



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



### CONCORDÂNCIA DO ORIENTADOR

Declaro que a aluna Camila Alvarez de Siqueira, RA: 090615 , esteve sob minha orientação para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "Associação entre performance mastigatória, morfologia facial e atividade elétrica dos músculos mastigatórios em crianças na fase de dentição decídua", no ano de 2012.

Concordo com a submissão do trabalho apresentado à Comissão de Graduação pelo aluno, como requisito para aprovação na disciplina DS833- Trabalho de Conclusão de Curso.

Piracicaba, 18 de Setembro de 2012.

*Maria Carolina S. Marquezin*

Maria Carolina Salomé Marquezin



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



“ASSOCIAÇÃO ENTRE PERFORMANCE MASTIGATÓRIA,  
MORFOLOGIA FACIAL E ATIVIDADE ELÉTRICA DOS  
MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS  
EM CRIANÇAS NA FASE DE DENTIÇÃO DECÍDUA”

Camila Alvarez de Siqueira

Piracicaba  
2012

Camila Alvarez de Siqueira

“ASSOCIAÇÃO ENTRE PERFORMANCE MASTIGATÓRIA,  
MORFOLOGIA FACIAL E ATIVIDADE ELÉTRICA DOS  
MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS  
EM CRIANÇAS NA FASE DE DENTIÇÃO DECÍDUA”

Orientadora: Maria Carolina Salomé Marquezin

Piracicaba  
2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR  
JOSIDELMA F COSTA DE SOUZA – CRB8/5894 - BIBLIOTECA DA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

Si75a Siqueira, Camila Alvarez de, 1989-  
Associação entre performance mastigatória, morfologia facial e atividade elétrica dos músculos mastigatórios em crianças na fase de dentição decídua / Camila Alvarez de Siqueira. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2012.

Orientador: Maria Carolina Salomé Marquezin.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Força oclusal. 2. Oclusão dentaria. I. Marquezin, Maria Carolina Salomé. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho primeiramente à minha maravilhosa mãe Maria Mercedes Alvarez que sempre foi minha base, meu exemplo e minha maior força para alcançar todos os meus sonhos.

À minha irmã Ana Cláudia Alvarez de Siqueira por sua amizade e amor que me ajudou sempre a seguir o caminho certo e me deu forças nos momentos que mais precisei.

Ao meu pai Jocimar Gomes de Siqueira que apesar de longe sempre esteve no meu coração e também faz parte dessa conquista.

À Deus que sempre me deu força, confiança e fé para nunca desistir de lutar contra as batalhas que a vida colocava em meu caminho

## **Agradecimentos**

A minha orientadora Prof<sup>a</sup>.Dra.Paula Midori Castelo, pela oportunidade de desenvolver um projeto sob sua orientação e por acreditar na minha capacidade e na minha pesquisa;

A minha co-orientadora Maria Carolina Salomé Marquezim pela amizade, apoio e paciência durante o desenvolvimento de toda minha pesquisa;

A minha grande amiga e companheira de projeto Clizia Genoveze Gauch por toda amizade, companheirismo, dedicação e força em todos os momentos do desenvolvimento do projeto, sem você nada seria possível;

Ao meu grande amor Bruno Valente Vitti que sempre esteve do meu lado e não mediu esforços para me ajudar e me dar forças nos momentos mais difíceis durante minha formação;

As minhas companheiras de casa Natália Aguiar e Heloisa Dalto Adabo por todo companheirismo e amizade que cresce e se fortalece a cada ano juntas, muito obrigada por tudo!

A minha avó Adair de Oliveira Alvarez e a minha tia Maria Cristina Alvarez por todo amor e investimento durante todo meu curso, essa vitória é nossa!

Às minhas grandes amigas Laura Bononi e Carla Luisa Tognoli que sempre acreditaram no meu potencial e com muito amor e carinho nunca deixaram de estar comigo em nenhum momento;

Também agradeço à todas as amizades que criei aqui em Piracicaba que fizeram com que esses 4 anos fossem os melhores 4 anos da minha vida, obrigada por cada risada, cada choro e pelas diversas conversas.

Enfim, agradeço à FOP-UNICAMP por me proporcionar o mérito de ser uma cirurgiã-dentista que trabalhará acima de tudo com o coração.

"Para realizar grandes conquistas, devemos não apenas agir, mas também sonhar;  
não apenas planejar, mas também acreditar".  
(Anatole France)

## Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a performance mastigatória, atividade elétrica dos músculos mastigatórios, máxima força de mordida e morfologia facial de crianças com diferentes tipos de oclusão na fase de dentição decídua completa e livres de cárie. Para tanto, foram selecionadas 65 crianças, as quais foram divididas em três grupos: oclusão normal (n=22), mordida cruzada posterior funcional (n=20) e mordida aberta anterior (n=23). A performance mastigatória foi determinada pela capacidade individual de fragmentação do alimento teste Optocal plus e técnica de peneiragem para a determinação da função cumulativa dos tamanhos medianos das partículas ( $X_{50}$ ) e a distribuição das partículas nas diferentes peneiras ( $b$ ), enquanto a atividade elétrica dos músculos masseter e temporal anterior foram avaliadas nas posições mandibulares de repouso, máxima intercuspidação e apertamento máximo com *Parafilm*. Os dados coletados durante a fase de calibração foram analisados por meio de análise estatística descritiva e cálculo do coeficiente de correlação intraclasse. Já os dados coletados na amostra total foram analisados utilizando-se análise estatística descritiva e teste de normalidade, teste “t” pareado/Wilcoxon, testes de correlação e Análise de Variância (One Way ANOVA) ou Kruskal-Wallis, onde apropriado. A maior parte dos dados coletados na fase de calibração mostraram replicabilidade de moderada/boa a excelente. A idade e o índice de massa corporal (IMC) não diferiram entre os grupos. A morfologia facial e a força de mordida não diferiram entre os grupos. Também não foi observada correlação significativa entre força de mordida e  $X_{50}$  nos três grupos. Nos grupos de oclusão normal e cruzada funcional, não foi observada correlação significativa entre força de mordida e morfologia facial. Já o grupo mordida aberta mostrou correlação significativa entre força de mordida e largura mandibular. A atividade eletromiográfica mostrou diferenças significativas quando da comparação entre os grupos avaliados. Conclui-se que mesmo em indivíduos jovens, a oclusão morfológica apresenta relação com a função muscular, daí a importância do diagnóstico precoce e planejamento do tratamento das maloclusões.

**Palavras- chave:** mastigação, eletromiografia, musculo masseter.

## **Abstract**

### **Association between masticatory performance, facial morphology and electrical activity of the masticatory muscles in children with primary dentition.**

The aim of this study was to evaluate the masticatory performance (MP), electrical activity of the masticatory muscles, maximum bite force and facial morphology of children with different types of occlusion in complete deciduous dentition and caries free. 65 subjects were recruited and divided in three groups: normal occlusion (n=22), functional posterior crossbite (n=20) and anterior open bite (n=23). MP was evaluated by the individual's ability to comminute a chewable test material and sieving method in order to determine the median particle size ( $X_{50}$ ) and the distribution of particles in different sieves ("b"), while the electrical activity of the masseter and anterior temporal were evaluated in mandibular positions at rest, maximum intercuspal and maximum clenching with *Parafilm*. The data collected during the calibration phase were analyzed using descriptive statistical analysis and intraclass correlation coefficient. The data collected in the sample were analyzed using descriptive statistics and normality test, t-test / Wilcoxon tests, correlation and analysis of variance (One Way ANOVA) or Kruskal-Wallis test, where appropriate. Most of the data collected in the calibration phase showed replicability of moderate/good to excellent. Age and body mass index (BMI) did not differ between the groups. The facial morphology and bite force did not differ between the groups. There was also no significant correlation between bite force and  $X_{50}$  in the three groups. In groups of normal occlusion and functional crossbite, no significant correlation was observed between bite force and facial morphology. The group open bite showed a significant correlation between bite force and jaw width. The electromyographic activity showed significant differences when comparing both groups. It can be concluded that even in young individuals, occlusion morphological features related to muscle function, hence the importance of early diagnosis and treatment planning of malocclusions.

**Keywords:** mastication, electromyography, masseter muscle.

## SUMÁRIO

1. Introdução e Revisão da Literatura	9
2. Proposição	10
3. Material e Métodos	10
3.1. <i>Delineamento da pesquisa, seleção da amostra, anamnese e exame clínico</i>	10
3.2. <i>Performance Mastigatória</i>	11
3.3. <i>Avaliação da Morfologia Facial</i>	13
3.4. <i>Avaliação eletromiográfica do músculo masseter e porção anterior do temporal</i>	13
3.5. <i>Máxima Força de Mordida</i>	14
3.6. <i>Variáveis corporais (peso e altura corporais)</i>	15
4. Análise Estatística	15
5. Resultados	15
6. Discussão	19
7. Conclusão	20
8. Referências	21
Anexo 1	23
Anexo 2	24

## 1. Introdução e Revisão de Literatura

A oclusão é fator de grande importância no desenvolvimento das estruturas craniofaciais e, para que haja normalidade em seu crescimento, é necessário buscar o adequado desenvolvimento morfológico associado ao desenvolvimento funcional. A mastigação é uma das funções do sistema estomatognático que, quando adequada, proporciona estímulo para o desenvolvimento dos maxilares e estruturas relacionadas. As maloclusões, quando presentes, podem alterar as atividades fisiológicas do indivíduo, como a fala e a mastigação (Kecik et al., 2007). Por meio da determinação da performance mastigatória individual, da atividade elétrica dos músculos mastigatórios e da morfologia facial, pode-se obter a informação quantitativa e qualitativa de sua capacidade funcional, bem como o diagnóstico de alterações estruturais (Castelo et al., 2010).

A qualidade da função mastigatória é dependente de uma série de fatores: área oclusal, número de dentes, atividade, dimensões e coordenação dos músculos mastigatórios, dimensões craniofaciais e ação da língua e dos músculos peribucais na manipulação do alimento (van der Bilt, 2002). Na mastigação observa-se uma atividade neuromuscular bem integrada, que ocorre simultaneamente com a contração sincrônica dos músculos de fechamento, abertura, lateralidade e protrusão e pode ser unilateral, bilateral ou bilateralmente alternada. Comumente o paciente mastiga no lado que apresenta o maior número de contatos oclusais. O padrão mastigatório sofre influência de fatores centrais e periféricos e se estabelece já na fase de dentição decídua completa (Saitoh et al., 2002); da mastigação resulta a diminuição no tamanho das partículas do alimento que será deglutido e digerido, e sua performance pode ser mensurada por meio da determinação da capacidade individual de triturar um alimento-teste (Gavião et al., 2007). A força de mordida é um dos componentes da função mastigatória e sua magnitude aumenta com o número de dentes em contato oclusal, com o número de dentes irrompidos e com o amadurecimento da dentição (Sonnesen et al., 2001; Sonnesen & Bakke, 2005).

Baume (1950) e Clinch (1966) observaram que havia relação direta entre as características morfológicas da dentição decídua e o desenvolvimento da oclusão permanente. A mastigação, sendo uma atividade neuromuscular aprendida e adaptada durante toda a vida, desenvolve-se concomitantemente com crescimento

craniofacial, com o aumento do volume intrabucal, com os dentes em irrupção e com a maturação dos músculos e articulações, sob coordenação e interação das funções realizadas pelo sistema nervoso central (Ash & Ramfjord, 1996). Daí a importância de que o estado de normalidade neuromuscular e das estruturas orofaciais seja atingido já na dentição decídua (Sonnesen et al., 2001; Rentes et al., 2002; Castelo et al., 2010).

## **2. Proposição**

Avaliar a performance mastigatória, atividade elétrica dos músculos mastigatórios, máxima força de mordida e morfologia facial de crianças com diferentes tipos de oclusão na fase de dentição decídua completa e livres de cárie.

## **3. Material e métodos**

### **3.1. *Delineamento da pesquisa e amostra***

O estudo foi desenvolvido no Departamento de Odontologia Infantil da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP – UNICAMP), com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), n. processo 2010/08712-1 e consistiu de três fases: treinamento, calibração e posterior avaliação da amostra selecionada, todas realizadas em conjunto com as atividades de pesquisa da também aluna de iniciação científica Clízia Genoveze Gauch (processo FAPESP n. 2010/09318-5). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa desta Instituição sob o número de protocolo 004/2010 (anexo 1). Todos os pais e/ou responsáveis consentiram com a participação do menor na pesquisa (verbalmente e por escrito).

O treinamento foi realizado na Clínica de Graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, com crianças (pacientes) na fase de dentição decídua e idade entre três e cinco anos, as quais não fizeram parte da amostra da pesquisa. As examinadoras receberam o treinamento necessário para a realização do exame clínico e exame morfológico e funcional da oclusão, sob supervisão da orientadora e da co-orientadora (Paula Midori Castelo e Maria Carolina Salomé Marquezin).

Já a calibração contou com 20 voluntários, com idades entre oito e dez anos, os quais também frequentavam a Clínica de Graduação da Faculdade e não fizeram

parte da amostra da pesquisa. Nesta fase foram avaliadas a performance mastigatória, atividade elétrica dos músculos masseter e porção anterior do temporal, morfologia facial e máxima força de mordida unilateral em dois dias (1 e 2), com intervalo de 14 dias entre eles.

A amostra do estudo foi triada e selecionada de acordo com os seguintes critérios: critérios de inclusão- presença de dentição decídua completa e ausência de cárie e dor de origem dentária ou articular. Critérios de exclusão- histórico de tratamento ortodôntico e/ou ortopédico, perda dentária prematura, anomalias de forma, número, estrutura ou alterações que comprometam as dimensões méso-distais e ocluso-cervicais dos dentes (cárie e/ou traumatismo) e anormalidades em tecidos moles; dentre aquelas cadastradas para tratamento no banco de pacientes da Clínica de Graduação e do Centro de Pesquisa e Atendimento Odontológico para Pacientes Especiais (Cepae) da FOP-UNICAMP; também foram avaliadas e incluídas crianças de escolas municipais de Piracicaba: EMEI José Francisco Alves, EMEI Vila Fátima e EMEI Antonia Jesuína Camillo Pipa, por meio da devida autorização da Secretaria Municipal de Educação de Piracicaba. No total, foram selecionadas 65 crianças, as quais foram divididas em três grupos: oclusão normal (n=22), mordida cruzada posterior funcional (n=20) e mordida aberta anterior (n=23).

A anamnese, exame clínico bucal, dentário e morfológico da oclusão foram realizados de acordo com a ficha clínica devidamente desenvolvida para este projeto (Anexo 2). Todos os sujeitos receberam orientações de prevenção à cárie (controle de biofilme, profilaxia e aplicação tópica de flúor) em ambiente clínico.

### **3.2. Performance Mastigatória**

Esta variável foi analisada pela determinação da capacidade individual de fragmentação do alimento teste artificial denominado Optocal plus (Silicona Optosil<sup>R</sup> plus -58,3%; Dentifício - 7,5%; Vaselina gel - 11,5%; Gesso em pó - 10,2%; Alginato em pó - 4%, pasta catalisadora – 20,8 mg/g) (Slagter et al.,1993). Estes componentes são misturados e colocados em moldes metálicos com compartimentos cúbicos de 5,6 mm, através de pressão hidráulica. Após, são estocadas em forno elétrico por 16 horas a 65<sup>0</sup>C para garantir a completa polimerização. Os indivíduos participantes da pesquisa receberam **10** cubos (3,6 g) que foram mastigados por 20 ciclos mastigatórios monitorados visualmente pelo

examinador. Após a mastigação, as partículas trituradas foram expelidas da cavidade bucal, em recipientes e peneiras de plástico, estas cobertas com filtro de papel, seguindo-se enxágues com água para eliminar as partículas remanescentes, expelindo-as nos mesmos recipientes (Fig. 1A e 1B). As partículas mastigadas foram lavadas com água, removidas do filtro de papel, pesadas e passadas numa série de dez peneiras granulométricas com aberturas variando de 5,6-0,71mm, acopladas em ordem decrescente de abertura e fechadas por uma base metálica.

As partículas foram colocadas na primeira peneira da série e o conjunto mantido sob vibração durante 20 minutos. As partículas retidas em cada peneira foram removidas e a seguir pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001g. Uma vez que a massa específica do alimento teste torne-se conhecida, o peso pode ser convertido em volume, o que foi realizado utilizando-se a equação de Rosin-Rammler, através de *software* especialmente desenvolvido. A distribuição das partículas pelo peso foi descrita pela função cumulativa dos tamanhos medianos das partículas,  $X_{50}$  (Pocztaruk et al., 2009):

$$Q_w(X) = 1 - 2^{-(X/X_{50})^b}$$

onde  $Q_w$  é a fração do peso das partículas com um tamanho inferior que  $X$ . A variável “ $b$ ” (*broadness variable*) representa a distribuição das partículas nas diferentes peneiras. Como o experimento foi realizado duas vezes, a porção que apresentou menor perda percentual entre os pesos inicial e final, foi considerada.



Fig. 1 A. Método de avaliação da performance mastigatória com a utilização de material-teste (Optocal plus).



Fig. 1B. Determinação da performance mastigatória.

### **3.3. Avaliação da Morfologia Facial**

A avaliação da morfologia facial foi realizada por antropometria, utilizando-se paquímetro (Paquímetro Ósseo em Alumínio de 240 mm, Cescorf, Brasil). Para cada sujeito, foram determinados sete pontos craniométricos localizados por meio de palpação/inspeção e marcados diretamente na pele com lápis para olhos preto: n, nasion; zy, zygion (esq/dir); go, gonion (esq/dir); sn, subnasale; gn, gnathion. As distâncias n-gn, n-sn, sn-gn, zy-zy, go-go foram determinadas em milímetros.

### **3.4. Avaliação eletromiográfica do músculo masseter e porção anterior do temporal**

Para o registro eletromiográfico, foi utilizado o sistema de aquisição de sinais (Condicionador de Sinais, MCS-V2, EMG System do Brasil Ltda., Brasil) de oito canais de entradas analógicas e 12 bits de resolução de faixa dinâmica. Os sinais mioelétricos foram captados por meio de eletrodos ativos diferenciais com dois contatos de 10,0 x 1,0 mm e distância de 10,0 mm entre eles.

Foram realizados dois registros do sinal eletromiográfico durante o repouso mandibular (10 segundos), máxima intercuspidação (5 segundos) e máxima intercuspidação com o material *Parafilm* (Parafilm "M", Marienfeld, EUA) (5 segundos).



Fig. 2. Limpeza da região e tricotomia para realização do exame eletromiográfico.

### **3.5. Máxima força de mordida**

A máxima força de mordida foi mensurada por meio de gnatodinamômetro digital (Dinamômetro Digital Kratos modelo DDK, Kratos Equipamentos Industriais Ltda., Cotia, SP, Brasil), adaptado para as condições orais e, especificamente, para a mensuração da força de mordida unilateral, com uma forquilha de força de 10 mm conectada a um aparelho digital os quais fornecem os valores máximos da força de mordida em Newton (N). Durante a avaliação, o sujeito permaneceu sentado, com a cabeça em posição relaxada e o plano de Frankfurt paralelo ao solo. A forquilha foi posicionada entre os arcos superior e inferior, à altura dos primeiros e segundos molares decíduos; previamente, a criança foi instruída e treinada a mordê-la com força máxima e foram realizadas duas mensurações para cada lado dos arcos dentários (esquerdo e direito). O valor máximo das duas mensurações, de cada lado, foi considerado como valor final, com uma aproximação de 0,1N.



Fig. 3. Exame de máxima força de mordida com o uso de gnatodinamômetro.

### **3.6. Variáveis corporais (peso e altura corporais)**

As co-variáveis peso e estatura foram determinadas por meio de balança com escala antropométrica e a partir delas, foi calculado o Índice de Massa Corporal:  $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ .

## **4. Análise Estatística**

Os dados coletados durante a fase de calibração foram analisados utilizando-se o *software* BioEstat 5.0 (Mamirauá, Belém, PA, Brasil), por meio de análise estatística descritiva e cálculo do coeficiente de correlação intraclasse (CCI).

Já os dados coletados na amostra total foram analisados utilizando-se o *software* BioEstat 5.0 (Mamirauá, Belém, PA, Brasil). Foram utilizados a análise estatística descritiva e teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para a descrição dos dados em termos de média e desvio padrão.

Para a comparação da força de mordida entre os lados dos arcos dentários, foi utilizado o teste “t” pareado ou Wilcoxon, onde apropriado. Por meio do teste de correlação de Pearson, foi verificada a correlação entre força de mordida, performance mastigatória e as variáveis da morfologia facial.

A comparação entre os grupos avaliados foi realizada utilizando-se Análise de Variância (One Way ANOVA) ou Kruskal-Wallis, quando da comparação entre médias ou postos, respectivamente.

## **5. Resultados**

Os dados coletados na fase de calibração foram analisados por meio do cálculo do coeficiente de correlação intraclasse para se verificar a replicabilidade das variáveis (Tabela 1). A grande maioria das variáveis em estudo apresentou replicabilidade de moderada/boa a excelente.

Tabela 1. Coeficientes de correlação intraclassa (CCI) obtidos de duas repetições em 15 voluntários para as variáveis em estudo.

Variável	Descrição	CCI
Atividade elétrica	Músculo masseter direito	0,7954
	Músculo masseter esquerdo	0,4021
	Músculo temporal direito	0,5365
	Músculo temporal esquerdo	0,4218
Morfologia facial	zy-zy	0,9603
	go-go	0,9633
	n-sn	0,8793
	sn-gn	0,9358
	n-gn	0,9499
Força de mordida	direita	0,7673
	esquerda	0,7224
Performance mastigatória	peneira abertura 5,60	0,4806
	peneira abertura 4,75	0,2367

Após esta fase, foram selecionadas e avaliadas 65 crianças que compuseram a amostra final do estudo, como mostrado na tabela 2.

Tabela 2. Dados demográficos da amostra avaliada (n = 65).

Tipo de oclusão	n	Gênero (♂/♀)	Idade (m) Média (DP)	Peso (Kg) Média (DP)	Altura (m) Média (DP)	IMC Média (DP)
Normal	22	14/8	56,36 (8,59)	18,90 (3,60)	1,08 (0,06)	16,07 (2,05)
Cruzada funcional	20	8/12	56,00 (6,46)	18,11 (2,45)	1,05 (0,07)	16,42 (1,51)
Aberta	23	12/11	56,74 (10,72)	18,83 (3,46)	1,06 (0,10)	16,83 (2,49)

IMC, índice de massa corporal.

A idade e o índice de massa corporal (IMC) não diferiram entre os grupos (ANOVA).

Os valores obtidos para as variáveis da morfologia facial determinadas por antropometria estão presentes na tabela 3.

Tabela 3. Médias (DP) para as distâncias antropométricas da morfologia facial (mm).

<b>Tipo de oclusão</b>	<b>n-gn</b> Média (DP)	<b>n-sn</b> Média (DP)	<b>sn-gn</b> Média (DP)	<b>zy-zy</b> Média (DP)	<b>go-go</b> Média (DP)
Normal	8.88 (0.60)	4.67 (0.39)	4.21 (0.43)	11.31 (0.54)	9.94 (0.72)
Cruzada funcional	8.65 (0.49)	4.69 (0.41)	3.84 (0.46)	11.21 (0.45)	9.84 (0.58)
Aberta	8.97 (0.62)	4.75 (0.36)	4.22 (0.45)	11.23 (0.52)	9.86 (0.51)

A largura da face (distância zy-zy) e a altura facial anterior (n-gn) não diferiram entre os três grupos avaliados. Os valores obtidos para as variáveis máxima força de mordida e performance mastigatória ( $X_{50}$  e  $b$ ) estão presentes na tabela 4.

Tabela 4. Médias (DP) para as variáveis máxima força de mordida lado direito (FMD) e esquerdo (FME) e performance mastigatória para os três grupos avaliados.

<b>Tipo de oclusão</b>	<b>FMD (N)</b> Média (DP)	<b>FME (N)</b> Média (DP)	<b><math>X_{50}</math></b> Média (DP)	<b><math>b</math></b> Média (DP)
Normal	199,93 (42,90)	185,95 (39,44)	4,72 (1,22)	2,61 (0,63)
Cruzada funcional	164,07 (29,72)	168,91 (45,98)	5,15 (1,08)	2,72 (0,70)
Aberta	180,46 (54,48)	198,49 (60,78)	5,26 (1,83)	2,34 (0,40)

A força de mordida não diferiu entre os lados dos arcos dentários nos três grupos e por isso foi considerada a média entre os lados para se verificar a diferença entre os grupos e a correlação com a performance mastigatória e as variáveis da morfologia facial. Não foi observada diferença significativa em sua magnitude entre os grupos. Também não foi observada correlação significativa entre força de mordida e  $X_{50}$  nos três grupos.

Nos grupos de oclusão normal e cruzada funcional, não foi observada correlação significativa entre força de mordida e morfologia facial. Já o grupo

mordida aberta mostrou correlação significativa entre força de mordida e a distância go-go ( $r=0,43$ ;  $p=0,04$ ).

As tabelas 5A e 5B mostram os valores obtidos na avaliação da atividade elétrica dos músculos mastigatórios para os três grupos.

Tabela 5A. Médias (DP) para as avaliações eletromiográficas do músculo masseter, lados esquerdo e direito, nas posições mandibulares de repouso (RE), máxima intercuspidação (MI) e máxima intercuspidação com *parafilm* (MIP).

Tipo de oclusão	Masseter direito			Masseter esquerdo		
	RE ( $\mu$ V) Média (DP)	MI ( $\mu$ V) Média (DP)	MIP ( $\mu$ V) Média (DP)	RE ( $\mu$ V) Média (DP)	MI ( $\mu$ V) Média (DP)	MIP ( $\mu$ V) Média (DP)
Normal	11,17 (2,14)	80,07 (43,96)	81,15 (45,36)	11,93 (3,25)	85,97 (40,99)	93,89 <sup>A</sup> (48,45)
Cruzada funcional	12,32 (2,96)	63,35 (28,64)	63,51 (24,75)	14,03 <sup>A</sup> (4,50)	67,69 (34,54)	60,28 <sup>B</sup> (28,52)
Aberta	11,17 (2,24)	71,80 (38,87)	72,30 (42,67)	10,95 <sup>B</sup> (1,62)	85,53 (52,73)	85,85 (49,33)

A#B na mesma coluna,  $p<0,05$ ; teste Kruskal-Wallis e Dunn pós-teste.

Tabela 5B. Médias (DP) para as avaliações eletromiográficas da porção anterior do músculo temporal, lados esquerdo e direito, nas posições mandibulares de repouso (RE), máxima intercuspidação (MI) e máxima intercuspidação com *parafilm* (MIP).

Tipo de oclusão	Temporal anterior direito			Temporal anterior esquerdo		
	RE ( $\mu$ V) Média (DP)	MI ( $\mu$ V) Média (DP)	MIP ( $\mu$ V) Média (DP)	RE ( $\mu$ V) Média (DP)	MI ( $\mu$ V) Média (DP)	MIP ( $\mu$ V) Média (DP)
Normal	11,06 (3,25)	85,91 (44,58)	91,94 (45,28)	15,72 (7,58)	94,65 (42,89)	93,06 (35,31)
Cruzada funcional	13,82 <sup>A</sup> (4,84)	72,16 (20,42)	70,65 (20,84)	15,43 (4,21)	79,04 (41,67)	74,27 (43,07)
Aberta	11,84 <sup>B</sup> (8,61)	81,25 (46,48)	91,29 (42,40)	14,30 (5,40)	85,98 (43,86)	91,61 (45,37)

A#B na mesma coluna,  $p<0,05$ ; teste Kruskal-Wallis e Dunn pós-teste.

A comparação da atividade elétrica entre os grupos mostrou diferença significativa entre os grupos oclusão normal e mordida cruzada para o músculo masseter, lado esquerdo, na máxima intercuspidação com *parafilm*. Entre os grupos mordida cruzada e mordida aberta, a atividade dos músculos masseter esquerdo e temporal direito diferiram no repouso.

## 6. Discussão

A amostra selecionada não mostrou diferença significativa na idade nem no IMC.

Não foi observada diferença significativa na força de mordida máxima nem na morfologia facial entre os grupos. Embora sejam grupos com tipos de oclusão diferentes (normal/maloclusão), tal resultado pode ser explicado pela pouca idade dos sujeitos envolvidos, quando o comprometimento anatômico e funcional devido à maloclusão ainda não são evidentes como o são na fase de dentição mista (Sonnesen et al., 2001).

O grupo de mordida aberta mostrou correlação significativa entre força de mordida e a distância go-go, ou seja, maior largura mandibular. Castelo et al. (2007) observaram que o padrão de face longa em indivíduos na fase de dentição mista inicial foi associado significativamente com uma menor força de mordida e maior probabilidade de desenvolver mordida cruzada. Já a força de mordida não mostrou correlação significativa com a performance mastigatória nos três grupos. O trabalho de Gavião et al. (2006), também encontrou que a força de mordida não foi o principal determinante da performance mastigatória e ambas não foram dependentes das variáveis corporais; ainda, a mastigação em crianças pequenas depende do desempenho diário e da maturação neural e psico-social, bem como sobre o estado de desenvolvimento.

A atividade elétrica muscular mostrou diferenças significativas quando da comparação entre os grupos avaliados, mostrando que a oclusão morfológica tem relação com a função muscular, mesmo em indivíduos jovens (Kecik et al., 2007). Foi encontrada maior atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior no repouso para o grupo cruzada em relação ao grupo mordida aberta o que pode ser explicado pelo fato de o grupo com mordida cruzada ter mostrado ativação muscular postural mesmo no repouso, o que pode ser deletério e acarretar em cansaço muscular. O trabalho de Piancino et al. (2012) observou que os pacientes com mordida aberta, mostraram padrão de mascar mais estreito, ciclos mastigatórios mais curtos e menor ativação muscular em relação ao grupo controle. Outro estudo também observou que maiores valores médios de eletromiografia foram encontrados para o grupo controle em relação ao grupo com mordida aberta, tanto esquelética, quanto dentoalveolar (Ciccione de Faria et al., 2010).

Ainda, foi observada maior atividade eletromiográfica em MIP para o grupo normal em relação ao grupo mordida cruzada, possivelmente explicada devido à maior atividade elétrica durante o apertamento máximo, com maior recrutamento de fibras musculares para gerar mais força. Throckmorton et al (2001) reportaram que os pacientes com mordida cruzada posterior unilateral mastigam mais lentamente que os pacientes do grupo controle e após o tratamento, o ciclo de duração foi reduzido para igualar ao valores do controle. Egermark-Eriksson et al. (1990) encontraram que sujeitos com mordida cruzada preferem mastigar unilateralmente, considerando que Ingervall e Thilander (1975) mostraram que pacientes com deslocamento lateral apresentam menor atividade dos músculos temporal anterior e posterior que pacientes com oclusão normal, mas a atividade do músculo masseter foi similar em ambos os grupos. O resultado do estudo de Andrade et al. (2010), sugeriu que a mordida cruzada afeta negativamente o desempenho dos músculos mastigatórios durante a mastigação, levando a uma coordenação muscular pobre em crianças com essa malocclusão. Dados experimentais indicam que a presença de uma oclusão alterada pode resultar na redução ou inibição da atividade eletromiográfica dos músculos elevadores (Ingerval & Carlsson, 1982). Esses autores relataram que em pacientes com uma interferência induzida experimentalmente no lado de balanço, foi observada menor atividade eletromiográfica em ambos os músculos masseter e temporal anterior na posição de repouso, quando comparado ao grupo controle. A discrepância entre os resultados de diferentes estudos pode ser devido às diferenças entre as amostras, localização dos pontos de medição, bem como o uso de diferentes técnicas de eletromiografia (Andrade et al., 2010).

## **7. Conclusão**

Conclui-se que mesmo em indivíduos jovens, a oclusão morfológica apresenta relação com a função muscular, daí a importância do diagnóstico precoce e planejamento do tratamento das malocclusões.

## 8. Referências

- Andrade Ada S, Gavião MB, Gameiro GH, De Rossi M. Characteristics of masticatory muscles in children with unilateral posterior crossbite. *Braz Oral Res.* 2010 Apr-Jun;24(2):204-10.
- Ash MM, Ramfjord S. *Oclusão*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996.
- Baume LJ. Physiological Tooth Migration and its Significance for the Development of Occlusion: I. The Biogenetic Course of the Deciduous Dentition. *J Dent Res* 1950; 29:123-32.
- Castelo PM, Bonjardim LR, Pereira LJ, Gavião MB. Facial dimensions, bite force and masticatory muscle thickness in preschool children with functional posterior crossbite. *Braz Oral Res.* 2008 Jan-Mar;22(1):48-54.
- Castelo PM, Pereira LJ, Bonjardim LR, Gavião MB. Changes in bite force, masticatory muscle thickness, and facial morphology between primary and mixed dentition in preschool children with normal occlusion. *Ann Anat* 2010;192:23-6.
- Clinch LM, Leighton BC, Winter GB. Symposium on aspects of dental development of the child. 1- The development of The deciduous and mixed dentitions. *Dent Practic.* 1966;17:135-44.
- Cicccone de Faria Tdos S, Hallak Regalo SC, Thomazinho A, Vitti M, de Felício CM. Masticatory muscle activity in children with a skeletal or dentoalveolar open bite. *Eur J Orthod.* 2010 Aug;32(4):453-8.
- Egermark-Eriksson I, Carlsson GE, Magnusson T, Thilander B. A longitudinal study of malocclusion in relation to signs and symptoms of craniomandibular disorders in children and adolescents. *Eur J Orthod.* 1990 Nov;12(4):399–407.
- Gavião MBD, Raymundo VG, Rentes AM. Masticatory performance and bite force in children with primary dentition. *Braz Oral Res* 2007;21:146-52.
- Ingervall B, Carlsson G E 1982 Masticatory muscle activity before and after elimination of balancing side occlusal interference. *Journal of Oral Rehabilitation* 9: 183–192.
- Ingervall B, Thilander B. Activity of temporal and masseter muscles in children with a lateral forced bite. *Angle Orthod.* 1975 Oct;45(4):249–58.

- Kecik D, Kocadereli I, Saatci I. Evaluation of the treatment changes of functional posterior crossbite in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131:202-15.
- Piancino MG, Isola G, Merlo A, Dalessandri D, Debernardi C, Bracco P. Chewing pattern and muscular activation in open bite patients. *J Electromyogr Kinesiol*. 2012 Apr;22(2):273-9.
- Pocztaruk RL, Matheus J, Soldatelli M, Frasca LCF, Rivaldo EG, Gavião MBD. Avaliação da mastigação em pacientes com dentição natural e usuários de prótese total suportada por implantes. *Rev Odontol UNESP* 2009; 38:169-74.
- Rentes AM, Gavião MB, Amaral JR. Bite force determination in children with primary dentition. *J Oral Rehabil* 2002;29:1174-80.
- Saitoh I, Hayasaki H, Iwase Y, Nakata M. Improvement in jaw motion following treatment of unilateral crossbite in a child with primary dentition: a case report. *J Craniomand Pract* 2002;20:129-34.
- Slagter AP, Bosman F, van der Glass HW, van der Bilt A. human jaw elevator muscle activity and food comminution in dentate and edentulous state. *Arch Oral Biol* 1993;38:195.
- Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Bite force in pre-orthodontic children with unilateral crossbite. *Eur J Orthod* 2001;23:741-9
- Sonnesen L, Bakke M. Molar bite force in relation to occlusion, craniofacial dimensions, and head posture in pre-orthodontic children. *Eur J Orthod* 2005;27(1):58-63.
- Tecco S, Tetè S, Festa F. Electromyographic evaluation of masticatory, neck, and trunk muscle activity in patients with posterior crossbites. *Eur J Orthod*. 2010 Dec;32(6):747-52.
- Throckmorton GS, Buschang PH, Hayasaki H, Pinto AS. Changes in the masticatory cycle following treatment of posterior unilateral crossbite in children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001Nov;120(5):5521-9.
- van der Bilt A. Human oral function: a review. *Braz J Oral Sci* 2002;1:7-18.

## Anexo 1

### Comitê de Ética em Pesquisa



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**



#### CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "**Avaliação das disfunções orofaciais e temporomandibulares, parâmetros mastigatórios e níveis salivares de cortisol e alfa-amilase em crianças e adolescentes**", protocolo nº 004/2010, dos pesquisadores Maria Beatriz Duarte Gavião, Camila Alvarez de Siqueira, Clizia Genoveze Gauch, Fernanda Yukie Kobayashi, Maria Carolina Salomé Marquezin e Paula Midori Castelo, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 28/01/2011.

The Ethics Committee in Research of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that the project "**Orofacial and temporomandibular dysfunction evaluation, masticatory parameters and salivary cortisol and amylase levels in children and adolescents**", register number 004/2010, of Maria Beatriz Duarte Gavião, Camila Alvarez de Siqueira, Clizia Genoveze Gauch, Fernanda Yukie Kobayashi, Maria Carolina Salomé Marquezin and Paula Midori Castelo, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee at 01/28/2011.

**Prof. Dr. Pablo Agustin Vargas**  
Secretário  
CEP/FOP/UNICAMP

**Prof. Dr. Jacks Jorge Junior**  
Coordenador  
CEP/FOP/UNICAMP

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.

## ANEXO 2

### Ficha clínica utilizada para avaliação

PACIENTE n. \_\_\_\_\_

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
ÁREA DE ODONTOPEDIATRIA



data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

“Associação entre performance mastigatória, morfologia facial, atividade elétrica dos músculos mastigatórios e parâmetros salivares em crianças na fase de dentição decidua”

Pesquisadoras: Camila Alvarez de Siqueira e Clizia Genoveze Gauch

Orientadora: Profa. Dra. Paula Midori Castelo

Variáveis corporais	
Peso	
Altura	
IMC	

#### 1. ANAMNESE

Nome: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_\_ idade: \_\_\_\_\_ sexo: \_\_\_ raça: \_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Telefones: \_\_\_\_\_

Responsável: \_\_\_\_\_

Nome da mãe: \_\_\_\_\_ pai: \_\_\_\_\_

Estado civil dos pais: \_\_\_\_\_

Primeiro filho?  sim  não + \_\_\_\_\_ filhos Com quem a criança mora? \_\_\_\_\_

#### História pré-natal, natal, neo-natal e pós-natal

Uso de medicações, tabaco, álcool durante a gravidez:  não  sim \_\_\_\_\_

Outras manifestações durante a gravidez (doenças): \_\_\_\_\_

Tipo de parto: \_\_\_\_\_ intercorrências: \_\_\_\_\_

Nascimento:  a termo  prematuro idade materna na época do nascimento: \_\_\_\_\_ anos

Estado civil dos pais na época do nascimento: \_\_\_\_\_

Trabalho materno na época nascimento:  sim  não Teve licença maternidade?:  sim  não

“Quanto tempo você achava que fosse importante para a criança mamar no peito?” \_\_\_\_\_

Escolaridade materna: \_\_\_\_\_ escolaridade paterna: \_\_\_\_\_

Doenças durante o 1. mês de vida: \_\_\_\_\_

História/presença de doenças sistêmicas: \_\_\_\_\_

História/presença de medicamentos: \_\_\_\_\_

Tonsilas/Adenóides ( ) normais ( ) hipertróficas ( ) operadas

#### Alimentação

Amamentação natural: até \_\_\_\_\_ meses

Amamentação natural exclusiva: até \_\_\_\_\_ meses

Amamentação artificial: de \_\_\_\_\_ meses até \_\_\_\_\_

A criança sente desconforto ao comer carne ou alimentos fibrosos?  sim  não

**Hábitos e sintomas**

Tipo	Ausente	Presente / frequência	Histórico	
			Início	Término
Sucção digital (dedo _____)				
Sucção de chupeta				
Sucção de lábios				
Onicofagia				
Sucção nutritiva				
Bruxismo relatado pelo responsável				
Enurese noturna				
Ronca à noite? Dorme de boca aberta?				
Relata dor de cabeça ou dor de ouvido?				
Relata dor na mastigação/dor face/dor nas ATMs				

**2. EXAME CLÍNICO**

data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Arcos deciduos:**

Superior:  Espaçado  Não espaçado

Inferior:  Espaçado  Não espaçado

**Espaço primata:**

Superior: dir  esq

Inferior: dir  esq

**Relação terminal dos segundos molares:**

Degrau mesial: dir  esq

Plano vertical: dir  esq

Degrau distal: dir  esq

**Relação antero-posterior dos caninos:**

Classe 1: dir  esq

Classe 2: dir  esq

Classe 3: dir  esq

**Relação vestibulo-lingual dos molares:**

Normal: dir  esq

Cruzada: dir  esq

**Relação vestibulo-lingual dos caninos:**

Normal: dir  esq

Cruzada: dir  esq

**Desvio de linha média?** \_\_\_\_\_

**Apinhamento anterior:** Superior  Inferior

Relação de incisivos	
Normal	
Cruzada	
Topo a topo	
Sobressaliência	
Sobremordida	
Mordida aberta	

	Não	Sim (lado/dente)
Respiração oral		
Deglutição atípica		
Alteração fonação		
Desvio mandibular		
Interferência oclusal		
Movimento assimétrico cêndilos		

### 3. REALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Coleta da saliva data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ hora: \_\_\_\_\_

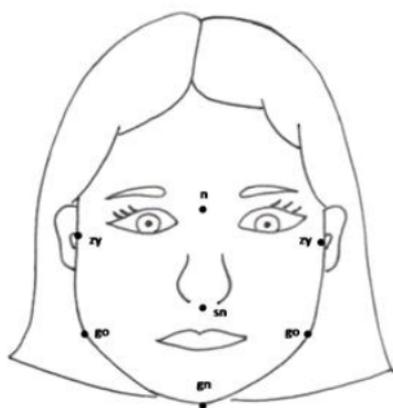
estimulada volume em 5 minutos: \_\_\_\_\_ pH: \_\_\_\_\_

não estimulada volume em 5 minutos: \_\_\_\_\_ pH: \_\_\_\_\_

Performance mastigatória (mastigação de 10 cubos em duplicata) data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Avaliação eletromiográfica data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Morfometria Facial data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



Medida	1	2
n-gn		
n-sn		
sn-gn		
zy-zy		
go-go		

