minimizar a interferência de ruídos. Os eletrodos foram apostos bilateralmente sobre a pele previamente limpa com algodão, embebido em solução de álcool a 70%, para remover gorduras e

impurezas, desta forma reduzindo a resistência elétrica da pele (Turker,1993), e em seguida fixados à pele por adesivos constituintes dos mesmos. Para a colocação correta dos eletrodos realizou-se a prova de função muscular específica para cada músculo (De Luca, 1997).

Com o propósito de minimizar ou eliminar os ruídos do registro eletromiográfico, fixou-se um eletrodo terra na região do manúbrio do esterno, que se ligou a um dos canais do eletromiógrafo, sendo que este foi o primeiro eletrodo posicionado e conectado ao eletromiógrafo, inclusive para oferecer o máximo de segurança ao paciente, e o último a ser removido. O ambiente teve sua temperatura e umidade controladas durante todas as coletas, tendo ficado estável em 22°C (com variação para mais e para menos de 2°C).

(Coletou-se o sinal eletromiográfico em três situações e em três tempos: (a) indivíduo com a mandíbula em posição de repouso; (b) durante a contração isométrica de fechamento da mandíbula incentivada pelo experimentador; e c) durante a deglutição de 20 ml. de água; cada uma destas situações mereceu o registro EMG por três vezes. O primeiro tempo foi o de diagnóstico; o segundo, após oito minutos da instalação do primeiro aparelho ortopédico funcional; e o terceiro, depois de constatado o contacto incisivo em D.A.. Realizou-se um treinamento antes do início de cada aquisição, a fim de familiarizar o indivíduo com o procedimento experimental, assim como as necessárias explicações foram fornecidas pelo pesquisador.

Para o registro eletromiográfico (EMG) utilizou-se:

- Módulo condicionador de sinais da *Lynx Eletronics Ltda. (Brasil)*, modelo EMG 1000, com oito canais;
- Placa Conversora A/D, modelo CAD 12/32 da *Lynx Eletronics Ltda.* 16 bites;
- Software AqDAnalysis 4,18 da *Lynx Eletronics Ltda.*;
- Software *Lynx BioInspector 1,8r*, da *Lynx Eletronics Ltda.*;

- Eletrodos de superfície passivos (Ag/AgCl) já montados com distância pré determinada (2 centímetros), da *Noraxon Dual Electrodes (USA)*;
- Eletrodos de referência descartável com gel auto-adesivo da *Kendall Meditrace (Ag/AgCl)* - Canadá (eletrodo terra);
- Computador Pentium IV Intel 650MHz, com HD de 80 GB, memória RAM de 512 MB;
- bateria de carro, marca DPaschoal Super Energy.

Calibraram-se os canais de entrada diariamente; realizou - se este procedimento para atribuir como valor zero de referência registrada, durante o curto-circuito entre o eletrodo ativo e o eletrodo de referência.

Utilizaram-se sete canais de entrada para os eletrodos na realização da coleta dos sinais eletromiográficos, distribuídos da seguinte maneira:

- canal 0 : porção anterior do músculo temporal esquerdo;
- canal 1: porção anterior do músculo temporal direito;
- canal 2: músculo masseter esquerdo;
- canal 3 : músculo masseter direito;
- canal 6 : músculos supra-hióideos do lado esquerdo;
- canal 7 : músculos supra-hióideos do lado direito;
- canal 8: terra.

Utilizou-se um eletrodo como terra (referência), o qual apresenta uma interface adesiva com gel condutor (da *Kendall Meditrace (Ag/AgCl)* –Canadá). (Figura 20).



Figura 20: eletrodo utilizado como terra e respectivo cabo conector

- *nossos agradecimentos ao senhor Djalma de Campos Gonçalves (técnico responsável pela manutenção do prédio que abriga a clínica odontológica da UNIARARAS), pela condução das adequações ambientais para as coletas EMG, assim pela sugestão de utilizarmos a bateria portátil como fonte de energia ao eletromiógrafo.*

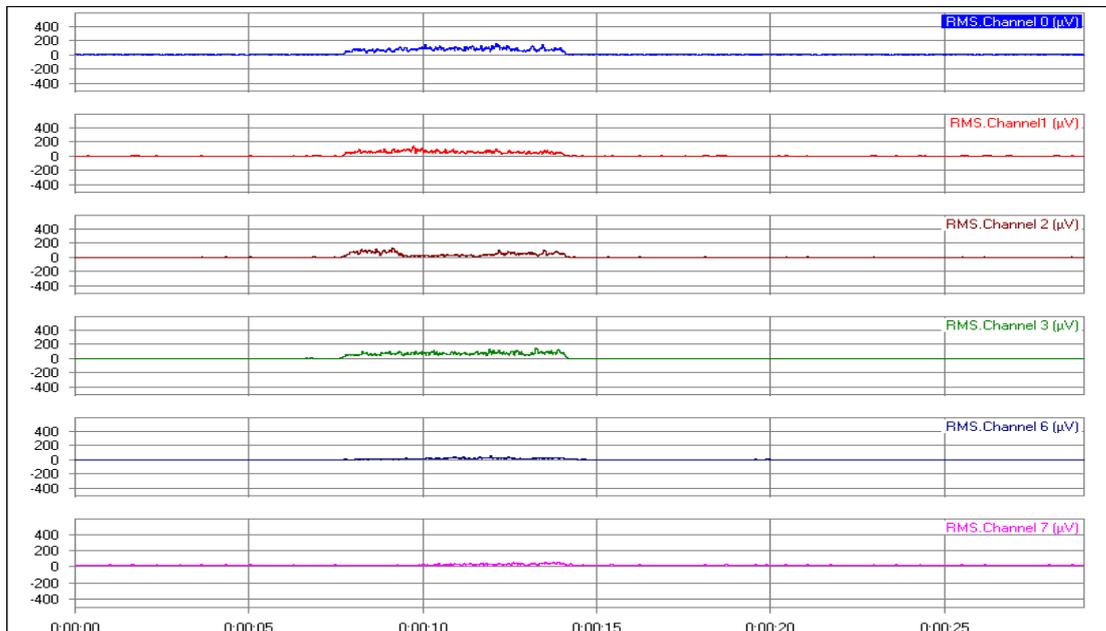


Figura 22: registro EMG em isometria, indicando ser o lado da mínima dimensão vertical, o lado esquerdo (maior amplitude em masseter esquerdo; canal 3).

4.3.2 Aparelhos Ortopédicos Funcionais (AOF)

Nesta pesquisa utilizou-se dos recursos terapêuticos exclusivos da Ortopedia Funcional dos Maxilares, necessários e indicados para que fossem alcançados os melhores resultados no menor tempo possível e conhecido.

As técnicas utilizadas foram as de Planas, Bimler e Simões; destas, os aparelhos para o início do tratamento destes casos foram: Bimler Standard, Simões Network 2 (SN2), Simões Network 10 (SN10), Pistas Indiretas Planas Compostas (PIPC), Pistas Indiretas Planas Compostas – Tubo na parte Superior

(PIPC-TS). O *modus operandi* destas é comum, fazendo uso de aparelhos removíveis, de ação bimaxilar, soltos dentro da boca.

<u>Necessidades</u>	<u>Prioridades</u>	<u>Possibilidades</u>	
Desenvolvimento transversal superior e inferior	*	*	
Regularizar o plano oclusal	*	*	MPT Pró translação direta Pró translação direta
Vestibularizar 11 e 21	* *	*	
Giro de 12 e 22			
Lingualizar 12			
Mastigação bilateral			
Posição da língua	*	*	
Palatinizar 16 e 26			AOF SN 1 com salto anterior bilateral SN 1 com salto anterior bilateral
Manter DA	*	*	

Figura 21: exemplo de Lista Tríplice de Diagnóstico, Planejamento e Tratamento. (preto: 1ª. fase ; vermelho: 2ª. fase).

4.4. Análise dos Dados

A análise dos dados realizou-se em seis fases: (1) análise das informações coletadas através do Protocolo de diagnóstico/planejamento e tratamento ortopédico funcional dos maxilares (Sakai e Corsi, 2004) do grupo de pacientes, (2) análise dos valores de RMS bruto como ferramenta de diagnóstico; (3) análise dos valores de RMS bruto oito (8) minutos após a instalação do primeiro aparelho ortopédico funcional, o qual possibilita aferir o efeito do recurso aplicado sobre a amplitude do sinal eletromiográfico do M. masseter, da porção anterior do M. temporal e dos M. suprahióideos bilateralmente, (4) análise dos valores RMS bruto depois de conseguido o toque em D.A., o que possibilitará aferir da eficiência do tratamento de maloclusões através da Ortopedia Funcional dos Maxilares, fazendo uso de método científico; (6) comparação das coletas em estado de repouso dos músculos estudados nas situações de diagnóstico, após oito minutos de instalação do aparelho ortopédico e após alcançado DA.

Os dados foram analisados estatisticamente no pré, trans e pós-tratamento, para as coletas eletromiográficas – análise da amplitude, da média e do desvio padrão do sinal [RMS (Root Mean Square) em microvolts (μV), os quais permitiram a análise qualitativa pretendida].

Na análise estatística foram utilizados seguintes testes estatísticos:

- Testes para Dados Pareados; inicialmente o teste de Shapiro-Wilk (para avaliar a suposição de normalidade);
- Verificada a normalidade, optou-se por um dos três testes seguintes: teste t de Student, teste de Wilcoxon das ordens assinaladas ou teste do sinal;
- Estudo de Agrupamento (Cluster Analysis).

5. RESULTADOS

O tempo demandado para que se alcançassem os resultados clínicos pretendidos (toque em DA), sofreu influência de: biotipo, tipo de maloclusão, tipo rotacional, qualidade e intensidade de uso dos aparelhos, conforme se pode verificar na tabela 1.

As coletas EMG de terceiro tempo (pacientes com contato incisivo em DA) realizaram-se em tempos diferentes, segundo a obtenção deste estado, conforme a tabela 2; esta variação teve como um dos agentes causais importantes, os diferentes tempos de início dos tratamentos.

A análise qualitativa do registro das coletas no estado de repouso mandibular permite verificar a diminuição da amplitude dos sinais EMG logo na segunda coleta (oito minutos após a instalação do primeiro aparelho ortopédico funcional), fato que permaneceu ou acentuou-se quando da terceira coleta (obtenção de contato incisivo em DA) Tabela 3. Em que pese o fato de se saber que o tempo necessário para a modificação da memória de funcionamento da musculatura é menor do que o preconizado optou-se por este referencial de tempo por ter sido objeto de publicação anterior (Pedroni, Bérzin, Sakai, 2002 a).

As variações de amplitude, desvio padrão e média dos registros bilaterais dos m.masseteres auferidas, quando da primeira coleta eletromiográfica (diagnóstico), coincidiram com o lado da Mínima Dimensão Vertical definido quando da coleta de dados clínicos (exame físico-funcional e filmes da dinâmica mandibular em látero-protrusão), qual seja, este lado apontou a maior amplitude, desvio padrão e média de registro em masseter ipsilateral (figura 23), e porção anterior do M. temporal contralateral. Estas variações deixaram de ser registradas em momentos variáveis durante o tratamento, mas na maioria dos casos, quando atingido o DA, os registros não os apontaram mais.

Ainda sobre a determinação do lado da Mínima Dimensão Vertical (MDV), agora clínica através da palpação muscular, constatou-se que os dados registrados não coincidem plenamente, o que poderia ser indicativo de uma maior necessidade de treinamento para esta manobra, não obstante a mesma ter sido efetuada seguindo a orientação de que o paciente deveria estar sentado, com as costas apoiadas, e o Plano de Camper o mais próximo possível de paralelo ao solo. Esta determinação do lado da Mínima Dimensão Vertical também se realizou através da inspeção visual do Ângulo Funcional Mastigatório Planas (AFMP) . Em tendo havido discordância nesta fase de determinação clínica da MDV, os procedimentos foram executados novamente.

Realizadas as coletas eletromiográficas nos três tempos (Diagnóstico, oito minutos após a instalação do primeiro AOF, DA), encaminharam-se os dados coletados para análise estatística.

As análises realizaram-se em diversas etapas; na primeira etapa, utilizou-se dos Testes para Dados Pareados, inicialmente aplicando o teste de Shapiro-Wilk para que se avalie o quanto é razoável o atendimento da suposição de normalidade; e verificada esta ocorrência, optou-se por um dos três testes mais comumente aplicados: o teste t de Student, o teste de Wilcoxon das ordens assinaladas e o teste do sinal.

Tabela 1. Estudo de suposições e comparações de médias significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de deglutição.

Valor-p Variável = 0	Comentário	Média	Valor-p		Estatística recomendada	Estatística Ho:u
			Ho:Normal	Coefficiente de Assimetria		
me_da_aof_sd 0.00195	1	-8.5124	0.00441	-1.68214	Teste das Ordens Assinaladas	-27.5000
am_da_aof_sd 0.00320	2	-40.6571	0.22793	-0.70832	t de Student	-3.9806
me_aof_dia_td 0.00365	3	-0.6286	0.43466	-0.61192	t de Student	-3.8943
am_aof_dia_me 0.01367	4	5.7348	0.01359	1.93369	Teste das Ordens Assinaladas	23.5000
dp_aof_dia_me 0.01406	5	0.8451	0.20173	0.16818	t de Student	3.0380
am_aof_dia_sd 0.01508	6	29.8577	0.15721	0.87180	t de Student	2.9949
am_aof_dia_se 0.02073	7	22.7963	0.76797	0.04112	t de Student	2.7995
dp_aof_dia_se 0.03336	8	3.2374	0.44905	0.28785	t de Student	2.5091

Tabela 2. Estudo de suposições e comparações de médias não significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de deglutição.

Valor-p Variável = 0	Média	Valor-p		Estatística recomendada	Estatística Ho:u
		Ho:Normal	Coefficiente de Assimetria		
dp_da_aof_sd 0.06445	-5.7034	0.01283	-1.37331	Teste das Ordens Assinaladas	-18.5000
me_da_aof_se 0.07581	-4.8165	0.15590	-0.91313	t de Student	-2.0061
me_aof_dia_te 0.10938	0.9639	0.00001	2.86385	Teste do Sinal	-3.0000
me_da_aof_me 0.10938	-0.3793	0.00287	2.13914	Teste do Sinal	-3.0000
dp_aof_dia_md 0.12049	0.8046	0.27683	0.17641	t de Student	1.7150
me_da_dia_sd 0.12559	-6.5804	0.63918	-0.73932	t de Student	-1.6884
me_aof_dia_se 0.17875	3.2898	0.93178	-0.53562	t de Student	1.4583
dp_aof_dia_sd 0.20444	3.9198	0.73407	0.18528	t de Student	1.3682
me_aof_dia_me 0.21202	0.8401	0.54115	-0.59415	t de Student	1.3434
me_aof_dia_md 0.21771	0.8792	0.09712	1.13607	t de Student	1.3253
am_da_aof_se 0.22352	-16.8299	0.32278	-0.66445	t de Student	-1.3073
dp_aof_dia_td 0.23714	-0.3978	0.97397	-0.18003	t de Student	-1.2665
dp_da_dia_me 0.32227	0.7349	0.01304	1.70949	Teste das Ordens Assinaladas	10.5000
am_da_dia_me 0.32227	2.7720	0.00450	1.68865	Teste das Ordens Assinaladas	10.5000
am_aof_dia_md 0.34375	6.8766	0.00373	2.14382	Teste do Sinal	2.0000
dp_da_aof_td 0.34375	1.1062	0.00001	2.95211	Teste do Sinal	-2.0000
dp_da_aof_se 0.36728	-2.7067	0.42993	-0.47558	t de Student	-0.9493
me_da_aof_td 0.37193	1.5151	0.24782	1.15593	t de Student	0.9397
am_da_dia_sd 0.37609	-10.7994	0.90853	-0.18005	t de Student	-0.9311
am_da_aof_md 0.39019	-7.4361	0.24945	-1.20221	t de Student	-0.9027
dp_aof_dia_te 0.43164	-0.6338	0.03003	-1.28880	Teste das Ordens Assinaladas	-8.5000
am_aof_dia_td 0.47723	-2.3168	0.75671	-0.29711	t de Student	-0.7416
am_aof_dia_te 0.49219	-3.2933	0.02159	-1.89595	Teste das Ordens Assinaladas	-7.5000

Tabela 3. Estudo de suposições e comparações de médias não significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de deglutição.

Valor-p Variável	Valor-p		Coeficiente de		Estatística Ho:u
	Média	Ho:Normal	Assimetria	Estatística recomendada	
= 0					
am_da_aof_me 0.58204	-2.9628	0.12809	1.29173	t de Student	-0.5709
dp_da_dia_sd 0.59615	-1.7836	0.80215	0.71552	t de Student	-0.5493
me_aof_dia_sd 0.60418	1.9320	0.96686	0.44686	t de Student	0.5372
me_da_dia_td 0.61290	0.8865	0.14902	1.12493	t de Student	0.5241
me_da_dia_md 0.62500	0.1156	0.01193	1.70340	Teste das Ordens Assinaladas	-5.5000
me_da_dia_se 0.69350	-1.5267	0.14057	-1.33732	t de Student	-0.4070
me_da_aof_te 0.69531	0.5384	0.02060	1.40435	Teste das Ordens Assinaladas	-4.5000
am_da_dia_td 0.69531	-0.4679	0.03983	1.32409	Teste das Ordens Assinaladas	-4.5000
am_da_dia_se 0.70290	5.9664	0.80080	-0.14034	t de Student	0.3938
me_da_aof_md 0.74204	-0.7636	0.09175	1.25885	t de Student	-0.3395
dp_da_aof_te 0.75391	1.8083	0.00001	2.98067	Teste do Sinal	1.0000
am_da_aof_td 0.75391	1.8489	0.00081	2.50487	Teste do Sinal	-1.0000
me_da_dia_te 0.75391	1.5023	0.00074	2.40224	Teste do Sinal	-1.0000
dp_da_dia_te 0.75391	1.1745	0.00001	2.94225	Teste do Sinal	-1.0000
am_da_dia_te 0.75391	1.8921	0.00179	2.28278	Teste do Sinal	-1.0000
dp_da_dia_md 0.76953	0.5051	0.00907	1.82270	Teste das Ordens Assinaladas	3.5000
me_da_dia_me 0.80124	0.4608	0.07596	1.28977	t de Student	0.2593
dp_da_aof_md 0.86661	-0.2995	0.30295	0.88733	t de Student	-0.1728
dp_da_dia_se 0.87808	0.5308	0.87078	-0.01138	t de Student	0.1578
dp_da_aof_me 0.90619	-0.1102	0.07382	1.49412	t de Student	-0.1212
am_da_dia_md 0.92493	-0.5595	0.06659	0.91277	t de Student	-0.0969
am_da_aof_te 1.00000	5.1855	0.00004	2.84370	Teste do Sinal	0.0000
dp_da_dia_td 1.00000	0.7084	0.00017	2.67504	Teste do Sinal	0.0000

Tabela 4. Estudo de suposições e comparações de médias significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de deglutição.

Valor-p Variável Ho:u = 0	Valor-p Ho:Normal	Coeficiente de		Estatística recomendada	Estatística
		Assimetria			
eq_am_aof_dia_m 0.34375	0.00428	2.21610		Teste do Sinal	2.0000
eq_am_aof_dia_s 0.58896	0.64987	0.69932		t de Student	0.5603
eq_am_aof_dia_t 0.01430	0.09091	-1.10350		t de Student	-3.0278
eq_am_da_aof_m 0.75391	0.00018	-2.66174		Teste do Sinal	-1.0000
eq_am_da_aof_s 0.08907	0.05004	-1.51248		t de Student	-1.9057
eq_am_da_aof_t 0.75391	0.00044	2.58231		Teste do Sinal	-1.0000
eq_am_da_dia_m 0.51944	0.05343	-1.23728		t de Student	-0.6704
eq_am_da_dia_s 0.02690	0.18964	-0.72700		t de Student	-2.6403
eq_am_da_dia_t 0.16927	0.49237	0.14339		t de Student	-1.4944
eq_dp_aof_dia_m 0.29174	0.91668	0.00115		t de Student	1.1199
eq_dp_aof_dia_s 0.72509	0.28503	0.02833		t de Student	0.3629
eq_dp_aof_dia_t 0.04092	0.05966	-1.05980		t de Student	-2.3846
eq_dp_da_aof_m 0.91945	0.11867	0.01263		t de Student	-0.1040
eq_dp_da_aof_s 0.13086	0.00799	-1.16067		Teste das Ordens Assinaladas	-15.5000
eq_dp_da_aof_t 1.00000	0.00015	2.72310		Teste do Sinal	0.0000
eq_dp_da_dia_m 0.73633	0.10336	0.71701		t de Student	0.3473
eq_dp_da_dia_s 0.75391	0.00026	-2.36324		Teste do Sinal	-1.0000
eq_dp_da_dia_t 0.02148	0.00642	2.03140		Teste do Sinal	-4.0000
eq_me_aof_dia_m 0.32087	0.11666	1.39566		t de Student	1.0505
eq_me_aof_dia_s 0.66578	0.09336	-0.69525		t de Student	-0.4465
eq_me_aof_dia_t 0.69531	0.01839	1.94827		Teste das Ordens Assinaladas	4.5000
eq_me_da_aof_m 0.35461	0.25206	-0.75895		t de Student	-0.9759
eq_me_da_aof_s 0.65080	0.09534	-0.05045		t de Student	-0.4682
eq_me_da_aof_t 0.84402	0.22844	-0.69521		t de Student	-0.2025
eq_me_da_dia_m 0.88518	0.36092	0.38345		t de Student	-0.1486
eq_me_da_dia_s 0.75391	0.00277	-2.27619		Teste do Sinal	-1.0000

eq_me_da_dia_t	0.72717	0.11816	t de Student	0.0344
0.97329				

Tabela 5. Estudo de suposições e comparações de médias significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de isometria.

Valor-p Variável = 0	Média	Coeficiente		Estatística recomendada	Estatística Ho:u
		Valor-p Ho:Normal	de Assimetria		
me_aof_dia_td 0.01341	-27.4827	0.48744	0.40252	t de Student	-3.06720
am_aof_dia_td 0.03516	-37.0561	0.28759	0.15675	t de Student	-2.47709
dp_aof_dia_td 0.04167	-6.5572	0.31435	0.07930	t de Student	-2.37347
me_da_dia_te 0.04213	-21.5273	0.19050	-0.73862	t de Student	-2.36681

Tabela 6. Estudo de suposições e comparações de médias não significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de isometria.

Valor-p Variável = 0	Média	Valor-p		Estatística recomendada	Estatística Ho:u
		Ho:Normal	Coefficiente de Assimetria		
dp_aof_dia_md 0.08426	-3.7300	0.33088	-0.05722	t de Student	-1.94039
dp_da_dia_te 0.14368	-9.1963	0.08937	-1.45240	t de Student	-1.60174
me_da_dia_se 0.15592	10.1451	0.22108	0.50011	t de Student	1.54846
me_aof_dia_te 0.16008	-22.7303	0.68730	0.20262	t de Student	-1.53120
dp_aof_dia_te 0.17611	-9.3485	0.21983	-1.27338	t de Student	-1.46820
am_da_dia_td 0.18729	-35.0578	0.82501	-0.16759	t de Student	-1.42716
me_da_dia_td 0.19818	-19.3902	0.97078	0.09447	t de Student	-1.38920
am_aof_dia_md 0.20452	-15.6683	0.90905	-0.11142	t de Student	-1.36790
dp_da_dia_td 0.25157	-5.7045	0.73555	0.15029	t de Student	-1.22527
am_da_dia_te 0.27765	-21.4798	0.55804	0.80733	t de Student	-1.15546
am_da_dia_se 0.27839	13.2878	0.33072	1.14333	t de Student	1.15356
dp_da_dia_se 0.30036	3.6719	0.57444	-0.27967	t de Student	1.09884
me_da_aof_se 0.30512	10.0016	0.20007	0.31280	t de Student	1.08741
me_aof_dia_md 0.30599	-8.9092	0.51130	0.61851	t de Student	-1.08532
me_da_dia_sd 0.35522	8.5421	0.16320	1.15395	t de Student	0.97460
am_da_dia_md 0.41299	-19.3720	0.62129	0.87287	t de Student	-0.85831
dp_aof_dia_me 0.43071	-2.8869	0.07308	-1.40000	t de Student	-0.82496
me_da_aof_td 0.45342	8.0925	0.44270	-0.52788	t de Student	0.78357
am_da_aof_se 0.45606	12.5046	0.22990	1.32611	t de Student	0.77884
me_da_aof_sd 0.47457	8.7921	0.05297	0.76201	t de Student	0.74622
am_da_dia_me 0.49219	-1.1038	0.00798	1.98637	Teste das Ordens Assinaladas	-7.50000
dp_aof_dia_se 0.50845	1.0823	0.46579	0.64339	t de Student	0.68858
me_da_dia_md 0.51482	-8.1940	0.63875	-0.69133	t de Student	-0.67800
am_da_aof_te 0.52389	-15.7598	0.18013	-1.01759	t de Student	-0.66309
dp_da_aof_se 0.53597	2.5895	0.68354	0.30325	t de Student	0.64346
dp_da_dia_sd 0.55664	2.0457	0.04900	0.55674	Teste das Ordens Assinaladas	6.50000

am_aof_dia_sd	-9.1832	0.18746	-0.57707	t de Student	-0.58409
0.57351					
me_aof_dia_me	-4.4318	0.94829	-0.01962	t de Student	-0.53944
0.60267					
am_aof_dia_me	-18.2266	0.04544	-1.74760	Teste das Ordens Assinaladas	-5.50000
0.62500					
am_da_dia_sd	3.9876	0.04152	-0.26884	Teste das Ordens Assinaladas	5.50000
0.62500					
dp_da_dia_md	-2.0251	0.07212	1.46114	t de Student	-0.38804
0.70700					
dp_da_aof_sd	1.6483	0.10925	1.14309	t de Student	0.34589
0.73737					
me_da_aof_me	7.0389	0.00141	2.22234	Teste do Sinal	-1.00000
0.75391					
dp_da_aof_me	1.0891	0.00404	2.06566	Teste do Sinal	-1.00000
0.75391					
dp_da_dia_me	-1.7978	0.00901	2.08426	Teste do Sinal	-1.00000
0.75391					
dp_da_aof_md	1.7048	0.05620	1.48846	t de Student	0.26328
0.79827					
am_aof_dia_te	-5.7200	0.29918	0.98272	t de Student	-0.25273
0.80616					
dp_da_aof_td	0.8527	0.84611	0.08458	t de Student	0.24768
0.80994					
dp_aof_dia_sd	0.3974	0.70282	0.37540	t de Student	0.22091
0.83009					
am_da_aof_sd	13.1708	0.03952	1.32568	Teste das Ordens Assinaladas	-2.50000
0.84570					
am_da_aof_md	-3.7037	0.12882	1.21411	t de Student	-0.12386
0.90415					
am_da_aof_td	1.9983	0.77595	0.35070	t de Student	0.10331
0.91998					
me_da_aof_te	1.2030	0.57803	-0.67134	t de Student	0.08698
0.93259					
am_aof_dia_se	0.7832	0.30257	-0.63423	t de Student	0.06708
0.94799					
me_aof_dia_sd	-0.2499	0.66664	0.66496	t de Student	-0.06702
0.94803					
me_da_aof_md	0.7152	0.29674	0.16246	t de Student	0.04312
0.96655					
me_aof_dia_se	0.1435	0.73042	-0.08415	t de Student	0.03533
0.97259					
dp_da_aof_te	0.1522	0.66653	-0.46044	t de Student	0.03350
0.97400					
am_da_aof_me	17.1229	0.00121	2.31389	Teste do Sinal	0.00000
1.00000					
	me_da_dia_me		2.6071	0.00118	2.36249
0.00000					Teste do Sinal

Tabela 7. Estudo de suposições e comparações de médias não significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de repouso.

Valor-p Variável = 0	Média	Valor-p		Estatística recomendada	Estatística Ho:u
		Ho:Normal	Coefficiente de Assimetria		
am_aof_dia_td 0.05292	-1.36821	0.29192	-1.02377	t de Student	-2.2274
am_da_dia_sd 0.06369	-2.59399	0.05768	-0.99674	t de Student	-2.1136
dp_aof_dia_se 0.10700	0.15651	0.36295	0.90434	t de Student	1.7904
me_da_dia_sd 0.16016	-1.98493	0.00441	-1.77690	Teste das Ordens Assinaladas	-14.5000
dp_aof_dia_sd 0.21551	0.25663	0.36189	-1.19370	t de Student	1.3323
am_aof_dia_me 0.23242	-0.75531	0.00792	-1.75937	Teste das Ordens Assinaladas	-12.5000
dp_da_dia_sd 0.24978	-0.27106	0.56816	-0.35149	t de Student	-1.2303
am_aof_dia_te 0.27825	0.90049	0.56342	-0.84172	t de Student	1.1539
am_da_aof_td 0.31674	1.06705	0.18718	-0.04193	t de Student	1.0601
me_aof_dia_sd 0.33728	0.66000	0.76008	-0.64482	t de Student	1.0135
am_aof_dia_se 0.34375	-0.98171	0.00001	-2.97649	Teste do Sinal	2.0000
dp_da_aof_me 0.34375	0.39353	0.00559	2.17735	Teste do Sinal	2.0000
am_da_aof_te 0.35616	-1.11363	0.92034	0.32346	t de Student	-0.9726
me_da_aof_se 0.43164	-0.02368	0.02703	1.52784	Teste das Ordens Assinaladas	-8.5000
am_da_dia_se 0.47908	-1.37337	0.05683	-0.90169	t de Student	-0.7384
dp_da_aof_td 0.48293	0.14501	0.17945	-0.10451	t de Student	0.7318
me_da_aof_te 0.49934	-0.74587	0.11951	-0.95111	t de Student	-0.7038
dp_aof_dia_td 0.52800	-0.07514	0.82560	-0.00216	t de Student	-0.6564
me_da_aof_me 0.53480	0.66559	0.08835	1.23324	t de Student	0.6454
am_da_dia_me 0.55337	0.92091	0.07650	1.37303	t de Student	0.6156
am_aof_dia_sd 0.62362	0.67902	0.11930	-1.06090	t de Student	0.5081
me_aof_dia_md 0.62500	0.06175	0.00723	1.35944	Teste das Ordens Assinaladas	-5.5000
me_da_dia_se 0.62500	0.63701	0.00275	1.82514	Teste das Ordens Assinaladas	-5.5000
dp_da_aof_se 0.67930	-0.08779	0.49963	0.69392	t de Student	-0.4272
dp_da_dia_se 0.69802	0.06872	0.22207	0.83348	t de Student	0.4007
me_da_dia_md 0.70595	0.20939	0.17684	1.18030	t de Student	0.3895

dp_da_dia_td 0.73609	0.06987	0.31253	-0.86989	t de Student	0.3477
me_aof_dia_me 0.75391	0.37275	0.00201	2.28979	Teste do Sinal	-1.0000
dp_da_aof_md 0.75391	0.49711	0.00018	2.63605	Teste do Sinal	-1.0000
am_da_aof_me 0.75391	1.67622	0.00559	2.04722	Teste do Sinal	1.0000
dp_da_dia_md 0.75391	0.51182	0.00017	2.67356	Teste do Sinal	1.0000
dp_da_dia_me 0.75391	0.38558	0.00044	2.45654	Teste do Sinal	1.0000
am_da_aof_se 0.78008	-0.39166	0.34869	0.95540	t de Student	-0.2877
me_aof_dia_td 0.78592	0.11554	0.88882	0.34414	t de Student	0.2798
am_da_dia_td 0.80754	-0.30116	0.18257	-0.25053	t de Student	-0.2509
am_da_dia_te 0.81690	-0.21314	0.30381	-1.11851	t de Student	-0.2384
me_da_aof_md 0.83409	0.14764	0.14511	1.27018	t de Student	0.2156
dp_aof_dia_md 0.84170	0.01471	0.33263	0.24682	t de Student	0.2056
dp_aof_dia_te 0.84349	0.03367	0.08584	-1.25746	t de Student	0.2032
dp_da_dia_te 0.85626	-0.03404	0.44429	-0.71523	t de Student	-0.1864
me_da_dia_te 0.89053	0.11547	0.28163	-0.95530	t de Student	0.1416
dp_aof_dia_me 0.90406	-0.00795	0.20225	-1.04366	t de Student	-0.1240
me_da_dia_td 0.92688	0.06945	0.66616	0.02740	t de Student	0.0944
me_da_aof_td 0.95860	-0.04609	0.86919	-0.07711	t de Student	-0.0534
am_aof_dia_md 0.97793	-0.02795	0.19714	-0.99096	t de Student	-0.0284
me_aof_dia_te 1.00000	0.86134	0.00596	2.05615	Teste do Sinal	0.0000
dp_da_aof_te 1.00000	-0.06771	0.03707	-1.45708	Teste das Ordens Assinaladas	-0.5000
am_da_aof_md 1.00000	2.08282	0.00111	2.40939	Teste do Sinal	0.0000
me_da_dia_me 1.00000	1.03834	0.00069	1.97307	Teste das Ordens Assinaladas	0.5000
am_da_dia_md 1.00000	2.05487	0.00509	2.05931	Teste do Sinal	0.0000

Tabela 8. Estudo de suposições e comparações de médias significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de deglutição.

Valor-p Variável Ho:u = 0	Valor-p Ho:Normal	Coeficiente de		Estatística recomendada	Estatística
		Assimetria			
eq_am_aof_dia_m 0.34375	0.00428	2.21610		Teste do Sinal	2.0000
eq_am_aof_dia_s 0.58896	0.64987	0.69932		t de Student	0.5603
eq_am_aof_dia_t 0.01430	0.09091	-1.10350		t de Student	-3.0278
eq_am_da_aof_m 0.75391	0.00018	-2.66174		Teste do Sinal	-1.0000
eq_am_da_aof_s 0.08907	0.05004	-1.51248		t de Student	-1.9057
eq_am_da_aof_t 0.75391	0.00044	2.58231		Teste do Sinal	-1.0000
eq_am_da_dia_m 0.51944	0.05343	-1.23728		t de Student	-0.6704
eq_am_da_dia_s 0.02690	0.18964	-0.72700		t de Student	-2.6403
eq_am_da_dia_t 0.16927	0.49237	0.14339		t de Student	-1.4944
eq_dp_aof_dia_m 0.29174	0.91668	0.00115		t de Student	1.1199
eq_dp_aof_dia_s 0.72509	0.28503	0.02833		t de Student	0.3629
eq_dp_aof_dia_t 0.04092	0.05966	-1.05980		t de Student	-2.3846
eq_dp_da_aof_m 0.91945	0.11867	0.01263		t de Student	-0.1040
eq_dp_da_aof_s 0.13086	0.00799	-1.16067		Teste das Ordens Assinaladas	-15.5000
eq_dp_da_aof_t 1.00000	0.00015	2.72310		Teste do Sinal	0.0000
eq_dp_da_dia_m 0.73633	0.10336	0.71701		t de Student	0.3473
eq_dp_da_dia_s 0.75391	0.00026	-2.36324		Teste do Sinal	-1.0000
eq_dp_da_dia_t 0.02148	0.00642	2.03140		Teste do Sinal	-4.0000
eq_me_aof_dia_m 0.32087	0.11666	1.39566		t de Student	1.0505
eq_me_aof_dia_s 0.66578	0.09336	-0.69525		t de Student	-0.4465
eq_me_aof_dia_t 0.69531	0.01839	1.94827		Teste das Ordens Assinaladas	4.5000
eq_me_da_aof_m 0.35461	0.25206	-0.75895		t de Student	-0.9759
eq_me_da_aof_s 0.65080	0.09534	-0.05045		t de Student	-0.4682
eq_me_da_aof_t 0.84402	0.22844	-0.69521		t de Student	-0.2025
eq_me_da_dia_m 0.88518	0.36092	0.38345		t de Student	-0.1486
eq_me_da_dia_s 0.75391	0.00277	-2.27619		Teste do Sinal	-1.0000

eq_me_da_dia_t	0.72717	0.11816	t de Student	0.0344
0.97329				

Tabela 9. Estudo de suposições e comparações de médias significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de isométrica.

Valor-p Variável Ho:u = 0	Valor-p Ho:Normal	Coeficiente de		Estatística recomendada	Estatística
		Assimetria			
eq_am_aof_dia_m 1.00000	0.00520	-2.12209		Teste do Sinal	0.0000
eq_am_aof_dia_s 0.34375	0.00033	-2.59021		Teste do Sinal	-2.0000
eq_am_aof_dia_t 0.10380	0.46232	-0.64320		t de Student	-1.8096
eq_am_da_aof_m 0.34375	0.00054	2.52508		Teste do Sinal	-2.0000
eq_am_da_aof_s 0.13283	0.11273	1.28157		t de Student	1.6525
eq_am_da_aof_t 0.34260	0.75867	0.09984		t de Student	1.0018
eq_am_da_dia_m 0.32227	0.02831	-1.12787		Teste das Ordens Assinaladas	-10.5000
eq_am_da_dia_s 1.00000	0.00435	-1.95955		Teste das Ordens Assinaladas	0.5000
eq_am_da_dia_t 0.69531	0.04680	-1.50551		Teste das Ordens Assinaladas	4.5000
eq_dp_aof_dia_m 0.32227	0.00494	-1.95503		Teste das Ordens Assinaladas	-10.5000
eq_dp_aof_dia_s 0.92188	0.00867	-1.15858		Teste das Ordens Assinaladas	-1.5000
eq_dp_aof_dia_t 0.75391	0.00012	-2.58704		Teste do Sinal	-1.0000
eq_dp_da_aof_m 0.21035	0.35500	-0.37245		t de Student	-1.3488
eq_dp_da_aof_s 0.19336	0.00484	1.81902		Teste das Ordens Assinaladas	13.5000
eq_dp_da_aof_t 0.28603	0.83117	-0.27241		t de Student	1.1342
eq_dp_da_dia_m 0.34375	0.00009	-2.75094		Teste do Sinal	-2.0000
eq_dp_da_dia_s 0.55664	0.01428	1.67658		Teste das Ordens Assinaladas	6.5000
eq_dp_da_dia_t 0.76953	0.04346	-1.61954		Teste das Ordens Assinaladas	3.5000
eq_me_aof_dia_m 0.21278	0.17822	-0.50132		t de Student	-1.3410
eq_me_aof_dia_s 0.74939	0.62037	0.52186		t de Student	0.3294
eq_me_aof_dia_t 0.01134	0.34664	-1.00801		t de Student	-3.1715
eq_me_da_aof_m 0.34375	0.00098	2.35308		Teste do Sinal	-2.0000
eq_me_da_aof_s 0.55664	0.00533	1.23058		Teste das Ordens Assinaladas	6.5000
eq_me_da_aof_t 0.15926	0.99553	-0.24404		t de Student	1.5346

eq_me_da_dia_m 0.37500	0.02928	1.09996	Teste das Ordens Assinaladas	-9.5000
eq_me_da_dia_s 0.76953	0.00950	1.39390	Teste das Ordens Assinaladas	3.5000
eq_me_da_dia_t 0.62662	0.41565	-0.92919	t de Student	-0.5036

Tabela 10. Estudo de suposições e comparações de médias significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de repouso.

Valor-p Variável Ho:u = 0	Valor-p Ho:Normal	Coefficiente de Assimetria	Estatística recomendada	Estatística
eq_am_aof_dia_m 0.25485	0.19957	0.69192	t de Student	1.2162
eq_am_aof_dia_s 0.43164	0.03547	-1.81432	Teste das Ordens Assinaladas	8.5000
eq_am_aof_dia_t 0.97690	0.64309	-0.41865	t de Student	0.0298
eq_am_da_aof_m 0.34176	0.05801	1.49963	t de Student	1.0037
eq_am_da_aof_s 0.44922	0.23348	0.88929	t de Student	-0.7911
eq_am_da_aof_t 0.07078	0.86107	-0.19493	t de Student	-2.0485
eq_am_da_dia_m 0.75391	0.00212	2.14829	Teste do Sinal	1.0000
eq_am_da_dia_s 0.18087	0.44866	-0.84975	t de Student	-1.4505
eq_am_da_dia_t 0.15423	0.20448	0.92685	t de Student	-1.5556
eq_dp_aof_dia_m 0.42559	0.84201	-0.09149	t de Student	-0.8345
eq_dp_aof_dia_s 0.86549	0.38148	-0.39423	t de Student	0.1743
eq_dp_aof_dia_t 0.96391	0.93376	-0.10594	t de Student	0.0465
eq_dp_da_aof_m 0.34375	0.00495	2.00660	Teste do Sinal	2.0000
eq_dp_da_aof_s 0.68747	0.51109	-0.19561	t de Student	-0.4156
eq_dp_da_aof_t 0.08604	0.35105	0.23189	t de Student	-1.9273
eq_dp_da_dia_m 0.75391	0.00410	2.11701	Teste do Sinal	1.0000
eq_dp_da_dia_s 0.84570	0.01575	-1.72959	Teste das Ordens Assinaladas	-2.5000
eq_dp_da_dia_t 0.10147	0.22264	1.04259	t de Student	-1.8239

eq_me_aof_dia_m 0.35347	0.35726	0.87699	t de Student	0.9783
eq_me_aof_dia_s 0.96566	0.30472	-1.13634	t de Student	0.0443
eq_me_aof_dia_t 0.52500	0.76219	-0.62922	t de Student	0.6613
eq_me_da_aof_m 0.69531	0.03324	1.10531	Teste das Ordens Assinaladas	-4.5000
eq_me_da_aof_s 0.16016	0.00697	0.32726	Teste das Ordens Assinaladas	-14.5000
eq_me_da_aof_t 0.07969	0.76643	-0.28830	t de Student	-1.9750
eq_me_da_dia_m 0.69539	0.07209	1.05880	t de Student	0.4044
eq_me_da_dia_s 0.92188	0.00345	-1.41614	Teste das Ordens Assinaladas	1.5000
eq_me_da_dia_t 0.59486	0.51492	-0.82068	t de Student	-0.5513

Isto feito aplicou-se o Estudo de Agrupamento (Cluster Analysis), esta análise de agrupamento aplicou-se para agrupar pacientes com um mesmo resultado, contrastando com os pacientes que apresentaram resultados diferentes. A aplicação desta técnica permitiu avaliar os grupos e explicar os diferentes comportamentos com base em características morfométricas e relacionadas aos diagnósticos e prognósticos, características estas que não poderiam ser controladas no momento da constituição da amostra experimental. Utilizou-se o método de agrupamento da média (*average*) baseado em dados armazenados.

Autovalores da Matriz de Covariância				
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada
1	550.441063	532.076999	0.9657	0.9657
2	18.364065	17.187787	0.0322	0.9979
3	1.176278		0.0021	1.0000

Histórico do Agrupamento				
Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos -----	FREQ
Dist	PST2			
0.0618	9	04-II-141	02-II-135	2
		.		
0.1076	8	CL9	06-II-142	3
		3.7		
0.1248	7	03-II-140	06-II-156	2
		.		
0.1768	6	CL8	05-II-160	4
		4.7		
0.2252	5	CL7	05-II-163	3
		4.0		
0.3941	4	CL6	CL5	7
		16.7		
0.4179	3	CL4	05-II-146	8
		2.3		
0.8943	2	04-II-159	CL3	9
		11.2		
1.9798	1	CL2	04-II-161	10
		25.3		

Tabela 11. Análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supraioideos em deglutição na fase de Diagnóstico

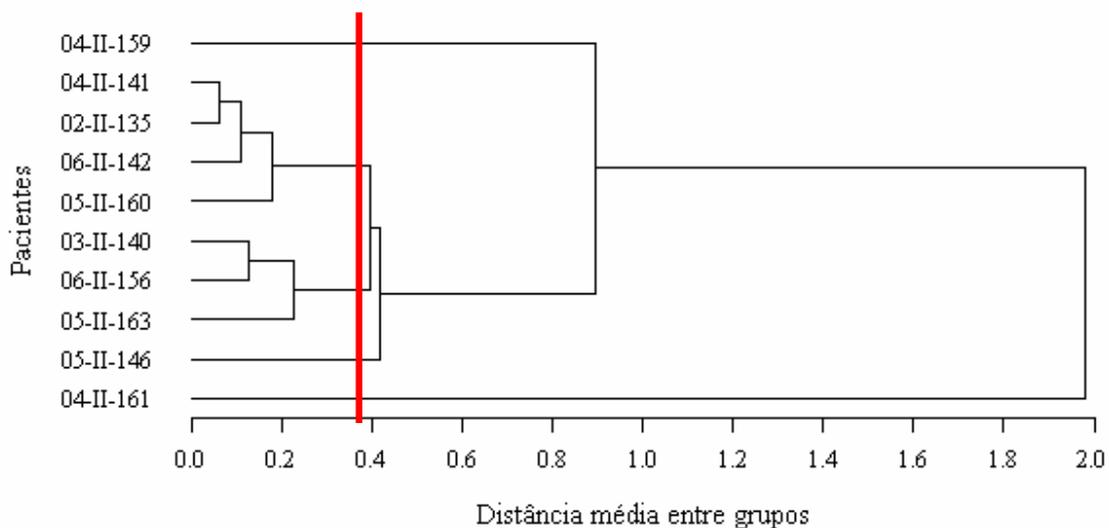


Figura 23. Dendrograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supraioídeos em deglutição na fase de Diagnóstico.

Para a preparação inicial dos dados, os cálculos partiram dos parâmetros básicos (média, desvio-padrão e amplitude) obtidas em três avaliações do RMS de cada paciente para cada um dos músculos. Em seguida, calcularam-se as diferenças em termos absolutos dos valores observados nos músculos situados do lado direito e do lado esquerdo.

A partir dos valores de equilíbrio muscular desenvolveram-se os estudos de comparação de médias através dos testes para dados pareados e a análise de agrupamento; para tanto, outros processamentos foram conduzidos conforme determinam as técnicas de análise empregadas.

Testes para dados pareados – Médias de equilíbrio

Deglutição

Avaliando-se a variabilidade dos equilíbrios na fase de deglutição, observa-se que não são detectados indícios de variação de equilíbrio entre as fases, quando analisado o músculo masseter. O músculo temporal parece ser o mais alterado, pois se verificam indícios de diferenças da amplitude quando

avaliados os equilíbrios nas fases de Diagnóstico e AOF e no desvio padrão quando analisadas as variações das fases AOF e Diagnóstico e DA – Diagnóstico. Em todas as demais observações são vistos indícios de uma maior variância na fase de diagnóstico em relação às demais fases.

Nas demais combinações de músculos e parâmetros não são observadas indícios de diferenças entre os equilíbrios nas fases estudadas, ou seja, não há indícios de diferenças entre as médias verdadeiras dos parâmetros estudados.

Autovalores da Matriz de Covariância					
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada	
1	996.093357	974.152085	0.9748	0.9748	
2	21.941272	18.118859	0.0215	0.9963	
3	3.822413		0.0037	1.0000	

Histórico do Agrupamento					
Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos-----	FREQ	
Dist	PST2				
0.0467	9	04-II-141	02-II-135	2	
0.0914	8	03-II-140	05-II-146	2	
0.0934	7	CL9	05-II-160	3	
0.1147	6	5.0 05-II-163	06-II-142	2	
0.1643	5	CL7	CL8	5	
0.2633	4	7.6 CL5	CL6	7	
0.2914	3	9.4 04-II-159	04-II-161	2	
0.5363	2	11.0 CL4	06-II-156	8	
1.6203	1	80.6 CL3	CL2	10	

Tabela 12 Análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supraioideos em deglutição na fase AOF.

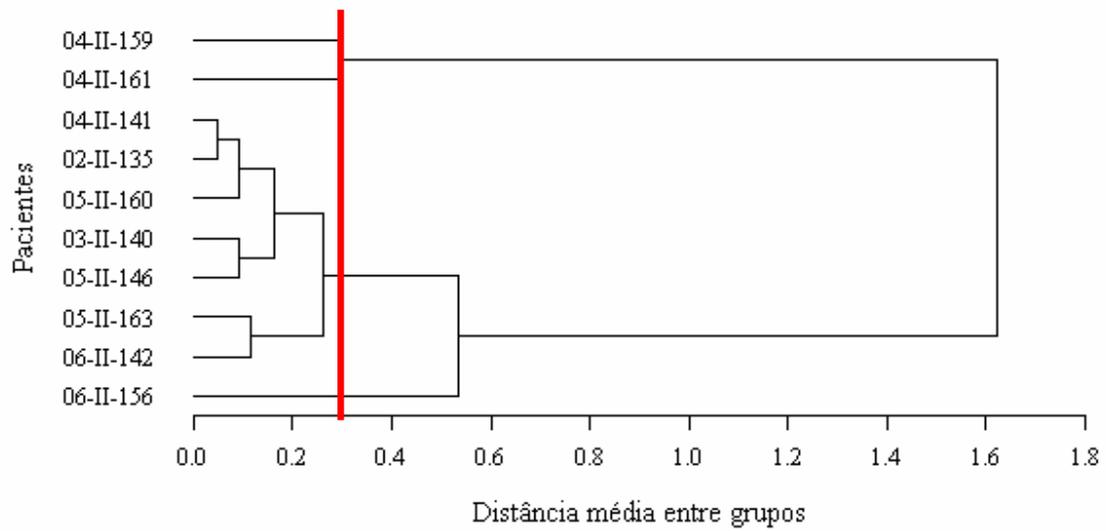


Figura 14. Dendograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de suprahióideos em deglutição na fase AOF.

Autovalores da Matriz de Covariância				
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada
1	129.408027	98.009773	0.7824	0.7824
2	31.398254	26.804377	0.1898	0.9722
3	4.593877		0.0278	1.0000

Histórico do Agrupamento				
Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos -----	FREQ
Dist	PST2			
0.0171	9	05-II-160	02-II-135	2
		.		
0.0703	8	04-II-141	03-II-140	2
		.		
0.0818	7	CL9	06-II-156	3
		30.2		
0.2074	6	CL8	06-II-142	3
		11.3		
0.3601	5	05-II-163	CL7	4
		42.1		
0.4828	4	04-II-159	05-II-146	2
		.		
0.5993	3	CL6	CL5	7
		21.2		
0.8575	2	CL4	CL3	9
		7.9		
1.8156	1	CL2	04-II-161	10
		13.1		

Tabela 13. Análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supraioideos em deglutição na fase AOF.

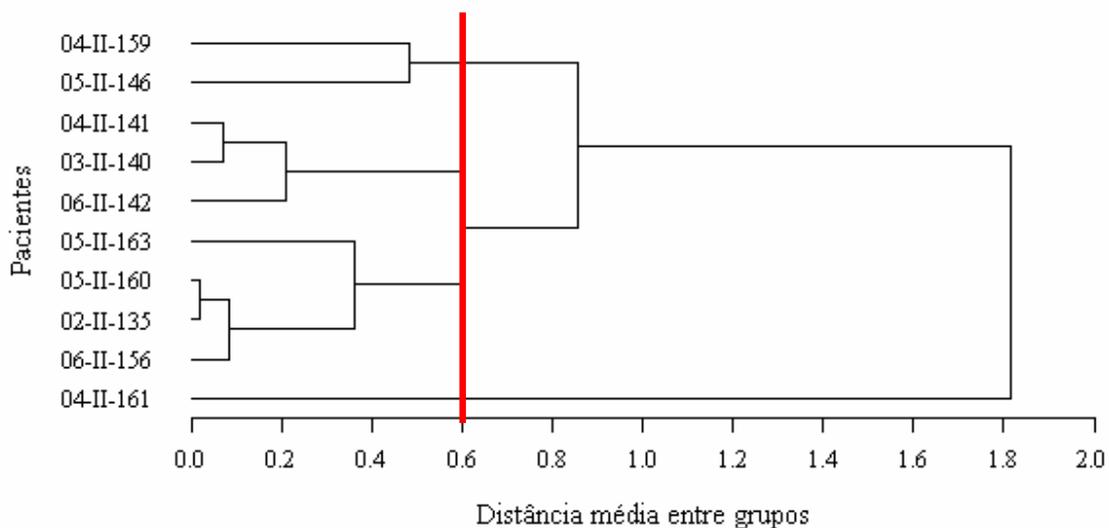


Figura 25. Dendrograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supra-hioideos em deglutição na fase DA.

Isométrica

Na análise dos dados obtidos na ação isométrica, somente são observados indícios ($p=0,01134$) de diferenças entre as médias verdadeiras do parâmetro média no músculo temporal entre os valores observados na fase de diagnóstico em relação aos valores da fase AOF. A média negativa indica uma maior média na fase de diagnóstico.

Repouso

Não são observados indícios de diferenças entre os equilíbrios dos músculos na ação de repouso entre quaisquer fases comparadas.

Com tudo isto, não se pode concluir pela existência de diferenças significativas entre as médias o que nos conduz à necessidade de um aprofundamento dos estudos.

Para tal aprofundamento, utilizou-se da análise dos dados à luz da estatística multivariada que permite a comparação com base em mais que uma variável, ou seja, acrescentando-se mais informação à tomada de decisão, obtêm-se resultados mais fidedignos e, também, busca-se uma explicação para os diversos resultados observados.

Análise de agrupamento dos dados de m. suprahióideos (SH) em deglutição

As análises de agrupamento foram conduzidas de forma a se procurarem por resultados específicos, quais sejam: equilíbrio de m. suprahióideos em deglutição, de m. masseteres em isométrica e de m. temporais em repouso.

Equilíbrio em Diagnóstico.

Observou-se inicialmente, através dos autovalores da matriz de covariância, uma forte associação entre os equilíbrios de masseteres, temporais e suprahióideos, pois com um único componente principal poder-se-ia representar 96,57% de toda a variação observada no conjunto das três variáveis.

Já com dois componentes principais se explicaria mais de 99% da variabilidade. Com isso, parte-se para a interpretação do histórico de agrupamento.

Histórico de agrupamento

Além do interesse relativo em cada agrupamento em si, a análise não ficaria completa sem que se avaliasse o desenvolvimento dos históricos de agrupamento no decorrer das três fases de tratamento (Diagnóstico, AOF e DA), o que pode ser feito através da evolução dos pacientes em relação às características médias dos grupos representada na Figura 4.

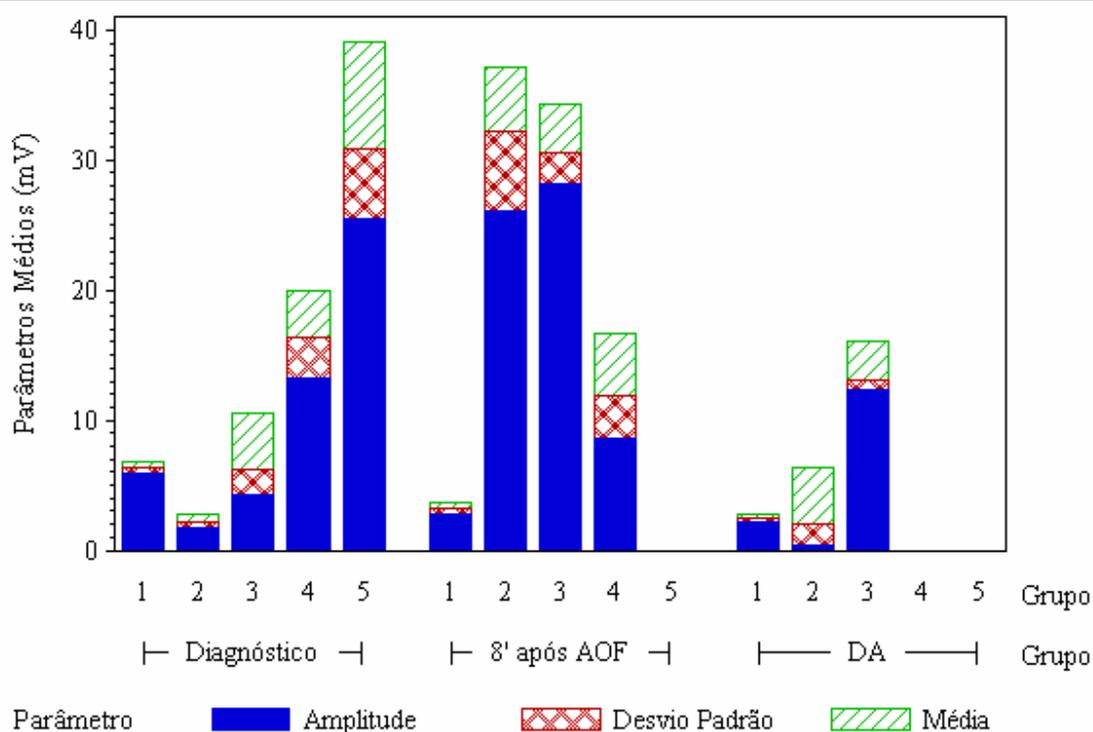


Figura 26. Características médias dos fatores determinantes dos agrupamentos em cada grupo formado dentro das diferentes fases de tratamento.

Na interpretação dos resultados observa-se uma homogeneização dos resultados quando se avalia a evolução do tratamento. Da existência de diferenças que sugerem a formação de 5 grupos na fase de Diagnóstico passa-se a 4 conjuntos na fase de AOF e, por fim, a 3 conjuntos homogêneos na fase de DA.

Observa-se, ainda que a participação da amplitude é muito marcante pois esta é a medida que mais varia em todas as condições, denotando que a heterogeneidade das medidas de um mesmo paciente em uma mesma fase pode ser muito importante na avaliação do diagnóstico.

Observa-se na fase 3, uma redução muito grande das amplitudes o que aponta para uma maior estabilidade do equilíbrio muscular dos supra-hióideos nesta fase em relação às demais. Observa-se muito consistentemente a redução da instabilidade do equilíbrio dos pacientes quando se avalia o desvio-padrão, este sim, claramente menor na fase DA, apesar de maior na maioria dos grupos (e pacientes) na fase AOF.

Por fim, a média de desequilíbrio, na fase de DA somente é maior que valores observados nas fases de Diagnóstico e AOF no grupo 2. Ocorre, todavia, que este é o grupo mais numeroso e que não contou com os valores de médias menores que foram deslocados para os grupos 1 e 3. Convém salientar, também que esta média ocorre no grupo mais numeroso que os outros que apresentaram médias menores, sendo, portanto, mais representativa.

Análise de agrupamento dos dados de m.masseteres (MA) em isometria

Fica evidente a grande uniformidade observada no grupo mais numeroso da fase DA (grupo 1) que congrega 8 dos 10 pacientes com valores que indicam um desequilíbrio muito pequeno, assim como uma enorme constância dos resultados observados. Os grupos 2 e 3 desta mesma fase apresentam indicadores maiores mas cada um deles é formado por apenas um paciente o que coloca em dúvida a sua representatividade, inclusive quando se observa que o paciente 05-II-163 apresentou o maior desequilíbrio que os dos demais grupos e nas diferentes fases estudadas.

Autovalores da Matriz de Covariância				
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada
1	4202.72397	4122.43969	0.9810	0.9810
2	80.28428	79.08265	0.0187	0.9997
3	1.20163		0.0003	1.0000

Histórico do Agrupamento

Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos -----	FREQ
Dist	PST2			
0.0452	9	04-II-159	04-II-141	2
0.0654	8	05-II-160	06-II-142	2
0.0863	7	02-II-135	05-II-146	2
0.1129	6	04-II-161	06-II-156	2
0.1447	5	05-II-163	CL8	3
0.2227	4	6.2 CL9	CL6	4
0.2557	3	12.4 CL4	CL7	6
0.4177	2	4.7 CL3	CL5	9
2.1362	1	14.9 CL2	03-II-140	10
		74.4		

Tabela 14. Análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de masseteres em isometria na fase de Diagnóstico.

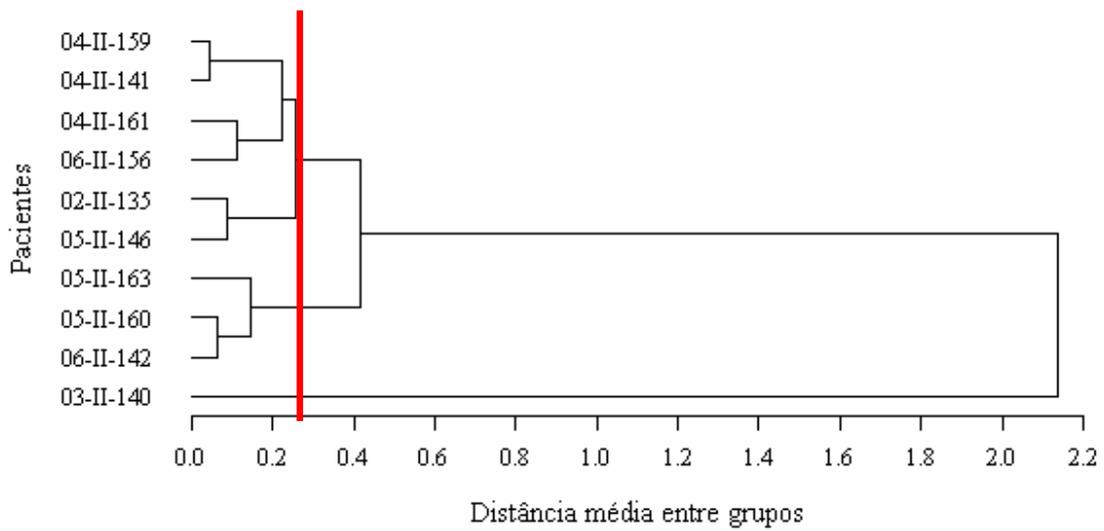


Figura 27. Dendograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de masseteres em isometria na fase de Diagnóstico.

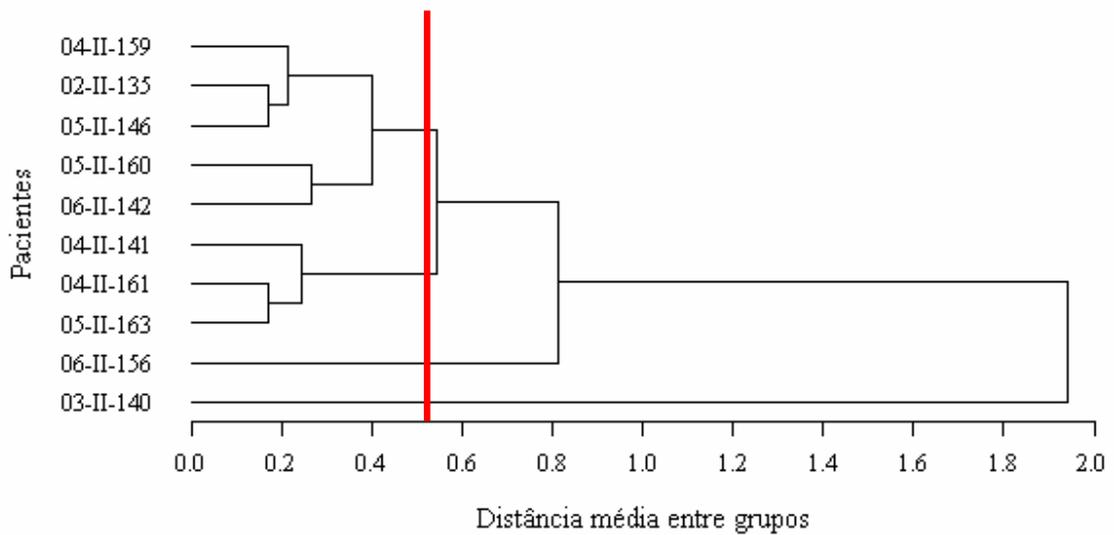


Figura 28. Dendograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de masseteres em isometria na fase AOF.

Análise de agrupamento dos dados de Mm.Temporais (TE) em repouso

Observou-se na análise dos resultados a formação de grupos com mais pessoas e menores sinais de desequilíbrio no momento DA, sobretudo no grupo 2 onde são encontrados os menores de todos os indicadores. Na fase DA, ainda, os grupos 1 e 4 ainda possuem médias relativamente pequenas de desequilíbrio dos temporais o que não se observa nos grupos 3 que contém médias que se mantêm compatíveis com as das demais fases e a do grupo 5, composto por um único paciente que se mostra bastante discrepante em relação aos resultados observados, inclusive, com a maior amplitude de todo o ensaio de m.temporais.

Chama a atenção que este conjunto 5 seja formado pelo paciente 04-II-161, que na fase de diagnóstico compunha o grupo 3 que se caracterizava pelo pequeno desequilíbrio. No mesmo grupo 3 da fase de diagnóstico observava-se o paciente 05-II-146 que continuou mostrando sinais de equilíbrio de temporais já que na fase DA ele compõem o grupo II, notadamente o de maior equilíbrio.

Autovalores da Matriz de Covariância				
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada
1	3560.25890	3542.18347	0.9945	0.9945
2	18.07543	16.34559	0.0050	0.9995
3	1.72984		0.0005	1.0000

Histórico do Agrupamento				
Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos -----	FREQ
Dist	PST2			
0.0189	9	05-II-160	02-II-135	2
		.		
0.0206	8	04-II-159	CL9	3
		1.3		
0.0396	7	06-II-156	05-II-146	2
		.		
0.0531	6	CL8	04-II-141	4
		10.0		
0.0969	5	CL6	06-II-142	5
		8.7		
0.0996	4	03-II-140	CL7	3
		8.1		
0.1816	3	CL5	CL4	8
		19.5		
0.2737	2	CL3	04-II-161	9
		5.8		
2.207	1	CL2	05-II-163	10
		271		

Tabela 15. Análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supraioideos em deglutição na fase DA.

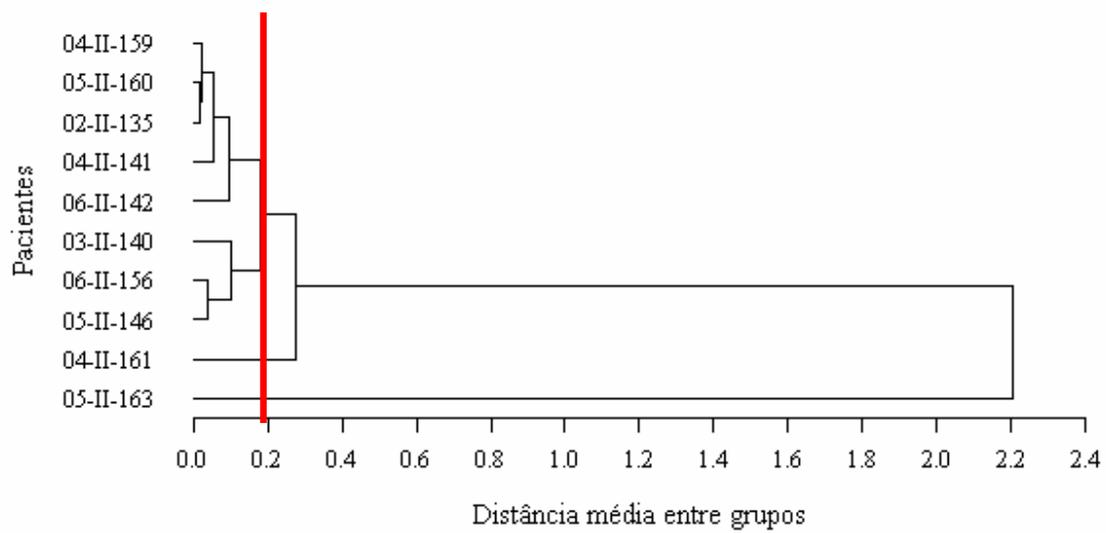


Figura 29. Dendrograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supraioideos em deglutição na fase DA.

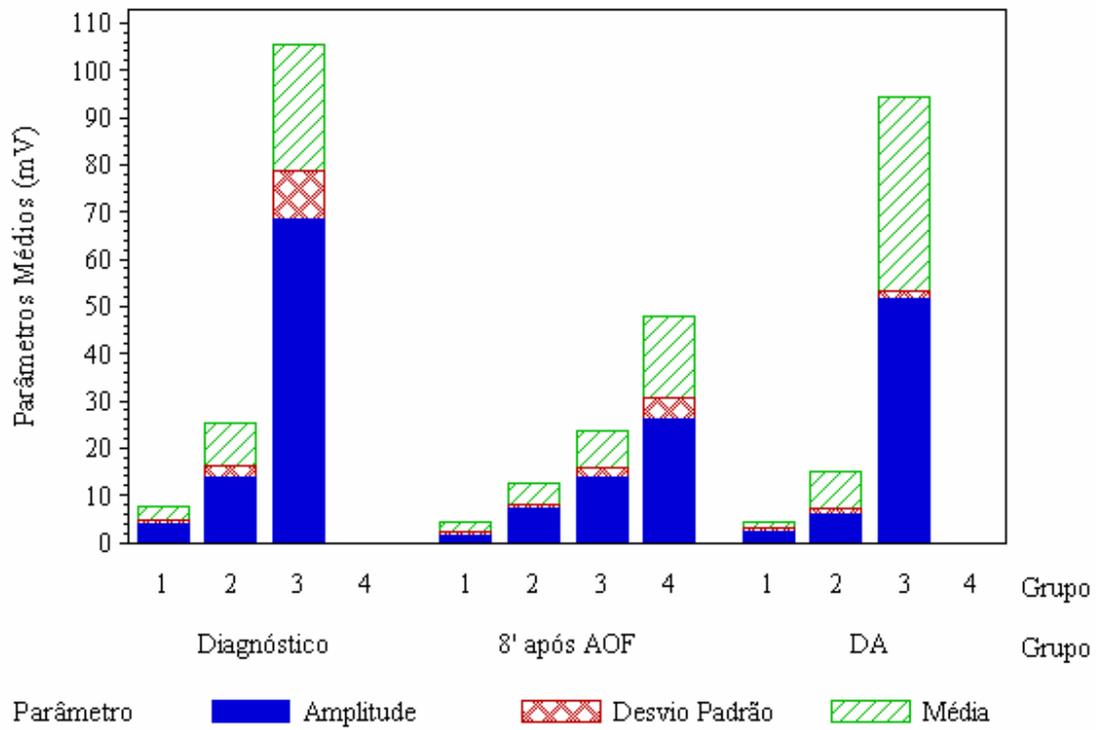


Figura 30. Características médias dos fatores determinantes dos agrupamentos em cada grupo formado dentro das diferentes fases de tratamento.

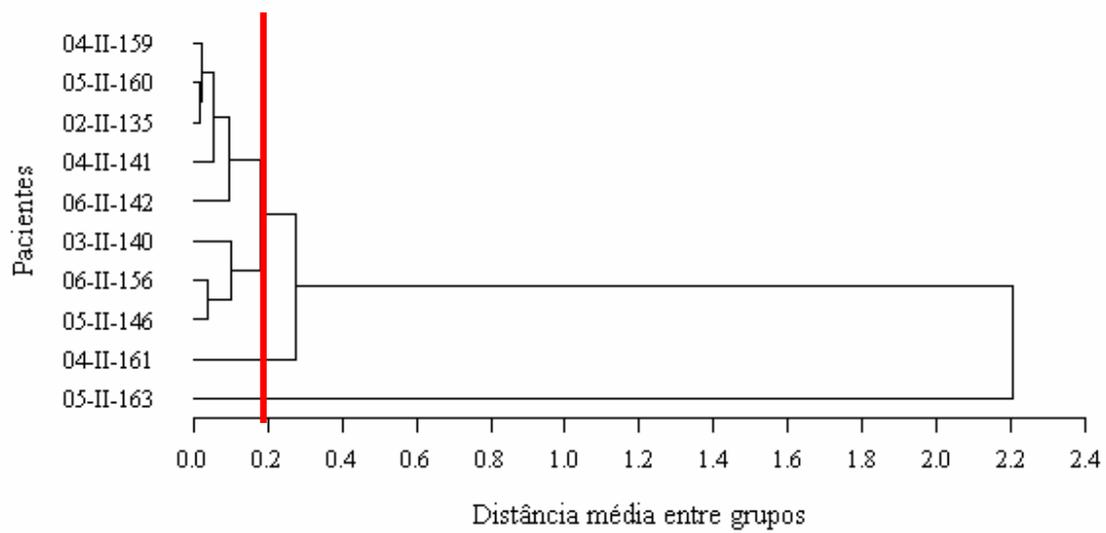


Figura 31. Dendrograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supraioideos em deglutição na fase DA.

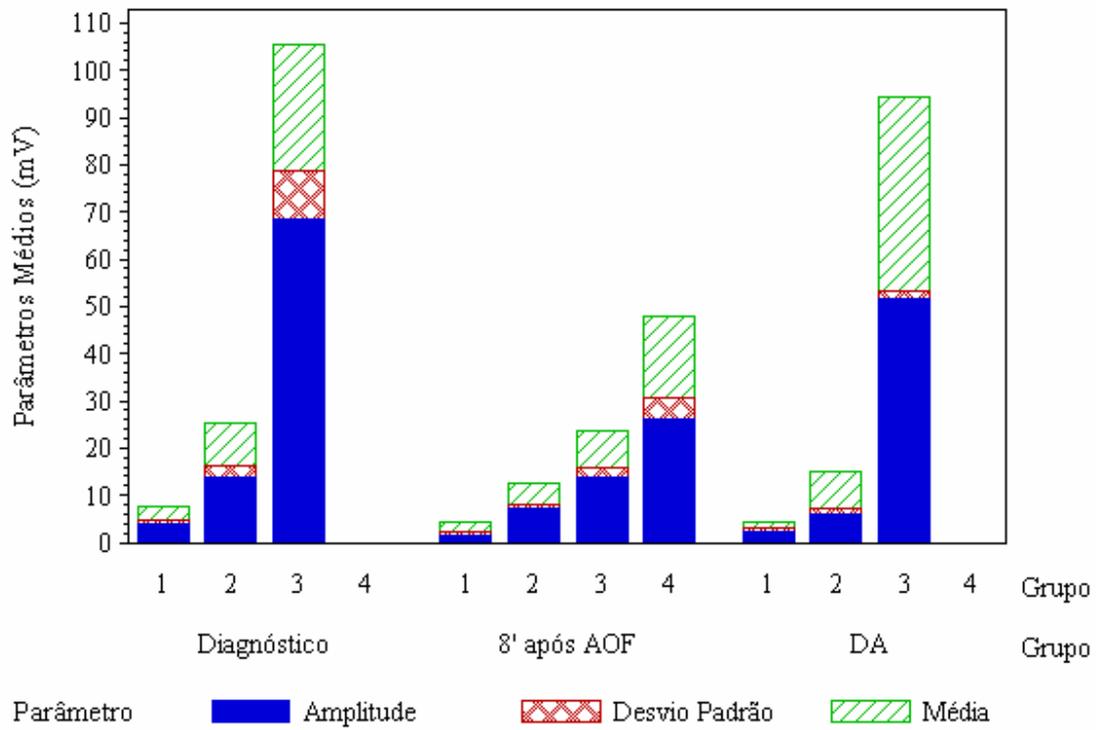
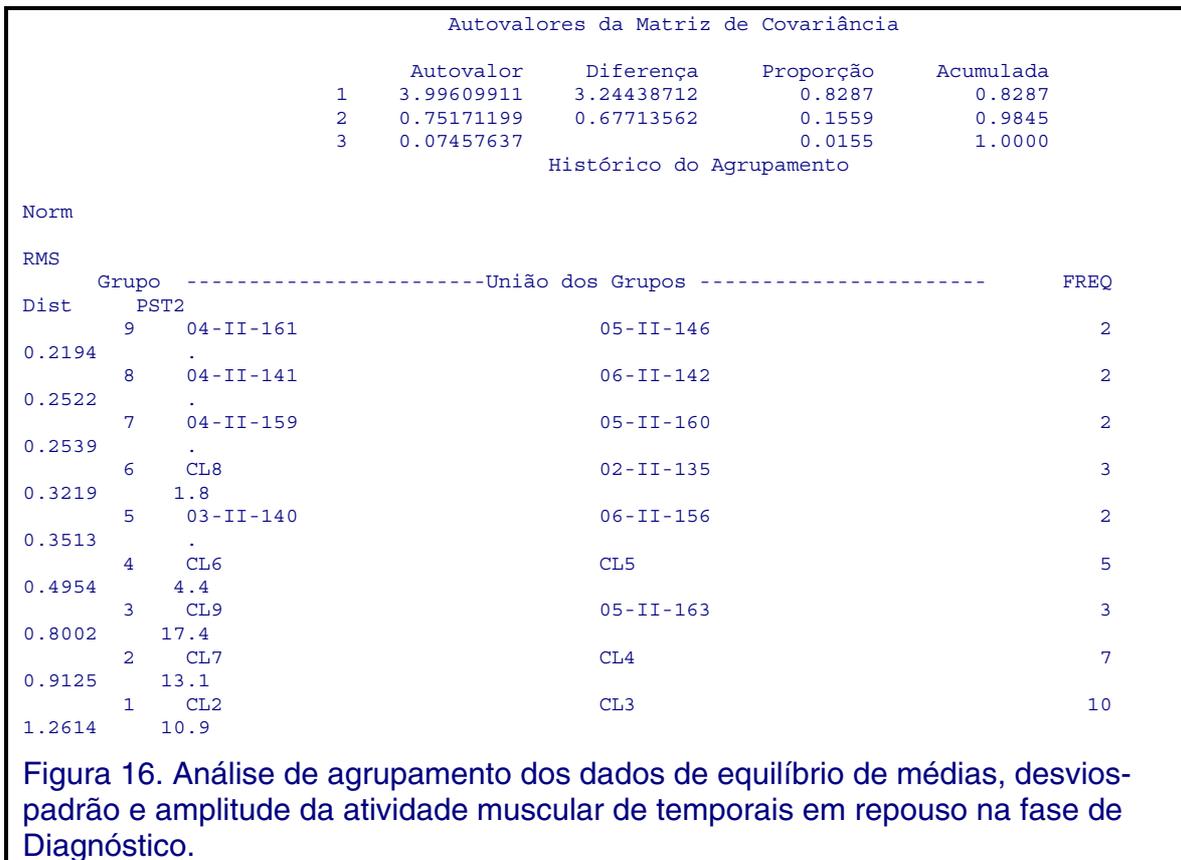


Figura 32. Características médias dos fatores determinantes dos agrupamentos em cada grupo formado dentro das diferentes fases de tratamento.



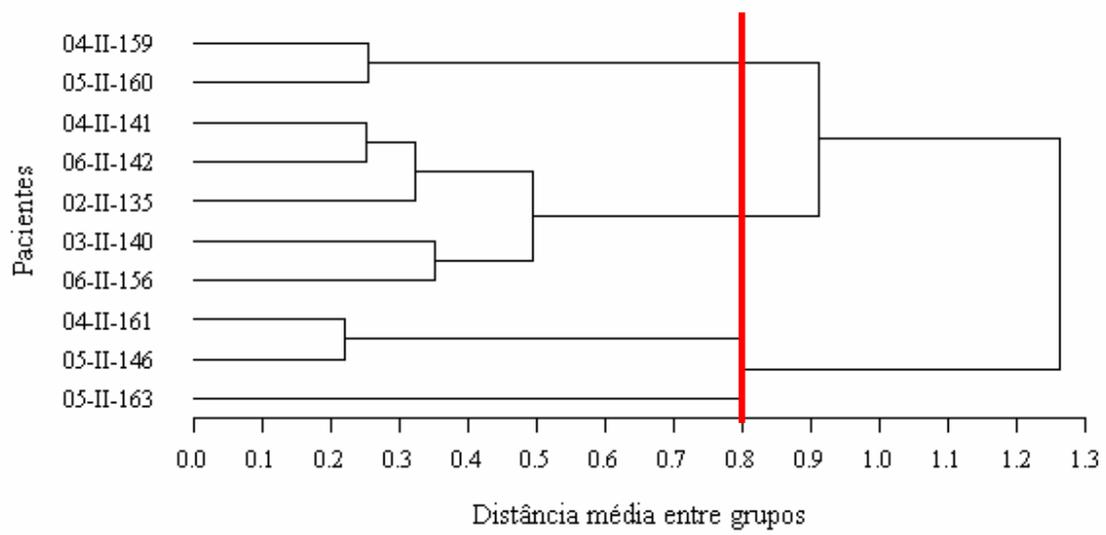


Figura33. Dendograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de temporais em repouso na fase de Diagnóstico.

Autovalores da Matriz de Covariância				
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada
1	4.84610959	3.64313341	0.7911	0.7911
2	1.20297619	1.12663250	0.1964	0.9875
3	0.07634369		0.0125	1.0000

Histórico do Agrupamento				
Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos -----	FREQ
Dist	PST2			
0.1791	9	04-II-159	02-II-135	2
		.		
0.2138	8	05-II-160	06-II-142	2
		.		
0.2244	7	04-II-141	03-II-140	2
		.		
0.303	6	CL8	06-II-156	3
	2.3			
0.3737	5	CL9	05-II-146	3
	5.5			
0.4216	4	CL7	CL6	5
	4.9			
0.7253	3	CL5	CL4	8
	13.2			
0.9376	2	04-II-161	05-II-163	2
		.		
1.4699	1	CL3	CL2	10
	14.0			

Tabela 17. Análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supraioideos em deglutição na fase AOF

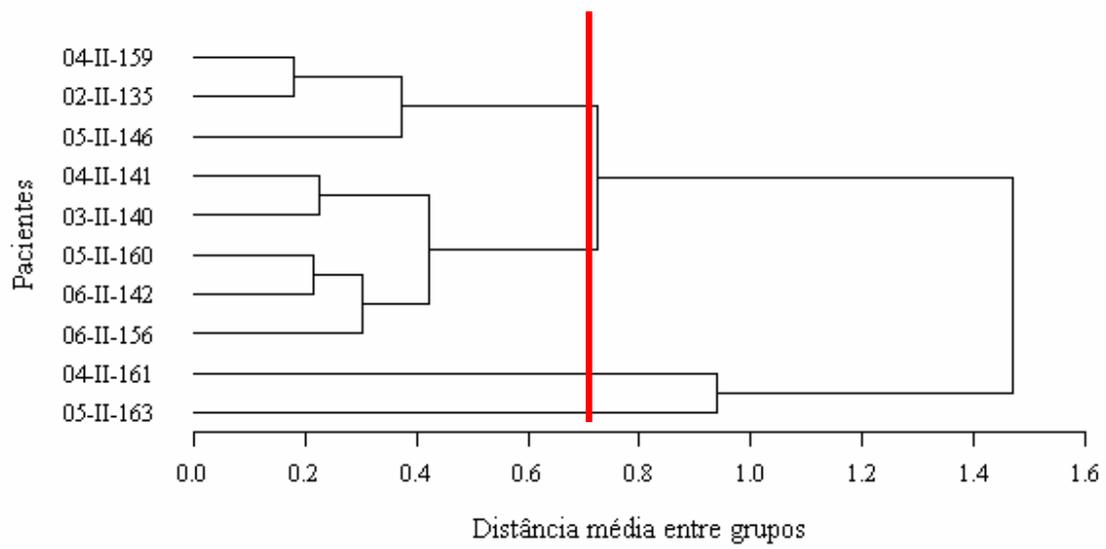


Figura 34. Dendograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supraioideos em deglutição na fase AOF.

Autovalores da Matriz de Covariância				
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada
1	5.12477929	4.59918684	0.9055	0.9055
2	0.52559245	0.51622175	0.0929	0.9983
3	0.00937069		0.0017	1.0000

Histórico do Agrupamento				
Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos -----	FREQ
Dist	PST2			
0.141	9	05-II-160	02-II-135	2
0.1538	8	04-II-141	06-II-142	2
0.1999	7	04-II-159	06-II-156	2
0.2254	6	CL9	05-II-146	3
0.2808	5	3.1 CL7	03-II-140	3
0.4265	4	2.3 CL5	CL6	6
0.5417	3	8.3 CL4	CL8	8
0.7248	2	6.2 CL3	05-II-163	9
1.9804	1	4.0 CL2	04-II-161	10
		25.4		

Tabela 18 Análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supraioideos em deglutição na fase DA.

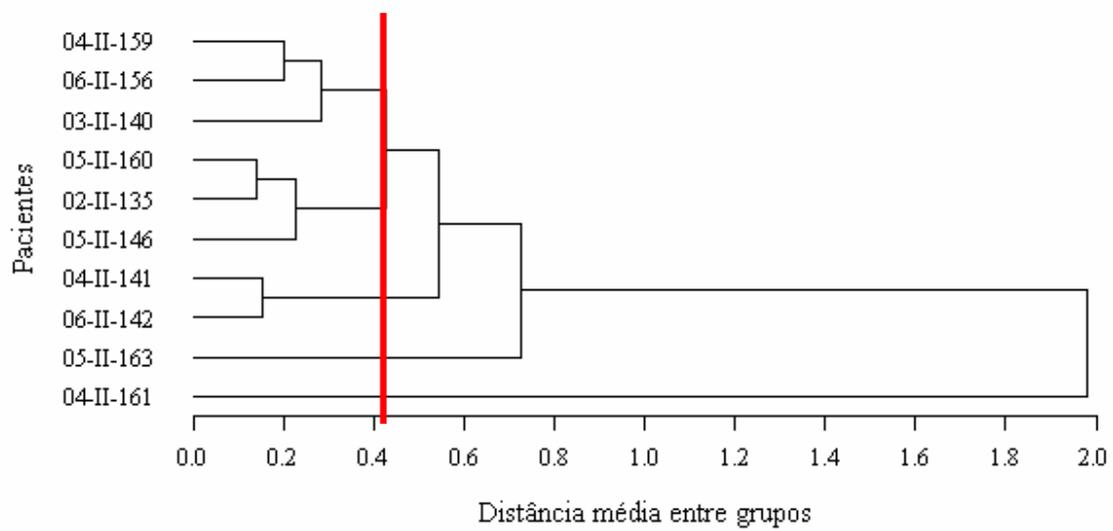


Figura 35. Dendrograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supraioideos em deglutição na fase DA.

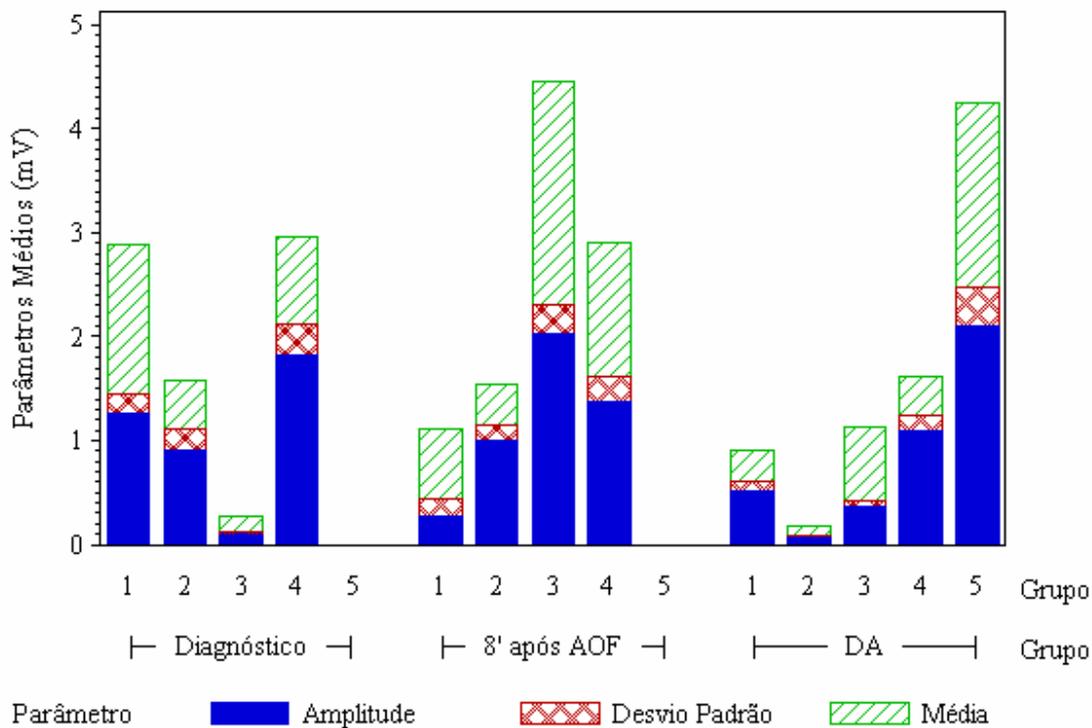
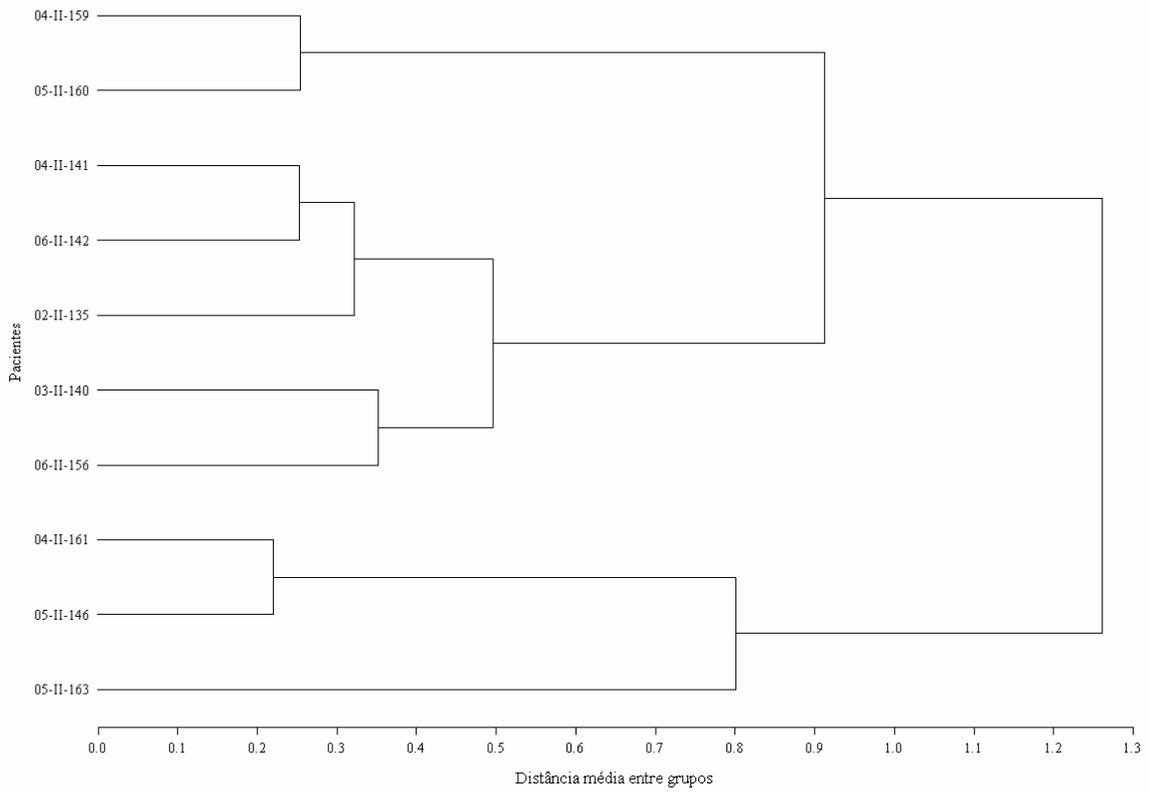


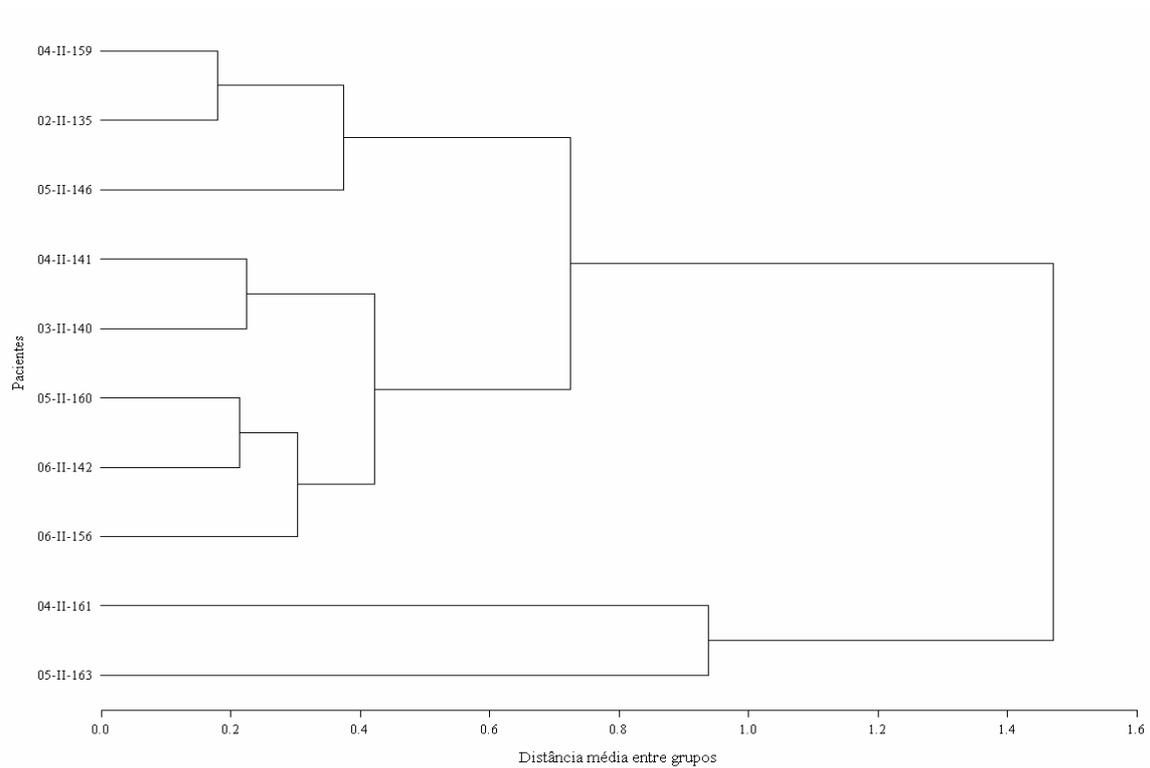
Figura 26. Características médias dos fatores determinantes dos agrupamentos em cada grupo formado dentro das diferentes fases de tratamento.

A formação de grupos com estas características (maior número, menor desequilíbrio em DA), com ênfase para o grupo 2, indicaria que os Mm temporais teriam alcançado valores no repouso que permitiriam apontar para uma solicitação de contração significativamente pequena, o que seria indicativo de equilíbrio neuromuscular da posição adquirida pela mandíbula através do tratamento instituído, e que esta posição (DA) seria fisiologicamente mais adequada, haja visto não haver registro EMG denotando má função de modo patológico exercida, ao contrário.

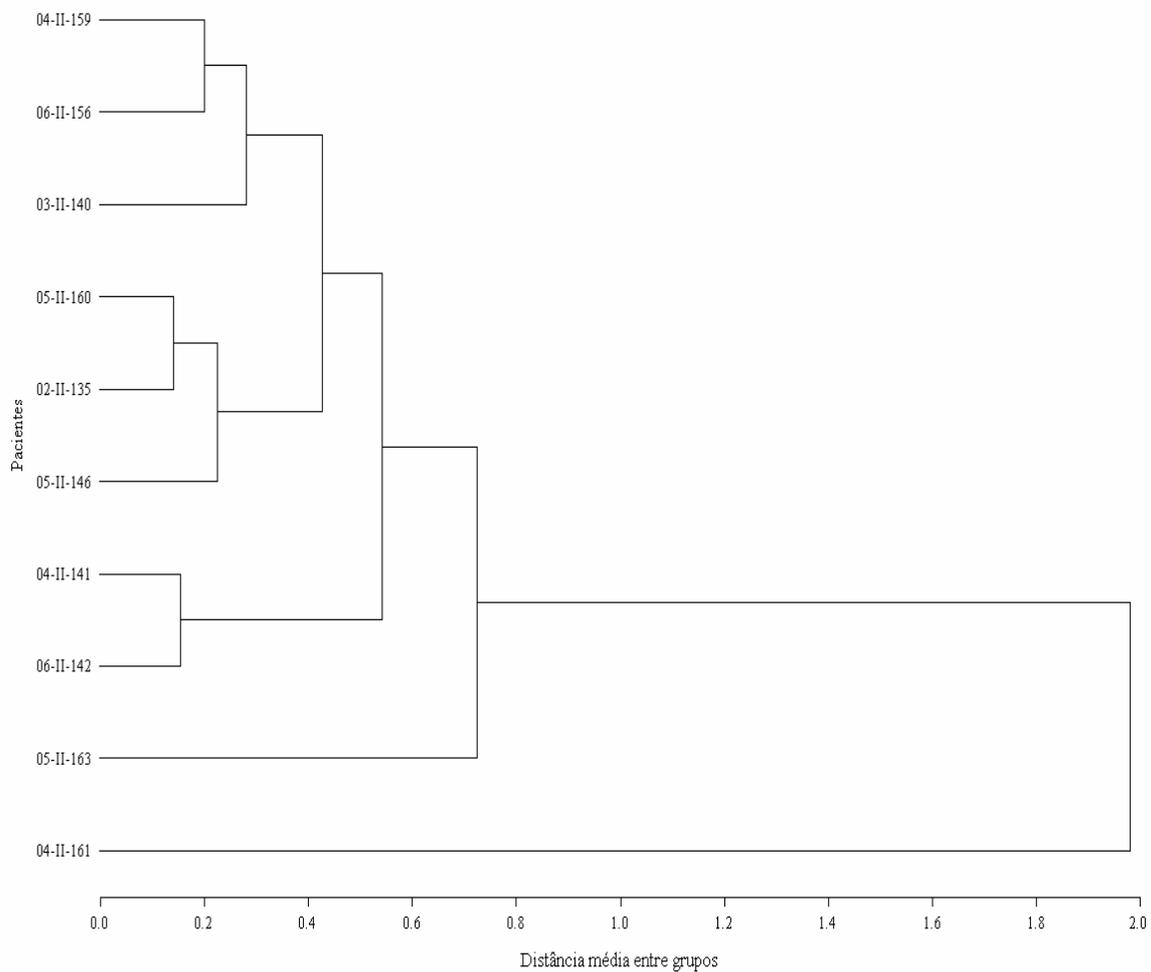
Dendograma 1 para Mm Masseter em Diagnóstico



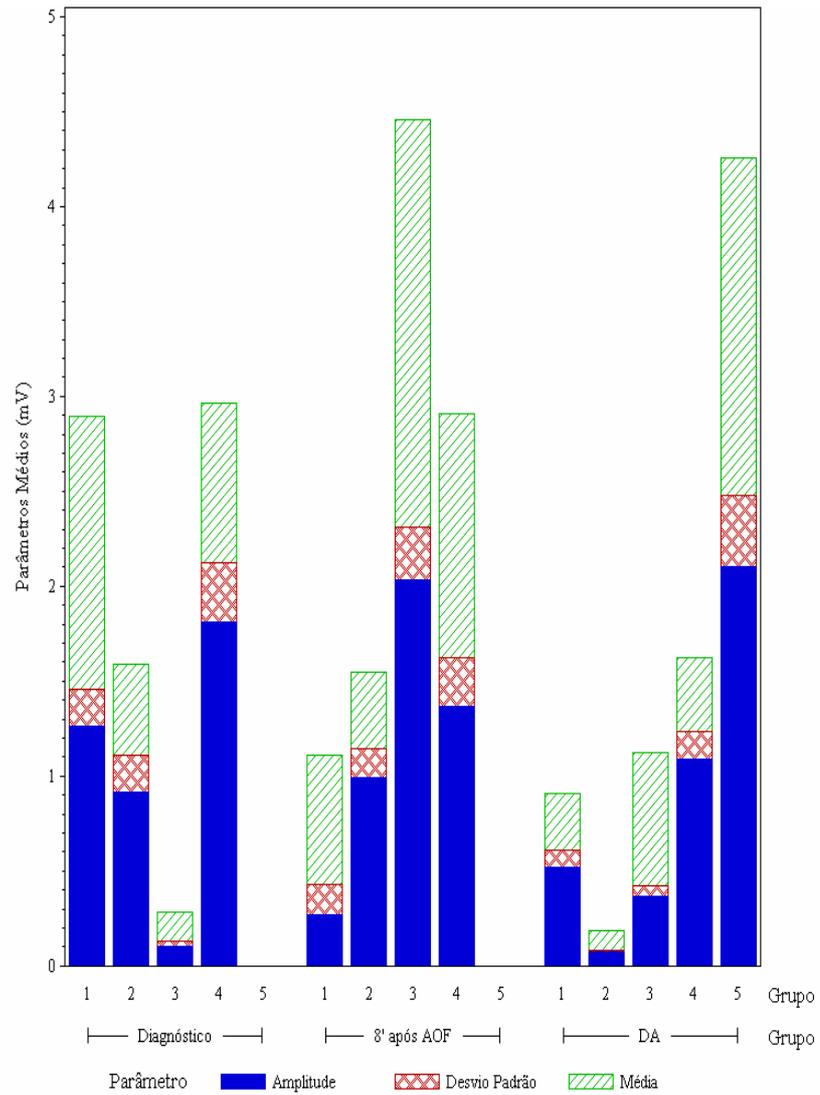
Dendograma 2 para Mm Temporal oito minutos após instalação do 1º. AOF



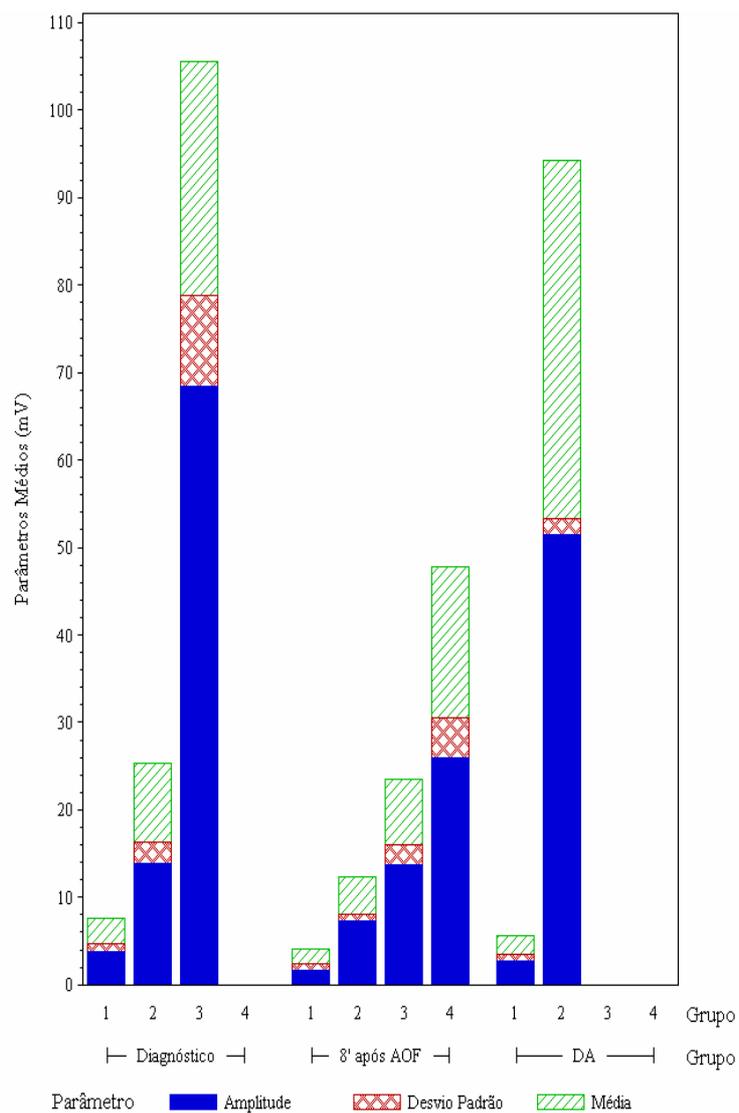
Dendograma 3 para Mm temporal em DA



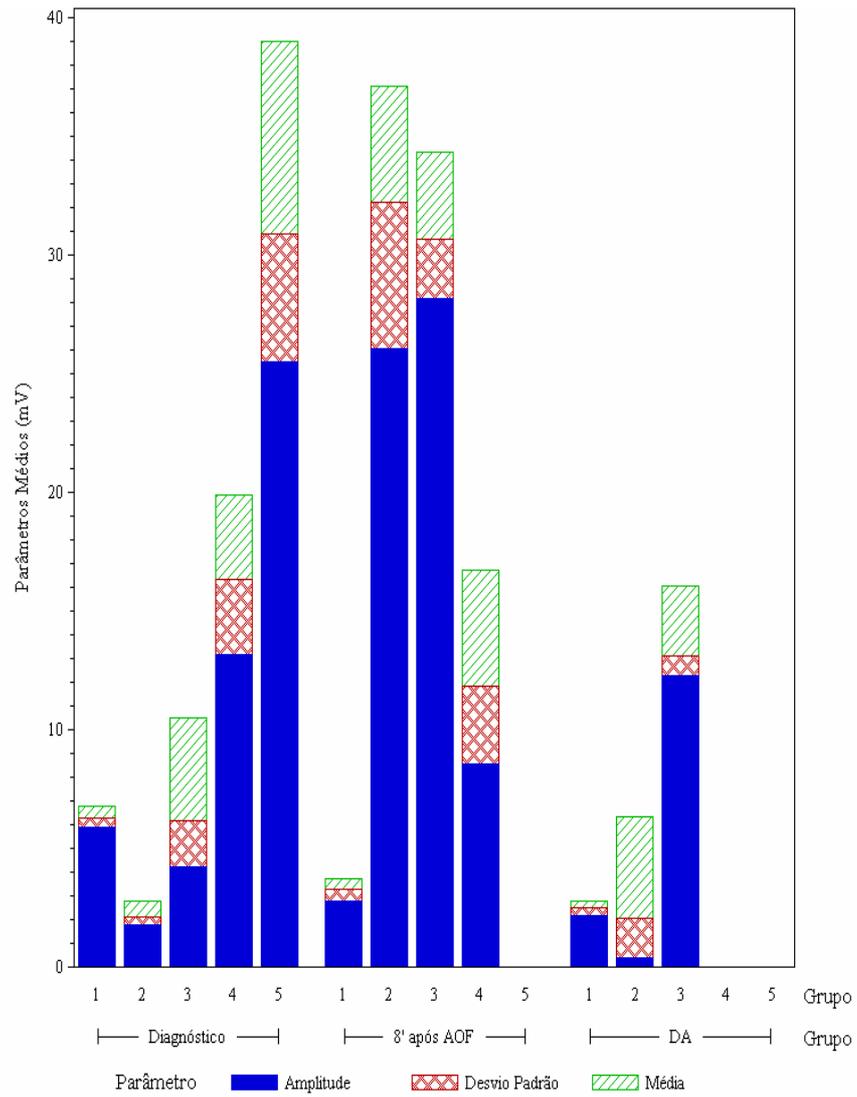
Histograma 1 para Mm Temporal em repouso



Histograma 2 para Mm Masseter em Isometria



Histograma 3 para Mm Supra-hióideos em Deglutição

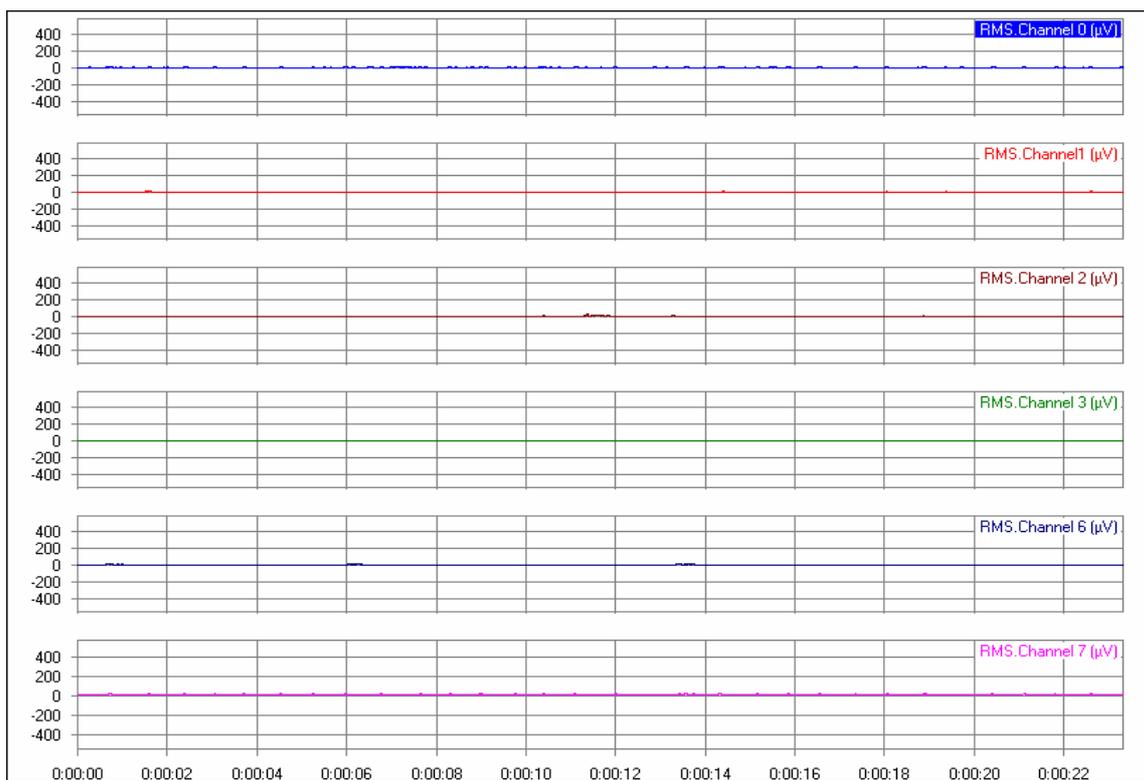


A título de ilustração dos resultados obtidos nesta pesquisa, não poderia se abster de expor a seqüência abaixo, que retrata as coletas EMG realizadas nos momentos de diagnóstico e após atingido o DA, nos estados de repouso, deglutição e isometria.

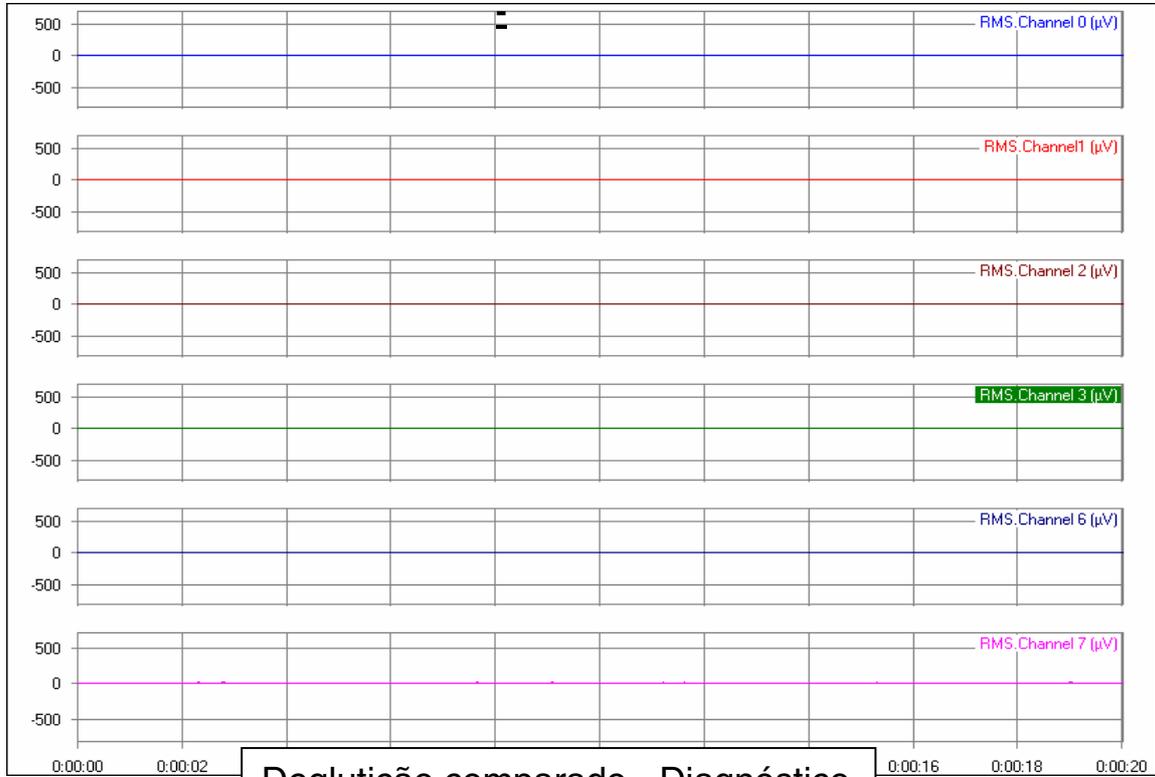
A seqüência dos canais é: Canal 0: M.Temporal esquerdo; canal 1: M. Temporal direito; canal 2: M.Masseter esquerdo;canal 3:M.Masseter direito; Canal 6:M.Supra-hióideos esquerdos;canal 7:M.Supra-hióideos direitos.

Os resultados alcançados pela análise estatística pelo teste de agrupamento foram possíveis uma vez que baseados nos dados exemplificados nestes exemplos.

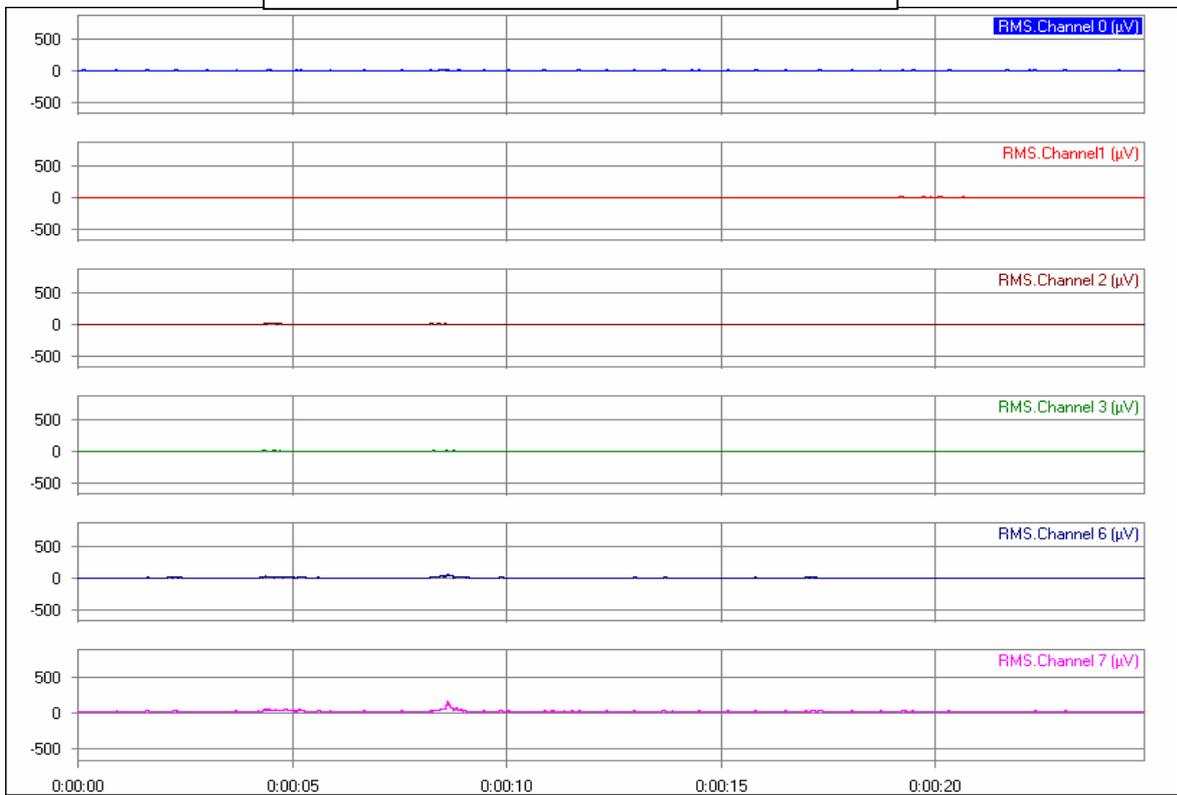
Repouso - Diagnóstico



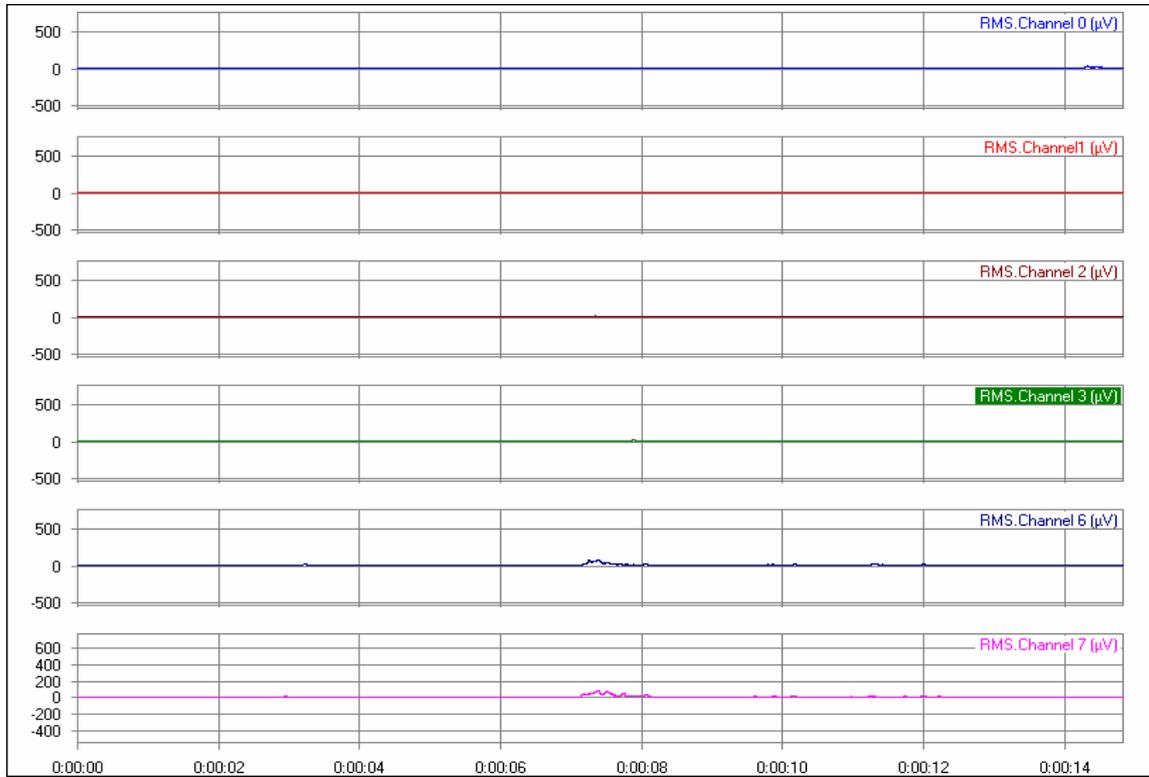
Repouso D.A.



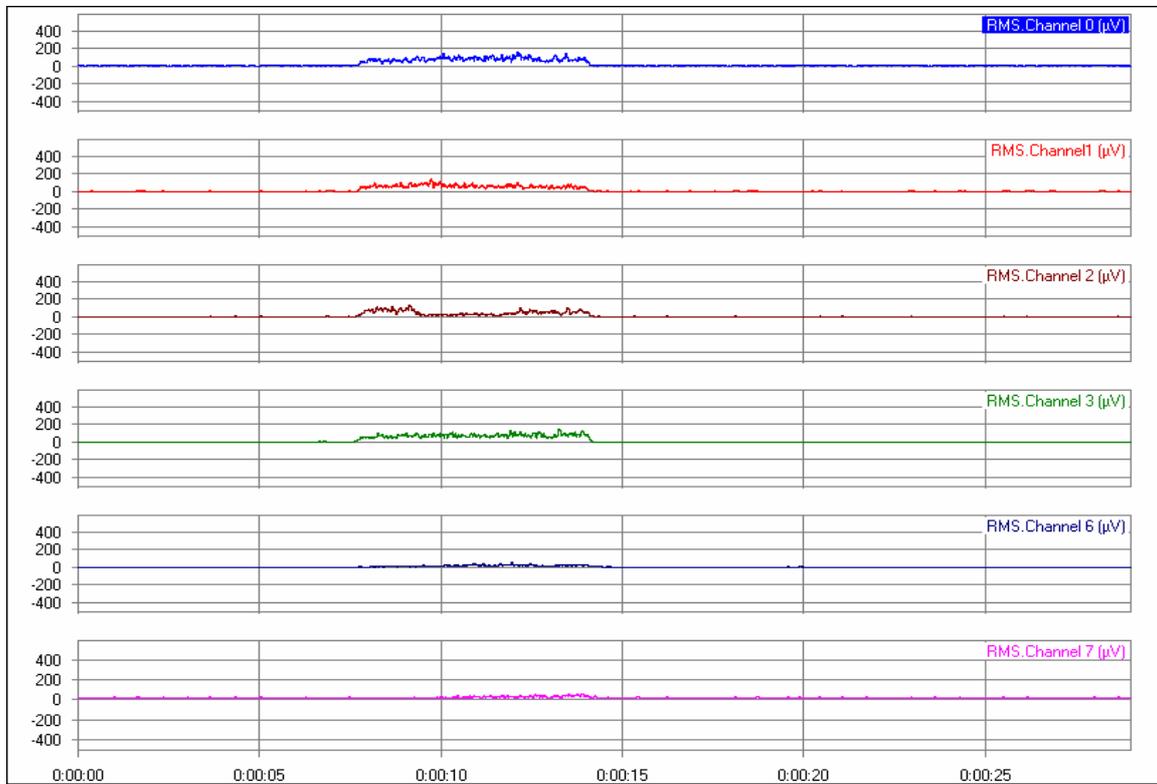
Deglutição comparado - Diagnóstico



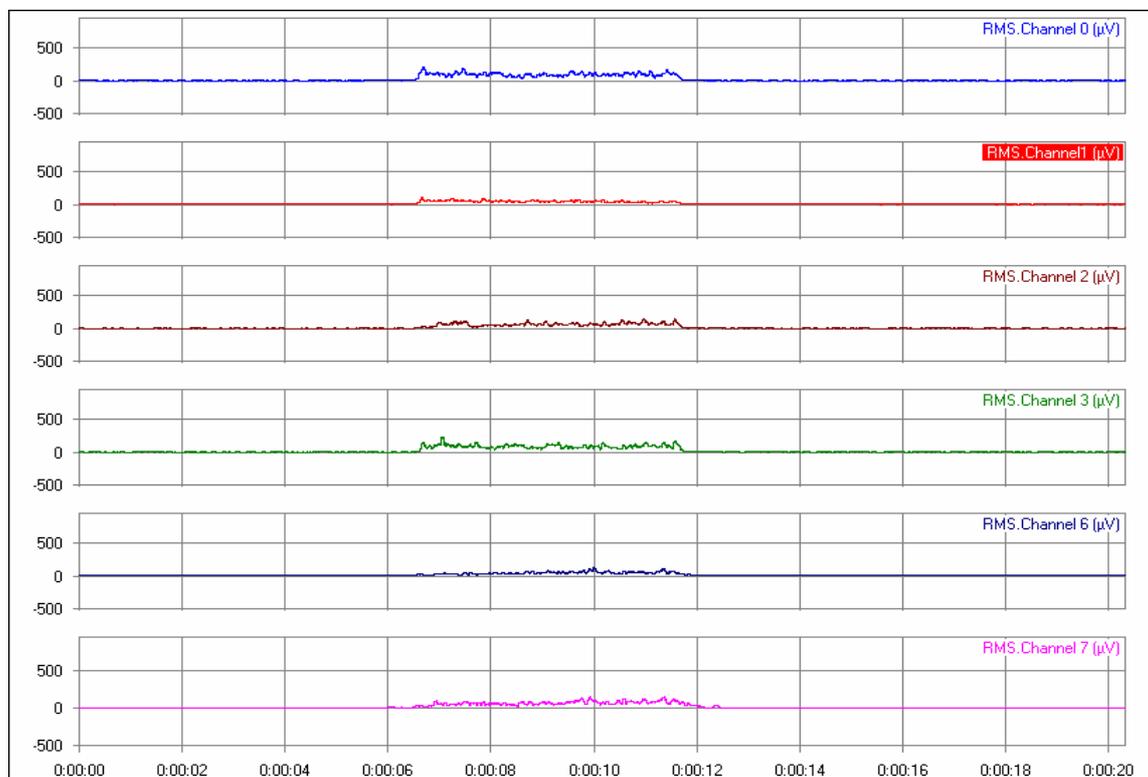
Deglutição comparado D.A.



Isometria comparado - Diagnóstico



Isometria comparado - DA



8. DISCUSSÃO

A utilização da Eletromiografia no estudo de aspectos funcionais do Sistema Estomatognático vem, de há muito, tendo se comprovada a sua validade em inúmeros trabalhos. Na busca da obtenção de registros EMG confiáveis, entende-se como prudente a utilização de um protocolo adequado e reconhecido; baseado nesta premissa, utilizou-se do protocolo preconizado pelo Laboratório de Eletromiografia do Departamento de Morfologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP (FOP-UNICAMP) (Pedroni, Borini, Bérzin 2004) adequado às condições ambientais proporcionadas pelas instalações cedidas pela Faculdade de Odontologia da UNIARARAS junto à sua Clínica Odontológica.

A Ortopedia Funcional dos Maxilares, especialidade odontológica reconhecida no Brasil recentemente (2000), vê-se agora diante da possibilidade de, através da Eletromiografia de Superfície (SEMG), apresentar resultados que também possam oferecer consubstanciação científica aos seus achados, maneiras de tratar, resultados e raciocínio clínicos.

Das diferentes escolas e técnicas (mais de 85) da Ortopedia Funcional dos Maxilares reconhecidas mundialmente, a que mais praticantes tem no Brasil é a que é praticada segundo os ditames filosóficos da Reabilitação Neuro Oclusal (Pedro Planas-1994), a qual vem sendo divulgada, estudada e aplicada em nosso País já há quase meio século. Não é incomum nos depararmos durante o exercício clínico e mesmo na docência, com a necessidade de comprovação através de método científico, uma vez que até o momento inexistiam possibilidades de tal acontecer (Simões, 2003).

Com relação à avaliação do efeito sobre o sinal EMG do tratamento de maloclusões com os recursos oferecidos pela Ortopedia Funcional dos Maxilares, a literatura ainda é escassa. Não pudemos verificar nos trabalhos consultados a utilização de um protocolo de coleta de dados para diagnóstico/planejamento e

tratamento já testados clinicamente, assim como embasados em resultados inequívocos (Pedroni, Bérzin, Sakai-2002-b) da modificação para melhor dos sinais EMG (diminuição da amplitude das coletas realizadas em contrações isométricas, uniformização dos registros bilateralmente obtidos trans e/ou após tratamento, diminuição da amplitude dos registros no estado de repouso trans e/ou após tratamento), nem com avaliação eletromiográfica de diagnóstico, oito minutos pós-instalação do primeiro aparelho e após ser alcançado o toque em D.A., (conforme se propôs para este trabalho), o que prejudicaria a avaliação da eficácia da Ortopedia Funcional dos Maxilares, uma vez que é sabida a estreita relação entre o se conseguir o toque nesta região, e o tempo restante de tratamento (que é estimado no dobro de tempo necessário até a obtenção deste resultado) (Simões, 2003).

Naquela que hoje é reconhecida como Escola Brasileira de Ortopedia Funcional dos Maxilares, várias são as técnicas preconizadas; destas, fez-se uso nesta pesquisa, das de Planas, Bimler e/ou Simões Network (fig.17). O modus operandi destas é comum, qual seja, fazem uso de aparelhos removíveis, de ação bimaxilar, que são soltos dentro da boca.

A busca da utilização das denominadas "forças naturais" (irrupção dental, mastigação, deglutição, respiração, fonação), como a forma de energia necessária e suficiente para atingir os seus objetivos terapêuticos, a diferencia sobremaneira da outra forma de tratar das maloclusões, pois a excitação neural correta das estruturas, no tempo e intensidade corretos, possibilitam condições ao Sistema Estomatognático de alcançar a sua plenitude morfofuncional, através da Mudança de Postura e da Mudança de Postura Terapêutica, sendo estes os seus Princípios Fundamentais (Simões, 2003) .

A ausência de sensações dolorosas durante e após os procedimentos clínicos de adequação da aparatologia empregada, a busca do entendimento e do conhecimento do funcionamento do Sistema Estomatognático para dele extrair os

estímulos necessários (e não impor força alienígena a este Sistema), a possibilidade de oferecer tratamento ainda durante a dentição decídua, não exigindo para sua melhor performance, a extração de dentes permanentes, e nem mesmo da obrigatoriedade do apoio dental, são suas Características Básicas (Simões, 2003).

Baseando-se numa boa coleta de dados, o diagnóstico pode ser realizado de modo seguro e abrangente, permitindo-se um planejamento coerente do tratamento a ser realizado, uma vez que inclusive aspectos endocrinológicos sugerem-se recebam a atenção devida.

A análise clínico-laboratorial das principais funções executadas pelo Sistema Estomatognático fornecem informações e o substrato necessário aos procedimentos a serem adotados. Compondo esta análise, a EMG de superfície oferece dados de diagnóstico e sobre a correta aplicação dos recursos terapêuticos.

A análise da dinâmica mandibular durante os movimentos de abertura e fechamento bucal, de protrusão até a posição de topo a topo, de látero-protrusão para ambos os lados, e de protrusão máxima, poderão nos oferecer os dados que permitem relacioná-los à dinâmica da ATM, esclarecendo-a de modo efetivo, permitindo a adoção consciente do mais adequado entre os diferentes tipos de mudança de postura terapêutica possíveis, e a opção por aparelhos ortopédicos funcionais bioelásticos e/ou bioplásticos.

Nessa pesquisa utilizou-se dos recursos terapêuticos necessários e indicados para que fossem alcançados os melhores resultados no menor tempo possível e conhecido, sempre baseados no Protocolo de Diagnóstico, Planejamento e Tratamento (Sakai E & Corsi MB; 2004), e na Lista Tríplice de necessidades / prioridades / possibilidades (Sakai E & Corsi MB, 2005) (fig.21).

Para os voluntários desta pesquisa, todos portadores de maloclusão, o tratamento levado a efeito através da Ortopedia Funcional dos Maxilares, pôde

permitir que o Sistema Estomatognático alcançasse a normalidade de seu funcionamento e a plenitude do desenvolvimento e equilíbrio morfofuncional, através de estímulos corretamente direcionados, sem a necessidade de impor ao mesmo, forças alienígenas; os benefícios diretos (correção da maloclusão e imediata melhora da capacidade funcional do sistema estomatognático no tocante à mastigação, deglutição e fonação) que os mesmos usufruíram, somam-se à contribuição científica que se espera esta pesquisa dê à comprovação por método científico dos resultados obtidos pelos tratamentos através da Ortopedia Funcional dos Maxilares, além de se abrirem novas sendas de estudos através desta Linha de Pesquisa, através da Eletromiografia oferecida pelo Departamento de Morfologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP.

Alguns dos trabalhos consultados fazem referência à utilização de aparelhos qualificados como funcionais, porém em nenhum deles encontrou-se menção às técnicas ortopédicas funcionais que se usou para a realização desta pesquisa, assim como também no que se refere à metodologia.

Para a aquisição dos sinais EMG fez-se uso de eletrodos de superfície, os quais para a sua escolha, devem obedecer a alguns parâmetros tais como a localização e disposição dos grupos musculares a serem estudados, o tipo de informação buscada, as particularidades inerentes ao estudo; Pruzansky (1952), Portney (1993) recomendam que eletrodos de superfície sejam usados em estudos de músculos superficiais por permitirem registrar suas variações de atividade elétrica; Basmajian & De Luca (1985) fizeram uso deste tipo de eletrodo em estudos sobre a cinesiologia, destacando o conforto dos pacientes e facilidade de manipulação dos mesmos. Nesta pesquisa fez-se uso das normas ISEK e seguiram-se as recomendações SENIAM.

Fez-se uso de eletrodos de superfície passivos de prata/cloreto de prata (Ag/AgCl), os quais por construção e características técnicas para o registro eletromiográfico, registram-no com baixo nível de ruído, e o fato deles já terem sua

distância interpolos definida (dois centímetros), fornece a certeza da manutenção desta, além de ser um fator facilitador, quando dos procedimentos para posicionamento dos eletrodos, pois que não existe o risco de se ter a distância interpolos alterada, o que concorre para o correto seguimento da metodologia empregada. Outra característica importante, em especial do ponto de vista metodológico, é o fato de estes eletrodos já portarem de fábrica, uma camada adesiva homogênea, com grande capacidade de adesão; evitou-se deste modo a utilização de outros artifícios quando do posicionamento e fixação dos mesmos (por exemplo, fita adesiva, esparadrapo, etc.), tendo inclusive diminuído o tempo operatório com cada indivíduo, o que se sugere seja considerado, uma vez que o tempo total de permanência dos pacientes na clínica, onde são atendidos, poderia tornar-se inconveniente.

Utilizou-se um eletrodo passivo como terra (referência), o qual apresenta uma interface adesiva com gel condutor; para estes optou-se pelos fabricados pela *Kendall Meditrace (Ag/AgCl)* – Canadá, que são disponibilizados em cartelas, possuem uma boa área de contacto, e uma adesividade suficiente.

A coleta EMG realizou-se em três tempos (diagnóstico, oito minutos após a instalação do primeiro aparelho ortopédico funcional, e após ter se alcançado o toque em D.A.), em três situações (repouso, isometria incentivada e deglutição de 20 ml. [mililitros] de água mineral sem gelo) e com três repetições cada; o volume de água definiu-se após a realização do teste de deglutição durante os procedimentos piloto, quando se buscava definir o volume adequado para ser deglutido de uma só vez e que permitisse a coleta EMG durante a função; incentivou-se a isometria verbalmente sob o comando "morde, morde, morde, aperta, aperta, aperta", durante aproximadamente cinco segundos, findos os quais os pacientes recebiam o comando "relaxa, relaxa"; os dois comandos foram testados previamente à coleta EMG, de modo a permitir que os indivíduos se familiarizassem com os procedimentos, e em especial com os

comandos, salientando-se que houve orientação especial para que os pacientes não desoculissem sob o comando de voz para relaxarem.

Para os registros em repouso, definiu-se aos pacientes previamente a coleta, como estando "relaxado, sem engolir, sem morder ou apertar os dentes, respirando pausadamente, sem movimentar nenhuma parte do corpo". Após cada coleta, em cada estado, e após os três registros, o traçado EMG em RMS foi examinado visualmente, descartando-se e refazendo-se aqueles que apresentaram discrepâncias ou falhas flagrantes.

A avaliação EMG final realizou-se depois de alcançado os toques entre os dentes incisivos superiores e inferiores em seus terços incisais, com os inferiores por lingual dos superiores (D.A.: Determinada Área).

Para o processamento dos sinais coletados, fez-se uso da RMS (Root Mean Square), uma vez que a mesma oferece vantagens por exprimir de modo qualitativo o registro da atividade elétrica dos músculos em estudo, conforme Basmajian & De Luca (1985); os valores em RMS foram fornecidos de imediato, uma vez que se fez uso dos softwares BIOINSPECTOR 1,8 (para a coleta), e AqDAnalysis (para análise dos registros), ambos da Lynx Electronics Ltda.; a possibilidade de interação com outros softwares é uma de suas características e, entendem-se também, qualidades.

Para a análise dos registros dos sinais EMG existe uma grande controvérsia sobre a conveniência da realização ou não da normalização dos dados coletados. Considera-se a normalização como sendo uma manobra executada através de cálculos matemáticos, cujas fórmulas cuidam de reduzir diferenças entre diferentes registros coletados de um mesmo sujeito, ou mesmo de sujeitos diferentes, buscando uma possibilidade de reprodução da interpretação dos dados.

Existem autores (Portney -1993, De Luca -1997, Ervilha -1998) que defendem a necessidade de sua utilização. De outra parte, De Luca (1997) no

mesmo trabalho acima citado, afirmou que a normalização oferece dados semelhantes a diferentes sujeitos, e que ela tendenciosamente suprime as diferenças nos dados relativos aos casos portadores de patologias ou anormalidades; concordantes com esta afirmação, Oliveira(2000), Biasotto (2002),Gadotti (2003) concluem que, ao se normalizar os dados, a comparação entre sujeitos com alterações de função muscular com sujeitos clinicamente considerados normais, as diferenças entre ambos os grupos são diluídas, impedindo-se a sua evidenciação.

Considerando-se que o presente estudo está inserido no contexto da Biologia, a qual não é uma Ciência exata; que dentre os objetivos do mesmo consta a avaliação de meio de tratamento (o que exige o acompanhamento ao longo do tempo); que a Odontologia também não é uma Ciência exata; que a normalização, por homogeneizar dados e resultados entre estados patológicos e normais, não permite uma análise qualitativa, o que se poderia dizer então de situações que envolvem a evolução dos diferentes estados; e como o presente estudo visa a comparação entre os registros das coletas EMG em três momentos diferentes e determinados, de sujeitos portadores de maloclusões diversas tratadas através da Ortopedia Funcional dos Maxilares,optamos pela não normalização dos dados coletados,e conseqüente avaliação dos dados brutos, uma vez que se busca observar as diferenças de amplitude, desvio padrão e média EMG entre os sujeitos nos diferentes tempos e situações,assim como intra sujeitos.

A literatura consultada é pródiga em relação à quantidade de trabalhos que avalizam o uso da EMG como ferramenta auxiliar ao diagnóstico, mas para evitar-se uma análise tendenciosa dos dados, sugere-se cautela extremada,uma vez que é comum existirem diferenças de metodologia, instrumentação, técnicas de coleta, ambientação, aterramento, registro e coleta de informações de diagnóstico, definições imprecisas para os diferentes estados; some-se que

variáveis como a idade, sexo, biotipo, tipo de fibra muscular recrutada durante a função estudada, tipo de rotação da mandíbula, da espessura da pele e do músculo em questão, posicionamento de eletrodos, posicionamento dos sujeitos durante as coletas, horário das coletas, coletas feitas do mesmo sujeito em dias diferentes, coletas realizadas bilateralmente, iluminação do ambiente e outras variáveis, poderem interferir de modo substantivo nas coletas EMG (Ahlgren & Posselt-1963; Moller-1969; Frame-1973; Ingervall & Thilander-1975; Ahlgren-1978 ; Ingervall & Eriksson - 1979; Pancherz-1980; Bakke & Möller-1980; Carels-1986; Bakke et al -1989; Yuen-1990; Merletti et al -1999; Carneiro-2004). Além da cautela na análise, entende-se como fundamental ter-se em mente quais os objetivos do estudo; as informações oferecidas pelos conhecimentos auferidos pelas matérias ditam básicas (Anatomia, Fisiologia, Bioquímica, e outras), conceituam-se como efetivamente necessárias. Porém, a capacidade de raciocínio entende-se ser fundamental.

A literatura, desde há muito, apresenta trabalhos que relacionam a atividade dos músculos da mastigação com o formato das arcadas e com o posicionamento dental, deixando, deste modo, patente a preocupação com o tema: Rogers (1950); Graber (1963); McNamara (1973); Ingervall & Thilander (1975); Vitti et al (1975); Pancherz & Anehus (1978); Lowe et al (1983); Rocabado (1983); Lowe & Takada (1984); Carels (1986); Kraus (1988); Moyers (1991); Okeson (1992); Enlow (1993); Palomari (2002). O acesso a estas informações é importante para o embasamento em matérias ditas básicas, assim como para a correta condução de tratamentos de maloclusões e a sua pretendida, além de almejada estabilidade de resultados: Moyers (1949), Subtelny (1970), Kayukawa (1992). Entende-se que a inobservância dos preceitos supra, somada à excessiva valorização das técnicas, em detrimento do conhecimento e do raciocínio, possam ser as raízes causais das recidivas dos tratamentos de maloclusões, tanto no que se refere ao posicionamento dental, como especialmente, à falência do Sistema

Estomatognático ao exercer suas precípuas funções: mastigação, deglutição, fonação, respiração.

São concordantes na conclusão da constatação da diferença de atividade EMG em registros bilaterais, os resultados publicados por Moyers (1949), Pruzanski (1952), Quirch (1965), Moss (1975), Deguchi e col. (1994), Gerstner et al (1999), Palomari-Tobo et al (2002). Interpreta-se que estas diferenças apontam para a função muscular sendo executada de modo diverso entre os lados direito e esquerdo, assim como em momentos diferentes, pois o Sistema Estomatognático entende-se ser um Sistema Aberto, isto é, sujeito a sofrer influências paratípicas diversas, além de corroborarem com a posição que se assumiu de não se normalizar os dados das coletas EMG.

Conclusões apontando para o fato de que mudanças induzidas no meio oral possam alterar a atividade muscular foram publicadas por McNamara-1973; Ingervall & Thilander – 1975; Carels-1986; Pancherz & Anehuis -1978; Hiyama-2003. Concorda-se com as mesmas, pois se entende que todos os tratamentos irão de alguma forma alterar o meio oral, esperando-se que a aplicação de recursos seja feita cada vez mais com propriedade, bom senso e conhecimento.

A proposição de Quirch (1965) de que para se alcançar a correta interpretação dos eletromiogramas é necessário o conhecimento da dinâmica mandibular, e um minucioso levantamento de dados clínicos do paciente visando estabelecer as possíveis correlações de causa e efeito; o autor sugere a necessidade, para a boa aplicação clínica da EMG, que o profissional clínico detenha conhecimentos sobre Anatomia, Fisiologia, Neurofisiologia Oral, dinâmica mandibular, EMG, do processo patológico a estudar; as conclusões e sugestões do autor tem a nossa concordância, uma vez que esta consistência na formação nos parece fundamental, e a eles propomos seja acrescido o conhecimento sobre a

Oclusão e sua dinâmica, além da constante atualização, dado o constante avanço da Ciência.

Nossas coletas registraram maiores amplitudes, desvios-padrão e médias no estado de isometria para os Mm. Masseteres, no lado da Mínima Dimensão Vertical (MDV) e na porção anterior dos Mm. Temporais, do lado oposto. Estas variações apontam na direção da concordância com as afirmações de Planas (1994), baseadas em observações clínicas, segundo as quais tal fato não ocorreria nos casos em que o ciclo mastigatório se mostrasse invertido, pois nestes os sintomas seriam invertidos (maior contração em masseteres do lado oposto ao da MDV, e para os músculos temporais porção anterior, seriam registradas as maiores amplitudes, desvios-padrão e médias do lado da MDV). Estas conclusões são corroboradas pelas publicadas por Jarabak-1954; Pancherz & Anehuis -1978; Carels-1986; Mushimoto-1982; Okeson-1992; Palomari et al-2002.

As coletas de registros elétricos da musculatura em estudo nos ofereceram dados em RMS (Root Mean Square) em milivolts (μv), que é a raiz quadrada da média; segundo Basmajian & De Luca (1985) o uso do RMS representa o melhor método, por contemplar as alterações fisiológicas do sinal EMG, refletindo o número, a frequência de disparo e a forma dos potenciais de ação das unidades motoras ativas, permitindo também se analisar a amplitude do sinal EMG (fig.23). Realizou-se a aquisição com frequência de 2000 Hz, com 2048 amostras por canal e tempo de coleta 1,024 segundo, e procurou-se seguir as normas estabelecidas pelo SENIAM. Os filtros usados foram somente os de passa-alta e passa-baixa, e fixaram-se seus valores em 20 Hz e 100 Hz respectivamente.

Estudos concluindo que os valores médios de registro EMG indicando atividade elétrica muscular, quando da execução de movimentos, sendo maiores em pacientes portadores de maloclusão, como os de Moyers (1949), Graber

(1963); McNamara (1973); Ingervall & Thilander (1975); Pancherz & Anehuis (1978); Carels (1986); Okeson (1992); Tosello et al (1999), Palomari-Tobo et al (2002) sugerem que o desequilíbrio muscular dificultaria a função normal. Em contrapartida, outros autores como Ahlgren e cols. (1973), Pancherz (1980), publicaram resultados opostos. Discorda-se destas últimas, pois, baseando-se na cinesiologia mandibular, conclui-se que os músculos não utilizados normalmente necessitem de um maior aporte de estímulos, para que lhes seja possível alcançar seus limiares de ativação, e a lógica da equação do trabalho aponta para os indivíduos portadores de maloclusões, como sendo os que necessitam de mais energia para realizar o mesmo trabalho que os considerados normais.

Para o estado de repouso, trabalhos publicados revelam o registro de discreta atividade muscular, tanto em pacientes com oclusão normal, quanto em portadores de maloclusões Moyers (1949), Latif (1957), Ahlgren et al (1973), Moss (1975), Lowe et al (1983), Ferrario (1993), Bérzin (2004); a contrapartida existe tanto com publicações apontando a ausência de registro EMG no estado de repouso (Vitti & Basmajian, 1975; Palomari-Tobo et al, 1996; Pedroni C R, Sakai E, Bérzin F (f), 2004), como pela ausência de diferença nos registros EMG .

Neste trabalho, durante as coletas EMG nos três estados (repouso, isometria e deglutição), cuidou-se de realizá-las, em todos os momentos e repetições, iniciando e terminando-as mesmas no estado de repouso, e os registros deste estado de repouso apontaram na direção da diminuição de seus valores brutos, tanto após oito minutos da colocação do 1º. aparelho ortopédico funcional, como ao alcançar o contacto dental de incisivos em D.A.. O fato de ter-se conseguido o registro com valores próximos do zero, indicam a possibilidade de se alcançar este feito, talvez se fazendo uso de outros recursos materiais, como, por exemplo, o isolamento dos cabos dos eletrodos, ou mesmo da substituição do material com que foram fabricados; com isso, não podemos estar de acordo com a ausência de registro EMG durante o repouso, porém, há de se considerar que os

equipamentos usados podem ter sido os que faziam registro de modo analógico. Para o estado de repouso, considera-se interessante as coletas realizadas com pressão intra oral negativa e sob stress induzido (Sgobbi de Faria CR, Bérzin F. - 1998), uma vez que se pode associar a uma condição de paciente portador respiração bucal (ou com predominância deste estado), patologia esta de alta incidência e conseqüente interesse epidemiológico.

Para o estado de contração isométrica em posição de máxima intercuspidação, a publicação de Moss (1971), citada por Moss (1975) refere-se a pesquisas anteriores que mostraram que o registro EMG na posição intercuspídea representaria o modo mais conveniente para se comparar grupos de indivíduos com oclusão normal e com maloclusão. Souza (2004) concluiu em sua tese que apesar do grupo de indivíduos sem maloclusão apresentar maior atividade que o de maloclusão em todos os músculos estudados, esta diferença não se mostrou estatisticamente significativa, exceto na isometria, quando esta diferença mostrou-se significativa, resultado concordante com Lowe et al (1984), Ahlgren et al(1985), Stalberg et al (1986), que observaram um aumento da atividade dos músculos temporal e masseter conforme havia aumento da força de mordida. Moss (1975) observou a ocorrência de diferença na atividade muscular registrada através da EMG, entre jovens e adulto, creditando este achado ao crescimento e desenvolvimento craniofacial; entretanto, seus achados são diametralmente opostos aos de Ingervall & Thilander (1974), que observaram uma redução desta atividade em jovens de 9 a 11 anos de idade, justificando os seus resultados por uma inibição de atividade muscular mastigatória durante a transição da dentição; concorrendo favoravelmente a estes achados, Vitti & Basmajian (1975) concluíram não haver diferença na atividade de contração ao estudarem os músculos temporais, masseteres e os depressores da mandíbula de jovens e adultos com oclusão normal.

Entretanto, Pancherz (1980) também observou diferença na atividade EMG na comparação entre dados coletados em adultos e jovens portadores de oclusão normal, tendo creditado seus achados à diferença de idade, estado da dentição ou efeito da mudança da atividade do músculo masseter como resultado do amadurecimento, mas de modo prudente, não excluiu a hipótese de o crescimento poder afetar a função muscular.

Já Ogura et al (1987) e Ueda et al (2000) concluíram pelas diferenças nos dados coletados em pacientes com dentição decídua e permanente, ressaltando ser a dentição decídua caracterizada por uma maior ação dos Mm. temporais, e a dentição permanente, pelo predomínio da ação dos Mm. masseteres; que os Mm masseteres e Mm digástricos mostraram maior atividade em faces verticais, tanto em crianças como em adultos; que não haveria relação da EMG de Mm temporais e o tipo facial.

O registro EMG em posição de máxima intercuspidação, por ser o estado que mais força normalmente demanda, justifica-se inclusive por permitir a determinação imediata do maior esforço muscular. Os achados com registros diferentes entre adultos e crianças, assim como as justificativas aparentam-se lógicas, pois nos momentos dos registros, poderiam existir indivíduos com rizólise avançada; outra razão é que indivíduos adultos conseguem empregar mais força nos mesmos exercícios que crianças, na avaliação de outros músculos.

Em relação à posição da língua, Takahashi et al (2005), encontraram diferenças significativas nos registros de atividade do músculo masseter, tanto no repouso da língua, quanto num posicionamento desta para anterior, e no músculo temporal anterior, tanto no repouso quanto no posicionamento anterior e mais para superior da língua, concluindo que a atividade da musculatura mastigatória é afetada pela posição da língua. Concorda-se com estas conclusões, que vêm de encontro aos resultados desta pesquisa, onde os diagramas do triângulo hioídeo obtidos através da cefalometria de Rocabado normalizaram-se conforme se

alcançou o contacto em D.A., nos indivíduos que o apresentavam alterado (invertido). E, aceitando-se que posições diferentes da língua podem alterar registros EMG de músculos da mastigação, estas conclusões podem servir de suporte aos resultados obtidos com aparelhos bioelásticos, quando estes buscam mudar o sentido de rotação da mandíbula, ou mesmo a posição relativa da língua.

Sessle et al (1990) concluíram que o avanço mandibular progressivo (1,5 a 2 mm a cada 10 ou 15 dias), através do uso de aparelhos ortopédicos funcionais, não impediu uma diminuição da atividade EMG postural.

Em contrapartida, Du & Hagg (2003), concluíram que o avanço mandibular gradual afeta a porção anterior do músculo temporal em menor extensão, enquanto que o efeito sobre o masseter foi significativo. Concorda-se com estes resultados, uma vez que nos casos onde a relação maxilo-mandibular aponta uma posição distal da mandíbula, a Mudança de Postura Terapêutica levaria a uma condição de maior capacidade de contração muscular. Não se discorda dos primeiros, pois se estes foram coletados em repouso, os resultados são concordantes com os obtidos neste trabalho.

Publicações recomendando um ajuste oclusal ao final dos tratamentos ortodônticos, buscando o equilíbrio de contatos oclusais para permitir que a função mastigatória seja executada bilateralmente, foram feitas por Ahlgren & Posselt-1963; Panchez & Anehuis-1978; Mohamed, Christensen & Harrison-1983; Okeson-1992; Palomari et al -2002. Concorda-se com estas recomendações, também por serem parte integrante dos procedimentos de finalização de tratamentos com Ortopedia Funcional dos Maxilares em crianças e adultos acima de 21 anos, como pela própria ausência de desgaste natural que seria alcançável se da dieta atual constassem alimentos que exigissem maior esforço mastigatório.

O embasamento dado pelas publicações acima referidas, orientou-nos no direcionamento deste trabalho, em especial para a escolha dos momentos e da maneira de realização das coletas EMG.

Como é possível verificar pela literatura supra citada, a EMG Cinesiológica de superfície tem-se mostrado uma ferramenta importante no auxílio ao diagnóstico de maloclusões, já que permite uma análise confiável do comportamento muscular, sendo cada vez mais utilizada pelos cirurgiões dentistas, fonoaudiólogos e fisioterapeutas para o exame da função muscular durante tarefas específicas ou regimes terapêuticos, mostrando-se uma excelente forma de avaliar os processos fisiológicos dos músculos esqueléticos sem o uso de procedimentos invasivos, em que pese suas limitações como a colocação dos eletrodos, características fisiológicas, anatômicas e bioquímicas do músculo estudado, o tipo de fibra muscular ativada, a quantidade de tecido entre a superfície do músculo e o eletrodo, que devem ser entendidas e consideradas para o sucesso de sua utilização (De Luca, 1997; Biasotto, 2000; Rodrigues 2000; Nagae & Bérzin 2004; Bérzin 2004). Além de importante ferramenta no auxílio ao diagnóstico, tem-se mostrado de suma importância na avaliação pós tratamento, considerando que os registros EMG revelam que as solicitações de unidades motoras estejam sendo feitas de modo equilibrado, se o caso clínico assim o permitir, não denunciando uma hiperatividade ou recrutamento de unidades motoras de modo desigual bilateralmente (Pedroni, Sakai e Bérzin 2004; Nagae & Bérzin 2004).

Durante a preparação aos procedimentos de coleta, ainda durante a fase de experimentação dos equipamentos e testes piloto, teve-se a oportunidade de constatar da facilidade de uso do eletromiógrafo da Lynx Eletronics (EMG 1000), assim como das possibilidades oferecidas pelos softwares (AqDados e BioInspector 1,8) que acompanham o equipamento utilizado e pela Lynx Electronics desenvolvidos; nesta fase constatou-se a necessidade de se eliminar a interferência causada e que é característica da corrente elétrica, que fornecia energia ao eletromiógrafo e ao computador (corrente cíclica de 60 Hz); esta dificuldade superou-se com a utilização de fontes de energia portáteis: uma

bateria de carro para o eletromiógrafo, e a bateria interna do computador. Tendo eliminado a fonte das interferências que ainda restavam nas nossas coletas-piloto, não tivemos a necessidade de nos utilizarmos de filtros para as outras faixas, que não os de passa-alta e passa-baixa, que tiveram seus valores fixados em 20 Hz e 1000 Hz respectivamente.

Os resultados apresentados na fase inicial do estudo estatístico apontaram:

- o esperado em situações de necessidade de busca de equilíbrio funcional para o músculo supra-hióideo direito;
- permite-se concluir que a homogeneidade das coletas EMG registradas na fase DA deste experimento, (oferece condições de execução equilibrada bilateralmente da função deglutição). . (resultado que permite concluir que na fase AOF, o músculo temporal direito, nos estados em que foram feitas as coletas EMG, estava relaxado e em condições de melhor execução de sua função precípua, qual seja, agir como posicionador da mandíbula)
- permite-se concluir que o m. masseter esquerdo, após oito minutos de instalação do 1º. AOF estava buscando o seu equilíbrio de contração.

Os demais estudos não permitem concluir pela existência de efeito significativo entre as fases quando adotado o nível de significância de 5%.

O fato de não se encontrar indícios de variação de equilíbrio na deglutição, para o m. masseter, indicaria a pouca influência que o mesmo normalmente exerce durante esta função. As diferenças de amplitude encontradas para o m. temporal seriam indicações das alterações funcionais detectadas nos estados avaliados. Estes achados vão de encontro às conclusões publicadas por McNamara (1973); Ingervall&Thilander (1975); Carels (1986); Pancherz&Anehuis (1978); Hiyama (2003) . A apontada maior variância na fase de diagnóstico,

poderia estar indicando na direção da caracterização das diversas maloclusões estudadas. A ausência de diferenças entre as médias verdadeiras, poderia ser indicador da necessidade de maior aprofundamento no estudo dos dados.

Os indícios de diferenças entre as médias verdadeiras do parâmetro média encontrados somente na fase de diagnóstico em relação à fase AOF, poderiam estar indicando da correção do direcionamento assumido para os tratamentos, uma vez que todos os voluntários apresentavam um lado preferencial para a execução da função mastigatória verificado quando da fase de diagnóstico, e se busca quando iniciado o tratamento, uma nova relação posicional maxilo-mandibular, na medida do possível, com contacto dental em DA . A maior média na fase de diagnóstico apoiar-se-ia no fato da maioria dos pacientes serem portadores de maloclusões classificadas como do tipo distoclusão (ou Classe II). Estes indícios são corroborados pelos achados publicados por Moyers (1949); Graber (1963); McNamara (1973); Ingervall&Thilander (1975); Pancherz&Anehuis (1978); Carels (1986); Okeson (1992); Tosello et al (1999); Palomari-Tobo et al (2002). Porém há publicações com resultados opostos: Ahlgren e cols. (1973), Pancherz (1980).

O fato de não terem sido observados indícios de diferenças entre os equilíbrios dos músculos na ação de repouso entre quaisquer fases comparadas, apontaria para estados de repouso equilibrados, o que não condiz com a normalidade, tampouco com as observações acima, e poderia ser indicador da inadequação da metodologia estatística até o momento empregada, ou pelo menos para a situação estudada. Publicações concordantes com esta não observação foram feitas por Vitti& Basmajian (1975); Palomari-Tobo (1996). Já publicações que relatam discreta atividade muscular no estado de repouso foram feitas por Moyers (1949), Latif (1957), Ahlgren et al (1973), Moss (1975), Lowe et al (1983), Ferrario (1993), Bérzin (2004).

A variação da amplitude encontrada poderia ser indicador da característica dos tipos de maloclusões estudados, e as suas variações nas diferentes condições, ser indicador da evolução do tratamento. A heterogeneidade das medidas indicaria pelo menos a instabilidade muscular diante da solicitação da função estudada, o que poderia ser traduzido por estados clínicos com contacto oclusal prematuro, instabilidade de posição mandibular, rizólise avançada, idade dos pacientes, entre outros. Esta variação é concordante com o publicado por Souza (2004), Ogura et al (1987), Stalberg et al (1986), Ahlgren et al (1985), Lowe et al (1984), Moss (1975), Ingervall & Thilander (1974); entretanto, Vitti & Basmajian (1975), publicaram não terem encontrado diferença na contração de m. temporais, masseteres e os depressores da mandíbula em jovens e adultos com oclusão normal.

A redução das amplitudes para os m supra-hióideos indicaria uma menor solicitação dos mesmos na fase 3 , o que é concordante com o menor desvio padrão encontrado, resultado este que daria suporte ao estabelecimento do DA como objetivo de tratamento. O desvio padrão encontrado na fase AOF, indicaria uma instabilidade aceitável ao momento do tratamento, uma vez que se iniciava o mesmo, e também pela busca da alteração da memória de funcionamento muscular. A redução das amplitudes encontrada vem de encontro aos achados de Takahashi (2005), que relacionou a atividade da musculatura de mastigação com a posição da língua, e também com os de Sessle et al (1990), para quem, o avanço mandibular progressivo não impediu uma diminuição da atividade EMG postural.

A média de desequilíbrio ter se apresentada maior que os valores observados nas outras fases para o grupo 2, seria suportada pela maior representatividade numérica deste grupo, porém o fato de que poderia ser

influenciada de modo importante se os grupos 1 e 3 fossem incorporados, poderia estar sugerindo que o critério de formação dos grupos poderia ter sido o outro .

A uniformidade observada na isometria do grupo mais numeroso, indicaria que os m masseteres estariam em condições de executar sua função de modo bilateral, o que se objetiva como regra para os tratamentos, e a exceção, que poderia o caso 05-II-163 estar representando.

Os dados fornecidos pela Análise de Agrupamento, em especial para a Fase de Equilíbrio em D.A., corroboram de modo efetivo, e dão justificativa ao estabelecimento prévio aos tratamentos com OFM, de se alcançar esta posição, pois a diminuição dos valores auferidos abrangeu todos os critérios, músculos e estados estudados.

Esta homogeneização dos resultados, em especial para o grupo 1, que aponta tanto para uma diminuição da amplitude, como do desvio padrão e da média, é indicador de comportamento funcional equilibrado da musculatura, assim como do aspecto evolutivo do tratamento instituído, que objetivou a possibilidade de execução bilateral da função mastigatória.

Neste ponto, optou-se pela não continuação da discussão, pelo fato de na bibliografia consultada, não ter se encontradas publicações que o permitissem.

Entende-se como procedimento fundamental para que se auferissem estes resultados, os cuidados tomados em relação ao preparo do ambiente, com o aterramento, isolamento em relação à influência de ondas eletromagnéticas, preparo do paciente e material empregado. A utilização de um equipamento (Eletromiógrafo) que possa fazer frente às necessidades dos registros EMG, e que o mesmo possua softwares de utilização prática como o oferecido pelo eletromiógrafo EMG 1000 da Lynx Electronics, dá ao pesquisador, a necessária tranquilidade de operação.

A OFM classifica seus aparelhos em bioplásticos (ou miotônicos) como as PIPS (Pistas Indiretas Planas Simples), as PIPC (Pistas Indiretas Planas Compostas), os Reguladores de Função e usam como bases operacionais o vestibulo oral (como os Reguladores de Função) com ação estrutural, em especial nas Mudanças de Postura Terapêutica, que demandem movimentos de translação mandibular e liberdade parcial ou total dos movimentos mandibulares; e bioelásticos (ou miodinâmicos) como os SN2, SN3, SN6 (Simões Network 2, 3, 6); com ação predominante nas rotações, revolucionaram a prática clínica; atuam sobre a musculatura, principalmente a elevadora (Simões,2003).

Objetiva-se ao findar os tratamentos com a OFM, que o Sistema Estomatognático tenha condições de:

- executar suas funções com melhor eficiência (especialmente mastigar bilateral e alternadamente, deglutir o bolo alimentar sem esforço e respirar com ritmo adequado, enfim fazer uso da musculatura de modo balanceado); (ver Histograma 2)
- não prejudicar as estruturas envolvidas na mastigação;
- se auto preservar enquanto Sistema Morfo-Funcional, favorecendo, deste modo, a não ocorrência de recidivas.

9. CONCLUSÕES

A análise dos dados obtidos nesta pesquisa permite concluir-se que:

- ✓ A Eletromiografia é uma ferramenta confiável para o diagnóstico e avaliação dos tratamentos dos pacientes portadores de maloclusão com a Ortopedia Funcional dos Maxilares;
- ✓ Em Determinada Área houve um equilíbrio bilateral dos registros eletromiográficos, o que leva a uma homogeneização dos resultados analisados e diminuição dos registros eletromiográficos em amplitude, desvio padrão e média, em todas as situações e momentos, validando-a como objetivo de tratamento.

REFERÊNCIAS

Ahlgren J, Posselt,U. Need of functional analysis and selective grinding in orthodontics. A clinical and electromyographic study, **Acta Odon. Scand.** 21: 187-226,1963.

Ahlgren JGA, Ingervall BF, Thilander BL. Muscle activity in normal and postnormal occlusion. **Am J Orthod** 64(5):445-56, 1973

Ahlgren J ,Sonesson B., Blitz M. An electromyographic analysis of the temporalis function of normal occlusion.**Am J Orthod** ;87(3):230-9, 1985

Anderberg M R , *Cluster Analysis for Applications*, New York: Academic Press, Inc.

Bakke M, Möller E. Distortion of maximal elevator activity by unilateral premature tooth contact. **Scand J Dent Res**, v.80, n.1,p.67-75,February, 1980.

Bakke M, Michler L, Han K, Moller E.. Clinical significance of isometric bite force versus electrical activity in temporal and masseter muscles. **Scand. J. Dent. Res.**97 539-551,december 1989.

Basmajian J.V., De Luca C. **Muscles Alive: Their Function Revealed by Electromyography**. 5 ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1985.

Bérzin F. Surface Electromyography in the diagnosis of Syndromes of Cranio-Cervical Pain. **Bras J Oral Sci** 3(10):484-491 Jul-Sept 2004.

Bérzin F. **Análise Eletromiográfica dos M.sternohyoideus e M. digastricus, venter anterior.** [Tese livre Docência]. Piracicaba;UNICAMP/FOP,1990.

Biasotto D.A. **Estudo Eletromiográfico dos Músculos do Sistema Estomatognático Durante a Mastigação de Diferentes Materiais.**134p [Tese] . Piracicaba; UNICAMP/FOP;2000

Carneiro N.N. **Análise da variabilidade dos resultados em estudos eletromiográficos dos músculos mastigatórios.** [Monografia] Curso de Especialização em Ortopedia Funcional dos Maxilares –UNIARARAS- 2004

Deguchi T., Kumai T., Garetto L. Statistics of differential Lissajous EMG for normal occlusion and Class II malocclusion. **Am J Orthod Dentofac Orthop.** 105 (1):42-8, 1994

De Laat A., Komyiama O. Is Electromyography Useful in the Diagnosis of Jaw Muscle Pain or Temporomandibular Disorders ? **Internat J of Jaw Funct Orthop**,v.1, n.1. ,p.71-84, 2004 Apr./Jun

De Luca CJ The Use of Surface Electromyography in Biomechanics. **J Appl Biomech.** 13(2):135-163, 1997.

Du X, Hagg U. Muscular adaptation to gradual advancement of the mandible. **Angle Orthod.** 73(5):525-31, 2003 Oct.

Duchenne,G.B. Physiology of motion:demonstrated by means of electrical stimulation and clinical observation and applied to the study of paralysis and deformities. Philadelphia: J.B.Lippincott;1959.*Apud* Basmajian,J.V., De Luca,C.J.

Muscles alive: their function revealed by electromyography. 5 ed.. Baltimore: Williams & Wilkins;1985.

Enlow DH. **Crescimento facial.** São Paulo: Artes Médicas;1993.

Ervilha U F, Duarte M, Amadio A C .Estudo sobre procedimentos de normalização do sinal eletromiográfico durante o movimento humano. **Rev.Bras. Fisiol.** 3(1):15-20, 1998.

Ferrario V F *et al.* Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical application. **J.O.Rehabil.**v.20,p.271-280, 1993

Gadotti I C. **Análise postural e eletromiográfica e a prevalência do bruxismo em indivíduos com diferentes classes oclusais de Angle** [dissertação]. Piracicaba:UNICAMP/FOP;2003.

Gerstner G E, Marchi F, Haerian H. Relationship between anteroposterior maxillomandibular morphology and masticatory jaw movement patterns. **Am J Orthod Dentofac Orthop.** 115 (3):258-66, 1999.

Giroux B, Lamontagne M. Comparisons between Surface Electrodes and Intramuscular Wire Electrodes in Isometric and Dynamic Conditions. **Electromyol. Clin. Neurophysiol.**, v. 30, p. 397-405, 1990.

Hatcher L & Stepanski E J , *A Step-by-Step Approach to Using the SAS[®] System for Univariate and Multivariate Statistics*, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1994. 552 pp.

Hiyama T.O. *et al.* First night effect of an interocclusal appliance on nocturnal masticatory muscle activity. **J.O.Rehabil.** 30;139-145, 2003

Imann V T, Saunders JBCM, Abbot LC. Observations on the function of the shoulder joint. **J.Bone Jt.Surg.**, 26:1-30,1944

Ingervall B. & Eriksson I.. Function of temporal and masseter muscles in individuals with dual bite. **Angle Orthod.** , V.49,n.2,p.131-140,1979

Ingervall B, Thilander B. Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. An electromyographic and radiographic investigation. **J Oral Rehab.**1:131-47, 1974

Ingervall B., Thilander B. Activity of temporal and masseter muscles in children with lateral forced bite. **Angle Orthod.**,v.45,n4,p249-258,Oct 1975

Horio T., Kawamura Y. Effects of texture of food on chewing patterns in the human subject . **J.Oral Rehabil.**v.16,p.177-183, 1989

Kraus S.L. Cervical Spine Influences on the Craniomandibular Region. In: KRAUS, SL. **The TMJ Disorders Management of the Craniomandibular Complex.** New York: Churchill Livingstone Inc., 1988.

Kraus S.L.. **Temporomandibular Disorders.** 2^a edição. New York: Churchill Livingstone, 485p., 1994

Kraus S.L.. **The TMJ Disorders Management of the Craniomandibular Complex**. New York: Churchill Livingstone Inc., 1988.

Lehmkul D.L., Smith K. L. **Cinesiologia clínica de Brunnstrom**. 4.ed. São Paulo:Manole;1989

Lowe A. A., Takada K., Taylor L.M. Muscle activity during functions and its correlation with craniofacial morphology in a sample of subjects with Class II, Division 1 malocclusions. **Am J Orthod** , v.84,n.3,p.204-11,1983

Lowe A. A., Takada K. Associations between anterior temporal, masseter and orbicularis oris muscle activity and craniofacial morphology in children. **Am.J.Orthod.**,86(4):319-30, 1984.

Merletti R. *et al* . Non-invasive assessment of motor unit properties with linear electrode arrays. **Clin.Neurophysiol.** from receptors to perception (EEG Supl.50)pp.293-300

Merletti R. & Parker P. **Historical Notes**, in Physiology , Engineering, and Noninvasive Applications – (p.XV), 2004

Miralles R., Hevia R., Contreras L., Carvajal R., Manns A. Patterns of electromyographic activity in subjects with different skeletal facial types. **Angle Orthod.** 61(4):277-84, 1991.

Møller E . Clinical electromyography in Dentistry. **Int.Dent.J.** Jun;19(2):250-66, 1969

Moss J P. **An electromyographic investigation of certain muscle activities associated with malocclusion of teeth** [Ph.D. thesis]. London: University of London;1971. *apud* Moss,J.P. Function – fact or fiction. **Am J Orthod** 67(6):625-46, 1975.

Moyers RE. Análise da musculatura mandibular. In **Ortodontia**, 4a. edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;p.167-86.1991

Nagae M H ,Bérzin F,Sakai E. **Diagnóstico EMG de casos em tratamento com Ortopedia Funcional dos Maxilares** . in Nova Visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares . São Paulo: Santos 2004

Ogura T., Horikawa S., Ohno H. Masticatory muscle action in children with Hellman´s dental stages IIA to IIIC. **J.Pedod.** ; 12(7):13-35,1987.

Okeson J. P . **Fundamentos de Oclusão e Desordens Temporomandibulares**. 2 Ed. São Paulo: Artes Médicas, 1992.

Palomari-Tobo E.T., Vitti M., Barros S.P.. Eletromiografia do músculo masseter em casos de oclusão normal e maloclusão Classe I. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.** 50(1):25-30, 1996.

Oliveira A. S. **Análise da atividade eletromiográfica do músculo deltóide: alterações relacionadas ao envelhecimento e a Síndrome do impacto**. [Dissertação]. São Carlos:UFSCar/PPG-Ft; 2000

Palomari *et al.* Electromyographic study of the masseter muscle in individuals with class II malocclusion. **Electromyogr Clin Neurophysiol** ,42.71-77,2002

Pancherz H. Temporal and masseter muscle activity in children and adults with normal occlusion : an EMG investigation." **Acta Odont.Scand.**, v.38, n.6, p.343-348, March,1980

Pedroni C.R., Borini C.B., Bérzin F.. Electromyographic examination in temporomandibular disorders – Evaluation Protocol. **Braz. J. of Oral Scien**, Piracicaba-SP, v.3, n.10, p.526-529, 2004.

Pedroni C.R., Sakai E., Bérzin F. . The direct effect of the Functional Orthopedics Maxillary Treatment in Masticatory Muscles Electromyographic Activity. A case report. **15th Congress of the International Society of Electrophysiology and Kinesiology**, Boston.v.01 p.282-282, 2004.

Pedroni C.R. Sakai E., Bérzin F..(a) Avaliação Eletromiográfica dos Músculos Mastigatórios após 25 anos de Terminado Tratamento com Ortopedia Funcional dos Maxilares,in **Nova visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares**,São Paulo-SP, Livraria e Editora Santos, p. 1653-1653, 2004.

Pedroni C.R. Sakai E., Bérzin F..(b) Atividade eletromiográfica bilateral do músculo temporal anterior durante o apertamento dental em paciente submetido ao tratamento com Ortopedia Funcional dos Maxilares,in "**Nova Visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares** ",São Paulo-SP, Livraria e Editora Santos,p.1653-1653, 2004

Pedroni C.R. Sakai E., Bérzin F..(c) Atividade eletromiográfica bilateral dos músculos mastigatórios durante o abaixamento mandibular em paciente submetido ao tratamento com Ortopedia Funcional dos Maxilares. Um estudo de caso. , in

"Nova Visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares ,São Paulo-SP, Livraria e Editora Santos, p.1653-1653, 2004

Pedroni C.R. Sakai E., Bérzin F.. (d) Atividade eletromiográfica bilateral dos músculos mastigatórios durante o movimento de protrusão em paciente submetido ao tratamento com Ortopedia Funcional dos Maxilares. Um estudo de caso. , in **Nova Visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares** ,São Paulo-SP, Livraria e Editora Santos,p.1653-1653, 2004

Pedroni C.R. Sakai E., Bérzin F.. (e) Estudo da atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em paciente sob tratamento com Ortopedia Funcional dos Maxilares. Um relato de caso. , in **Nova Visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares**, São Paulo-SP, Livraria e Editora Santos, p.1653-1653, 2004.

Pedroni C.R., Sakai E., Bérzin F..(f) Exame eletromiográfico de paciente portador de má oclusão. Um estudo de caso., in **"Nova Visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares** ,São Paulo-SP, Livraria e Editora Santos, p.1653-1653, 2004

Pedroni C.R., Bérzin F., Sakai E. a. Avaliação EMG pré e imediatamente após a instalação de aparelho ortopédico funcional SN6. **Nova Visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares** São Paulo : Santos (2002).

Pedroni C.R. Sakai E., Bérzin F..(b. Avaliação EMG de caso após 25 anos de tratado com Ortopedia Funcional dos Maxilares. **Nova Visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares** São Paulo: Santos (2002).

Planas P. **Rehabilitación Neuro-Oclusal** Masson-Salvat Ed.: Barcelona ,1994

Portney L. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: Sullivan,O.S., Schmitz,J.T., Editores. **Fisioterapia – avaliação e tratamento**. São Paulo: Editora Manole; p.183-223, 1993.

Quirch J S Interpretación de registros electromiográficos en relación con la oclusión. **Rvta. Asoc. Odont. Argent.**, v.53,n.9, p.307-312,1965

Rodrigues, D. **Efeito da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea na Atividade Elétrica do M. Masseter e da Porção Anterior do M. Temporal em Indivíduos Portadores de Desordem Craniomandibular – Análise Eletromiográfica**. [Dissertação –Mestrado] – UNICAMP/FOP. 182p. 2000

Rogers A.P. A restatement of the myofunctional concept in orthodontics. **Am J Orthod**;36(11):845-55, 1950.

Pedroni C.R., Sakai E., Bérzin F., Atividade eletromiográfica bilateral do músculo masseter durante o apertamento dental em paciente submetido ao tratamento com Ortopedia Funcional dos Maxilares.,in **"Nova Visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares** ,São Paulo-SP, Livraria e Editora Santos,p.1653-1653, 2004

Sakai E. & Corsi M.B.. **Protocolo de Diagnóstico e Planejamento em Ortopedia Funcional dos Maxilares**. No prelo. 2004 .

Sakai E. & Corsi M.B. **Lista tríplice de Diagnóstico , Planejamento e Tratamento** . No prelo 2004.

SAS/STAT® User's Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 1, Cary,NC:SAS Institute Inc., 943 pp., 1989

Sessle B.J., Woodside D.G., Bourque P., Gurza S., Powell G., Voudouris J, Metaxas A, .Altuna G.. Effect of functional appliances on jaw muscle activity. **Am J Orthod Dentofac. Orthop.** 98(3):222-30, 1990 Sep.

Sgobbi de Faria C.R., Bérzin F. Electromyographic study of the temporal, masseter and suprahyoid muscles in the mandible rest position. **J Oral Rehabil.;** 25(10):776-80, 1998 Oct.

Simões W A. **Ortopedia Funcional dos Maxilares vista através da Reabilitação Neuro Oclusal.** São Paulo: Artes Médicas,1024 p., 2003

Soderberg G.L., Cook T.M. Electromyography in biomechanics. **Phys. Ther.**64 (12):1813-20,1984

Sokal R. R. & Michener, C.D. A Statistical Method for Evaluating Systematic Relationships, **University of Kansas Science Bulletin**, 38, p. 1409-1438, 1958.

Sousa M.A.. **Estudo eletromiográfico comparativo dos músculos masseter, temporal e orbicular da boca entre jovens com maloclusão Classe II,1ª. divisão e com normalidade oclusal,** [Tese] Piracicaba ; UNICAMP/FOP;2004

Stalberg E., Eriksson P.O., Antonini L., Thornell L. E.. Electrophysiological study of size and fiber distribution in the human masseter and temporal muscles. **Archs Oral Biol.** 31(8):521-7, 1986.

Steenks M.H.; De Wijer A.. **Disfunções da Articulação Temporomandibular do Ponto de Vista da Fisioterapia e da Odontologia**. São Paulo: Livraria Editora Santos, 1996.

Subtelny J.D. Malocclusions, orthodontic corrections and orofacial muscle adaptation. **Angle Orthod**. 40 (3):170-201, 1970.

Takahashi S., Kuribayashi G., Ono T., Ishiwata Y., Kuroda T. Modulation of masticatory muscle activity by tongue position. **Angle Orthod**. Jan;75(1):35-9, 2205.

Tosello D O, Vitti M, Bérzin F. . EMG activity of the orbicularis oris and mentalis muscles in children with malocclusion, incompetent lips and atypical swallowing- Part I. **J. Oral Rehabil**. 25 (11):838-46, 1998.

Tosello D.O., Vitti M., Bérzin F. . EMG activity of the orbicularis and mentalis muscles in children with malocclusion, incompetent lips and atypical swallowing – Part II. **J Oral Rehabil**. 26(8):644-9, 1999.

Türker K.S. Electromyography: Some Methodological Problems and Issues. **Physical Therapy**. 73(10) : 698-710, 1993.

Ueda H.M., Miyamoto K., Saifuddin M.D. et al. Masticatory muscle activity in children and adults with different facial types. **Am J Orthod Dent Orthop** ,v 118, n 1, p. 63-68, July 2000.

Vitti M. & Basmajian J.V. Muscles of mastication in small children: An electromyographic analysis, **Am J Orthod** 68 (4),412-419,Oct 1975

Yuen S.W.H., Hwang J.C.C., Poon P.W.F. Changes in powerspectrum of electromyograms of masseter and anterior temporal muscles during functional appliance therapy in children. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 97(4): 301-7,1990.

WALKER, G. *Common Statistical Methods for Clinical Research with SAS® Examples*, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1997. 315 pp.

Winter D.A.. **Biomechanics of Human Movement**. New York, Wiley- Interscience, 1979.

ANEXO 1. CRONOGRAMA

Primeiro Trimestre

Cursar Créditos Levantamento Bibliográfico Leitura e Organização do Material Bibliográfico
--

Segundo Trimestre

Cursar Créditos Levantamento Bibliográfico Leitura e Organização do Material Bibliográfico
--

Terceiro Trimestre

Cursar Créditos Levantamento Bibliográfico Leitura e Organização do Material Bibliográfico Levantamento e Recrutamento, por Método Aleatório, dos Sujeitos da Pesquisa Realização do Estudo Piloto
--

Quarto Trimestre

Cursar Créditos
Levantamento Bibliográfico Leitura e Organização do Material Bibliográfico Levantamento e Recrutamento, por Método Aleatório, dos Sujeitos da Pesquisa Realização do Estudo Piloto

Quinto Trimestre

Realização do Procedimento Experimental

Tratamento Estatístico dos Dados
Leitura e Organização do Material Bibliográfico
Redação da Tese

Sexto Trimestre

Tratamento Estatístico dos Dados
Leitura e Organização do Material Bibliográfico
Redação da Tese

Sétimo Trimestre

Redação da Tese
Qualificação

Oitavo Trimestre

Correções Sugeridas na Qualificação
Defesa da Tese

ANEXO 2

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA BUCO-DENTAL
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA**

Sobre o Termo de Consentimento de Participação Formal

“Avaliação eletromiográfica de músculos da mastigação em pacientes portadores
de maloclusão tratados com
Ortopedia Funcional dos Maxilares”

Eu, _____, portador do
R.G.no. _____, residente à

_____, no. _____, Bairro _____, Cidade
: _____, CEP ____
_____-____, declaro que tenho ____ anos de idade e que
concordo em participar voluntariamente, na pesquisa acima,
conduzida pelo aluno responsável e por seu respectivo
orientador

Anexo 3

AVALIAÇÃO ODONTOLÓGICA INDIVIDUAL

DADOS PESSOAIS

Nome: _____ Data de Nascimento: _____
Idade: _____ Sexo: _____ Profissão: _____
Endereço: _____ Cidade: _____ Telefone: _____

ANAMNESE

Há quanto tempo tem esse problema?

Já fez tratamento com aparelhos antes? () sim () NÃO Qual?

Alguém na família tem o mesmo problema?

Quem indicou o tratamento?

HISTÓRIA MÉDICA

Artrite () Artrite Reumatóide () Artrose ()
Febre Reumática () Artrite Reumatóide Juvenil () Cardiopatia()
Diabetes () Doença da Tireóide () Labirintite ()
Gastrite () Epilepsia () Problema Auditivo ()
Dores nos dentes () Insônia () Baba à noite ? ()
Chupa dedos () qual ?
Dificuldade de abrir a boca () ruído ,estalos ()
Inchaço articular () dor de cabeça constante ()

Dor no pescoço () trauma na região onde dói ()
Dor de ouvido () dificuldade de engolir ()
Morde freqüentemente a língua () bochechas () lábios ()
Zumbido no ouvido () vertigem () água no ouvido ()
Hábito de: apertar os dentes () diurno () noturno ()
Ranger os dentes () diurno () noturno ()
Cansaço e/ou dor muscular ao acordar ()
Mascar chicletes () Roer as unhas ()
Dor muscular após e ou durante a alimentação ou quando fala? ()

EXAME FÍSICO(Inspeção visual)

Padrão Respiratório

Respirador nasal

Respirador misto

Respirador bucal

Cervical

Retificada

Hiperlordose

Cifose

Normal

Face

Lábios Volume maior D () E () fino sup. () inf.() evertido sup.()
inf.()

Assimetria Volume maior direita () esquerda ()

Rosto

ATM

Normal () Dor ()

Lateralidade Direita por distal () por mesial () Esquerda por distal () por
mesial ()

Desvio em linha ? sim () não () Como ?

Desvio em arco ? sim () não () Como ?

Estalos : click dir.() esq.() cleck dir.() esq.() clock dir.() esq.()

Crick dir.() esq.() creck dir.() esq.() crock dir.() esq.()

Movimento de protrusão

Livre () quebrada tombada simples () quebrada composta () quebrada
tombada dupla () quebrada escalonada ou em degrau () quebrada em canto ou
letra L ()

Palpação muscular

1º. exame	Inicia contração		Maior volume	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
Masseter				
Temporal anterior				

2º. exame	Inicia contração		Maior volume	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
Masseter				
Temporal anterior				

3º. exame	Inicia contração		Maior volume	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
Masseter				
Temporal				

MEDIDAS DA AMPLITUDE DA DINAMICA MANDIBULAR

Abertura máxima	Lateralidade Direita	Lateralidade esquerda

*(em milímetros)

AVALIAÇÃO ODONTOLÓGICA

Maloclusão – Classificação de Angle

Normoclusão ()

Classe I () mordida aberta anterior. () posterior ()

mordida cruzada posterior () unilateral () bilateral ()

Classe II () div. I () div II ()

Classe III () esquelética () dentária ()

Dentes presentes ao 1º. exame:

18 17 16 15 14 13 12 11	21 22 23 24 25 26 27 28
48 47 46 45 44 43 42 41	31 32 33 34 35 36 37 38

55 54 53 52 51	61 62 63 64 65
75 74 73 72 71	81 82 83 84 85

Dentes presentes ao 2o. exame

18 17 16 15 14 13 12 11	21 22 23 24 25 26 27 28
48 47 46 45 44 43 42 41	31 32 33 34 35 36 37 38

55 54 53 52 51	61 62 63 64 65
75 74 73 72 71	81 82 83 84 85

Dentes presentes ao 3o. exame

18 17 16 15 14 13 12 11	21 22 23 24 25 26 27 28
48 47 46 45 44 43 42 41	31 32 33 34 35 36 37 38

55 54 53 52 51	61 62 63 64 65
75 74 73 72 71	81 82 83 84 85

A.F.M.P.

	1a. avaliação	2a. avaliação	3ª. avaliação
maior à direita			
maior à esquerda			
iguais			

CEFALOMETRIA DE BIMLER

1ª. Avaliação

2ª. avaliação

	<u>3ª. avaliação</u>	

CEFALOMETRIA DE ROCABADO

<u>1ª. avaliação</u>	<u>2ª. avaliação</u>	<u>3ª. avaliação</u>

CEFALOMETRIA DE LAVERGNE – PETROVIC

<u>1ª. Avaliação + CPCNT</u>	<u>2ª. Avaliação + CPCNT</u>	<u>3ª. Avaliação + CPCNT</u>

Radiografias de mão e punho

Anexo 4. Análise dos riscos e benefícios

O tratamento de maloclusões através da Ortopedia Funcional dos Maxilares, quando corretamente indicado e aplicado, é composto de recursos seguros, com características não-invasivas, não provocando dependência. Os fatores que caracterizaram a indicação de exclusão dos voluntários desta pesquisa foram: perda precoce de dentes permanentes, grande necessidade de movimentação dental, permanência de hábitos deletérios, má formação congênita, agenesia de dentes permanentes, má higiene bucal renitente, além de acidentes como avulsão de elemento dental, "dens in dens", dentes permanentes extranumerários, presença de cistos de origem odontogênica ou não, presença de processos proliferativos.

A presente proposta de pesquisa apresenta riscos mínimos aos sujeitos participantes, pois tanto a Ortopedia Funcional dos Maxilares, quanto a eletromiografia de superfície são manobras não invasivas. Além disso, foram tomadas todas as precauções necessárias e conhecidas quanto aos procedimentos de avaliação e tratamento.

Prevê-se que a participação solicitada aos voluntários fora amplamente instruída e bem suportada, considerando suas situações física, psicológica, social e educacional; para tal, foi importante a abordagem pessoal e individual a cada paciente e sua responsável feita pelo pesquisador.

Se, no decorrer da pesquisa tivesse sido percebido qualquer tipo de risco ou dano à saúde do sujeito não previsto no termo de consentimento, ou tivesse sido constatada a superioridade de um método disponível de estudo sobre a eletromiografia e ortopedia funcional dos maxilares, os mesmos teriam sido suspensos.

4.1. Indenizações e ressarcimento:

Por se tratar de uma pesquisa com riscos menores que os mínimos previstos pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (Resolução CNS 196/96), não houve previsão de pagamento de indenizações aos participantes da pesquisa. No entanto, o pesquisador responsável se encontra comprometido com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde na observação, e cumprimento das normas e diretrizes regulamentadoras da pesquisa em seres humanos (ANEXO 3).

Toda e qualquer necessidade de ressarcimento aos voluntários teria sido satisfeita pelo pesquisador.

4.2. Critérios para suspender ou encerrar a pesquisa

O encerramento da pesquisa poderia ocorrer quando atingidas fossem as suas proposituras anteriormente expostas, ou houvesse intercorrência que caracterizasse impedimento no prosseguimento desta (desistência dos voluntários com conseqüente amostra insuficiente do ponto de vista científico, intercorrência particular dos pesquisadores envolvidos, determinação da UNIARARAS que impeçam os procedimentos programados e necessários, descoberta de métodos melhores de tratamento e avaliação). (ANEXO. 3) .

ANEXO 5

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA BUCO-DENTAL
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Nós, os pesquisadores Prof. Dr. Fausto Bérzin e Eduardo Sakai, pretendemos desenvolver um trabalho que receberá o nome "Avaliação eletromiográfica de músculos da mastigação em pacientes portadores de maloclusão tratados com Ortopedia Funcional dos Maxilares", com os objetivos de:

- tratar da maloclusão (relação ruim de dentes e de mandíbula e maxila)
- fazer um estudo de comprovação do que está acontecendo nos músculos usados na mastigação em várias fases do tratamento
- ajudar nas pesquisas científicas em Ortopedia Funcional dos Maxilares
- ajudar no crescimento das pesquisas no Brasil.

Objetivo do Estudo:

Avaliar a eficácia da Ortopedia Funcional dos Maxilares no tratamento de maloclusões e exame eletromiográfico antes, durante e após conseguirmos o toque dos dentes incisivos corretamente.

Explicação do Procedimento:

Durante o experimento, receberei todas as informações necessárias a minha aprovação para participação das condutas de tratamento ortopédico funcional, sabendo que este procedimento será planejado e feito para cada pessoa, e baseado nos resultados de minha avaliação inicial. Foi-me explicado que terei a boca moldada, que serão feitas medidas de cabeça, e que serão usadas plaquinhas ligadas por fios ao equipamento (eletrodos e eletromiógrafo) que serão grudadas na pele do meu rosto e pescoço para conseguir as informações de como funcional meus músculos.; também me foi explicado que usarei vários tipos de aparelhos, sempre móveis, e que não posso sentir dor em nenhum momento do tratamento;se isso acontecer, devo telefonar para a Faculdade, Clínica de Pós Graduação para ser atendido.Fico comprometido a participar da pesquisa, comparecendo nos dias e horários marcados pelos responsáveis por ela, e avisando com antecedência no caso da necessidade de faltar . Também estou ciente que todo o tratamento que for feito vai ser explicado antes, e que preciso autorizar, e posso não participar mais desta pesquisa a qualquer momento, me comprometendo somente a comunicar pelo menos um dos responsáveis por esta pesquisa.

Possíveis Benefícios:

Participando desta pesquisa, será tratada minha maloclusão (má posição de dentes e má condição de mastigação). Também entendi que nem sempre os resultados são todos alcançados, mas para facilitar, preciso usar corretamente os aparelhos e pelo tempo que me for dito. Além disso, estou ciente que estes dados vão poder ajudar no maior conhecimento a respeito deste tipo de tratamento e na pesquisa de métodos de tratamentos ortopédicos funcionais capazes de ajudar outras pessoas nas mesmas condições.

Desconforto e Risco:

Fui informado que o tratamento trará pouco desconforto (porque terei que reaprender a mastigar, engolir e falar), e pouco risco a minha saúde e que minha identidade será mantida em sigilo absoluto.

Seguro Saúde ou de Vida:

Eu entendo que não existe nenhum tipo de seguro de saúde ou de vida que possa vir a me beneficiar em função de minha participação neste estudo.

Liberdade de Participação:

A minha participação nesta pesquisa é voluntária. Tenho o direito de interromper minha participação a qualquer momento sem que isso incorra em qualquer penalidade ou prejuízo para mim. Também entendo que o pesquisador tem o direito de me excluir desta pesquisa se eu abandonar o tratamento, não comparecer nos dias programados, ou perder o aparelho.

Sigilo de Identidade:

Todas as informações desta pesquisa só podem ser vistas pelos pesquisadores e pessoas envolvidas, e minhas fotografias e filmes não deixarão perceber que sou eu nas imagens. Estas informações poderão ser utilizadas para pesquisa científica, desde que fiquem resguardados a minha total privacidade e meu anonimato.

Os responsáveis pelo estudo me explicaram todos os riscos envolvidos, a necessidade da pesquisa e se prontificaram a responder a todas as minhas perguntas sobre a pesquisa. Eu aceitei participar deste estudo de livre e espontânea vontade.

Anexo 6

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA BUCO-DENTAL
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA**

Sobre o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Trata-se de um documento que faz parte de uma pesquisa séria.

O título do trabalho é "Avaliação eletromiográfica de músculos da mastigação em pacientes portadores de maloclusão tratados com Ortopedia Funcional dos Maxilares", e durante ele iremos :

- tratar da maloclusão (relação ruim de dentes e de mandíbula e maxila) usando exclusivamente meios da Ortopedia Funcional dos Maxilares, isto é, aparelhos móveis e soltos dentro da boca, agindo em cima e embaixo dela, sem dor de nenhuma espécie em todo o tratamento. Serão usados vários aparelhos;
- moldar a sua boca e fazer medidas de rosto e cabeça, para podermos planejar e acompanhar o tratamento;
- serão feitos vários tipos de radiografias para conhecer o seu caso e para poder acompanhar os resultados do tratamento;
- todos os exames eletromiográficos serão feitos pelos pesquisadores ou pessoas por eles orientadas; para esse exame serão coladas pequenas placas na pele do rosto e têmporas, que irão receber e transmitir os sinais elétricos que são dados pelos músculos;

- fazer um estudo de comprovação do que está acontecendo nos músculos usados na mastigação em várias fases do tratamento
- ajudar nas pesquisas científicas em Ortopedia Funcional dos Maxilares
- ajudar no crescimento das pesquisas no Brasil.

Objetivo do Estudo:

Avaliar a eficácia da Ortopedia Funcional dos Maxilares no tratamento de maloclusões e exame eletromiográfico pré, trans e pós-tratamento, isto é, antes, durante e depois de alcançado o contacto entre os dentes incisivos.

Explicação do Procedimento:

O seu caso foi selecionado para participar da pesquisa pelos pesquisadores, a partir da triagem feita para escolher os pacientes que serão atendidos pelo Curso de Especialização em Ortopedia Funcional dos Maxilares da UNIARARAS.

Será feito o tratamento através da Ortopedia Funcional dos Maxilares, e com isso serão usados aparelhos móveis, soltos dentro da boca, que trabalham na parte superior e na inferior da boca. Serão usados vários aparelhos, que serão trocados conforme for evoluindo o tratamento. O exame eletromiográfico será feito com pequenas placas coladas no rosto e temporas, que vão receber e transmitir os sinais elétricos que os músculos transmitem. Esse exame será feito 3 (três) vezes: antes de começar o tratamento, quando for colocado o 1º. (primeiro aparelho), e assim que for conseguido que os dentes incisivos se toquem sem aparelho algum na boca. Durante o experimento, receberei todas as informações necessárias a minha aprovação para participação das condutas de tratamento ortopédico funcional, sabendo que este procedimento será individualizado e baseado nos resultados de minha avaliação inicial. Fico comprometido a participar da intervenção, comparecendo nos dias e horários marcados pelos responsáveis pela pesquisa e avisando com antecedência no caso da necessidade de me ausentar.

Também estou ciente que não serei submetido a nenhum tipo de tratamento sem estar ciente ou sem meu consentimento, e posso me desligar desta pesquisa a qualquer momento, me comprometendo somente a comunicar pelo menos um dos responsáveis por esta pesquisa.

Possíveis Benefícios:

Participando deste estudo, estarei sendo atendido com respeito as minhas necessidades relacionadas a maloclusão. Também estou ciente que como outro tipo de intervenção conservadora existe a possibilidade de que meu caso não se beneficie ou que possa beneficiar apenas de maneira parcial pelos procedimentos desenvolvidos ao longo da pesquisa, assim como da relação direta em relação ao sucesso deste tratamento, da necessidade de seguir todas as orientações que me serão dadas. Além disso, estou ciente que estes dados auxiliarão no maior conhecimento a respeito desta patologia e na investigação de métodos de tratamentos ortopédicos funcionais capazes de auxiliar outros portadores de maloclusões. Fui informado que dos resultados esperados, destaca-se: condição de mastigar dos dois lados da boca; menor esforço para mastigar; facilitação para engolir os alimentos depois de mastigados; melhor digestão; músculos dos dois lados funcionando de maneira igual ou muito parecida. Todas estas explicações me foram dadas em reunião com o pesquisador Eduardo Sakai, onde me foi dado cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Desconforto e Risco:

Fui informado que este experimento não trará nenhum tipo de desconforto ou risco a minha saúde e que minha identidade será mantida em sigilo absoluto.

Seguro Saúde ou de Vida:

Eu entendo que não existe nenhum tipo de seguro de saúde ou de vida que possa vir a me beneficiar em função de minha participação neste estudo.

Liberdade de Participação:

A minha participação neste estudo é voluntária. É meu direito interromper minha participação a qualquer momento sem que isso incorra em qualquer penalidade ou prejuízo à minha pessoa. Também entendo que o pesquisador tem o direito de me excluir deste experimento no caso de abandono do tratamento ou conduta inadequada durante o período de aplicação da intervenção. Para conseguir qualquer informação que eu queira a mais posso comparecer ou telefonar para a Faculdade de Odontologia da UNIARARAS, Clínica de Pós Graduação (19.3543.1423), ou mesmo para o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP (19.3412.5349), Avenida Limeira, s/n – Piracicaba.

Sigilo de Identidade:

As informações obtidas nesta pesquisa não serão de maneira alguma associadas a minha identidade e não poderão ser consultadas por pessoas leigas sem minha autorização oficial. Estas informações poderão ser utilizadas para fins estatísticos ou científicos, desde que fiquem resguardados a minha total privacidade e meu anonimato.

Os responsáveis pelo estudo me explicaram todos os riscos envolvidos, a necessidade da pesquisa e se prontificaram a responder a todas as minhas questões sobre o experimento. Eu aceitei participar deste estudo de livre e espontânea vontade.

Assinatura do Voluntário Nome por extenso Data

Assinatura do Responsável Nome por extenso Data

ANEXO 7. Comitê de Ética

Este projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba/UNICAMP, em 13 de agosto de 2004 sob número 159/2004, tendo recebido parecer **APROVADO** em 23 de fevereiro de 2005. (ANEXO 10).

ANEXO 8 . Divulgação e propriedade das informações:

O pesquisador comprometeu-se a divulgar os dados da pesquisa tornando - os públicos sejam eles favoráveis ou não. A propriedade das informações geradas é do pesquisador e demais participante do projeto, como pode ser observado na Declaração de Responsabilidade do(s) Pesquisador(s) Responsável (is) (ANEXO 4).

ANEXO 9

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA BUCO-DENTAL
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA**

**Termo de Compromisso do pesquisador a Resolução 196/96 do Conselho
Nacional de Saúde**

Eu, Fausto Bérzin, portador do RG 3.956-604-3, residente à Av. Limeira, 901 na cidade de Piracicaba-SP e pesquisador responsável pelo projeto de pesquisa : “Avaliação eletromiográfica de músculos da mastigação em pacientes portadores de maloclusão tratados com Ortopedia Funcional dos Maxilares”, e o Centro Universitário “Hermínio Ometto”, representado pelo Pró-Reitor de Pós Graduação e Pesquisa, nos comprometemos com a observação e cumprimento das diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em seres humanos, aprovadas na Resolução CNS de nº 196/96, de 10 de outubro de 1996.

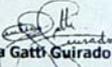
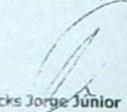
Sem mais para o momento, firmo o presente.

Prof. Dr. Fausto Bérzin
Departamento de Morfologia
FOP/UNICAMP

Prof.Dr.Marcelo Augusto Marretto
Esquisatto
Pró-Reitor de Pós Graduação e
Pesquisa da UNIARARAS

Anexo 10

Parecer emitido pelo Comitê de Ética em pesquisa envolvendo seres humanos da FOP-UNICAMP

	COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS	
CERTIFICADO - 2ª VIA		
<p>O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "Avaliação eletromiográfica de músculos da mastigação em pacientes portadores de maloclusão tratados com ortopedia funcional dos maxilares", protocolo nº 159/2004, dos pesquisadores EDUARDO SAKAI e FAUSTO BÉRZIN, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 15/02/2005.</p>		
Piracicaba, 16 de fevereiro de 2006		
<p>The Research Ethics Committee of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that project "Electromyographic evaluation of masticatory muscles in patients with malocclusion treated with functional maxillary orthopedics", register number 159/2004, of EDUARDO SAKAI and FAUSTO BÉRZIN, comply with the recommendations of the National Health Council – Ministry of Health of Brazil for researching in human subjects and was approved by this committee at 15/02/2005.</p>		
Piracicaba, SP, Brazil, August 13 2003		
 Cecília Gatti Guirado Secretária CEP/FOP/UNICAMP	 Jacks Jorge Junior Coordenador CEP/FOP/UNICAMP	
<p>Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição. Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.</p>		

ANEXO 11

Estatística : relatório (análises, gráficos e resultados)

Relatório de processamento de dados

Introdução

O presente estudo se refere ao serviço de processamento de dados obtidos em pesquisa científica planejada e conduzida pelo pesquisador solicitante.

Não se objetiva o desenvolvimento de um texto que deva ser incorporado ao artigo científico, mas sim, fornecer subsídios à sua redação.

As técnicas de análise aplicadas foram definidas em conjunto com o pesquisador solicitante, bem como sua interpretação.

Técnicas de análise de dados aplicadas

De acordo com os objetivos estabelecidos para a pesquisa, optou-se pela adoção de duas técnicas de análises de dados, as quais são descritas em seguida.

Testes para dados pareados

Os testes para dados pareados são apropriados se cada observação em uma condição 1 é pareado de alguma forma com a corrente observação na condição 2. Existem diversas formas de se justificar este pareamento, por exemplo, imagine que você constitui uma amostra aleatória de pessoas e decide que a atitude de cada um será avaliada após a exposição de duas condições, através de dois escores. Por um lado, são dois conjuntos de observações (a amostra da condição 1 e a amostra após a exposição à condição 2), mas estas observações são relacionadas. Isto significa, por exemplo, que se uma pessoa

teve um escore alto em uma escala de atitude, é provável que este sujeito também tenha um escore relativamente alto em uma segunda condição (HATCHER, 1994).

No estudo em questão, os pacientes foram avaliados em 3 situações (Diagnóstico, AOF e DA) e cada combinação de momentos pode justificar o pareamento dos dados já que os mesmos pacientes eram avaliados nas três condições o que sugere algum grau de associação entre as medidas observadas.

Três são os testes para dados pareados mais comumente aplicados: o teste t de Student, o teste de Wilcoxon das ordens assinaladas e o teste do sinal. A aplicação do teste t de Student exige a observação nos dados de uma suposição que embasa este teste, que é a suposição de que os dados provêm de população normalmente distribuída. A aceitação desta suposição pode ser feita com base em conhecimento empírico acerca dos dados, ou então pode ser aplicado um teste estatístico específico para esta finalidade.

Tendo em vista o pequeno número de pacientes (menos que 2000) sugere-se a adoção do teste de Shapiro-Wilk para que se avalie o quanto é razoável o atendimento da suposição de normalidade. O teste de Shapiro-Wilk testa a hipótese de que os dados provêm de população normalmente distribuída e para sua análise depende-se do estabelecimento de um nível de significância, assumido "a priori" como sendo 5%.

Se detectados indícios de normalidade, recomenda-se a adoção do teste t de Student. Se a suposição de normalidade da distribuição dos dados não pode ser assumida, a média pode não ser a melhor medida de tendência central. Nestes casos, testes não paramétricos como o teste de Wilcoxon das ordens assinaladas pode ser mais apropriado (WALKER, 1997).

O Teste da soma das ordens de Wilcoxon é considerado um teste não-paramétrico porque não faz suposições em relação a distribuição da população da

qual são extraídos os dados. Isto parece ser uma tremenda vantagem sobre o teste t de Student, então, por que o teste da soma das ordens não é usado em todas as situações ? Primeiramente, o teste t de Student tem mostrado ser mais poderoso na detecção de diferenças verdadeiras quando a distribuição normal ocorre. Como a distribuição normal aparece muito freqüentemente na natureza, o teste t é o método escolhido para uma ampla variedade de aplicações. Em segundo lugar, os analistas se sentem mais confortáveis relatando a utilização do teste t sempre que ele é apropriado, especialmente a não estatísticos, pois os profissionais da pesquisa clínica se sentem familiarizados com a terminologia. Uma das razões da popularidade da qual goza o teste t é sua robustez¹ em condições nas quais há desvios das suposições. Finalmente, o teste de Wilcoxon das ordens assinaladas requer que uma suposição seja atendida: a de que haja simetria na população. Quando os dados são fortemente assimétricos pode-se, alternativamente, aplicar o Teste do Sinal (WALKER, 1997).

Sendo assim, preliminarmente aos testes para dados pareados foram feitos estudos de suposições baseados no teste de normalidade de Shapiro-Wilk e no coeficiente de assimetria que indica com valores absolutos maiores que 2 a existência de assimetria no conjunto de dados.

Sabe-se de antemão, todavia, que a validade dos resultados da estatística em questão depende visceralmente do número de observações e que neste caso, há apenas 10 observações (pacientes) em cada variável o que pressupõe a existência de uma forte probabilidade de ocorrência de erros II, qual seja, aceitar a hipótese de nulidade (ausência de diferenças) quando na verdade estas existem.

Nas diversas condições estudadas foram identificados os testes mais poderosos e os resultados são apresentados e comentados.

¹ É pouco influenciado.

Estudo de agrupamento (Cluster Analysis)

O objetivo da análise de agrupamento é colocar objetos (pacientes) em grupos sugeridos pelos dados, grupos estes que não são conhecidos “a priori”. Pacientes de um mesmo grupo tendem a ser similares e pacientes de grupos diferentes tendem a ser diferentes. Qualquer generalização sobre a análise de agrupamento pode ser vaga porque existem métodos de agrupamento desenvolvidos em diferentes campos, com diferentes definições de grupos e de similaridade entre objetos (SAS, 1989).

A análise de agrupamento foi aplicada para agrupar pacientes com um mesmo resultado, contrastando com os pacientes que apresentaram resultados diferentes. A aplicação desta técnica permitirá avaliar os grupos e explicar os diferentes comportamentos com base em características morfométricas e relacionadas aos diagnósticos e prognósticos, características estas que não poderiam ser controladas no momento da constituição da amostra experimental.

Foi utilizado o método de agrupamento da média (*average*) baseado em dados armazenados (ANDERBERG, 1973). O método *average linkage* usa o método dos pares de grupos não ponderados usando médias aritméticas (UPGMA) usando distâncias quadradas (SAS, 1999). Neste método a distância entre dois grupos é definida por:

$$D_{KL} = \sum_{i \in C_k} \sum_{j \in C_L} \frac{d(x_i, x_j)}{(N_K N_L)}$$

Se $d(x, y) = \|\bar{x}_K - \bar{x}_L\|^2$ então

$$D_{KL} = \|\bar{x}_K - \bar{x}_L\|^2 + \frac{W_k}{N_k} + \frac{W_L}{N_L}$$

A fórmula combinatorial é:

$$D_{JM} = \frac{(N_K D_{JK} + N_L D_{JL})}{NM}$$

No método utilizado (*average linkage*) a distância entre dois grupos é a distância média entre os pares de observações, uma em cada grupo. O método tende a formar grupos com pequenas variâncias e é levemente tendencioso para a formação de grupos com a mesma variância. O método foi desenvolvido por Sokal e Michener (1958).

Preparação inicial dos dados

Na análise de agrupamento foram usados os dados de equilíbrio eletromiográfico medidos através de 3 indicadores: Diferença Média, Diferença de Desvio Padrão e Diferença de Amplitude, diferenças estas calculadas com base nos valores observados nos músculos Temporal, Masseter e Supra-hioideo.

Os cálculos partiram dos parâmetros básicos (média, desvio-padrão e amplitude) obtidas em três avaliações do RMS de cada paciente para cada um dos músculos. Em seguida, foram calculadas as diferenças em termos absolutos dos valores observados nos músculos situados do lado direito e do lado esquerdo.

Valores próximos a 0 indicam valores de RMS que não diferem muito entre si ao passo que valores maiores que 0 indicam predominância de atividade muscular em um dos lados, sem se saber, todavia, qual é este lado.

$$Eq_{ijkl} = |RMS_{ijkl-Direito} - RMS_{ijkl-Esquerdo}|$$

Onde:

- Eq é o Índice de Equilíbrio
- i é o indicador do paciente
- j é o indicador da fase (Diagnóstico, AOF e DA)

Variável	Média	Ho:Normal	Assimetria	Estatística recomendada	Estatística Ho:u
me_da_aof_sd 0.00195	-8.5124	0.00441	-1.68214	Teste das Ordens Assinaladas	-27.5000
am_da_aof_sd 0.00320	-40.6571	0.22793	-0.70832	t de Student	-3.9806
me_aof_dia_td 0.00365	-0.6286	0.43466	-0.61192	t de Student	-3.8943
am_aof_dia_me 0.01367	5.7348	0.01359	1.93369	Teste das Ordens Assinaladas	23.5000
dp_aof_dia_me 0.01406	0.8451	0.20173	0.16818	t de Student	3.0380
am_aof_dia_sd 0.01508	29.8577	0.15721	0.87180	t de Student	2.9949
am_aof_dia_se 0.02073	22.7963	0.76797	0.04112	t de Student	2.7995
dp_aof_dia_se 0.03336	3.2374	0.44905	0.28785	t de Student	2.5091

Comentário 1: O teste das ordens assinaladas recomendado porque não são observados indícios de normalidade ($p=0,00441$), mas sim de simetria, revelam fortes indícios ($p=0,00195$) de diferenças entre as médias verdadeiras nos períodos DA e AOF do músculo supra-hióideo direito. Como a média da diferença é negativa, depreende-se que os valores de RMS observados na fase AOF são maiores que aqueles observados na fase DA.

Comentário 2: O teste t de Student recomendado em vista dos indícios de que os dados provêm de população normalmente distribuída ($p=0,22793$), revelam fortes indícios ($p=0,00320$) de diferenças entre as amplitudes verdadeiras nos períodos DA e AOF do músculo supra-hioideo direito. Como a média da diferença é negativa, depreende-se que os valores de RMS observados na fase AOF são mais heterogêneos que os observados na fase DA.

Comentário 3: O teste t de Student recomendado em vista dos indícios de que os dados provêm de população normalmente distribuída ($p=0,43466$), revelam fortes indícios ($p=0,00365$) de diferenças entre as médias verdadeiras nos períodos AOF e Diagnóstico do músculo temporal direito. Como a média da diferença é negativa,

depreende-se que os valores de RMS observados na fase de Diagnóstico são maiores que os observados na fase AOF.

Comentário 4: O teste das ordens assinaladas, recomendado em vista dos indícios de que os dados não provêm de população normalmente distribuída ($p=0,01359$), revelam indícios ($p=0,01367$) de diferenças entre as amplitudes verdadeiras nos períodos AOF e Diagnóstico do músculo masseter esquerdo. Como a média da diferença é positiva, depreende-se que os valores de RMS observados na fase de AOF são mais heterogêneos que os observados na fase Diagnóstico.

Comentário 5: O teste t de Student, recomendado em vista dos indícios de que os dados provêm de população normalmente distribuída ($p=0,20173$), revelam indícios ($p=0,01406$) de diferenças entre os desvios-padrão verdadeiros nos períodos AOF e Diagnóstico do músculo masseter esquerdo. Como a média da diferença é positiva, depreende-se que os valores de RMS observados na fase de AOF são mais heterogêneos que os observados na fase Diagnóstico.

Comentário 6: O teste t de Student, recomendado em vista dos indícios de que os dados provêm de população normalmente distribuída ($p=0,15721$), revelam indícios ($p=0,01508$) de diferenças entre as amplitudes verdadeiras nos períodos AOF e Diagnóstico do músculo supra-hioideo direito. Como a média da diferença é positiva, depreende-se que os valores de RMS observados na fase de AOF são mais heterogêneos que os observados na fase Diagnóstico.

Comentário 7: O teste t de Student, recomendado em vista dos indícios de que os dados provêm de população normalmente distribuída ($p=0,76797$), revelam indícios ($p=0,02073$) de diferenças entre as amplitudes verdadeiras nos períodos AOF e Diagnóstico do músculo supra-hioideo esquerdo. Como a média da diferença é positiva, depreende-se que os valores de RMS observados na fase de AOF são mais heterogêneos que os observados na fase Diagnóstico, resultado similar ao observado no mesmo músculo e no mesmo parâmetro do lado direito.

Comentário 8: O teste t de Student, recomendado em vista dos indícios de que os dados provêm de população normalmente distribuída ($p=0,44905$), revelam indícios ($p=0,03336$) de diferenças entre os desvios-padrão verdadeiros nos períodos AOF e Diagnóstico do músculo supra-hioideo esquerdo. Como a média da diferença é positiva, depreende-se que os valores de RMS observados na fase de AOF são mais heterogêneos que os observados na fase Diagnóstico.

Os demais estudos não permitem concluir pela existência de efeito significativo entre as fases quando adotado o nível de significância de 5%.

Tabela 12. Estudo de suposições e comparações de médias não significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de deglutição.

Continua

Valor-p Variável = 0	Valor-p		Coeficiente de		Estatística Ho:u
	Média	Ho:Normal	Assimetria	Estatística recomendada	
dp_da_aof_sd 0.06445	-5.7034	0.01283	-1.37331	Teste das Ordens Assinaladas	-18.5000
me_da_aof_se 0.07581	-4.8165	0.15590	-0.91313	t de Student	-2.0061
me_aof_dia_te 0.10938	0.9639	0.00001	2.86385	Teste do Sinal	-3.0000
me_da_aof_me 0.10938	-0.3793	0.00287	2.13914	Teste do Sinal	-3.0000
dp_aof_dia_md 0.12049	0.8046	0.27683	0.17641	t de Student	1.7150
me_da_dia_sd 0.12559	-6.5804	0.63918	-0.73932	t de Student	-1.6884
me_aof_dia_se 0.17875	3.2898	0.93178	-0.53562	t de Student	1.4583
dp_aof_dia_sd 0.20444	3.9198	0.73407	0.18528	t de Student	1.3682
me_aof_dia_me 0.21202	0.8401	0.54115	-0.59415	t de Student	1.3434
me_aof_dia_md 0.21771	0.8792	0.09712	1.13607	t de Student	1.3253
am_da_aof_se 0.22352	-16.8299	0.32278	-0.66445	t de Student	-1.3073
dp_aof_dia_td 0.23714	-0.3978	0.97397	-0.18003	t de Student	-1.2665
dp_da_dia_me 0.32227	0.7349	0.01304	1.70949	Teste das Ordens Assinaladas	10.5000
am_da_dia_me 0.32227	2.7720	0.00450	1.68865	Teste das Ordens Assinaladas	10.5000
am_aof_dia_md 0.34375	6.8766	0.00373	2.14382	Teste do Sinal	2.0000
dp_da_aof_td 0.34375	1.1062	0.00001	2.95211	Teste do Sinal	-2.0000
dp_da_aof_se 0.36728	-2.7067	0.42993	-0.47558	t de Student	-0.9493
me_da_aof_td 0.37193	1.5151	0.24782	1.15593	t de Student	0.9397
am_da_dia_sd 0.37609	-10.7994	0.90853	-0.18005	t de Student	-0.9311
am_da_aof_md 0.39019	-7.4361	0.24945	-1.20221	t de Student	-0.9027
dp_aof_dia_te 0.43164	-0.6338	0.03003	-1.28880	Teste das Ordens Assinaladas	-8.5000
am_aof_dia_td 0.47723	-2.3168	0.75671	-0.29711	t de Student	-0.7416
am_aof_dia_te 0.49219	-3.2933	0.02159	-1.89595	Teste das Ordens Assinaladas	-7.5000

Tabela 13. Estudo de suposições e comparações de médias não significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de deglutição.

Valor-p Variável = 0	Coeficiente			Estatística recomendada	Conclusão Estatística Ho:u
	Valor-p Média	Ho:Normal	de Assimetria		
am_da_aof_me 0.58204	-2.9628	0.12809	1.29173	t de Student	-0.5709
dp_da_dia_sd 0.59615	-1.7836	0.80215	0.71552	t de Student	-0.5493
me_aof_dia_sd 0.60418	1.9320	0.96686	0.44686	t de Student	0.5372
me_da_dia_td 0.61290	0.8865	0.14902	1.12493	t de Student	0.5241
me_da_dia_md 0.62500	0.1156	0.01193	1.70340	Teste das Ordens Assinaladas	-5.5000
me_da_dia_se 0.69350	-1.5267	0.14057	-1.33732	t de Student	-0.4070
me_da_aof_te 0.69531	0.5384	0.02060	1.40435	Teste das Ordens Assinaladas	-4.5000
am_da_dia_td 0.69531	-0.4679	0.03983	1.32409	Teste das Ordens Assinaladas	-4.5000
am_da_dia_se 0.70290	5.9664	0.80080	-0.14034	t de Student	0.3938
me_da_aof_md 0.74204	-0.7636	0.09175	1.25885	t de Student	-0.3395
dp_da_aof_te 0.75391	1.8083	0.00001	2.98067	Teste do Sinal	1.0000
am_da_aof_td 0.75391	1.8489	0.00081	2.50487	Teste do Sinal	-1.0000
me_da_dia_te 0.75391	1.5023	0.00074	2.40224	Teste do Sinal	-1.0000
dp_da_dia_te 0.75391	1.1745	0.00001	2.94225	Teste do Sinal	-1.0000
am_da_dia_te 0.75391	1.8921	0.00179	2.28278	Teste do Sinal	-1.0000
dp_da_dia_md 0.76953	0.5051	0.00907	1.82270	Teste das Ordens Assinaladas	3.5000
me_da_dia_me 0.80124	0.4608	0.07596	1.28977	t de Student	0.2593
dp_da_aof_md 0.86661	-0.2995	0.30295	0.88733	t de Student	-0.1728
dp_da_dia_se 0.87808	0.5308	0.87078	-0.01138	t de Student	0.1578
dp_da_aof_me 0.90619	-0.1102	0.07382	1.49412	t de Student	-0.1212
am_da_dia_md 0.92493	-0.5595	0.06659	0.91277	t de Student	-0.0969
am_da_aof_te 1.00000	5.1855	0.00004	2.84370	Teste do Sinal	0.0000
dp_da_dia_td 1.00000	0.7084	0.00017	2.67504	Teste do Sinal	0.0000

Não são feitos comentários nestas circunstâncias pois estas são situações não conclusivas já que o teste falha em detectar diferenças entre as médias verdadeiras.

Em isometria, testes similares e os resultados são apresentados na seguinte tabela.

Tabela 14. Estudo de suposições e comparações de médias significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de isometria.

Valor-p Variável = 0	Média	Coeficiente de		Estatística recomendada	Estatística Ho:u
		Valor-p Ho:Normal	Assimetria		
me_aof_dia_td 0.01341	-27.4827	0.48744	0.40252	t de Student	-3.06720
am_aof_dia_td 0.03516	-37.0561	0.28759	0.15675	t de Student	-2.47709
dp_aof_dia_td 0.04167	-6.5572	0.31435	0.07930	t de Student	-2.37347
me_da_dia_te 0.04213	-21.5273	0.19050	-0.73862	t de Student	-2.36681

Observe que o músculo temporal direito apresenta diferença significativa em todos os parâmetros (Média, Desvio padrão e Amplitude) quando analisadas as medidas observadas entre os períodos AOF e Diagnóstico.

Observe que as diferenças são sempre negativas indicando que os valores médios e de variabilidade são sempre maiores na fase de Diagnóstico.

A outra diferença observada é no músculo Temporal Esquerdo onde se observa indício de diferença entre as médias verdadeiras das fases DA e Diagnóstico de forma que a média na segunda fase é significativamente maior que na primeira.

A Tabela que se segue traz os testes não significativos para o movimento isométrico.

Tabela 15. Estudo de suposições e comparações de médias não significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de isometria.

Valor-p Variável = 0	Média	Valor-p		Estatística recomendada	Estatística Ho:u
		Ho:Normal	Coefficiente de Assimetria		
dp_aof_dia_md 0.08426	-3.7300	0.33088	-0.05722	t de Student	-1.94039
dp_da_dia_te 0.14368	-9.1963	0.08937	-1.45240	t de Student	-1.60174
me_da_dia_se 0.15592	10.1451	0.22108	0.50011	t de Student	1.54846
me_aof_dia_te 0.16008	-22.7303	0.68730	0.20262	t de Student	-1.53120
dp_aof_dia_te 0.17611	-9.3485	0.21983	-1.27338	t de Student	-1.46820
am_da_dia_td 0.18729	-35.0578	0.82501	-0.16759	t de Student	-1.42716
me_da_dia_td 0.19818	-19.3902	0.97078	0.09447	t de Student	-1.38920
am_aof_dia_md 0.20452	-15.6683	0.90905	-0.11142	t de Student	-1.36790
dp_da_dia_td 0.25157	-5.7045	0.73555	0.15029	t de Student	-1.22527
am_da_dia_te 0.27765	-21.4798	0.55804	0.80733	t de Student	-1.15546
am_da_dia_se 0.27839	13.2878	0.33072	1.14333	t de Student	1.15356
dp_da_dia_se 0.30036	3.6719	0.57444	-0.27967	t de Student	1.09884
me_da_aof_se 0.30512	10.0016	0.20007	0.31280	t de Student	1.08741
me_aof_dia_md 0.30599	-8.9092	0.51130	0.61851	t de Student	-1.08532
me_da_dia_sd 0.35522	8.5421	0.16320	1.15395	t de Student	0.97460
am_da_dia_md 0.41299	-19.3720	0.62129	0.87287	t de Student	-0.85831
dp_aof_dia_me 0.43071	-2.8869	0.07308	-1.40000	t de Student	-0.82496
me_da_aof_td 0.45342	8.0925	0.44270	-0.52788	t de Student	0.78357
am_da_aof_se 0.45606	12.5046	0.22990	1.32611	t de Student	0.77884
me_da_aof_sd 0.47457	8.7921	0.05297	0.76201	t de Student	0.74622
am_da_dia_me 0.49219	-1.1038	0.00798	1.98637	Teste das Ordens Assinaladas	-7.50000
dp_aof_dia_se 0.50845	1.0823	0.46579	0.64339	t de Student	0.68858
me_da_dia_md 0.51482	-8.1940	0.63875	-0.69133	t de Student	-0.67800
am_da_aof_te 0.52389	-15.7598	0.18013	-1.01759	t de Student	-0.66309
dp_da_aof_se 0.53597	2.5895	0.68354	0.30325	t de Student	0.64346
dp_da_dia_sd 0.55664	2.0457	0.04900	0.55674	Teste das Ordens Assinaladas	6.50000

am_aof_dia_sd 0.57351	-9.1832	0.18746	-0.57707	t de Student	-0.58409
me_aof_dia_me 0.60267	-4.4318	0.94829	-0.01962	t de Student	-0.53944
am_aof_dia_me 0.62500	-18.2266	0.04544	-1.74760	Teste das Ordens Assinaladas	-5.50000
am_da_dia_sd 0.62500	3.9876	0.04152	-0.26884	Teste das Ordens Assinaladas	5.50000
dp_da_dia_md 0.70700	-2.0251	0.07212	1.46114	t de Student	-0.38804
dp_da_aof_sd 0.73737	1.6483	0.10925	1.14309	t de Student	0.34589
me_da_aof_me 0.75391	7.0389	0.00141	2.22234	Teste do Sinal	-1.00000
dp_da_aof_me 0.75391	1.0891	0.00404	2.06566	Teste do Sinal	-1.00000
dp_da_dia_me 0.75391	-1.7978	0.00901	2.08426	Teste do Sinal	-1.00000
dp_da_aof_md 0.79827	1.7048	0.05620	1.48846	t de Student	0.26328
am_aof_dia_te 0.80616	-5.7200	0.29918	0.98272	t de Student	-0.25273
dp_da_aof_td 0.80994	0.8527	0.84611	0.08458	t de Student	0.24768
dp_aof_dia_sd 0.83009	0.3974	0.70282	0.37540	t de Student	0.22091
am_da_aof_sd 0.84570	13.1708	0.03952	1.32568	Teste das Ordens Assinaladas	-2.50000
am_da_aof_md 0.90415	-3.7037	0.12882	1.21411	t de Student	-0.12386
am_da_aof_td 0.91998	1.9983	0.77595	0.35070	t de Student	0.10331
me_da_aof_te 0.93259	1.2030	0.57803	-0.67134	t de Student	0.08698
am_aof_dia_se 0.94799	0.7832	0.30257	-0.63423	t de Student	0.06708
me_aof_dia_sd 0.94803	-0.2499	0.66664	0.66496	t de Student	-0.06702
me_da_aof_md 0.96655	0.7152	0.29674	0.16246	t de Student	0.04312
me_aof_dia_se 0.97259	0.1435	0.73042	-0.08415	t de Student	0.03533
dp_da_aof_te 0.97400	0.1522	0.66653	-0.46044	t de Student	0.03350
am_da_aof_me 1.00000	17.1229	0.00121	2.31389	Teste do Sinal	0.00000
me_da_dia_me 1.00000	2.6071	0.00118	2.36249	Teste do Sinal	0.00000

Por fim são comparadas as médias na ação de repouso.

Tabela 16. Estudo de suposições e comparações de médias significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de repouso.

Valor-p Variável = 0	Média	Valor-p		Estatística recomendada	Estatística Ho:u
		Ho:Normal	Coefficiente de Assimetria		
me_aof_dia_se 0.01359	0.66069	0.06854	0.55536	t de Student	3.0593
me_da_aof_sd 0.02126	-2.64493	0.09996	-1.33606	t de Student	-2.7839
am_da_aof_sd 0.02366	-3.27301	0.88407	-0.55477	t de Student	-2.7187
dp_da_aof_sd 0.04813	-0.52769	0.50903	-0.77085	t de Student	-2.2854

No repouso somente são observadas diferenças entre as fases em músculos supra-hióideos. Mais especificamente no suprahióideo esquerdo somente são encontrados indícios de diferenças entre as médias verdadeiras das fases AOF e Diagnóstico ($p=0,01359$). A média positiva indica uma maior atividade na fase AOF em relação à fase de diagnóstico. As demais diferenças são sempre observadas em músculos suprahióideos direitos que apresentam diferenças de média, amplitude e desvio padrão nas fases de DA e AOF. Todas as médias são negativas indicando que a média e que a variabilidade é maior na fase AOF.

Tabela 17. Estudo de suposições e comparações de médias não significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de repouso.

Valor-p Variável = 0	Média	Valor-p		Estatística recomendada	Estatística Ho:u
		Ho:Normal	Coefficiente de Assimetria		
am_aof_dia_td 0.05292	-1.36821	0.29192	-1.02377	t de Student	-2.2274
am_da_dia_sd 0.06369	-2.59399	0.05768	-0.99674	t de Student	-2.1136
dp_aof_dia_se 0.10700	0.15651	0.36295	0.90434	t de Student	1.7904
me_da_dia_sd 0.16016	-1.98493	0.00441	-1.77690	Teste das Ordens Assinaladas	-14.5000
dp_aof_dia_sd 0.21551	0.25663	0.36189	-1.19370	t de Student	1.3323
am_aof_dia_me 0.23242	-0.75531	0.00792	-1.75937	Teste das Ordens Assinaladas	-12.5000
dp_da_dia_sd 0.24978	-0.27106	0.56816	-0.35149	t de Student	-1.2303
am_aof_dia_te 0.27825	0.90049	0.56342	-0.84172	t de Student	1.1539
am_da_aof_td 0.31674	1.06705	0.18718	-0.04193	t de Student	1.0601
me_aof_dia_sd 0.33728	0.66000	0.76008	-0.64482	t de Student	1.0135
am_aof_dia_se 0.34375	-0.98171	0.00001	-2.97649	Teste do Sinal	2.0000
dp_da_aof_me 0.34375	0.39353	0.00559	2.17735	Teste do Sinal	2.0000
am_da_aof_te 0.35616	-1.11363	0.92034	0.32346	t de Student	-0.9726
me_da_aof_se 0.43164	-0.02368	0.02703	1.52784	Teste das Ordens Assinaladas	-8.5000
am_da_dia_se 0.47908	-1.37337	0.05683	-0.90169	t de Student	-0.7384
dp_da_aof_td 0.48293	0.14501	0.17945	-0.10451	t de Student	0.7318
me_da_aof_te 0.49934	-0.74587	0.11951	-0.95111	t de Student	-0.7038
dp_aof_dia_td 0.52800	-0.07514	0.82560	-0.00216	t de Student	-0.6564
me_da_aof_me 0.53480	0.66559	0.08835	1.23324	t de Student	0.6454
am_da_dia_me 0.55337	0.92091	0.07650	1.37303	t de Student	0.6156
am_aof_dia_sd 0.62362	0.67902	0.11930	-1.06090	t de Student	0.5081
me_aof_dia_md 0.62500	0.06175	0.00723	1.35944	Teste das Ordens Assinaladas	-5.5000
me_da_dia_se 0.62500	0.63701	0.00275	1.82514	Teste das Ordens Assinaladas	-5.5000
dp_da_aof_se 0.67930	-0.08779	0.49963	0.69392	t de Student	-0.4272
dp_da_dia_se 0.69802	0.06872	0.22207	0.83348	t de Student	0.4007
me_da_dia_md 0.70595	0.20939	0.17684	1.18030	t de Student	0.3895

dp_da_dia_td 0.73609	0.06987	0.31253	-0.86989	t de Student	0.3477
me_aof_dia_me 0.75391	0.37275	0.00201	2.28979	Teste do Sinal	-1.0000
dp_da_aof_md 0.75391	0.49711	0.00018	2.63605	Teste do Sinal	-1.0000
am_da_aof_me 0.75391	1.67622	0.00559	2.04722	Teste do Sinal	1.0000
dp_da_dia_md 0.75391	0.51182	0.00017	2.67356	Teste do Sinal	1.0000
dp_da_dia_me 0.75391	0.38558	0.00044	2.45654	Teste do Sinal	1.0000
am_da_aof_se 0.78008	-0.39166	0.34869	0.95540	t de Student	-0.2877
me_aof_dia_td 0.78592	0.11554	0.88882	0.34414	t de Student	0.2798
am_da_dia_td 0.80754	-0.30116	0.18257	-0.25053	t de Student	-0.2509
am_da_dia_te 0.81690	-0.21314	0.30381	-1.11851	t de Student	-0.2384
me_da_aof_md 0.83409	0.14764	0.14511	1.27018	t de Student	0.2156
dp_aof_dia_md 0.84170	0.01471	0.33263	0.24682	t de Student	0.2056
dp_aof_dia_te 0.84349	0.03367	0.08584	-1.25746	t de Student	0.2032
dp_da_dia_te 0.85626	-0.03404	0.44429	-0.71523	t de Student	-0.1864
me_da_dia_te 0.89053	0.11547	0.28163	-0.95530	t de Student	0.1416
dp_aof_dia_me 0.90406	-0.00795	0.20225	-1.04366	t de Student	-0.1240
me_da_dia_td 0.92688	0.06945	0.66616	0.02740	t de Student	0.0944
me_da_aof_td 0.95860	-0.04609	0.86919	-0.07711	t de Student	-0.0534
am_aof_dia_md 0.97793	-0.02795	0.19714	-0.99096	t de Student	-0.0284
me_aof_dia_te 1.00000	0.86134	0.00596	2.05615	Teste do Sinal	0.0000
dp_da_aof_te 1.00000	-0.06771	0.03707	-1.45708	Teste das Ordens Assinaladas	-0.5000
am_da_aof_md 1.00000	2.08282	0.00111	2.40939	Teste do Sinal	0.0000
me_da_dia_me 1.00000	1.03834	0.00069	1.97307	Teste das Ordens Assinaladas	0.5000
am_da_dia_md 1.00000	2.05487	0.00509	2.05931	Teste do Sinal	0.0000

Testes para dados pareados – Médias de equilíbrio

Um segundo processo avaliou as alterações no equilíbrio das atividades musculares. Os testes utilizados são os mesmos, mas desta feita, são avaliadas as alterações das diferenças entre os mesmos músculos posicionados nos mesmos lados.

Atividades equilibradas resultam de músculos com valores aproximados o que se reflete em uma média 0 para as diferenças, ou seja, sem diferença entre as atividades observadas nos lados direito e esquerdo.

Inicialmente será avaliada a variabilidade dos equilíbrios na fase de deglutição.

Tabela 18. Estudo de suposições e comparações de médias significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de deglutição.

Valor-p Variável Ho:u = 0	Coeficiente de		Estatística recomendada	Estatística
	Valor-p Ho:Normal	Assimetria		
eq_am_aof_dia_m 0.34375	0.00428	2.21610	Teste do Sinal	2.0000
eq_am_aof_dia_s 0.58896	0.64987	0.69932	t de Student	0.5603
eq_am_aof_dia_t 0.01430	0.09091	-1.10350	t de Student	-3.0278
eq_am_da_aof_m 0.75391	0.00018	-2.66174	Teste do Sinal	-1.0000
eq_am_da_aof_s 0.08907	0.05004	-1.51248	t de Student	-1.9057
eq_am_da_aof_t 0.75391	0.00044	2.58231	Teste do Sinal	-1.0000
eq_am_da_dia_m 0.51944	0.05343	-1.23728	t de Student	-0.6704
eq_am_da_dia_s 0.02690	0.18964	-0.72700	t de Student	-2.6403
eq_am_da_dia_t 0.16927	0.49237	0.14339	t de Student	-1.4944
eq_dp_aof_dia_m 0.29174	0.91668	0.00115	t de Student	1.1199
eq_dp_aof_dia_s 0.72509	0.28503	0.02833	t de Student	0.3629
eq_dp_aof_dia_t 0.04092	0.05966	-1.05980	t de Student	-2.3846
eq_dp_da_aof_m 0.91945	0.11867	0.01263	t de Student	-0.1040
eq_dp_da_aof_s 0.13086	0.00799	-1.16067	Teste das Ordens Assinaladas	-15.5000
eq_dp_da_aof_t 1.00000	0.00015	2.72310	Teste do Sinal	0.0000
eq_dp_da_dia_m 0.73633	0.10336	0.71701	t de Student	0.3473
eq_dp_da_dia_s 0.75391	0.00026	-2.36324	Teste do Sinal	-1.0000
eq_dp_da_dia_t 0.02148	0.00642	2.03140	Teste do Sinal	-4.0000
eq_me_aof_dia_m 0.32087	0.11666	1.39566	t de Student	1.0505
eq_me_aof_dia_s 0.66578	0.09336	-0.69525	t de Student	-0.4465
eq_me_aof_dia_t 0.69531	0.01839	1.94827	Teste das Ordens Assinaladas	4.5000
eq_me_da_aof_m 0.35461	0.25206	-0.75895	t de Student	-0.9759
eq_me_da_aof_s 0.65080	0.09534	-0.05045	t de Student	-0.4682
eq_me_da_aof_t 0.84402	0.22844	-0.69521	t de Student	-0.2025
eq_me_da_dia_m 0.88518	0.36092	0.38345	t de Student	-0.1486
eq_me_da_dia_s 0.75391	0.00277	-2.27619	Teste do Sinal	-1.0000

eq_me_da_dia_t 0.72717 0.11816 t de Student 0.0344
 0.97329

Observa-se que não são detectados indícios de variação de equilíbrio entre as fases, quando analisado o músculo masseter. O músculo temporal parece ser o mais alterado pois se verificam indícios de diferenças da amplitude quando avaliados os equilíbrios nas fases de Diagnóstico e AOF e no desvio padrão quando analisadas as variações das fases AOF e Diagnóstico e DA – Diagnóstico. Note que somente esta última tem valor da média das diferenças positivas indicando uma maior média na fase DA. Em todas as demais observações são vistos indícios de uma maior variância na fase de diagnóstico em relação às demais fases.

Nas demais combinações de músculos e parâmetros não são observados indícios de diferenças entre os equilíbrios nas fases estudadas, ou seja, não há indícios de diferenças entre as médias verdadeiras dos parâmetros estudados. Parte-se, então, para a análise dos dados obtidos na ação isométrica.

Tabela 19. Estudo de suposições e comparações de médias significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de isométrica.

Valor-p Variável Ho:u = 0	Valor-p Ho:Normal	Coeficiente de		Estatística recomendada	Estatística
		Assimetria			
eq_am_aof_dia_m 1.00000	0.00520	-2.12209		Teste do Sinal	0.0000
eq_am_aof_dia_s 0.34375	0.00033	-2.59021		Teste do Sinal	-2.0000
eq_am_aof_dia_t 0.10380	0.46232	-0.64320		t de Student	-1.8096
eq_am_da_aof_m 0.34375	0.00054	2.52508		Teste do Sinal	-2.0000
eq_am_da_aof_s 0.13283	0.11273	1.28157		t de Student	1.6525
eq_am_da_aof_t 0.34260	0.75867	0.09984		t de Student	1.0018
eq_am_da_dia_m 0.32227	0.02831	-1.12787		Teste das Ordens Assinaladas	-10.5000
eq_am_da_dia_s 1.00000	0.00435	-1.95955		Teste das Ordens Assinaladas	0.5000
eq_am_da_dia_t 0.69531	0.04680	-1.50551		Teste das Ordens Assinaladas	4.5000

eq_dp_aof_dia_m 0.32227	0.00494	-1.95503	Teste das Ordens Assinaladas	-10.5000
eq_dp_aof_dia_s 0.92188	0.00867	-1.15858	Teste das Ordens Assinaladas	-1.5000
eq_dp_aof_dia_t 0.75391	0.00012	-2.58704	Teste do Sinal	-1.0000
eq_dp_da_aof_m 0.21035	0.35500	-0.37245	t de Student	-1.3488
eq_dp_da_aof_s 0.19336	0.00484	1.81902	Teste das Ordens Assinaladas	13.5000
eq_dp_da_aof_t 0.28603	0.83117	-0.27241	t de Student	1.1342
eq_dp_da_dia_m 0.34375	0.00009	-2.75094	Teste do Sinal	-2.0000
eq_dp_da_dia_s 0.55664	0.01428	1.67658	Teste das Ordens Assinaladas	6.5000
eq_dp_da_dia_t 0.76953	0.04346	-1.61954	Teste das Ordens Assinaladas	3.5000
eq_me_aof_dia_m 0.21278	0.17822	-0.50132	t de Student	-1.3410
eq_me_aof_dia_s 0.74939	0.62037	0.52186	t de Student	0.3294
eq_me_aof_dia_t 0.01134	0.34664	-1.00801	t de Student	-3.1715
eq_me_da_aof_m 0.34375	0.00098	2.35308	Teste do Sinal	-2.0000
eq_me_da_aof_s 0.55664	0.00533	1.23058	Teste das Ordens Assinaladas	6.5000
eq_me_da_aof_t 0.15926	0.99553	-0.24404	t de Student	1.5346
eq_me_da_dia_m 0.37500	0.02928	1.09996	Teste das Ordens Assinaladas	-9.5000
eq_me_da_dia_s 0.76953	0.00950	1.39390	Teste das Ordens Assinaladas	3.5000
eq_me_da_dia_t 0.62662	0.41565	-0.92919	t de Student	-0.5036

Somente são observados indícios ($p=0,01134$) de diferenças entre as médias verdadeiras do parâmetro média no músculo temporal entre os valores observados na fase de diagnóstico em relação aos valores da fase AOF. A média negativa indica uma maior média na fase de diagnóstico.

Por fim é analisada a comparação de parâmetros na fase de repouso onde não são encontradas diferenças entre as médias de equilíbrio.

Tabela 20. Estudo de suposições e comparações de médias significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de repouso.

Continua

Valor-p Variável Ho:u = 0	Valor-p Ho:Normal	Coeficiente de		Estatística recomendada	Estatística
		Assimetria			
eq_am_aof_dia_m 0.25485	0.19957	0.69192		t de Student	1.2162
eq_am_aof_dia_s 0.43164	0.03547	-1.81432		Teste das Ordens Assinaladas	8.5000
eq_am_aof_dia_t 0.97690	0.64309	-0.41865		t de Student	0.0298
eq_am_da_aof_m 0.34176	0.05801	1.49963		t de Student	1.0037
eq_am_da_aof_s 0.44922	0.23348	0.88929		t de Student	-0.7911
eq_am_da_aof_t 0.07078	0.86107	-0.19493		t de Student	-2.0485
eq_am_da_dia_m 0.75391	0.00212	2.14829		Teste do Sinal	1.0000
eq_am_da_dia_s 0.18087	0.44866	-0.84975		t de Student	-1.4505
eq_am_da_dia_t 0.15423	0.20448	0.92685		t de Student	-1.5556
eq_dp_aof_dia_m 0.42559	0.84201	-0.09149		t de Student	-0.8345
eq_dp_aof_dia_s 0.86549	0.38148	-0.39423		t de Student	0.1743
eq_dp_aof_dia_t 0.96391	0.93376	-0.10594		t de Student	0.0465
eq_dp_da_aof_m 0.34375	0.00495	2.00660		Teste do Sinal	2.0000
eq_dp_da_aof_s 0.68747	0.51109	-0.19561		t de Student	-0.4156
eq_dp_da_aof_t 0.08604	0.35105	0.23189		t de Student	-1.9273
eq_dp_da_dia_m 0.75391	0.00410	2.11701		Teste do Sinal	1.0000
eq_dp_da_dia_s 0.84570	0.01575	-1.72959		Teste das Ordens Assinaladas	-2.5000
eq_dp_da_dia_t 0.10147	0.22264	1.04259		t de Student	-1.8239

Tabela 21. Estudo de suposições e comparações de médias significativas no nível de significância de 5% pelos testes para dados pareados mais poderosos na ação de repouso.

Valor-p Variável Ho:u = 0	Valor-p Ho:Normal	Coeficiente de		Conclusão
		Assimetria	Estatística recomendada	Estatística
eq_me_aof_dia_m 0.35347	0.35726	0.87699	t de Student	0.9783
eq_me_aof_dia_s 0.96566	0.30472	-1.13634	t de Student	0.0443
eq_me_aof_dia_t 0.52500	0.76219	-0.62922	t de Student	0.6613
eq_me_da_aof_m 0.69531	0.03324	1.10531	Teste das Ordens Assinaladas	-4.5000
eq_me_da_aof_s 0.16016	0.00697	0.32726	Teste das Ordens Assinaladas	-14.5000
eq_me_da_aof_t 0.07969	0.76643	-0.28830	t de Student	-1.9750
eq_me_da_dia_m 0.69539	0.07209	1.05880	t de Student	0.4044
eq_me_da_dia_s 0.92188	0.00345	-1.41614	Teste das Ordens Assinaladas	1.5000
eq_me_da_dia_t 0.59486	0.51492	-0.82068	t de Student	-0.5513

Não são observados indícios de diferenças entre os equilíbrios dos músculos na ação de repouso entre quaisquer fases comparadas.

Com tudo isto, não se pode concluir pela existência de diferenças significativas entre as médias o que nos conduz à necessidade de um aprofundamento dos estudos. Tendo em vista a diversidade dos dados, uma abordagem univariada (que considera apenas uma variável por vez) parece excessivamente simplista, assim como a utilização da tradicional técnica de comparação de médias através de testes para dados pareados, muito eficiente em condições mais controladas mas que, conforme se observa, pouco acrescenta para este estudo especificamente.

Primeiramente, há que se considerar que qualquer teste estatístico exige níveis de controle da aquisição de dados que, por vezes, inviabilizam a implantação de experimentos na sua forma clássica. Especificamente neste caso,

a homogeneidade dos dados restringiria a validade dos resultados para uma série de condições muito bem estabelecidas de tipos faciais, tipos de problemas ortopédicos encontrados, natureza do problema, recursos terapêuticos utilizados, enfim, uma uniformização que custaria a generalização das conclusões, além de um número de pacientes excessivamente grande para atender as exigências dos testes estatísticos.

É por esta razão que se sugere uma análise dos dados à luz da estatística multivariada que permite a comparação com base em mais que uma variável, ou seja, acrescentando-se mais informação à tomada de decisão, obtém-se resultados mais fidedignos e, também, busca-se uma explicação para os diversos resultados observados.

Análise de agrupamento dos dados de supra-hióideos (SH) em deglutição

A técnica multivariada de análise de dados mais apropriada para a situação em estudo foi a **técnica de agrupamento** conforme já apontada a descrição.

As análises de agrupamento foram conduzidas de forma a se procurarem por resultados específicos, quais sejam: equilíbrio de supra-hióideos em deglutição, de masseteres em isométrica e de temporais em repouso.

Agrupamentos foram constituídos dentro de cada uma das fases da pesquisa. Os relatórios da análise de agrupamento são apresentados e comentados em seguida.

Equilíbrio em Diagnóstico.

A análise de agrupamento que se segue é pertinente à fase de diagnóstico.

Autovalores da Matriz de Covariância				
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada
1	550.441063	532.076999	0.9657	0.9657
2	18.364065	17.187787	0.0322	0.9979
3	1.176278		0.0021	1.0000

Histórico do Agrupamento				
Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos -----	FREQ
Dist	PST2			
0.0618	9	04-II-141	02-II-135	2
		.		
0.1076	8	CL9	06-II-142	3
		3.7		
0.1248	7	03-II-140	06-II-156	2
		.		
0.1768	6	CL8	05-II-160	4
		4.7		
0.2252	5	CL7	05-II-163	3
		4.0		
0.3941	4	CL6	CL5	7
		16.7		
0.4179	3	CL4	05-II-146	8
		2.3		
0.8943	2	04-II-159	CL3	9
		11.2		
1.9798	1	CL2	04-II-161	10
		25.3		

Observa-se inicialmente, através dos autovalores da matriz de covariância, uma forte associação entre os equilíbrios de masseteres, temporais e supraioideos, pois com um único componente principal poder-se-ia representar 96,57% de toda a variação observada no conjunto das três variáveis.

Já com dois componentes principais se explicaria mais de 99% da variabilidade. Parte-se para a interpretação do histórico de agrupamento que pode ser sintetizado no dendograma que se segue.

Inicialmente observa-se que os dois pacientes com históricos mais similares são os identificados através dos códigos 04-II-141 e o paciente 02-II-135 e a distância normalizada foi estimada em 0,0618. Esta distância não tem sentido prático, servindo apenas para, comparativamente, indicar a similaridade dos dados destes dois pacientes que passam a formar o grupo mais homogêneo, o grupo

identificado pelo número 9. O processo continua avaliando as diferenças entre os demais elementos e o próximo grupo, o grupo 8 é formado pela união do grupo 9 com o paciente 06-II-142. Forma-se, então um novo grupo, desta feita composto por 3 pacientes. Estes três pacientes têm resultados muito mais similares entre si que quaisquer outra combinação e a diferença entre eles é dada pela distância 0,1076.

O histórico de agrupamento indica, em seguida, a formação do grupo 7, formado pelos pacientes 03-II-140 com o paciente 06-II-156. Entre eles há uma distância de 0,1248, maior, portanto que a existente entre os três pacientes do grupo 8.

Para a formação do grupo 6, na seqüência, agrega-se o paciente 05-II-160 ao grupo 8 que acaba por congrega 4 pacientes enquanto que o grupo 7, congrega 2 pacientes. Neste ponto, convém salientar que os demais pacientes que não foram agregados a nenhum destes grupos formam conjuntos unitários, ou seja, apresentam diferenças que excedem o valor de 0,1768, ou seja, ainda são muito diferentes dos demais. Para que eles sejam agrupados haveria necessidade de se tolerar uma diferença maior entre os pacientes para que eles se unam aos demais. Esta diferença tolerada é, até certo ponto, arbitrária e estabelecida com base na percepção do pesquisador que deve observar o quão diferentes são os dados dos pacientes e, desta forma, estabelecer um agrupamento válido.

Se tolerada uma diferença muito grande, todos os pacientes formarão um único grupo e a análise não atinge os propósitos aos quais se destina. Por outro lado, um excessivo rigor adotado no estabelecimento de uma diferença muito pequena conduz a separação de pacientes que apresentam um comportamento similar.

Para apoiar o estabelecimento da distância crítica pode-se valer da estatística pseudo- t^2 ou a estatística pseudo-F, as quais sugerem pontos de corte

que podem ser mais bem julgados pelo pesquisador no dendograma que representa o histórico de agrupamento. No quadro anterior é apresentada a estatística Pseudo- t^2 que apresenta picos nos pontos mais interessantes de estabelecimento de distância crítica.

Observa-se na distância 0,3941 um pico bastante evidente da estatística indicando que esta é uma distância com boa probabilidade de formar grupos bem separados, objetivo as análise de agrupamento. Até esta distância observa-se a formação de 5 grupos, conforme ilustrado na Figura 1.

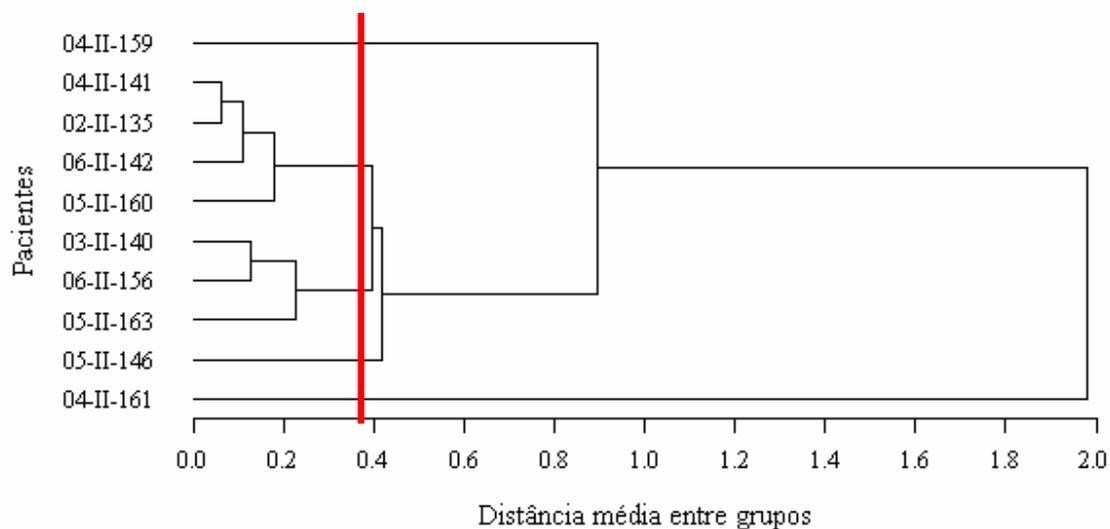


Figura 3. Dendograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supraioideos em deglutição na fase de Diagnóstico.

A formação de 5 conjuntos pode ser, então, observada e os mesmos são compostos pelos seguintes pacientes:

Grupo 1. 04-II-159

Grupo 2. 04-II-141; 02-II-135; 06-II-142 e 05-II-160

Grupo 3. 03-II-140; 06-II-156 e 05-II-163

Grupo 4. 05-II-146

Grupo 5. 04-II-161

Cada um destes grupos tem características médias que representam seus componentes as quais serão analisadas futuramente para se avaliar a evolução dos pacientes. Convém recordar que os grupos foram formados com base nos valores das médias de RMS que indicam a magnitude da atividade muscular e nos valores de desvio-padrão e amplitude que quantificam a variabilidade intrínseca dos pacientes, ou melhor, a constância dos resultados eletromiográficos obtidos.

Equilíbrio em AOF.

A análise de agrupamento que se segue é pertinente à fase de AOF.

Autovalores da Matriz de Covariância					
		Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada
	1	996.093357	974.152085	0.9748	0.9748
	2	21.941272	18.118859	0.0215	0.9963
	3	3.822413		0.0037	1.0000

Histórico do Agrupamento					
Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos -----		FREQ
Dist		PST2			
		9	04-II-141	02-II-135	2
0.0467		8	.	05-II-146	2
0.0914		7	CL9	05-II-160	3
0.0934		6	5.0	06-II-142	2
0.1147		5	.	CL8	5
0.1643		4	7.6	CL6	7
0.2633		3	9.4	04-II-161	2
0.2914		2	.	06-II-156	8
0.5363		1	11.0	CL2	10
1.6203			80.6		

Pode-se resumir os resultados da análise de agrupamento observando-se o dendograma resultante desta análise. Ocorre, todavia, que nesta análise a estatística pseudo- t^2 não apresenta um pico, característico da indicação de corte já que todos os valores são crescentes. Neste caso, sugere-se a adoção da distância de corte 0,2914 que é a última união de dois pacientes que ainda não participavam de grupos.

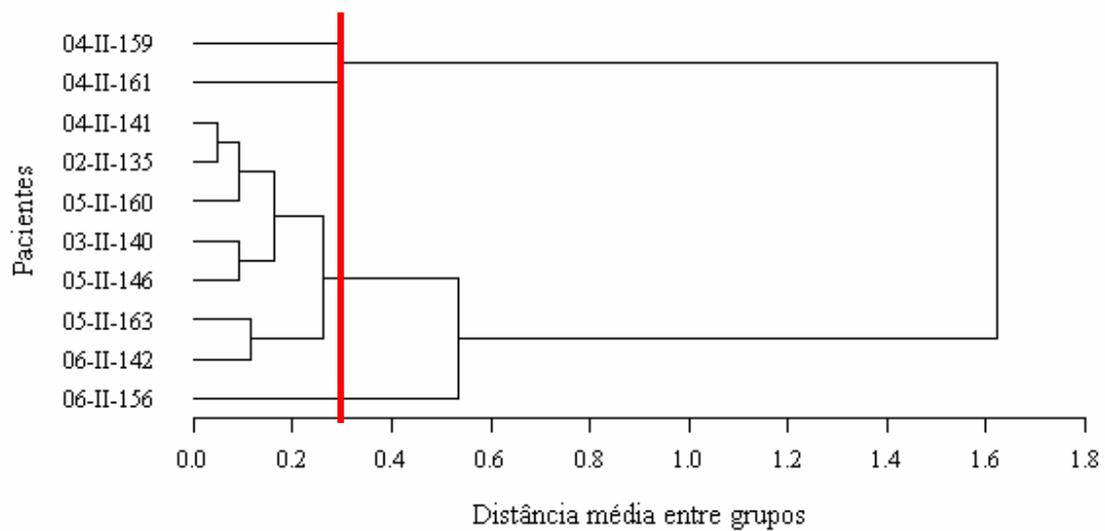


Figura 4. Dendrograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supraioideos em deglutição na fase AOF.

A formação de 4 conjuntos pode ser, então, observada e os mesmos são compostos pelos seguintes pacientes:

Grupo 1. 04-II-159 e 04-II-161

Grupo 2. 04-II-141; 02-II-135; 05-II-160; 03-II-140 e 05-II-146

Grupo 3. 05-II-163 e 06-II-142

Grupo 4. 06-II-156

Grupo 5. 04-II-161

Equilíbrio em DA.

A análise de agrupamento que se segue é pertinente à fase de DA.

Autovalores da Matriz de Covariância				
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada
1	129.408027	98.009773	0.7824	0.7824
2	31.398254	26.804377	0.1898	0.9722
3	4.593877		0.0278	1.0000

Histórico do Agrupamento				
Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos -----	FREQ
Dist	PST2			
0.0171	9	05-II-160	02-II-135	2
		.		
0.0703	8	04-II-141	03-II-140	2
		.		
0.0818	7	CL9	06-II-156	3
		30.2		
0.2074	6	CL8	06-II-142	3
		11.3		
0.3601	5	05-II-163	CL7	4
		42.1		
0.4828	4	04-II-159	05-II-146	2
		.		
0.5993	3	CL6	CL5	7
		21.2		
0.8575	2	CL4	CL3	9
		7.9		
1.8156	1	CL2	04-II-161	10
		13.1		

Sugere-se o estabelecimento de uma distância crítica de 0,5993 onde há um pico da estatística pseudo- t^2 e a conseqüente formação de 3 conjuntos homogêneos conforme ilustra a Figura 3.

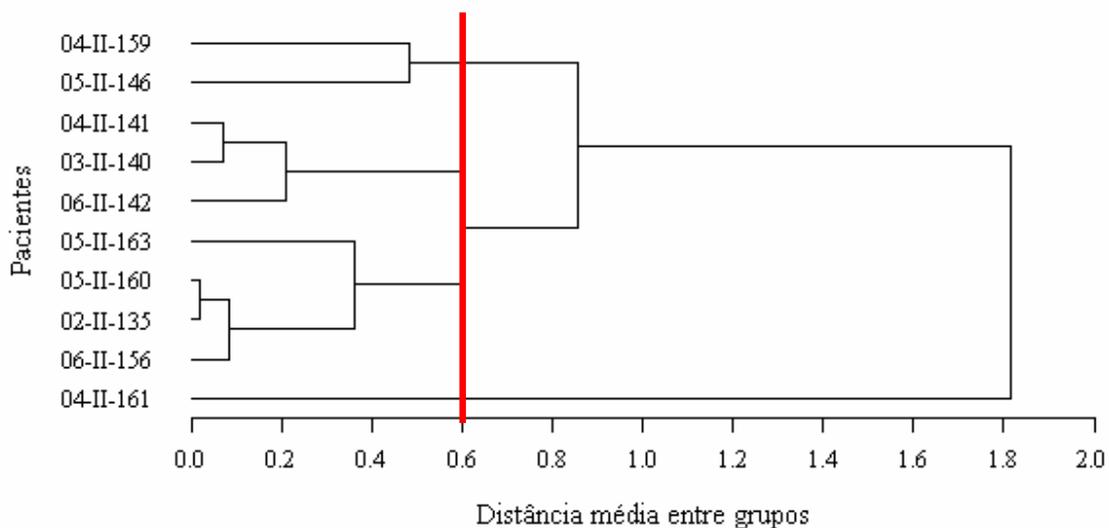


Figura 5. Dendrograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supra-hioideos em deglutição na fase DA.

A formação de 3 conjuntos pode ser, então, observada e os mesmos são compostos pelos seguintes pacientes:

Grupo 1. 04-II-159 e 05-II-146

Grupo 2. 04-II-141; 03-II-140; 06-II-142; 05-II-163; 05-II-160; 02-II-135 e 06-II-156

Grupo 3. 04-II-161

Histórico de agrupamento

Além do interesse relativo em cada agrupamento em si, a análise não ficaria completa sem que se avaliasse o desenvolvimento dos históricos de agrupamento no decorrer das três fases de tratamento (Diagnóstico, AOF e DA), o que pode ser feito através da evolução dos pacientes em relação às características médias dos grupos representada na Figura 4.

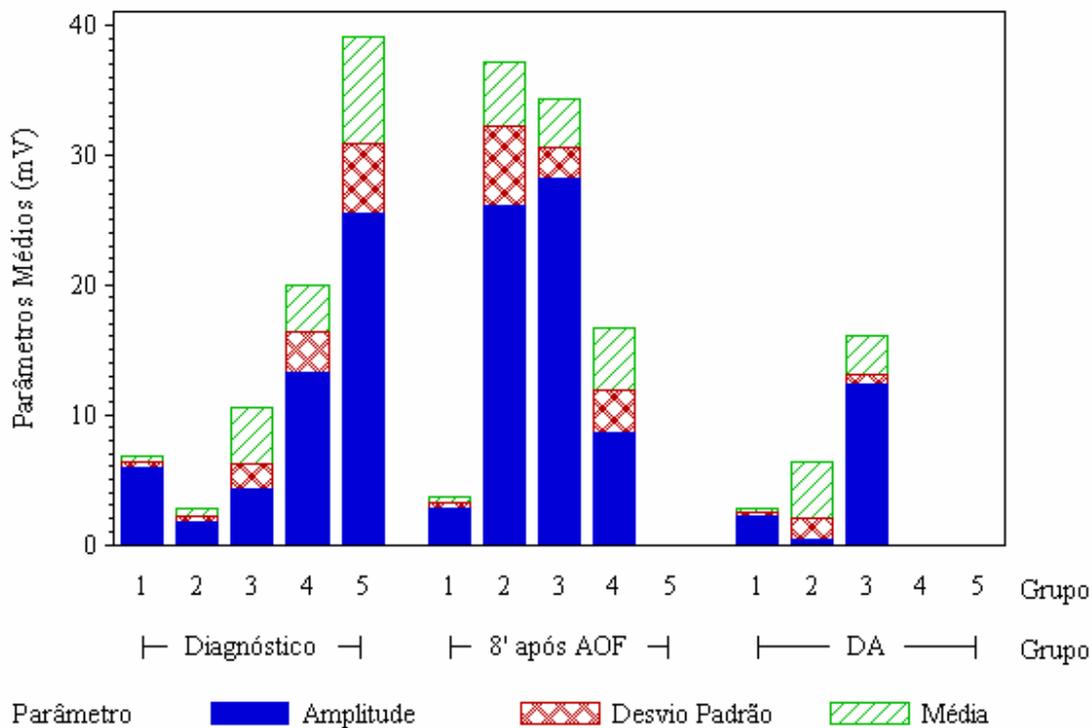


Figura 6. Características médias dos fatores determinantes dos agrupamentos em cada grupo formado dentro das diferentes fases de tratamento.

Inicia-se a interpretação dos resultados pela observação de uma homogeneização dos resultados quando se avalia a evolução do tratamento. Da existência de diferenças que sugerem a formação de 5 grupos na fase de Diagnóstico passa-se a 4 conjuntos na fase de AOF e, por fim, a 3 conjuntos homogêneos na fase de DA.

Observa-se, ainda que a participação da amplitude é muito marcante pois esta é a medida que mais varia em todas as condições, denotando que a heterogeneidade das medidas de um mesmo paciente em uma mesma fase pode ser muito importante na avaliação do diagnóstico. Observa-se na fase 3, uma redução muito grande das amplitudes o que aponta para uma maior estabilidade do equilíbrio muscular dos supra-hióideos nesta fase em relação às demais. Neste

questo, observa-se que apenas o grupo 3 teve grande variação de amplitude, entretanto, este grupo é formado por apenas um paciente (04-II-161) e há que se analisar criticamente este dado pois uma única medição, em geral, não é representativa dos resultados esperados na população. Observa-se muito consistentemente a redução da instabilidade do equilíbrio dos pacientes quando se avalia o desvio-padrão, este sim, claramente menor na fase DA, apesar de maior na maioria dos grupos (e pacientes) na fase AOF.

Por fim, a média de desequilíbrio, na fase de DA somente é maior que valores observados nas fases de Diagnóstico e AOF no grupo 2. Ocorre, todavia, que este é o grupo mais numeroso e que não contou com os valores de médias menores que foram deslocados para os grupos 1 e 3. Convém salientar, também que esta média ocorre no grupo mais numeroso que os outros que apresentaram médias menores, sendo, portanto, mais representativa.

Análise de agrupamento dos dados de masseteres (MA) em isometria

A técnica multivariada de análise de dados mais apropriada para a situação em estudo foi a técnica de agrupamento conforme já apontada a descrição.

As análises de agrupamento foram conduzidas de forma a se procurarem por resultados específicos, quais sejam: equilíbrio de suprahióideos em deglutição, de masseteres em isométrica e de temporais em repouso.

Agrupamentos foram constituídos dentro de cada uma das fases da pesquisa. Os relatórios da análise de agrupamento são apresentados e comentados em seguida.

Equilíbrio em Diagnóstico.

A análise de agrupamento que se segue é pertinente à fase de diagnóstico.

Autovalores da Matriz de Covariância				
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada
1	4202.72397	4122.43969	0.9810	0.9810
2	80.28428	79.08265	0.0187	0.9997
3	1.20163		0.0003	1.0000

Histórico do Agrupamento

Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos-----	FREQ
Dist	PST2			
	9	04-II-159	04-II-141	2
0.0452	.			
	8	05-II-160	06-II-142	2
0.0654	.			
	7	02-II-135	05-II-146	2
0.0863	.			
	6	04-II-161	06-II-156	2
0.1129	.			
	5	05-II-163	CL8	3
0.1447	6.2			
	4	CL9	CL6	4
0.2227	12.4			
	3	CL4	CL7	6
0.2557	4.7			
	2	CL3	CL5	9
0.4177	14.9			
	1	CL2	03-II-140	10
2.1362	74.4			

Para apoiar o estabelecimento da distância crítica pode-se valer da estatística pseudo- t^2 ou a estatística pseudo-F, as quais sugerem pontos de corte que podem ser mais bem julgados pelo pesquisador no dendograma que representa o histórico de agrupamento. No quadro anterior é apresentada a estatística Pseudo- t^2 que apresenta picos nos pontos mais interessantes de estabelecimento de distância crítica.

Observa-se na distância 0,2227 um pico bastante evidente da estatística (12,4) indicando que esta é uma distância com boa probabilidade de formar grupos bem separados (objetivo as análise de agrupamento) a distância fica muito próxima, todavia do valor de 0,2557 da próxima união e, por isto,

sugere-se que considere mais este agrupamento no estudo. Até esta distância observa-se a formação de 3 grupos, conforme ilustrado na Figura 5.

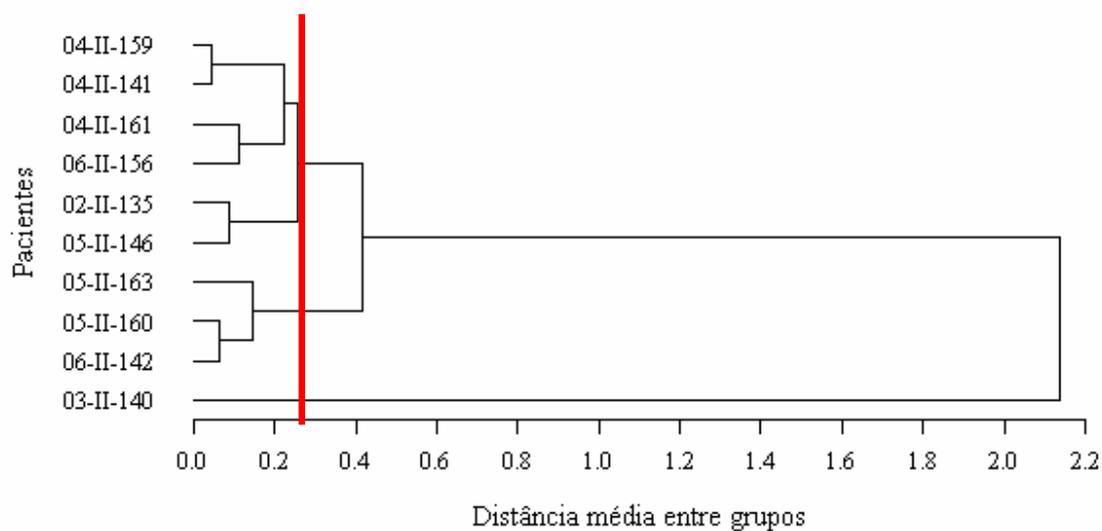


Figura 7. Dendrograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de masseteres em isometria na fase de Diagnóstico.

A formação de 5 conjuntos pode ser, então, observada e os mesmos são compostos pelos seguintes pacientes:

Grupo 1. 04-II-159; 04-II-141; 04-II-161; 06-II-156; 02-II-135 e 05-II-146

Grupo 2. 05-II-163; 05-II-160 e 06-II-142

Grupo 3. 03-II-140

Equilíbrio em AOF.

A análise de agrupamento que se segue é pertinente à fase de AOF.

Autovalores da Matriz de Covariância				
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada
1	707.805429	688.194534	0.9689	0.9689
2	19.610894	16.497866	0.0268	0.9957
3	3.113028		0.0043	1.0000

Histórico do Agrupamento

Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos -----	FREQ
Dist	PST2			
0.1689	9	04-II-161	05-II-163	2
0.1707	8	02-II-135	05-II-146	2
0.215	7	04-II-159	CL8	3
0.2418	6	04-II-141	CL9	3
0.2674	5	05-II-160	06-II-142	2
0.4023	4	CL7	CL5	5
0.5448	3	CL4	CL6	8
0.8109	2	CL3	06-II-156	9
1.943	1	CL2	03-II-140	10

Sugere-se, neste caso, a formação de 4 grupos, com base no pico 9,4 da estatística pseudo- t^2 e que se associa com uma distância de 0,5448 entre os grupos formados, conforme ilustra a Figura 6.

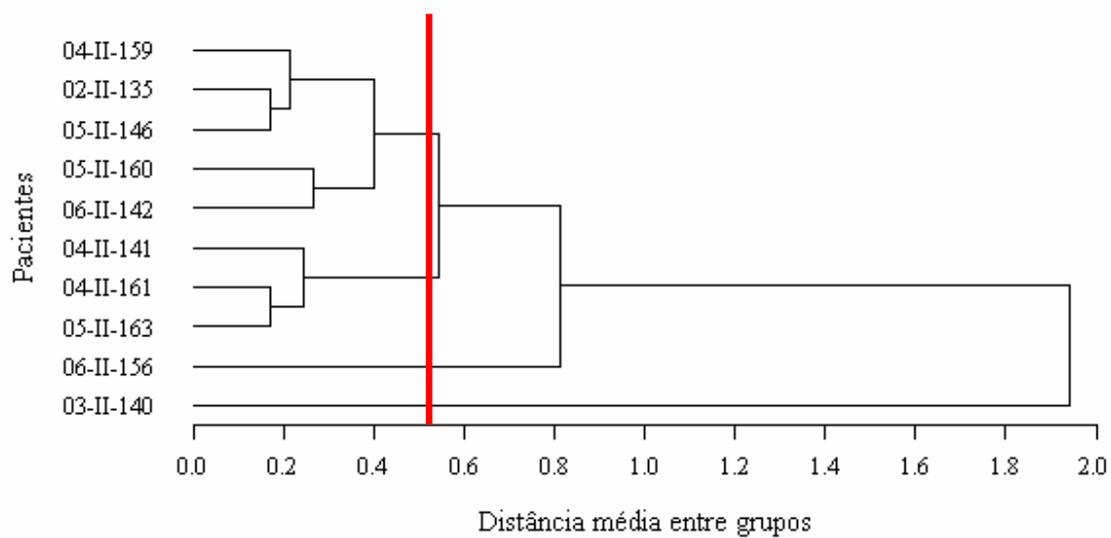


Figura 8. Dendrograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de masseteres em isometria na fase AOF.

A formação de 4 conjuntos pode ser, então, observada e os mesmos são compostos pelos seguintes pacientes:

Grupo 1. 04-II-159; 02-II-135; 05-II-146; 05-II-160 e 06-II-142

Grupo 2. 04-II-141; 04-II-161 e 05-II-163

Grupo 3. 06-II-156

Grupo 4. 03-II-140

Equilíbrio em DA.

A análise de agrupamento que se segue é pertinente à fase de DA.

Autovalores da Matriz de Covariância				
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada
1	3560.25890	3542.18347	0.9945	0.9945
2	18.07543	16.34559	0.0050	0.9995
3	1.72984		0.0005	1.0000

Histórico do Agrupamento				
Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos -----	FREQ
Dist	PST2			
0.0189	9	05-II-160	02-II-135	2
		.		
0.0206	8	04-II-159	CL9	3
		1.3		
0.0396	7	06-II-156	05-II-146	2
		.		
0.0531	6	CL8	04-II-141	4
		10.0		
0.0969	5	CL6	06-II-142	5
		8.7		
0.0996	4	03-II-140	CL7	3
		8.1		
0.1816	3	CL5	CL4	8
		19.5		
0.2737	2	CL3	04-II-161	9
		5.8		
2.207	1	CL2	05-II-163	10
		271		

Sugere-se o estabelecimento de uma distância crítica de 0,1816 onde há um pico da estatística pseudo- t^2 e a conseqüente formação de 3 conjuntos homogêneos conforme ilustra a Figura 7.

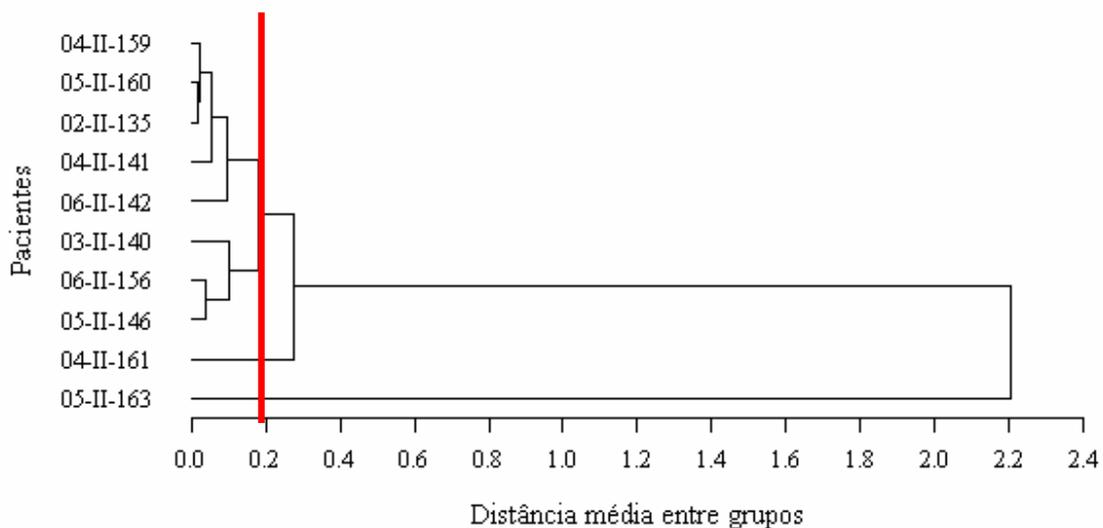


Figura 9. Dendrograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supra-hioideos em deglutição na fase DA.

A formação de 3 conjuntos pode ser, então, observada e os mesmos são compostos pelos seguintes pacientes:

Grupo 1. 04-II-159; 05-II-160; 02-II-135; 04-II-141; 06-II-142; 03-II-140; 06-II-156 e 05-II-146

Grupo 2. 04-II-161

Grupo 3. 05-II-163

Histórico de agrupamento de MA em isometria

Além do interesse relativo em cada agrupamento em si, a análise não ficaria completa sem que se avaliasse o desenvolvimento dos históricos de agrupamento no decorrer das três fases de tratamento (Diagnóstico, AOF e DA), o que pode ser feito através da evolução dos pacientes em relação às características médias dos grupos representada na Figura 8.

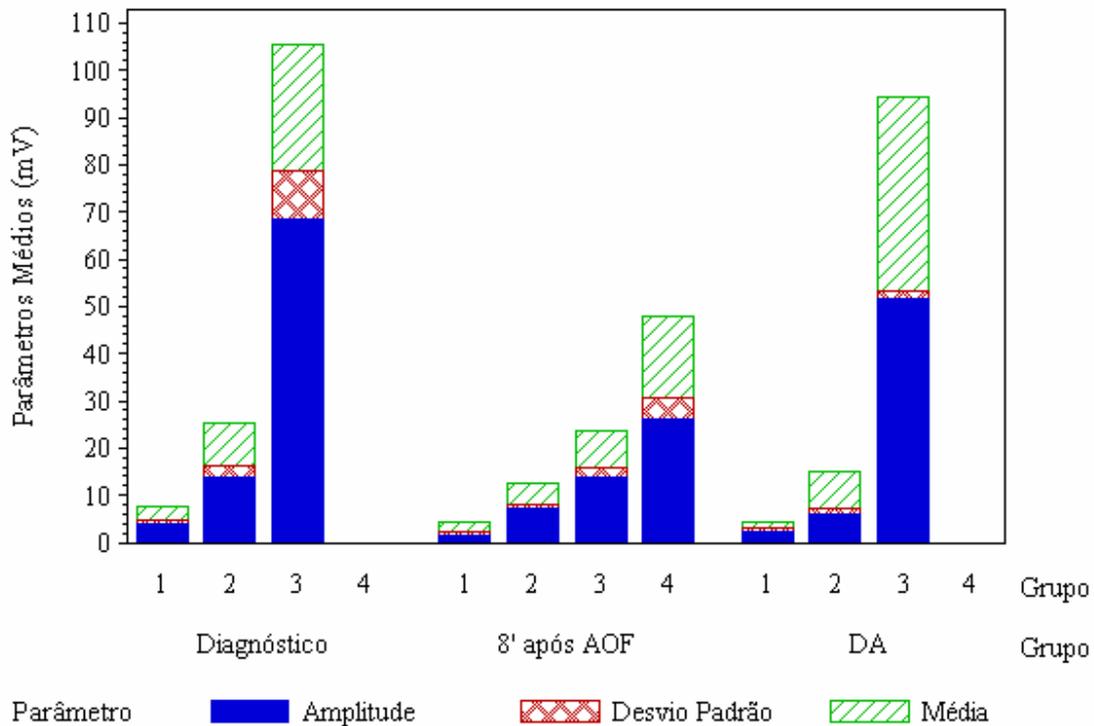


Figura 10. Características médias dos fatores determinantes dos agrupamentos em cada grupo formado dentro das diferentes fases de tratamento.

Fica evidente a grande uniformidade observada no grupo mais numeroso da fase DA (grupo 1) que congrega 8 dos 10 pacientes com valores que indicam um desequilíbrio muito pequeno, assim como uma enorme constância dos resultados observados. Os grupos 2 e 3 desta mesma fase apresentam indicadores maiores mas cada um deles é formado por apenas um paciente o que coloca em dúvida a sua representatividade, inclusive quando se observa que o paciente 05-II-163 apresentou o maior desequilíbrio que os dos demais grupos e nas diferentes fases estudadas.

Análise de agrupamento dos dados de Temporais (TE) em repouso

Seguindo o mesmo padrão de análise dos demais músculos, também os resultados dos Temporais foram submetidos à análise de agrupamento a qual é comentada em seguida.

Equilíbrio em Diagnóstico.

A análise de agrupamento que se segue é pertinente à fase de diagnóstico.

Autovalores da Matriz de Covariância				
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada
1	3.99609911	3.24438712	0.8287	0.8287
2	0.75171199	0.67713562	0.1559	0.9845
3	0.07457637		0.0155	1.0000

Histórico do Agrupamento				
Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos -----	FREQ
	Dist	PST2		
	0.2194	9 04-II-161	05-II-146	2
	0.2522	8 04-II-141	06-II-142	2
	0.2539	7 04-II-159	05-II-160	2
	0.3219	6 CL8	02-II-135	3
	0.3513	5 03-II-140	06-II-156	2
	0.4954	4 CL6	CL5	5
	0.8002	3 CL9	05-II-163	3
	0.9125	2 CL7	CL4	7
	1.2614	1 CL2	CL3	10

Inicia-se o estudo através da definição de uma distância crítica, capaz de estabelecer grupos bem separados. Pela estatística pseudo- t^2 recomenda-se a distância de 0,8002 como crítica o que implica na formação de 4 grupos, conforme ilustrado na Figura 9.

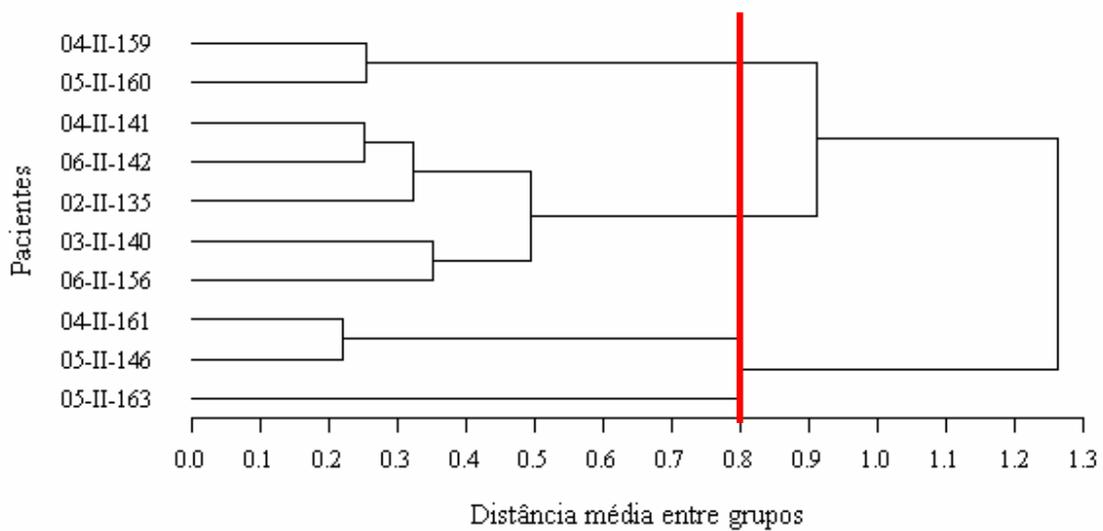


Figura 11. Dendrograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de temporais em repouso na fase de Diagnóstico.

A formação de 4 conjuntos pode ser, então, observada e os mesmos são compostos pelos seguintes pacientes:

Grupo 1. 04-II-159 e 05-II-160

Grupo 2. 04-II-141; 06-II-142; 02-II-135; 03-II-140 e 06-II-156

Grupo 3. 04-II-161 e 05-II-146

Grupo 4. 05-II-163

Cada um destes grupos tem características médias que representam seus componentes as quais serão analisadas futuramente para se avaliar a evolução dos pacientes. Convém recordar que os grupos foram formados com base nos valores das médias de RMS que indicam a magnitude da atividade muscular e nos valores de desvio-padrão e amplitude que quantificam a variabilidade intrínseca dos pacientes, ou melhor, a constância dos resultados eletromiográficos obtidos.

Equilíbrio em AOF.

A análise de agrupamento que se segue é pertinente à fase de AOF.

Autovalores da Matriz de Covariância					
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada	
1	4.84610959	3.64313341	0.7911	0.7911	
2	1.20297619	1.12663250	0.1964	0.9875	
3	0.07634369		0.0125	1.0000	

Histórico do Agrupamento					
Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos-----	FREQ	
Dist	PST2				
0.1791	9	04-II-159	02-II-135	2	
		.			
0.2138	8	05-II-160	06-II-142	2	
		.			
0.2244	7	04-II-141	03-II-140	2	
		.			
0.303	6	CL8	06-II-156	3	
	2.3				
0.3737	5	CL9	05-II-146	3	
	5.5				
0.4216	4	CL7	CL6	5	
	4.9				
0.7253	3	CL5	CL4	8	
	13.2				
0.9376	2	04-II-161	05-II-163	2	
		.			
1.4699	1	CL3	CL2	10	
	14.0				

Neste caso, sugere-se a adoção da distância de corte 0,7253 já que este valor corresponde a um pico da estatística pseudo- t^2 (13,2). Nesta condição a Figura 10 ilustra a formação de 4 grupos.

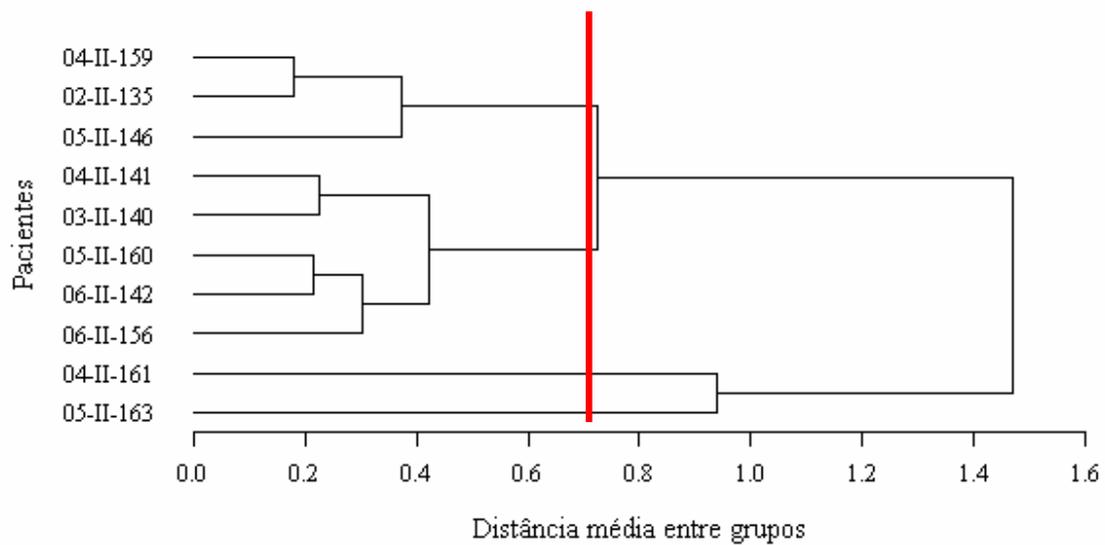


Figura 12. Dendrograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de suprahoideos em deglutição na fase AOF.

A formação de 4 conjuntos pode ser, então, observada e os mesmos são compostos pelos seguintes pacientes:

Grupo 1. 04-II-159; 02-II-135 e 05-II-146

Grupo 2. 04-II-141; 03-II-140; 05-II-160; 06-II-142 e 06-II-156

Grupo 3. 04-II-161

Grupo 4. 05-II-163

Equilíbrio em DA.

A análise de agrupamento que se segue é pertinente à fase de DA.

Autovalores da Matriz de Covariância				
	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulada
1	5.12477929	4.59918684	0.9055	0.9055
2	0.52559245	0.51622175	0.0929	0.9983
3	0.00937069		0.0017	1.0000

Histórico do Agrupamento				
Norm	RMS	Grupo	-----União dos Grupos -----	FREQ
Dist	PST2			
0.141	9	05-II-160	02-II-135	2
0.1538	8	04-II-141	06-II-142	2
0.1999	7	04-II-159	06-II-156	2
0.2254	6	CL9	05-II-146	3
0.2808	5	3.1 CL7	03-II-140	3
0.4265	4	2.3 CL5	CL6	6
0.5417	3	8.3 CL4	CL8	8
0.7248	2	6.2 CL3	05-II-163	9
1.9804	1	4.0 CL2	04-II-161	10
		25.4		

Sugere-se o estabelecimento de uma distância crítica de 0,4265 onde há um pico da estatística pseudo- t^2 e a conseqüente formação de 5 conjuntos homogêneos conforme ilustra a Figura 11.

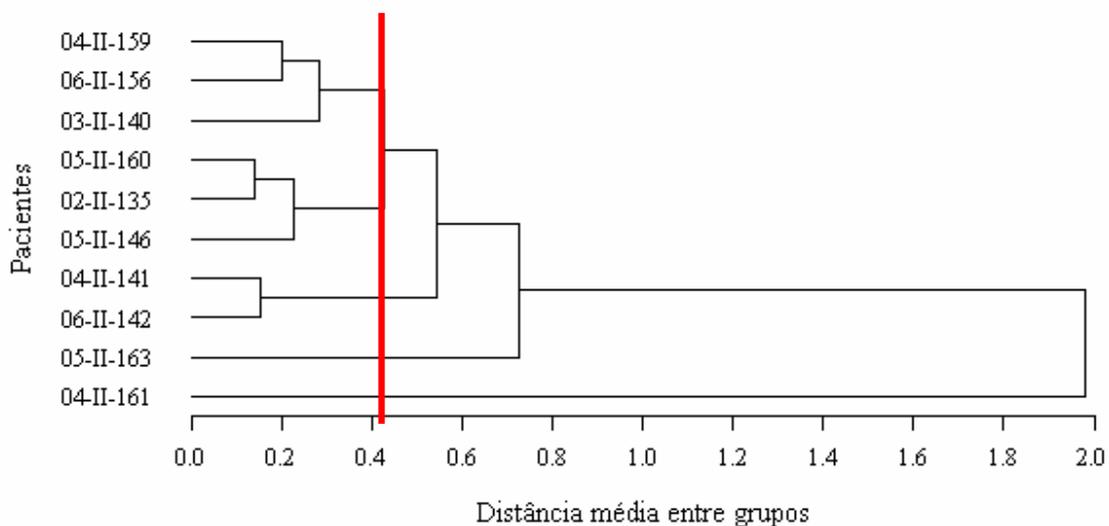


Figura 13. Dendograma construído a partir da análise de agrupamento dos dados de equilíbrio de médias, desvios-padrão e amplitude da atividade muscular de supra-hioideos em deglutição na fase DA.

A formação de 5 conjuntos pode ser, então, observada e os mesmos são compostos pelos seguintes pacientes:

Grupo 1. 04-II-159; 06-II-156 e 03-II-140

Grupo 2. 05-II-160; 02-II-135 e 05-II-146

Grupo 3. 04-II-141 e 06-II-142

Grupo 4. 05-II-163

Grupo 5. 04-II-161

Histórico de agrupamento

Além do interesse relativo em cada agrupamento em si, a análise não ficaria completa sem que se avaliasse o desenvolvimento dos históricos de agrupamento no decorrer das três fases de tratamento (Diagnóstico, AOF e DA), o

que pode ser feito através da evolução dos pacientes em relação às características médias dos grupos representada na Figura 12.

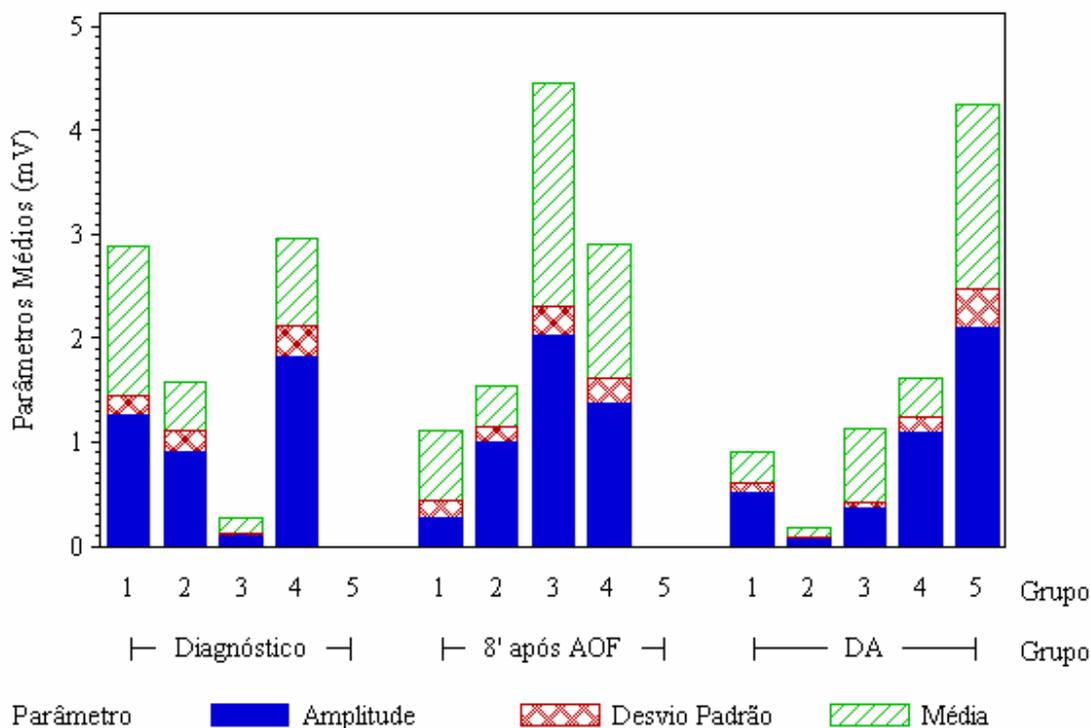


Figura 14. Características médias dos fatores determinantes dos agrupamentos em cada grupo formado dentro das diferentes fases de tratamento.

Inicia-se a análise dos resultados observando-se a formação de grupos com mais pessoas e menores sinais de desequilíbrio no momento DA, sobretudo no grupo 2 onde são encontrados os menores de todos os indicadores. NA fase DA, ainda, o grupo 1 e 4 ainda possuem médias relativamente pequenas de desequilíbrio dos temporais o que não se observa nos grupos 3 que contém médias que se mantêm compatíveis com as das demais fases e a do grupo 5, composto por um único paciente que se mostra bastante discrepante em relação aos resultados observados, inclusive, com a maior amplitude de todo o ensaio de temporais.

Chama a atenção que este conjunto 5 seja formado pelo paciente 04-II-161 que na fase de diagnóstico compunha o grupo 3 que se caracterizava pelo pequeno desequilíbrio. No mesmo grupo 3 da fase de diagnóstico observava-se o paciente 05-II-146 que continuou mostrando sinais de equilíbrio de temporais já que na fase DA ele compõem o grupo II, notadamente o de maior equilíbrio.

Citações Bibliográficas

ANDERBERG, M.R. (1973), *Cluster Analysis for Applications*, New York: Academic Press, Inc.

HATCHER, L. & STEPANSKI, E.J., *A Step-by-Step Approach to Using the SAS[®] System for Univariate and Multivariate Statistics*, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1994. 552 pp.

SAS/STAT[®] User's Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 1, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1989. 943 pp.

SOKAL, R.R. e Michener, C.D. (1958), "A Statistical Method for Evaluating Systematic Relationships", *University of Kansas Science Bulletin*, 38, p. 1409-1438.

WALKER, G. *Common Statistical Methods for Clinical Research with SAS[®] Examples*, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1997. 315 pp.

TABELA 1

<u>PACIENTE</u>	<u>INÍCIO</u>	<u>D.A.</u>	<u>MESES</u>	<u>Lado da MDV ao início</u>
04-II-159	Março	novembro	8	E
02-II-163	Março	Setembro	6	E
5-II-160	Março	Outubro	8	E
6-II-156	Abril	Setembro	5	E
5-II-146	fevereiro	Setembro	7	E
2-II-135	fevereiro	Outubro	8	D
6-II-142	fevereiro	Setembro	7	E
3-II-140	fevereiro	Dezembro	10	D
4-II-141	fevereiro	Dezembro	10	E
2-II-144	fevereiro	setembro	10	E

Tabela 1: Relação de tempo entre início, D.A. e lado da Mínima Dimensão Vertical

TABELA 2

<u>PACIENTE</u>	<u>Tipo de maloclusão</u>	<u>MESES</u>
04-II-159	Classe II com mordida aberta anterior	8
02-II-163	Mordida aberta anterior	6
5-II-160	Mordida aberta anterior	8
6-II-156	Distoclusão , com mordida profunda	5
5-II-146	Distoclusão (Classe II-1)	7
2-II-135	Distoclusão com mordida profunda	8
6-II-142	Distoclusão com mordida profunda	7
3-II-140	Classe II-2 mordida profunda	10
4-II-141	Distoclusão com mordida profunda	10
2-II-144	Distoclusão com mordida profunda	10
4-II-161	Distoclusão com mordida profunda	10

Tabela 2: Relação de tempo para D.A. e o tipo de maloclusão

TABELA 3

<u>PACIENTE</u>	<u>Biotipo</u>	<u>MESES</u>
04-II-159	D/L	8
02-II-163	M/M L	6
5-II-160	L/M L	8
6-II-156	D/L L	5
5-II-146	D/L D	7
2-II-135	M/L L	8
6-II-142	M/M M	7
3-II-140	M/M D	10
4-II-141	M/L M	10
2-II-144	M/L L	10
4-II-161	M/M D	10

Tabela 3 Relação de tempo para D.A. e o biotipo do paciente

TABELA 4

<u>PACIENTE</u>	<u>Tipo Rotacional</u>	<u>MESES</u>
04-II-159	P2D OB 1	8
02-II-163	R1N 4	6
5-II-160	R1N 4	8
6-II-156	R2D 3	5
5-II-146	A1D DB5	7
2-II-135	P1N OB 2	8
6-II-142	P2D 1	7
3-II-140	A1NN 5	10
4-II-141	P1N OB 2	10
2-II-144	P2D N 1	10
4-II-161	R2DDB 3	10

Tabela 4: Relação de tempo para D.A. e o tipo rotacional do paciente

TABELA 5

<u>PACIENTE</u>	<u>Tipo de protrusão</u>	<u>Tipo de M.P.T.</u>	<u>MESES</u>
04-II-159	Livre não fisiológica	Pró translação	8
02-II-163	Livre não fisiológica	Pró translação	6
5-II-160	Quebrada tombada simples	Vertical	8
6-II-156	Livre	Pró translação	5
5-II-146	Livre	Vertical	7
2-II-135	livre	Pró translação	8
6-II-142	Livre	Pró-translação	7
3-II-140	Livre	Pró-translação	10
4-II-141	Livre não fisiológica	Vertical	10
2-II-144	Livre	Pró-translação	10
4-II-161	Livre	Pró- translação	10

Tabela 5 : Relação de tempo para D.A.,o tipo de Movimento de Protrusão e o tipo de Mudança de Postura Terapêutica (M.P.T.)

TABELA 6

<u>PACIENTE</u>	<u>Triângulo hioídeo (Rocabado)</u>	<u>Tipo de M.P.T.</u>	<u>MESES</u>	<u>Tipo de AOF</u>
04-II-159	+ 7mm	Pró - translação	8	SN 10
02-II-163		Pró - translação	6	SN 2
5-II-160	- 5 mm	Vertical	8	PIPC TS+ BO DUPLA
6-II-156	+ 3 mm	Pró - translação	5	
5-II-146	+ 2 mm	Vertical	7	PIPC
2-II-135	+ 6 mm	Pró - translação	8	PIPC
6-II-142	- 2,5 mm	Pró - translação	7	BIMLER STANDARD
3-II-140	+ 6 mm	Pró-translação	10	SN 10
4-II-141	+ 3 mm	Vertical	10	PIPC
2-II-144	+ 4 mm	Pró - translação	10	BIMLER STANDARD
4-II-161	+ 3 mm	Pró-translação	10	BIMLER STANDARD

Tabela 6: Relação de tempo para D.A., medida do triângulo hioídeo, tipo de MPT, tipo de AOF.

Tabela 7

Média das coletas em repouso, isométrica, deglutição, nas situações de diagnóstico, oito minutos após a instalação do 1º. AOF, em DA. (média da média, média do DP, média da amplitude)

<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média da média	diag/repouso	8,734803	4,4825833	3,456737	2,322343	2,4157233	15,3271
4-II-161	diag/isométrica	93,2952	76,999966	57,02461	79,896	27,587233	29,44123
	diag/deglutição	12,3131	5,546133	10,0236	9,493867	33,9764	58,3241
	AOF/repouso	10,40643	3,9530433	3,235713	2,39657	2,51396	14,50103
	AOF/isométrica	28,72613	32,2886	57,86403	54,29673	8,06933	14,95045
	AOF/deglutição	11,82367	4,59158	9,772317	10,33391	31,6763	42,72617
	DA/repouso	3,039023	8,36989	3,475907	3,4257	7,0193966	5,31037
	DA/isométrica	85,03955	43,5931	57,92883	81,3437	65,526633	71,9188
	DA/deglutição	4,809737	5,542316	8,190945	9,902035	32,48525	41,306
<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média do D.P.	diag/repouso	1,622867	1,0891826	1,12124	0,619718	0,620448	2,4928
4-II-161	diag/isométrica	20,42293	19,1372	22,8704	19,62243	7,5366333	12,68579
	diag/deglutição	4,85574	1,891495	3,258335	2,80136	15,74455	32,02265
	AOF/repouso	1,833457	1,0104426	0,861723	0,633515	0,5873586	2,338524
	AOF/isométrica	7,804895	9,580045	18,9654	13,42505	2,35198	3,06699
	AOF/deglutição	1,82305	1,3198596	3,244693	3,265593	13,2546	20,6277
	DA/repouso	0,731255	1,8531033	1,167594	0,913888	1,4339466	1,263817
	DA/isométrica	30,03065	13,23275	17,0015	21,15265	17,0771	20,629
	DA/deglutição	2,588493	1,3197166	4,40016	3,867215	18,57585	21,10815
<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média da amplitude	diag/repouso	9,966957	6,5103633	7,273357	4,425047	22,88822	15,41137
(máx-mín)	diag/isométrica	106,1104	96,283033	84,83887	87,38197	84,86493	107,9813
4-II-161	diag/deglutição	17,59847	7,5276666	16,0217	15,8691	61,6455	138,092
	AOF/repouso	10,98635	4,8828133	4,475913	2,848307	3,2043466	12,1053
	AOF/isométrica	40,1306	33,6456	69,7327	63,24765	10,98635	16,1743
	AOF/deglutição	9,56218	5,39144	13,78377	14,19067	50,5829	135,1165
	DA/repouso	3,763837	10,070796	6,459553	4,57764	8,2397466	5,111695
	DA/isométrica	123,52	41,27505	90,4083	72,78445	68,96975	123,9775
	DA/deglutição	7,705685	6,0526566	18,15797	16,63205	71,7926	108,6425
<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média da média	diag/repouso	4,27498	4,3465266	2,309047	1,775047	2,41877	2,204437
4-II-159	diag/isométrica	54,6171	63,125	47,74395	51,28945	5,1291033	5,864752
	diag/deglutição	4,232003	4,98861	6,239747	5,53926	15,41025	26,1717
	AOF/repouso	2,614975	5,039475	2,18156	1,655735	3,04051	3,4429

	AOF/isométrica	50,37193	60,2992	43,15465	47,6899	6,85786	7,402123
	AOF/deglutição	3,594303	3,5308166	7,345403	6,438917	24,1656	38,8562
	DA/repouso	3,828483	5,7002866	1,90291	2,19144	1,8778866	1,864493
	DA/isométrica	57,18347	75,83333	58,88667	59,45353	8,15016	8,42054
	DA/deglutição	5,72937	8,199965	6,67683	6,56512	26,00755	37,7815
<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média do D.P.	diag/repouso	0,959622	1,0356446	0,633755	0,522958	0,872313	0,717987
4-II-159	diag/isométrica	14,417	14,466333	12,33882	11,66282	1,6950933	2,071085
	diag/deglutição	1,943317	2,7411433	3,056317	2,64613	12,962733	22,43497
	AOF/repouso	1,532001	0,69911	0,676734	0,469539	1,595445	1,34659
	AOF/isométrica	14,3709	16,834033	11,40415	12,19084	1,86188	2,52502
	AOF/deglutição	2,048963	1,8203966	3,641537	3,17189	22,3337	40,68303
	DA/repouso	1,685043	1,7209766	1,289687	1,462897	1,0005443	0,855836
	DA/isométrica	17,62717	19,071233	15,8406	14,12563	3,55297	2,39321
	DA/deglutição	3,099745	3,681825	3,95145	3,343869	32,7525	42,0011
<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média da amplitude	diag/repouso	4,88281	5,2897166	3,560383	2,695717	4,6291566	3,916423
(máx-mín)	diag/isométrica	72,88613	77,5655	59,96703	58,39033	9,1552666	19,48037
4-II-159	diag/deglutição	8,036287	16,4032	11,64753	10,68116	51,371233	90,8406
	AOF/repouso	5,340573	4,425045	3,585815	4,272463	8,16345	6,484985
	AOF/isométrica	76,39567	85,2966	52,59197	68,20677	8,5957833	14,1907
	AOF/deglutição	10,12167	7,8328466	14,64847	12,6648	102,5897	180,8167
	DA/repouso	8,290597	8,9518233	5,849203	7,781983	5,0354	4,374187
	DA/isométrica	88,80603	100,91136	85,39833	84,9152	16,2252	25,4822
	DA/deglutição	12,8937	14,7247	13,9618	12,97	131,8865	133,2855

<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média da média	diag/repouso	2,611063	5,1355566	1,47617	1,859117	2,8022533	2,387293
02-II-163	diag/isométrica	150,477	101,61173	49,8049	75,75313	24,6845	21,84115
	diag/deglutição	3,399177	4,2624133	4,372183	4,46591	14,397166	14,2823
	AOF/repouso	2,130523	5,98927	5,360553	4,051827	3,6407933	2,377567
	AOF/isométrica	55,8499	66,750333	32,118	33,2397	6,3637033	5,370263
	AOF/deglutição	2,551777	3,76863	8,105107	6,71079	15,700766	15,6807
	DA/repouso	3,35931	2,1835466	1,660303	1,725453	3,2434366	2,548613
	DA/isométrica	83,21563	115,3527	240,3717	117,7495	58,208966	89,1293
	DA/deglutição	6,281437	2,7331	5,69774	4,19621	11,064016	13,92553
<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média do D.P.	diag/repouso	0,844636	1,7699833	0,403746	0,471292	0,8320613	0,412438
02-II-163	diag/isométrica	38,00553	23,216	14,8499	23,71837	7,2829466	4,750655
	diag/deglutição	0,770941	1,168835	2,19282	2,257777	9,33807	8,142045
	AOF/repouso	0,383033	1,1578266	0,41088	0,488912	0,759185	0,510115
	AOF/isométrica	15,6768	17,66	11,70811	11,40403	1,8276833	1,622835
	AOF/deglutição	0,730651	0,8567006	2,36346	2,233243	9,1471366	7,88153
	DA/repouso	0,967268	0,532047	0,565667	0,480923	0,769155	0,587131

DA/isométrica	16,7183	37,1562	66,70475	60,8894	27,7065	36,45265
DA/deglutição	1,35616	1,095165	3,452343	2,32489	6,3331966	8,059925

<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média da amplitude	diag/repouso	6,154377	11,596703	2,95003	2,848307	3,12805	6,256105
(máx-mín)	diag/isométrica	178,07	110,016	80,719	130,9713	44,0216	24,71925
02-II-163	diag/deglutição	3,66211	6,408695	9,714773	10,68115	36,4685	37,2314
	AOF/repouso	2,212525	6,3069633	2,13623	3,051755	4,119875	3,20435
	AOF/isométrica	91,7053	77,28575	62,205	58,59373	7,400515	5,874635
	AOF/deglutição	3,43323	3,50952	11,13895	10,37598	44,47935	62,63735
	DA/repouso	7,88371	4,6178123	3,43323	3,204347	4,0181466	2,670285
	DA/isométrica	94,09597	189,514	418,625	264,3585	134,8115	154,1135
	DA/deglutição	8,16345	6,17981	14,6484	10,57942	25,71105	32,0435

<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média da média	diag/repouso	3,045967	3,8791833	1,43377	2,53471	4,41053	5,2854
5-II-160	diag/isométrica	70,30363	96,818466	56,6769	86,7683	22,3065	39,6577
	diag/deglutição	3,053457	4,7586133	11,08115	11,02008	31,57745	34,47195
	AOF/repouso	2,485697	3,41146	1,351745	2,548303	6,09401	9,303163
	AOF/isométrica	39,6758	47,598333	45,1104	61,33025	44,59325	63,9195
	AOF/deglutição	2,80348	4,1084966	7,91584	11,31145	20,4872	24,1927
	DA/repouso	2,256483	3,20537	1,96359	1,953617	2,0994933	3,193647
	DA/isométrica	2,684207	2,98146	3,30521	2,63796	4,483915	10,4756
	DA/deglutição	2,063903	2,4728233	2,780233	2,159113	2,35758	2,59755

<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média do D.P.	diag/repouso	0,939518	1,0285456	0,326025	0,584247	1,1897333	1,366194
5-II-160	diag/isométrica	21,93847	25,376	16,24795	22,10113	18,3659	27,67455
	diag/deglutição	1,375641	2,40419	2,117957	5,923817	17,616466	17,45945
	AOF/repouso	0,536147	1,50558	0,511186	0,575688	1,4546133	2,467853
	AOF/isométrica	16,0408	13,159166	13,39535	15,72153	19,0775	23,76995
	AOF/deglutição	1,259814	1,4048733	3,800713	9,627925	18,14695	17,7237
	DA/repouso	0,589755	0,8802556	0,538819	0,448998	0,420795	0,517894
	DA/isométrica	0,729194	0,528863	1,2584	0,544761	1,0219165	4,280275
	DA/deglutição	0,347847	0,5470263	0,917349	0,447194	0,616683	0,766721

<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média da amplitude	diag/repouso	6,103513	6,3069666	1,98364	3,66211	7,32422	9,38418
(máx-mín)	diag/isométrica	110,1685	115,2548	83,69445	123,0877	36,7737	134,735
5-II-160	diag/deglutição	5,722045	16,7084	11,90185	24,79555	64,6973	78,50645
	AOF/repouso	3,967285	6,94275	1,831055	3,204347	8,2906066	13,22427
	AOF/isométrica	96,4357	57,83085	48,2178	77,61633	36,92625	45,5475
	AOF/deglutição	7,93457	7,17163	21,97267	68,74085	92,392	96,51205
	DA/repouso	2,644857	4,01815	2,441407	1,831053	1,78019	2,69572
	DA/isométrica	2,644857	2,593995	4,577637	2,593993	4,119875	3,738405
	DA/deglutição	1,881917	2,7465833	4,47591	2,059935	3128055	3,128055

PACIENTE							
média da média	FASE	TE	TD	ME	MD	SE	SD
6-II-156	diag/repouso	2,782623	3,53795	2,716275	3,323013	3,4239533	4,574257
	diag/isométrica	104,3547	94,2415	55,6362	75,49533	8,2753233	13,92833
	diag/deglutição	3,619167	4,92563	5,595157	7,73127	13,75205	18,58645
	AOF/repouso	2,86042	4,1027733	3,18567	2,341725	5,07096	6,370373
	AOF/isométrica	28,58167	31,8642	18,65153	41,07357	3,740785	5,714955
	AOF/deglutição	2,90365	4,99455	7,95716	7,67078	27,9625	42,7088
	DA/repouso	7,099473	4,67428	10,7712	7,45691	2,256905	2,46243
	DA/isométrica	77,0628	60,12365	74,51335	83,77775	6,2465533	3,8493
	DA/deglutição	26,4829	18,196566	19,3982	23,44153	11,308933	11,04992
PACIENTE							
média do D.P.	FASE	TE	TD	ME	MD	SE	SD
6-II-156	diag/repouso	1,329155	0,910012	0,536013	0,622731	0,95149	1,24964
	diag/isométrica	27,74313	27,38765	12,75955	17,94945	1,64851	3,19378
	diag/deglutição	1,154754	1,26376	2,46585	2,872505	12,5593	13,41815
	AOF/repouso	1,72475	1,193815	0,60054	0,881242	1,390405	1,989215
	AOF/isométrica	9,431685	9,733775	4,189925	11,0301	1,430315	4,288045
	AOF/deglutição	1,30708	1,260705	3,3305	3,73187	20,62255	30,36935
	DA/repouso	1,555513	1,53941	3,096967	5,052263	0,9839426	0,674921
	DA/isométrica	22,82385	12,8452	17,3863	21,1357	1,341195	0,832064
	DA/deglutição	19,79887	14,3713	10,01257	15,632	6,7540566	7,177323
PACIENTE							
média da amplitude (máx-mín)	FASE	TE	TD	ME	MD	SE	SD
6-II-156	diag/repouso	7,5531	5,4423	3,204345	3,28064	5,0354	5,79834
	diag/isométrica	121,6125	129,8525	74,92065	87,2803	9,6130233	23,0408
	diag/deglutição	11,21523	5,72205	10,91004	12,97	51,87985	59,967
	AOF/repouso	10,29971	6,256105	3,560387	5,26428	6,8155966	9,91822
	AOF/isométrica	55,99977	47,76005	20,67565	61,74723	9,07898	18,0054
	AOF/deglutição	6,561275	6,637575	13,5803	23,19335	95,8252	121,536
	DA/repouso	8,49406	9,53674	15,3605	27,16065	5,2897133	4,19617
	DA/isométrica	85,4492	64,3158	86,72077	99,84333	6,63757	4,27246
	DA/deglutição	74,1577	48,5738	48,6755	52,7954	29,8309	28,2795

PACIENTE							
média da média	FASE	TE	TD	ME	MD	SE	SD
5-II-146	diag/repouso	3,08756	7,4651233	2,497957	3,482617	6,1600566	9,741033
	diag/isométrica	80,6085	63,20265	82,9828	81,13425	9,725105	13,22563
	diag/deglutição	6,35208	11,50255	7,061185	8,65703	18,6669	31,582
	AOF/repouso	10,24729	8,638335	2,200117	2,929215	6,1593	6,049925
	AOF/isométrica	84,387	85,13735	109,286	116,1635	20,2585	12,5268
	AOF/deglutição	18,50037	10,085355	6,81985	6,13131	28,8287	27,0933
	DA/repouso	4,73649	4,32071	7,137625	4,058683	14,145	3,72971
	DA/isométrica	94,3402	122,3555	65,8177	74,89185	51,1161	14,31523
	DA/deglutição	4,516913	3,8295533	10,01185	9,751387	32,7215	18,68843
PACIENTE							
	FASE	TE	TD	ME	MD	SE	SD

média do D.P.	diag/repouso	0,651561	1,2785386	0,536995	0,854994	1,5898333	2,62875
5-II-146	diag/isométrica	18,8642	17,4661	20,03615	22,97425	2,94618	3,479365
	diag/deglutição	2,501367	4,62345	3,488163	4,01147	11,33035	17,23133
	AOF/repouso	1,132413	1,06326	0,510522	0,675605	1,6285433	1,501545
	AOF/isométrica	18,7431	23,236	24,5329	27,21105	6,105585	5,172587
	AOF/deglutição	3,384237	2,40216	3,216915	1,9775	12,883933	13,29724
	DA/repouso	1,20216	1,44149	1,191063	0,649537	2,7231266	1,287165
	DA/isométrica	21,9934	34,671666	13,70144	13,29995	19,8523	4,117713
	DA/deglutição	1,502557	1,4870766	3,83986	5,186243	14,04015	13,24693
<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média da amplitude	diag/repouso	3,58582	7,70569	2,89917	4,65393	7,32422	15,61483
(máx-mín)	diag/isométrica	121,994	85,29665	101,8525	122,0194	13,427733	16,12347
5-II-146	diag/deglutição	10,78289	34,48435	14,75017	16,2506	54,6265	67,25313
	AOF/repouso	7,019045	7,2224933	2,670285	4,04358	7,781985	7,629395
	AOF/isométrica	106,4301	118,25566	138,2447	160,141	40,3595	25,68563
	AOF/deglutição	17,24243	12,51219	16,3269	9,078965	57,9071	69,1986
	DA/repouso	5,340575	6,94275	6,561277	3,662107	16,1743	9,689315
	DA/isométrica	109,253	151,367	78,2013	65,0024	68,5883	23,7274
	DA/deglutição	6,408695	6,02722	14,801	22,12525	65,155	65,8417
<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média da média	diag/repouso	2,670823	3,8589333	2,55677	1,879607	2,2430766	1,811133
2-II-135	diag/isométrica	45,18157	53,95975	37,57305	33,84525	10,20565	8,888945
	diag/deglutição	4,60676	5,339715	5,01888	6,36347	12,617566	14,31945
	AOF/repouso	4,39552	6,441775	2,7615	3,989345	2,2552633	2,018897
	AOF/isométrica	49,3348	45,762	49,5242	62,4265	4,778425	5,360995
	AOF/deglutição	4,498837	5,0786933	4,821907	12,10016	12,401166	11,42983
	DA/repouso	3,872543	5,1846233	1,612367	1,910443	1,84007	2,429403
	DA/isométrica	3,624745	6,69737	1,71825	2,93931	2,282975	2,50028
	DA/deglutição	4,007243	4,496835	1,731747	2,311863	2,969565	2,89142
<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média do D.P.	diag/repouso	0,789854	1,1361123	0,569245	0,366186	0,5782996	0,381931
2-II-135	diag/isométrica	10,16831	13,8049	13,3801	14,75705	2,661595	2,622515
	diag/deglutição	2,644897	2,80368	3,553815	3,855025	13,2367	10,64912
	AOF/repouso	0,898543	1,4406833	0,755738	0,816792	0,5017425	0,431465
	AOF/isométrica	14,2593	16,40145	16,246	18,3531	1,50604	1,89485
	AOF/deglutição	2,160435	1,6556966	3,534123	5,02083	12,961366	10,97514
	DA/repouso	0,860353	1,1475606	0,41941	0,373641	0,5764093	0,748762
	DA/isométrica	0,983141	1,709115	0,34682	0,522405	0,511963	0,776021
	DA/deglutição	0,8678	0,717169	0,416382	0,599437	0,630293	0,645099
<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média da amplitude	diag/repouso	4,196165	7,8328433	3,306073	2,13623	3,05176	2,74658
(máx-mín)	diag/isométrica	46,84445	57,5256	43,71645	71,48745	12,588515	15,1825
2-II-135	diag/deglutição	12,61392	12,156196	19,45495	25,1007	68,992433	48,75185

AOF/repouso	6,408695	7,73112	3,28064	7,222493	2,89917	2,54313
AOF/isométrica	82,016	69,80895	78,58275	98,03765	8,239745	10,37597
AOF/deglutição	11,95273	10,426823	20,82825	27,6947	56,782633	56,05063
DA/repouso	3,05176	4,7302233	1,780193	1,678465	2,5939966	3,10262
DA/isométrica	3,8147	6,94275	1,627603	2,212525	2,059935	3,585815
DA/deglutição	3,50952	3,356935	1,831053	2,89917	2,59399	2,822875

PACIENTE

média da média	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
6-II-142	diag/repouso	3,111657	4,6184766	2,0488	2,739737	4,37266	4,441847
	diag/isométrica	94,9956	168,802	31,61235	56,9075	13,52985	14,87527
	diag/deglutição	3,57219	3,3872633	2,75461	3,709503	6,65732	7,21123
	AOF/repouso	2,755803	3,5767033	3,175265	2,179195	5,7022166	6,91588
	AOF/isométrica	160,7685	108,4735	69,40065	45,9523	23,24035	23,32425
	AOF/deglutição	3,092887	3,21301	5,24423	3,581527	11,931133	13,72237
	DA/repouso	3,074207	2,6365133	1,838287	3,05001	3,494515	5,036975
	DA/isométrica	79,71593	107,28766	37,50537	46,3172	27,96015	32,10565
	DA/deglutição	2,781677	3,2730433	3,124473	3,43438	9,3833	7,68158

PACIENTE

média do D.P.	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
6-II-142	diag/repouso	0,71166	1,1692833	0,522003	0,609879	1,0063613	1,052414
	diag/isométrica	35,07215	55,91015	11,68855	18,3328	3,21081	4,026835
	diag/deglutição	1,705707	0,9448766	1,664465	1,668777	4,233155	5,372933
	AOF/repouso	0,920948	1,215165	0,731247	0,636625	1,23714	1,541785
	AOF/isométrica	54,3034	38,4367	25,31	20,3166	10,352305	9,49168
	AOF/deglutição	0,732402	1,4792566	3,14588	2,213513	8,5593233	12,25696
	DA/repouso	0,646768	0,6465733	0,465302	1,188728	0,7147093	0,967296
	DA/isométrica	28,52985	29,1782	12,1959	13,62857	8,85072	10,14344
	DA/deglutição	1,000398	1,0648636	2,02448	1,703935	11,2244	9,279943

PACIENTE

média da amplitude (máx-mín)	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
6-II-142	diag/repouso	4,04358	6,8664566	2,822875	3,509523	6,35783	6,20524
	diag/isométrica	176,544	340,9575	67,1387	102,9205	23,3968	26,19427
	diag/deglutição	12,46133	6,35783	10,1471	14,3433	22,583	39,2914
	AOF/repouso	7,93457	4,653935	3,916423	4,374187	7,781985	11,24063
	AOF/isométrica	318,451	246,5055	124,6643	101,9798	75,2258	71,02965
	AOF/deglutição	5,39144	9,46045	16,07257	14,75017	56,304933	70,24133
	DA/repouso	3,66211	3,66211	2,622255	7,934573	4,27246	6,15438
	DA/isométrica	148,544	165,018	61,6455	64,4084	48,0652	56,71183
	DA/deglutição	6,459557	6,866455	12,56307	17,70018	78,2776	68,2068

PACIENTE

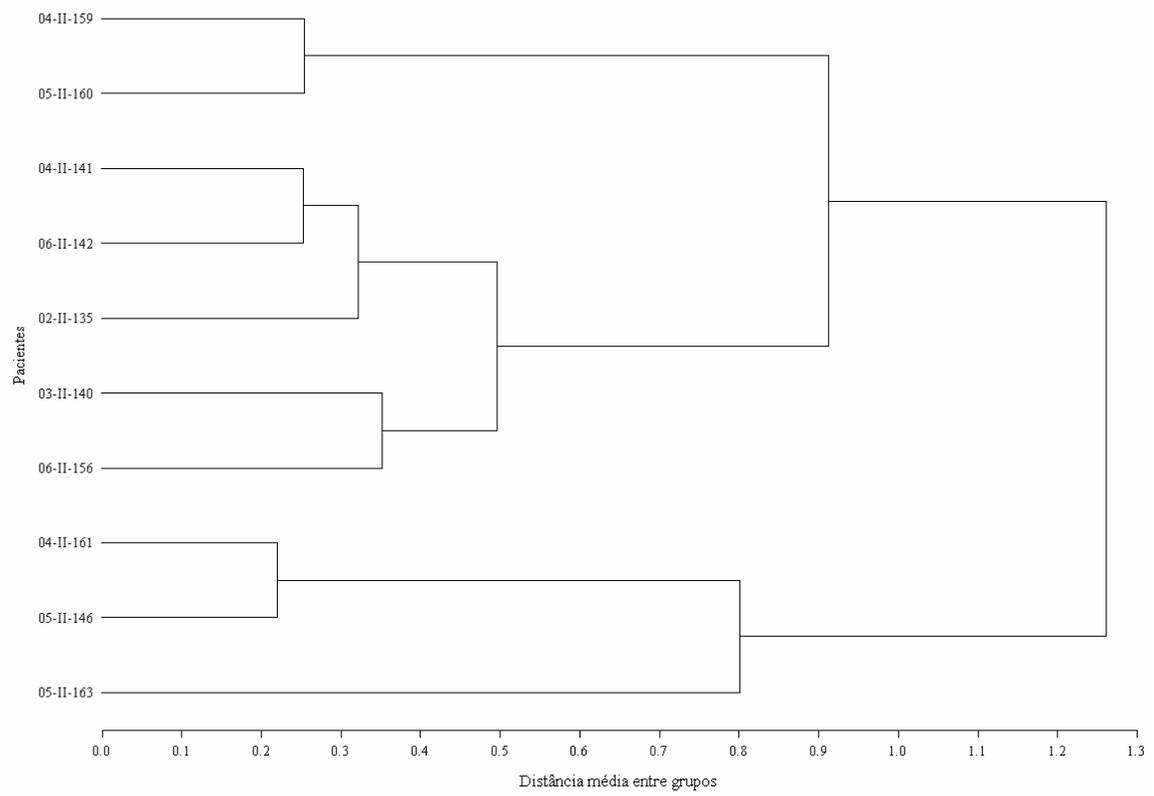
média da média	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
3-II-140	diag/repouso	4,65772	3,11933	2,657047	3,824933	2,8572233	2,826697
	diag/isométrica	68,87993	81,9621	157,1627	76,94195	12,049463	9,50532
	diag/deglutição	6,12381	3,82962	4,531157	5,415743	6,6894433	7,4513
	AOF/repouso	4,245387	2,39195	2,373393	3,236357	3,2428233	3,82095

	AOF/isométrica	40,3491	49,535133	110,724	58,91215	14,06435	14,61107
	AOF/deglutição	4,8464	3,4876133	4,85352	5,792543	8,7783233	9,640957
	DA/repouso	3,468077	5,45483	1,575097	1,71479	2,45516	2,333703
	DA/isométrica	68,381	89,46825	109,858	114,8685	8,91253	7,193303
	DA/deglutição	4,190953	6,49402	3,20671	3,52517	8,3820033	8,576633
<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média do D.P.	diag/repouso	1,9014	0,7437393	0,573765	0,720391	0,6754486	0,726438
3-II-140	diag/isométrica	68,87993	25,220466	57,87035	26,74595	3,46515	2,79419
	diag/deglutição	5,523585	1,83215	2,564303	2,52536	7,13874	8,173385
	AOF/repouso	0,809896	0,6573285	0,508465	0,737309	0,899434	1,199802
	AOF/isométrica	13,15547	11,704266	28,49713	14,791	14,120425	14,62505
	AOF/deglutição	1,908297	3,0304533	4,5861	4,81235	14,896533	15,92037
	DA/repouso	0,85655	1,319115	0,401481	0,434649	0,5895505	1,467525
	DA/isométrica	17,8287	19,79215	33,51617	29,65113	3,3742366	2,226695
	DA/deglutição	3,11625	2,229305	2,93737	3,59474	14,9862	13,4833
<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média da amplitude	diag/repouso	6,40869	4,4759133	3,43323	4,119875	4,577635	3,89099
(máx-mín)	diag/isométrica	133,8195	158,1575	352,2495	147,095	23,49855	15,79285
3-II-140	diag/deglutição	44,1742	11,67295	15,6657	15,3351	43,56385	50,5829
	AOF/repouso	6,256105	3,738405	3,306073	3,89099	6,2561033	7,476807
	AOF/isométrica	73,5474	65,3076	166,3717	88,3484	68,74085	80,26125
	AOF/deglutição	16,2506	27,211466	40,4358	31,81455	106,2775	113,5767
	DA/repouso	6,256105	7,85828	2,36511	2,441405	3,89099	4,882815
	DA/isométrica	93,2312	133,565	181,3505	161,2855	22,7356	16,83553
	DA/deglutição	19,60755	16,25065	18,00537	20,75197	89,416366	76,5991

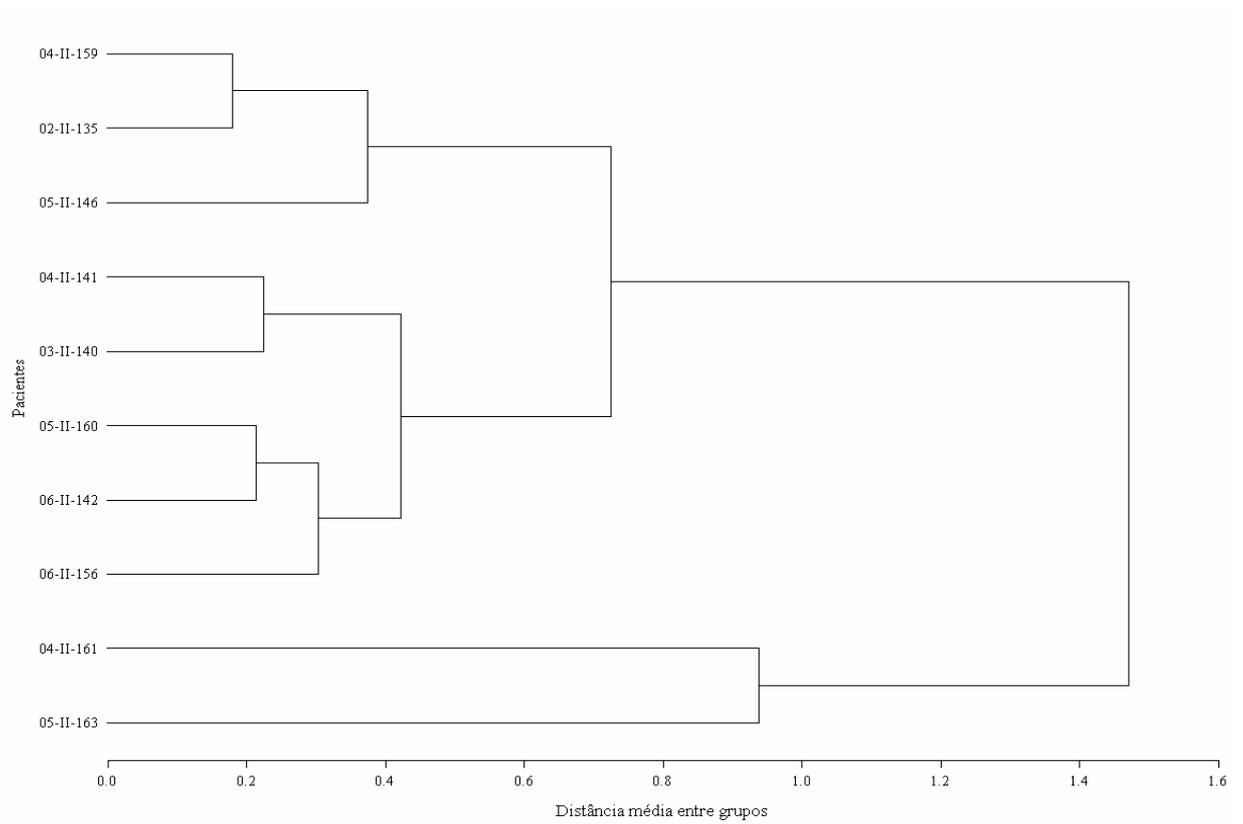
<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média da média	diag/repouso	2,70211	4,88477	2,86856	3,238323	3,6110033	2,70202
4-II-141	diag/isométrica	55,674	61,8842	72,2086	71,2554	6,5082133	6,11955
	diag/deglutição	2,22123	3,4657566	2,88025	4,850177	6,3920633	5,808703
	AOF/repouso	4,15084	2,9389533	1,9231	2,2685	3,6024166	3,10028
	AOF/isométrica	53,0391	60,071933	68,27465	79,1101	9,468905	7,6678
	AOF/deglutição	4,51679	2,8611966	5,123845	5,967235	11,103185	11,47797
	DA/repouso	4,100023	4,2930266	2,467255	1,586143	2,6535933	2,542463
	DA/isométrica	51,8663	45,0125	24,59215	23,36725	8,56367	8,860925
	DA/deglutição	3,651953	5,632945	3,347607	3,11561	8,189845	7,906595
<u>PACIENTE</u>	<u>FASE</u>	<u>TE</u>	<u>TD</u>	<u>ME</u>	<u>MD</u>	<u>SE</u>	<u>SD</u>
média do D.P.	diag/repouso	0,674561	1,236445	0,956901	0,9348	0,8941326	0,593393
4-II-141	diag/isométrica	16,4501	18,744033	24,04527	25,61877	2,2011866	1,75957
	diag/deglutição	0,879346	1,0686776	2,14399	4,755535	6,13169	6,982815
	AOF/repouso	0,990555	0,702667	0,533163	0,539158	0,721428	0,861281
	AOF/isométrica	14,69067	18,411933	22,96912	21,7402	3,20369	2,575543
	AOF/deglutição	1,661727	1,5343066	4,092743	5,30856	9,8602133	11,34957
	DA/repouso	0,989747	1,0153543	0,899318	0,41999	0,6850886	0,540959

	DA/isométrica	22,7345	15,49845	10,15761	8,28151	4,44376	3,6648
	DA/deglutição	1,42187	1,313085	1,902873	1,669155	9,6863366	8,28219
PACIENTE	FASE	TE	TD	ME	MD	SE	SD
média da amplitude	diag/repouso	4,425047	7,629395	10,75743	10,78288	5,23885	3,30607
(máx-mín)	diag/isométrica	9,099327	111,0079	121,4597	126,1903	18,692	11,44407
	diag/deglutição	4,501345	5,493165	11,5967	28,22877	44,0979	64,03603
4-II-141	AOF/repouso	5,900063	3,8147	5,874635	3,66211	4,42505	5,493165
	AOF/isométrica	78,83707	109,65956	127,004	122,223	18,31055	15,71657
	AOF/deglutição	9,384155	9,61303	20,37045	30,51755	64,748133	67,44383
	DA/repouso	5,80095	6,256105	4,526777	2,390543	4,5267733	3,71297
	DA/isométrica	112,9915	75,83615	50,96435	45,70005	36,6974	22,12525
	DA/deglutição	8,900947	7,476805	12,41047	10,1471	61,7981	47,70913

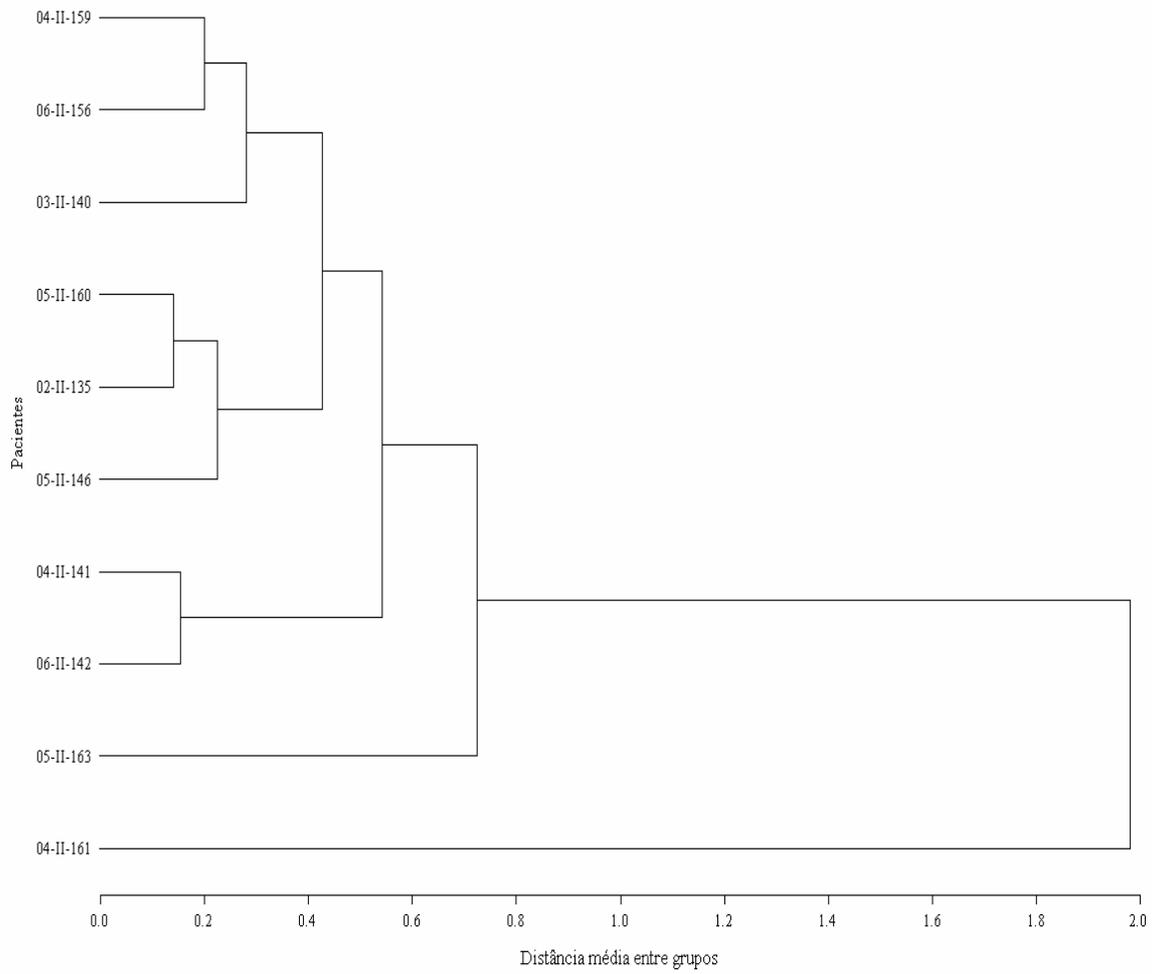
Dendograma 1 para Mm masseter em Diagnóstico



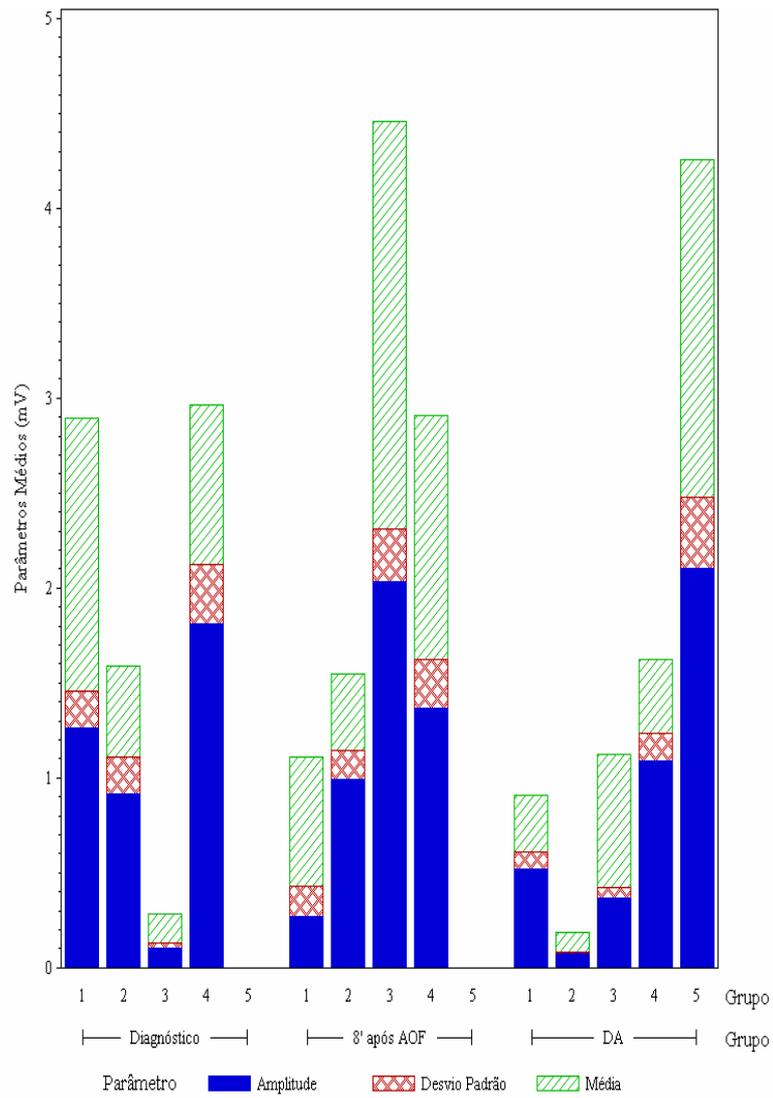
Dendrograma 2 para Mm temporal oito minutos após instalação do 1º. AOF



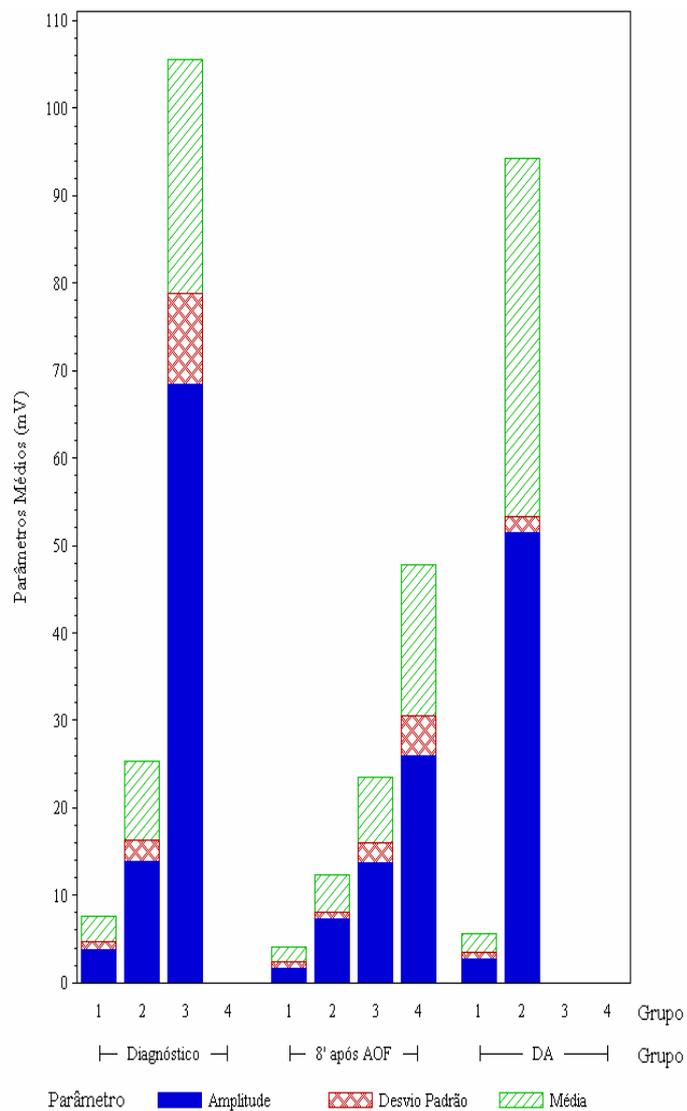
Dendograma 3 para Mm temporal em D.A.



Histograma 1 para Mm temporal em repouso



Histograma 2 para Mm masseter em Isometria



Histograma 3 para Mm supra-hióideos em Deglutição

