



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



CONCORDÂNCIA DO ORIENTADOR

Declaro que a aluna Clízia Genoveze Gauch, RA: 095653 , esteve sob minha orientação para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "Associação entre performance mastigatória, fluxo e atividade da amilase salivar 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,
FLUXO E ATIVIDADE DA AMILASE SALIVAR EM CRIANÇAS
NA FASE DE DENTIÇÃO DECÍDUA

Clízia Genoveze Gauch

Piracicaba
2012

Clízia Genoveze Gauch

ASSOCIAÇÃO ENTRE PERFORMANCE MASTIGATÓRIA,
FLUXO E ATIVIDADE DA AMILASE SALIVAR 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

G231a Gauch, Clízia Genoveze, 1990-
Associação entre performance mastigatória, fluxo e
atividade da amilase salivar em crianças na fase de dentição
decídua / Clízia Genoveze Gauch. -- 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. Dentição primaria. 2. Oclusão dentaria. I. Marquezin,
Maria Carolina Salomé. II. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III.
Título.

Dedicatória

Dedico este trabalho e agradeço a **Deus**, minha base de tudo e fonte de inspiração. Por ter me dado o dom da vida, e forças pra seguir em frente.

Dedico este trabalho aos meus pais **Jorge e Zoraia** pelo amor incondicional, pelo carinho com que me educaram e que mesmo longe não mediram esforços para me amparar nos momentos em que mais precisei.

“Bons pais corrigem erros. Pais brilhantes ensinam a pensar.” Augusto Cury.

Obrigado por vocês serem pais brilhantes! Eu amo muito vocês.

A minha **Avó Olga, Tia Marilda e Tia Ondina** pelas orações e por me proporcionar uma família abençoada.

A minha irmã e colega **Claire** pela cumplicidade, amizade eterna, e por ser sempre meu suporte e exemplo de vida.

Ao meu cunhado e colega **Fábio** pela amizade e momentos de alegria.

Ao **Rafael**, meu amor e meu melhor amigo, pela compreensão, apoio e por me fazer feliz ainda mais.

Às minhas orientadoras **Profª Dra. Paula Castelo e Maria Carolina Salomé Marquezin**, e demais pós-graduandos da odontopediatria, pelo incentivo ao aprendizado, paciência e pela oportunidade de desenvolver este projeto.

A **Jé e Mari** pela amizade diária e sincera, companheirismo e risadas. Com vocês a FOP fica bem melhor.

A **Camila**, minha parceira de pesquisa, pela amizade, força e por estarmos juntas nessa jornada.

A **gloriosa T-53**, a melhor turma da faculdade, pelas experiências que eu vou levar pro resto da vida (em especial ao nosso retângulo: Danilo, Leão, Cynthia, Fran,

Tutis, Gabi, Ge e Ci), pela companhia diária, pelos momentos difíceis, pelas risadas, e por tornar nosso trabalho bem mais divertido.

Enfim, dedico à **FOP-UNICAMP** por me proporcionar o mérito de ser uma cirurgiã-dentista.

"Deus nos concede, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo. Aquilo que colocarmos nela, corre por nossa conta."

Chico Xavier

Resumo

Os objetivos deste estudo foram avaliar a associação entre a performance mastigatória, o fluxo salivar e as concentrações de amilase e proteína total em amostras de saliva estimulada e não-estimulada de crianças na fase de dentição decídua completa, livres de cárie, tendo como co-variáveis o peso e altura corporais, idade e gênero. Para isso, 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). O fluxo salivar foi determinado coletando-se saliva com estimulação mecânica (mastigação de *Parafilm*®) e sem estimulação. Por meio de análise bioquímica, foram avaliadas as concentrações de amilase e proteína total das amostras salivares coletadas. A performance mastigatória, o fluxo salivar e a atividade da amilase foram comparados entre os grupos por meio de análise de variância/teste Kruskal-Wallis. Já a comparação intra-grupos do fluxo salivar e das concentrações de amilase e proteína total foram realizadas utilizando-se o teste “t” pareado e a correlação entre fluxo salivar e as variáveis da performance mastigatória (X_{50} e “b”) foi avaliada por meio do teste de correlação de Spearman. X_{50} e “b” não diferiram entre os grupos. O fluxo de saliva estimulada e não estimulada diferiram significativamente em todos os grupos, mostrando-se maior para a saliva estimulada. Além disso, o fluxo de saliva estimulada e não estimulada diferiram entre os grupos de mordida cruzada e mordida aberta. A concentração de amilase diferiu significativamente entre a saliva estimulada e não-estimulada em todos os grupos. Já a concentração de proteína total diferiu somente entre as coletas salivares no grupo mordida cruzada. Já as concentrações de amilase e proteína total não diferiram entre os grupos. A correlação entre a variável “b” e o fluxo salivar estimulado e não estimulado mostraram-se significativos no grupo de mordida aberta. Algumas alterações na função mastigatória e salivar foram observadas em indivíduos com maloclusão. A função mastigatória deficiente pode resultar no decréscimo da absorção de

nutrientes, daí a importância da determinação da influência da oclusão sobre parâmetros mastigatórios em indivíduos em crescimento.

Palavras- chave: oclusão, amilase, fluxo salivar.

Abstract

Association between masticatory performance, salivary flow rate and activity of amylase in children with primary dentition.

The objectives of this study were evaluate the association between masticatory performance (MP), salivary flow rate (SF) and the concentrations of total protein and amylase in stimulated (SS) and unstimulated saliva (US) in caries free children with deciduous dentition. 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"). SS and US flow rates were defined as the weight of saliva secreted per min (g/min). Concentrations of total protein and amylase were analyzed by automated technique. Data were analyzed using normality test, paired t-test, one-way ANOVA/Kruskal-Wallis and Spearman's correlation test. X_{50} and "b" did not differ between the groups. Flow rate increased from US to SS in all groups. SS and US flow rates differed between the crossbite and open bite groups. Amylase concentrations did not differ between groups. But amylase concentrations differed significantly between SS and US in all groups, being higher in SS. Total protein concentrations differed significantly between US and SS only in crossbite group, being lower in SS. Open bite group showed a positive correlation between "b" and SS/US flow rates. The poor masticatory function may result in decreased absorption of nutrients, hence the importance of determining the influence of occlusion on masticatory parameters in individuals growing.

Keywords: occlusion, amylase, salivary flow rate.

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>Análise bioquímica salivar</i>	11
3.3. <i>Performance Mastigatória</i>	13
3.4. <i>Variáveis corporais (peso e altura corporais)</i>	14
4. Análise Estatística	15
5. Resultados	15
6. Discussão	18
7. Conclusão	20
8. Referências	20
Anexo 1	25
Anexo 2	26

1. Introdução e Revisão da Literatura

A mastigação é o primeiro passo do processo digestivo e é considerada uma das funções mais importantes do sistema estomatognático, sendo um de seus principais objetivos romper os alimentos, preparando-os para a deglutição (Bosman et al., 2004). Durante a mastigação o alimento é triturado e quebrado em pequenas partículas. Esta trituração mecânica ocorre com a umidificação e lubrificação do alimento pela saliva (Engelen et al., 2005) pois, durante a mastigação, mecanorreceptores dos tecidos gengivais, periodonto e mucosa são estimulados, induzindo ao aumento do fluxo salivar.

Componentes da saliva, tais como água, eletrólitos e proteínas, participam e facilitam as funções motoras da mastigação, deglutição e fala, assim como as funções sensoriais da percepção do sabor, paladar e textura dos alimentos na cavidade oral (Engelen et al., 2003; Engelen et al., 2007) que, somados à aparência, constituem os principais atributos de aceitabilidade na alimentação (Bourne, 2004). A saliva é responsável por umedecer os alimentos e iniciar o processo digestivo, especialmente com a ação de alfa-amilase sobre o amido.

A performance mastigatória refere-se à habilidade de reduzir um alimento a partículas em um dado número de ciclos mastigatórios. O índice de performance mastigatória é obtido pela análise da distribuição do tamanho das partículas do alimento-teste mastigado durante um número fixo de ciclos mastigatórios (Fontijn-Tekamp et al., 2000). A redução das partículas dos alimentos é determinada por um processo multifatorial complexo, tais como a força de mordida, atividade dos músculos da mastigação e o número de dentes em oclusão (Fontijn-Tekamp et al., 2004). As condições da dentição de cada indivíduo influenciam a performance mastigatória.

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. As maloclusões, quando presentes, podem alterar as atividades fisiológicas do indivíduo, como a fala e a mastigação (Kecik et al., 2007). Por meio da avaliação da performance mastigatória individual, pode-se obter a informação qualitativa da

capacidade funcional, bem como determinar sua associação com alterações estruturais (Gavião et al., 2007).

Embora a qualidade da performance mastigatória melhore com a idade, pois está relacionada com o tamanho corpóreo mas independente do gênero (Toro et al., 2006), a maloclusão pode afetar negativamente a habilidade no processo de quebra dos alimentos (English et al., 2002). Indivíduos com função mastigatória deficiente relataram mudanças nos tipos de alimentos que escolhem para comer (Laurin et al., 1994) podendo ter como consequência uma possível desnutrição (Laurin et al., 1994; Papas et al., 1998; Budtz-Jorgensen et al., 2000).

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 intraoral, com os dentes em irrupção e com a maturação dos músculos, articulações e glândulas salivares, sob coordenação e interação das funções realizadas pelo sistema nervoso central (Ash & Ramfjord, 1996). Daí a importância de se avaliar e determinar a função e a performance mastigatória nas fases precoces da dentição, bem como verificar sua associação com alterações oclusais (van der Bilt, 2002).

2. Proposição

Avaliar a associação entre a performance mastigatória, o fluxo salivar e as concentrações de amilase e proteína total em amostras de saliva estimulada e não-estimulada em crianças na fase de dentição decídua completa.

3. Material e Métodos

3.1. Delineamento da pesquisa, seleção da amostra, anamnese e exame clínico

O referido projeto foi desenvolvido no Departamento de Odontologia Infantil da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), n. processo 2010/09318-5. O estudo foi dividido em três fases: treinamento, calibração e avaliação da amostra selecionada, todas realizadas em conjunto com as atividades de pesquisa da também aluna de iniciação científica Camila Alvarez de Siqueira (processo FAPESP

n. 2010/08712-1). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa desta Instituição sob número de protocolo 004/2010 (anexo 1). Garantiu-se o caráter voluntário do participante no estudo e sua participação se deu sempre após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelo responsável.

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 seis anos, as quais não fizeram parte da amostra da pesquisa. As alunas 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 15 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 avaliados o fluxo salivar e a performance mastigatória 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 critérios de inclusão e exclusão do projeto, 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. Análise bioquímica salivar

Coleta de saliva

Coletas de saliva estimulada e não estimulada foram realizadas no período da manhã, pelo menos 2 horas após a refeição e 1 hora após a higiene oral, sendo

primeiramente a coleta não estimulada e, após, a coleta estimulada. A saliva mista não estimulada foi coletada pelo método da drenagem. O sujeito, sentado confortavelmente numa cadeira, num ambiente bem ventilado e arejado e com a cabeça ligeiramente inclinada para frente, sem deglutir, permitiu que a saliva acumulada no assoalho da boca pudesse gotejar num tubo com peso sabido acoplado a um funil e mergulhado em gelo picado durante 5 min (Fig. 1). O fluxo foi então determinado de acordo com o tempo de coleta em g/min (Nicolau, 2009). A coleta de saliva mista por estímulo mecânico foi realizada pela mastigação de 0,3g de Parafilm® (Parafilm, Merifield, EUA), numa frequência de 70 mastigações por minuto. Antes da coleta, a cavidade oral foi enxaguada com água destilada por 30 segundos e, após uma espera de 2 minutos, iniciou-se a coleta, tendo o cuidado de desprezar a saliva dos primeiros 30 segundos. Então, a saliva estimulada foi coletada por 5 minutos.



Fig. 1. Coleta salivar.

Avaliação da composição salivar quanto à proteína total e amilase

Todas as dosagens foram realizadas em parceria com o Laboratório de Análises Clínicas da Faculdade de Medicina do ABC (Santo André, SP), em duplicatas e técnica automatizada, após testes de precisão para confirmação da metodologia empregada, utilizando o equipamento Flexor E 6002-190 (Vital Scientific B.V., Dieren, Suíça). A concentração de proteína total em ambas as coletas salivares foi determinada pelo método de Bradford (Bradford, 1976) em saliva pura, cujo fundamento é avaliar as proteínas na amostra que reagem em meio ácido com o complexo Vermelho de Pirogalol-Molibdato, originando um complexo colorido que pode ser quantificado espectrofotometricamente a 600 nm. Já a amilase

foi dosada em saliva diluída 1:200 por método enzimático e técnica automatizada. Os reagentes usados foram:

- Amylase SL 50 mL, ELI Tech, França;
- Proti U/LCR 100mL (Wiener Laboratorios, Rosario, Argentina).

3.3. Performance Mastigatória

Esta variável foi analisada pela determinação da capacidade individual de fragmentação do alimento teste artificial denominado Optocal plus (Silicona Optosil^R 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 65⁰C 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. 2A e 2B). 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, X₅₀ (Pocztaruk et al., 2009):

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

onde Qw 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. 2A. Método de avaliação da performance mastigatória com a utilização de material-teste (Optocal plus).



Fig. 2B. Determinação da performance mastigatória.

3.4. Variáveis corporais (peso e altura corporais)

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



Fig. 3. Balança antropométrica.

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, desvio padrão, mediana e desvio interquartilício.

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. Já a comparação intra-grupos do fluxo salivar e das concentrações de amilase e proteína total foram realizadas utilizando-se o teste “t” pareado. E a correlação entre fluxo salivar e as variáveis da performance mastigatória (X_{50} e “b”) foi avaliada por meio do teste de correlação de Spearman.

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).

Tabela 1. Valores obtidos da pesagem das peneiras de abertura 5,60 e 4,75 para a Performance Mastigatória de 15 voluntários e o coeficiente intraclassa (ICC) obtido das duas repetições – fase de treinamento e calibração.

VOLUNTÁRIOS	Peneiras		peneiras	
	5,60 A	5,60 B	4,75 A	4,75 B
1	0,0955	0,0899	0,1151	0,1627
2	0,0044	0,1961	0,2167	0,3019
3	0,9418	0,5561	0,5900	0,6523
4	0,7479	1,1565	0,3980	0,3173
5	0,1504	0,2773	0,4678	0,4664
6	0,8347	1,0625	0,5530	0,3927
7	0,9665	0,6364	0,4004	0,4452
8	0,9102	0,9357	0,4389	0,4626
9	1,0678	0,4828	0,2721	0,5177
10	0,2884	0,3826	0,8027	0,2813
11	1,7147	1,6151	0,2832	0,3010
12	0,6897	1,0521	0,8186	0,9025
13	0,9513	1,3773	0,2532	0,3522
14	0,9301	0,8930	0,2881	0,1269
15	1,4265	0,4978	0,4040	0,6784
	ICC 0,4806		ICC 0,2367	

Os ICCs obtidos na avaliação da pesagem dos fragmentos nas peneiras de diferentes aberturas variaram entre 0,2367 e 0,4806, ou seja, alguns coeficientes mostraram-se insatisfatórios. No entanto, por se tratar de uma amostra de crianças de pouca idade, a repetição da mastigação do material-teste envolve condicionamento e aprendizagem. Além disso, para efeito de resultados finais, das duas repetições foi escolhida a que apresentou menor perda após a peneiragem.

Após a fase de treinamento e calibração, 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).

A descrição das variáveis da performance mastigatória está mostrada na Tabela 3. Como as variáveis X_{50} e “ b ” mostraram desvio da normalidade, a tabela também mostra os valores das medianas e desvios interquartílicos. Não foi observada diferença significativa nestas variáveis entre os grupos avaliados ($p>0,05$).

Tabela 3. Estatística descritivas das variáveis da performance mastigatória.

Tipo de oclusão	X_{50}		b	
	Média (DP)	Mediana (DIQ)	Média (DP)	Mediana (DIQ)
Normal	4,72 (1,22)	4,54 (1,37)	2,61 (0,63)	2,52 (1,02)
Cruzada funcional	5,15 (1,08)	5,12 (1,06)	2,72 (0,70)	2,56 (0,47)
Aberta	5,26 (1,83)	4,75 (1,48)	2,34 (0,40)	2,23 (0,60)

X_{50} , função cumulativa dos tamanhos medianos das partículas; b , distribuição das partículas nas diferentes peneiras; DIQ, desvio interquartilico.
 $p>0,05$; teste Kruskal-Wallis.

Os resultados da análise salivar estão mostrados nas tabelas 4 e 5. O fluxo de saliva estimulada e não estimulada diferiram significativamente em todos os grupos, mostrando-se maior para a saliva estimulada. Além disso, o fluxo de saliva estimulada e não estimulada diferiram entre os grupos de mordida cruzada e mordida aberta.

A concentração de amilase diferiu significativamente entre a saliva estimulada e não-estimulada em todos os grupos. Já a concentração de proteína total diferiu somente entre as coletas salivares no grupo mordida cruzada, mostrando-se inferior na amostra de saliva estimulada.

Já as concentrações de amilase e proteína total não diferiram entre os grupos.

Tabela 4. Estatística descritiva da análise salivar na amostra avaliada.

	Oclusão normal	Mordida cruzada funcional	Mordida aberta
	Mediana (DIQ)		
Fluxo saliva não estimulada (g/min)	1,49 (1,10)	0,84 ^A (0,62)	1,56 ^B (0,82)
Fluxo saliva estimulada (g/min)	2,43 (1,54)	1,41 ^A (0,97)	2,33 ^B (1,26)

DIQ, desvio interquartil.

A#B; teste Kruskal-Wallis e Dunn pós-teste.

P<0,05, teste "t" pareado na comparação intra-grupo).

Tabela 5. Estatística descritiva da análise bioquímica salivar para os três grupos avaliados (Média±DP).

	Saliva não estimulada			Saliva estimulada		
	Oclusão normal	Mordida cruzada funcional	Mordida aberta	Oclusão normal	Mordida cruzada funcional	Mordida aberta
Proteína Total (mg/dL)	40,30 (16,40)	54,59 ^A (28,15)	41,41 (16,55)	40,45 (14,55)	39,49 ^B (12,59)	50,01 (33,71)
Amilase (U/L)	2529,55 ^A (1466,99)	2407,00 ^A (1005,41)	1648,69 ^A (1002,96)	3667,94 ^B (1647,11)	3277,93 ^B (1132,37)	3000,63 ^B (1825,54)

(A#B na comparação intra-grupo; teste "t" pareado).

A correlação entre a variável "b" e o fluxo salivar estimulado e não estimulado mostraram-se significativos ($r=0,62$, $p=0,0042$; $r=0,49$, $p=0,030$, respectivamente) no grupo de mordida aberta.

6. Discussão

Este trabalho compreendeu a realização e avaliação de muitas variáveis, de grande complexidade, em uma amostra de 65 crianças. A variável performance mastigatória foi a que demandou mais tempo para ser analisada, uma vez que a produção do material-teste envolve muitos passos para que cada cubo tenha a mesma composição, peso e consistência, adequados para a mastigação. Em adultos, são utilizados 17 cubos para a avaliação mastigatória em cada repetição; já para este trabalho foi feita uma modificação na metodologia, com a utilização de 10 cubos, uma vez que os sujeitos tinham menos idade e, conseqüentemente, uma

cavidade oral menor. Apesar de não ter sido encontrada diferença significativa nos parâmetros da performance mastigatória entre os grupos, a execução do trabalho e seus resultados mostraram que o emprego da metodologia foi satisfatório em sujeitos de pouca idade e dentição decídua.

Também os métodos de coleta e análise bioquímica da saliva empregados neste estudo mostraram-se satisfatórios e reprodutíveis, dando-nos a possibilidade de buscar e avaliar outros parâmetros salivares (analitos ou hormônios) que possam estar relacionados com a função mastigatória em indivíduos jovens.

Presume-se que a mastigação pode ter influência no estado nutricional de crianças, uma vez que indivíduos com função mastigatória deficiente deglutem partículas grandes de alimento ou alteram sua dieta, evitando os mais difíceis de serem mastigados (Laurin et al., 1994). Isto pode resultar no decréscimo da absorção de nutrientes, pois é na boca que se inicia o fenômeno físico-químico do processo digestório. Por isso o interesse na determinação da influência da oclusão sobre parâmetros mastigatórios em indivíduos em crescimento.

Como esperado, o fluxo de saliva estimulada foi superior ao de saliva não estimulada nos três grupos. No estudo de Gavião e van der Bilt em 2004, a taxa de fluxo salivar não estimulada foi de 0,53 ml/min e a estimulação mecânica obtida pela mastigação de *Parafilm*, aumentou a taxa de fluxo em até 1,40 ml/min em adultos saudáveis (Gavião & van der Bilt, 2004). A resposta de mascar a parafina aumenta de 3 a 5 vezes mais a taxa de fluxo salivar em comparação com a saliva não estimulada (Pedersen et al., 2002). Autores concluíram que a determinação da taxa do fluxo salivar a partir da forma não estimulada e pela mastigação do *Parafilm* é um bom método para obtenção da indicação do fluxo salivar como determinação da taxa de fluxo resultante de alimentos naturais (Gavião & van der Bilt, 2004). Também a concentração de amilase foi superior nas amostras de saliva estimulada, resultado também encontrado no recente estudo de Beltzer et al. (2010).

O fluxo salivar mostrou-se inferior no grupo de mordida cruzada em relação ao grupo de mordida aberta. Além disso, neste grupo a concentração de proteína total mostrou-se inferior na amostra de saliva estimulada em relação a não estimulada. Tais resultados mostram que algumas alterações na função salivar podem ser observadas em indivíduos com mordida cruzada funcional, acarretadas possivelmente por diferenças na mobilidade e movimentação mandibular durante os

ciclos mastigatórios (Throckmorton et al., 2001) e que influenciam a função das glândulas salivares.

No grupo de mordida aberta, foi encontrada correlação entre a distribuição das partículas nas diferentes peneiras e o fluxo salivar, ou seja, os indivíduos com partículas mastigadas retidas nas peneiras de maior abertura apresentaram maior fluxo salivar, provavelmente como forma de compensar a mastigação deficiente. A relação entre maloclusão e função mastigatória é importante porque não há um consenso se maloclusão é uma condição fisiológica ou patológica (Tang and Wei, 1993; Richmond et al., 1995; World Health Organization, 1995). Fatores oclusais explicam muito a variação na performance mastigatória entre sujeitos saudáveis (Toro et al., 2006). Indivíduos com tipo de maloclusão severa apresentam menos eficiência para quebrar o alimento que aqueles com oclusão normal (Shiere and Manly, 1952; Omar et al., 1987; Henrikson et al., 1998; Van den Braber et al., 2001; English et al., 2002).

7. Conclusão

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que algumas alterações na função mastigatória e salivar podem ser observadas em crianças, daí a importância da determinação da influência da oclusão sobre parâmetros mastigatórios em indivíduos em crescimento.

8. Referências

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.

- Beltzer, E. K., Fortunato, C. K., Guaderrama, M. M., Peckins, M. K., Garramone, B. M., & Granger, D. A. (2010). Salivary flow and alpha-amylase: Collection technique, duration, and oral fluid type. *Physiology & Behavior*, 01(2), 289–296.
- Bosman F, van der Bilt A, Abbink JH, van der Glas H. Neuromuscular control mechanisms in human mastication. *J Texture Stud* 2004; 35: 201–21.
- Bourne MC . Relation Between Texture and Mastication. *J Texture Stud*. 2004; 35: 125-43.
- Bradford MM. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry*. 1976; 72: 248-54.
- Budtz-Jorgensen E, Chung JP, Mojon P. Successful aging – the case for prosthetic therapy. *J Public Health Dent* 2000; 60(4):308-12.
- 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.
- Engelen L, de Wijk RA, Prinz JF, et al. A comparison of the effects of added saliva, á-amylase and water on texture perception in semisolids. *Physiol Behav* 2003; 78:805-11.
- Engelen L, Fontijn-Tekamp FA, van der Bilt A. The influence of product and oral characteristics on swallowing. *Arch Oral Biol* 2005; 50: 739-46.
- Engelen L, van den Keybus PAM, de Wijk RA, Veerman ECI, Amerongen AVN, Bosman F, Prinz JF, van der Bilt A. The effect of saliva composition on texture perception of semi-solids. *Arch Oral Biol* 2007; 52:518-25.
- English JD, Buschang PH, Throckmorton GS. Does malocclusion affect masticatory performance? *Angle Orthod*. 2002 Feb;72(1):21-7.

- Fontijn-Tekamp FA, Slagter AP, van der Bilt A et al. Biting and chewing in overdentures, full dentures, and natural dentitions. *J Dent Res* 2000 79: 1519–524.
- Gavião MB, Van der Bilt A. Salivary secretion and chewing: stimulatory effects from artificial and natural foods. *J Appl Oral Sci.* 2004;12(2):159-63.
- Henrikson T, Ekberg E, Nilner M 1998 Masticatory efficiency and ability in relation to occlusion and mandibular dysfunction in girls. *International Journal of Prosthodontics* 11 : 125 – 132.
- 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.
- Laurin D, Brodeur JM, Bourdages J, Vallee R, Lachapelle D. Fibre intake in elderly individuals with poor masticatory performance. *J Can Dent Assoc* 1994; 60(5):443-9.
- Nicolau J. Fundamentos de bioquímica oral. 1. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009.
- Omar S M, McEwen J D, Ogston S A 1987 A test for occlusal function. *British Journal of Orthodontics* 14 : 85 – 90.
- Papas AS, Palmer CA, Rounds MC, Russell RM. The effects of denture status on nutrition. *Spec Care Dentist* 1998;18(1):17-25.
- Pedersen AM, Bardow A, Jensen SB, Nauntofte B. Saliva and gastrointestinal functions of taste, mastication, swallowing and digestion. *Oral Dis.* 2002;8(3):117-29.

- 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.
- Richmond S *et al.* 1995 Calibration of dentists in the use of occlusal indices. Community Dentistry of Oral Epidemiology 23 : 173 – 176
- 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.
- Shiere F R, Manly R S 1952 The effect of the changing dentition on masticatory function. Journal of Dental Research 31 : 526 – 534.
- Tang E, Wei S 1993 Recording and measuring malocclusion: a review of the literature. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 103 : 344 – 351.
- Throckmorton G S, Buschang P H, Hayasaki H, Pinto A S 2001 Changes in the masticatory cycle following treatment of posterior unilateral crossbite in children. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 120:521-529
- Toro A, Buschang PH, Throckmorton G, Roldán S. Masticatory performance in children and adolescents with Class I and II malocclusions. Eur J Orthod 2006;28:112–9.
- van der Bilt A. Human oral function: a review. Braz J Oral Sci 2002;1:7-18.
- Van den Braber W, Van der Glas H W, Van der Bilt A, Bosman F 2001Chewing efficiency of pre-orthognathic surgery patients: selection and breakage of food particles. European Journal of Oral Sciences 109 : 306 – 311.

World Health Organization 1995 Application of the international classification of diseases to dentistry and stomatology (ICD-DA). 3rdedn. World Health Organization, Geneva.

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 decídua”

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 decíduos:

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 côndilos		

3. REALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Coleta da saliva data ____/____/____ hora: _____

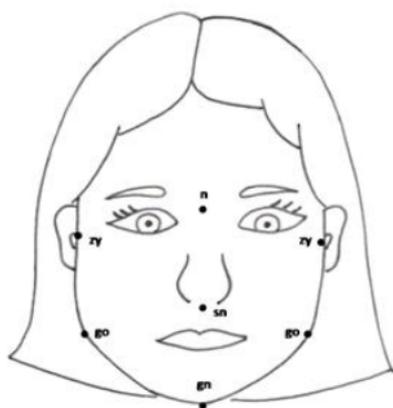
estimulada volume em 5 minutos: _____ pH: _____

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		