

SIMONE GUIMARÃES FARIAS GOMES

**EFEITO DO FLUXO SALIVAR SOBRE A EFICIÊNCIA
MASTIGATÓRIA E DISTÂNCIA INTEROCLUSAL DURANTE A
FALA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em Clínica Odontológica – Área de Prótese Dental.

Orientadora: Profa. Dra. Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia

Piracicaba
2008

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

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

G585e

Gomes, Simone Guimarães Farias.

Efeito do fluxo salivar sobre a eficiência mastigatória e distância interoclusal durante a fala. / Simone Guimarães Farias Gomes. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2008.

Orientador: Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Saliva. 2. Mastigação. 3. Comunicação. I. Rodrigues Garcia, Renata Cunha Matheus. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

Título em Inglês: Effect of salivary flow on masticatory efficiency and interocclusal distance during speech

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Saliva. 2. Mastication. 3. Communication

Área de Concentração: Prótese Dental

Titulação: Mestre em Clínica Odontológica

Banca Examinadora: Raphael Freitas de Souza, Maria Beatriz Duarte Gavião, Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia

Data da Defesa: 11-04-2008

Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de MESTRADO, em sessão pública realizada em 11 de Abril de 2008, considerou a candidata SIMONE GUIMARÃES FARIAS GOMES aprovada.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Renata C. Matheus R. Garcia".

PROFa. DRa. RENATA CUNHA MATHEUS RODRIGUES GARCIA

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Raphael F. de Souza".

PROF. DR. RAPHAEL FREITAS DE SOUZA

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Maria Beatriz Duarte Gavião".

PROFa. DRa. MARIA BEATRIZ DUARTE GAVIÃO

A **Deus**, força maior, que me deu garra, coragem e discernimento para trilhar os melhores caminhos.

A meus pais **Zimone e Socorro** e minhas irmãs **Luciana e Manuela** por sempre me incentivarem e darem oportunidades para o meu crescimento pessoal e profissional.

A Felipe e a meus sobrinhos Julia, Natalia e João Pedro, de quem tanto gosto e estive distante.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

A minha orientadora **Profa. Dra. Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia** pela confiança depositada em mim, pela paciência e ensinamentos conferidos durante a realização desse trabalho. Minha gratidão pela oportunidade de continuar a trilhar os caminhos da pós-graduação e por ter se tornado referência de integridade e postura profissionais, as quais desejo seguir ao longo de minha vida.

À **Profa. Dra. Altair Antoninha Del Bel Cury**, minha co-orientadora, pela objetividade, garra e exemplo de mestre. Obrigada pela compreensão, apoio, incentivo e oportunidades concedidas durante esse tempo de convivência e, principalmente, por renovar constantemente minhas forças, fazendo com que a conquista de meus objetivos seja possível.

AGRADECIMENTOS

À **Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas**, na pessoa de seu Diretor, Prof. Dr. Francisco Haiter Neto.

Ao Coordenador dos Cursos de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, **Prof. Dr. Mario Alexandre Coelho Sinhoreti**.

À **Coordenadoria do Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica** da Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

À **Profa. Dra. Maria Beatriz Duarte Gavião** do Departamento de Odontologia Infantil da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, pela permissão de uso de equipamentos do Laboratório de Pediatria desta Instituição.

Ao **Prof. Dr. Jaime A. Cury** do Departamento de Ciências Fisiológicas da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, pela permissão de uso do Consultório Odontológico de Pesquisas Clínicas.

A meus pais **Zimone Farias Gomes da Silva e Maria do Socorro Guimarães** por entenderem, apoiarem e tornarem possível a minha busca pelas

realizações pessoais e profissionais, mesmo estando expostos à inquietação do afastamento.

A minhas irmãs e amigas **Luciana e Manuela**, com quem sei que posso contar sempre e em qualquer circunstância.

A meu cunhado **Leandro** e meus sobrinhos lindos **Julia, Natália e João Pedro** por sempre se lembrarem de mim e me receberem de braços abertos.

A minhas amigas de infância **Clarice, Letícia e Germana** que, apesar da distância, presenteiam-me com sua presença em minha vida e amizade eterna.

A meu namorado **Felipe** por compreender o motivo de minha ausência e me apoiar, mesmo diante do sofrimento, a cumprir meus ideais. Obrigada por me mostrar o que é dedicação e companheirismo. Obrigada por me fazer valorizar cada minuto de nossas vidas. Obrigada por me ensinar a amar.

Aos médicos dermatologistas **Dra. Luciana Prates, Dra. Ceres Regina, Dr. Alessandro Leite e Dr. Jair Silva** pela ajuda no recrutamento dos voluntários.

Ao amigo e parceiro de pesquisa **William Custódio**, com quem aprendi muito durante os últimos anos. Companheiro nos momentos difíceis e nas conquistas. Obrigada por tudo; obrigada pela confiança.

À amiga **Fabiana Gouveia** por estar sempre pronta a ajudar de alguma forma, seja na pesquisa, dividindo experiências ou com uma palavra amiga nas horas de desânimo.

Às amigas **Débora Lima e Flávia Maria**, minhas conterrâneas, pelas conversas, conselhos, apoio e momentos de prazer em sua companhia.

Aos amigos **Pedro Ricomini e Frederico Silva** pelo carinho e pela companhia, sempre.

À colega **Tatiana Pereira** pelos conselhos e pela ajuda na análise estatística desse trabalho.

Aos colegas de laboratório **Carolina Meloto, Priscila Serrano, Lucíola Vasconcelos, Áurea Lira, Leonardo Panza, Wander José e Thaís Vega** pela ajuda e por proporcionarem momentos agradáveis em sua companhia todos os dias.

À técnica em prótese dentária **Dona Joselena Lodi**, responsável pelo laboratório de Prótese Parcial Removível, pelos cuidados, presteza e companhia.

Ao Sr. **Marcelo Corrêa Maistro**, técnico do laboratório de Odontopediatria, pela paciência e por me fazer sentir à vontade durante o desenvolvimento do estudo naquele laboratório.

Ao Sr. **João Luiz Bortoleto**, meu anjo da guarda, por me ter adotado em Piracicaba. Muito obrigada!

Às Sras. **Érica Alessandra Pinho Sinhoreti** e **Raquel Q. Marcondes Cesar Sacchi** secretária e assessora, respectivamente, da Coordenadoria Geral dos Programas de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba; ao Sr. **Emílio Carlos Salles**, secretário do Programa de Pós-graduação em Clínica Odontológica e à Sra. **Shirley Rosana Sbravatti Moreto**, secretária do Departamento de Prótese e Periodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba pela atenção desde o início do curso de pós-graduação.

À **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP**, pela concessão de bolsa de estudo – Processo número 2005/ 03383-1.

RESUMO

A saliva é um fluido complexo que interfere em diversas funções, como auxiliar atividades importantes do sistema estomatognático como a mastigação e a comunicação dos indivíduos. A ausência ou redução do fluxo de saliva pode prejudicar o cumprimento de suas funções e causar desconforto. Diante disso, esse estudo avaliou, de maneira objetiva, se o fluxo salivar interfere na eficiência mastigatória e na distância interoclusal durante a fala. Um total de 60 voluntários saudáveis foram divididos em três grupos (n=20): (1) controle, composto por voluntários com fluxo salivar normal; (2) hipossalivação, composto por voluntários com fluxo salivar reduzido; e (3) hipersalivação, composto por voluntários com salivação aumentada. Para compor o grupo 2, foram selecionados 20 voluntários que faziam uso sistêmico de isotretinoína, indicada para tratamento dermatológico, o qual tem a boca seca como um dos efeitos colaterais mais freqüentes. A condição de hipersalivação do grupo 3 foi induzida por meio de gotejamento de ácido cítrico 6% na superfície lateral da língua. Para comprovar o estado salivar, todos os voluntários tiveram fluxo salivar determinado e expresso em mL/min, imediatamente antes dos testes de eficiência mastigatória e distância interoclusal durante a fala. A eficiência mastigatória foi avaliada por meio da mastigação de 3,4 g de material artificial (Optosil®) durante 20 ciclos mastigatórios. Após a mastigação, a eficiência mastigatória foi calculada por meio da porcentagem de material triturado capaz de atravessar a peneira 10 (2 mm de abertura), utilizando-se sistema de peneiras acopladas a um agitador. A distância interoclusal durante a fala de todos os fonemas da Língua Portuguesa brasileira foi mensurada por meio do método eletromagnético de registro do traçado mandibular, utilizando-se um cinesiógrafo. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância ($P=0,05$). A comparação da eficiência mastigatória e da distância interoclusal durante a fala entre indivíduos com diferentes condições salivares não revelou diferença estatística significativa. Nas condições deste estudo, conclui-se que indivíduos com fluxo salivar reduzido ou aumentado não apresentaram alterações na

eficiência mastigatória e distância interoclusal durante a fala em relação aos indivíduos com fluxo salivar normal.

Palavras-chave: Saliva, mastigação, comunicação

ABSTRACT

Saliva is a complex fluid which performs various functions, as assisting important activities of the stomatognathic system such as mastication and speech articulation. The lack or reduction of salivary flow affects its functions and causes discomfort. This study objectively evaluated the effect of salivary flow rate on the masticatory efficiency and interocclusal distance during speech. Sixty healthy fully dentate subjects were divided into 3 groups: (1) control, composed by subjects with normal salivary flow rate; (2) hyposalivation, composed by subjects with reduced salivary flow rate; (3) hypersalivation, composed by subjects with increased salivary flow rate. To establish group 2, twenty subjects who used systemic oral isotretinoin were selected. This drug is indicated for dermatologic treatment and its most common side effect is dry mouth. Group 3 hypersalivation condition was conducted by 6% citric acid dripping on tongue lateral borders. The salivary flow was measured immediately before the tests to confirm the salivary condition of the subjects. Masticatory efficiency was evaluated by means of the percentage of an artificial material (Optosil®) which can pass through the 10-mesh sieve after 20 chewing strokes, using a sieving method. The interocclusal distance during the pronunciation of all the Brazilian Portuguese language phonemes was measured using an electromagnetic jaw-tracking method, Recorded data were analyzed by ANOVA ($P=0,05$). The comparison of masticatory efficiency and interocclusal distance during speech among subjects with different salivary conditions revealed no significant differences. Within the conditions this study, it is possible to conclude that subjects with reduced or induced salivary flow rate presented neither masticatory efficiency nor interocclusal distance during speech alterations when compared with subjects with normal salivary flow rate.

Key Words: Saliva, mastication, communication

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO: <i>Effect of salivary flow on masticatory efficiency and interocclusal distance during speech</i>	7
CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25
ANEXOS	29

INTRODUÇÃO

A saliva é produzida principalmente por três pares de glândulas: parótidas, submandibulares e sublinguais. Juntas, essas glândulas secretam de 90 a 93% de toda a saliva. Os 7 a 10% restantes da secreção desse fluido bucal são produzidos pelas glândulas salivares menores, as quais estão distribuídas pela cavidade oral (Sreebny, 1989). A mistura dos fluidos orais é conhecida como saliva total (Sreebny, 1989; Sreebny *et al.*, 1992) que, além dos constituintes de origem salivar, contém também fluido crevicular, células sanguíneas, bactérias e seus produtos, células epiteliais descamadas, vírus, fungos, restos alimentares e secreções provenientes do trato respiratório (Sreebny *et al.*, 1992).

Numerosas são as funções dessa secreção: digestão, lubrificação, manutenção da integridade da mucosa, reparo dos tecidos moles, equilíbrio ecológico, limpeza, função antimicrobiana, manutenção do pH, manutenção da integridade dentária e controle do nível de hidratação (Mandel, 1987). A saliva também desempenha papel de grande importância na mastigação, na pronúncia das palavras (Sreebny, 1989; Sreebny *et al.*, 1992; Sreebny & Schwartz, 1997; Ishijima *et al.*, 2004) e participa da deglutição e da retenção de próteses removíveis. Ainda, permite que as pessoas apreciem alguns dos mais simples prazeres da vida como a sensação delicada do paladar, o prazer de comer, o som ímpar da voz humana e a gratificação de um beijo (Sreebny, 1989).

Cerca de 99% da saliva produzida é composta por água, e 1% por proteínas, moléculas orgânicas menores e eletrólitos (Sreebny *et al.*, 1992). Esses elementos constituintes estão diretamente envolvidos não apenas nas funções protetoras como lubrificação e controle de microrganismos, mas também nas funções motoras como facilitar a mastigação, a deglutição e a fala (Mandel, 1987; Sreebny *et al.*, 1992). Dentre as proteínas contidas na saliva, as mucinas são as principais responsáveis pelo revestimento da mucosa oral, formando uma camada protetora que impede a desidratação. Isso se dá devido ao fato de as mucinas possuírem como características a baixa solubilidade, a alta viscosidade, a elasticidade e a adesividade e serem os constituintes orgânicos mais importantes

muco (Tabak *et al.*, 1982). Esse filme lubrificante facilita a comunicação e permite a passagem do bolo alimentar com uma fricção tecidual mínima, conferindo conforto e função aos indivíduos (Sreebny *et al.*, 1992). A diminuição do fluxo de saliva dificulta a formação da película protetora, reduzindo os benefícios que esta proporciona. Em estudo prévio (Sreebny & Valdini, 1988), pesquisadores verificaram que, dentre indivíduos que relataram sensação de boca seca, 25% sentiram dificuldade para mastigar alimentos secos e 48%, dificuldades para falar.

O resultado objetivo de redução do fluxo salivar é chamado de hipossalivação, enquanto a sensação subjetiva de boca seca é chamada de xerostomia (Dawes, 2004a). A xerostomia afeta de 25% a 30% da população com mais de 65 anos (Nagler & Hershkovich, 2005) e raramente se apresenta de forma isolada. A sensação de boca seca está comumente associada a outros sintomas orais e não-orais, tais como: dificuldade para falar, mastigar e deglutir alimentos secos (Sreebny *et al.*, 1989; Fox, 1997), além de lábios, garganta, nariz, pele e olhos ressecados, visão borrada e vaginites recorrentes em mulheres (Sreebny *et al.*, 1989, 1992). Diante disso, percebe-se que, apesar da diminuição ou da ausência de saliva não ameaçar a vida humana, a falta desse fluido provoca muitas dificuldades com conseqüente redução da qualidade de vida dos indivíduos (Mandel, 1987; Sreebny, 1989). Ocasionalmente, também existem queixas de salivação excessiva (hipersalivação). Esse sintoma pode refletir-se em desconfortos e problemas de coordenação oromotora, diminuição do tônus muscular perioral e dificuldade durante a deglutição (Sreebny *et al.*, 1992).

Muitos estudos relacionam a diminuição de fluxo salivar com o avanço da idade (Sreebny & Valdini, 1988; Navazesh, 1989; Navazesh *et al.*, 1996; Nagler & Hershkovich, 2005). No entanto, foi observado que houve redução apenas no fluxo salivar não estimulado de populações senis em relação a indivíduos jovens (Navazesh *et al.*, 1996), e que a resposta das glândulas salivares à estimulação mostrou um potencial fisiológico não deteriorado pela idade (Parvinen & Larmas, 1982). Apesar das alterações morfológicas encontradas nas glândulas salivares de indivíduos senis, acredita-se que as principais causas da hipossalivação e da

xerostomia sejam a desidratação (Loesh *et al.*, 1995; Sreebny & Schwartz, 1997), a presença de doenças sistêmicas, e principalmente o uso de medicamentos e de terapia por irradiação (Sreebny & Valdini, 1988; Sreebny *et al.*, 1992; Loesh *et al.*, 1995; Navazesh *et al.*, 1996; Fox, 1997, Sreebny & Schwartz, 1997). Segundo Navazesh *et al.* (1996), o número de doenças sistêmicas, assim como a presença e a duração do tratamento por meio de medicamentos com potencial xerostômico, afetam significativamente o fluxo salivar estimulado e não estimulado. Em acréscimo, doenças como hipertensão, artrite reumatóide, diabetes mellitus e desordens gastrintestinais estão associadas com hipofunção das glândulas salivares (Kreher *et al.*, 1987; Sreebny, 1989). Antidepressivos, sedativos, hipnóticos, agentes anti-hipertensivos, diuréticos, anti-histamínicos e drogas antiparkinsonianas são exemplos de medicamentos associados à redução do fluxo salivar (Sreebny, 1989). Ainda, outros tipos de drogas, tais como: supressores de apetite, descongestionantes, broncodilatadores, relaxantes musculares e retinóides também contribuem significativamente para a diminuição do fluxo de saliva (Scully, 2003).

Os retinóides são medicamentos derivados sintéticos da vitamina A e são indicados para tratamentos dermatológicos principalmente para acne grave ou resistente a outros tipos de tratamento. A sua forma mais difundida é a isotretinoína (ácido 13-cis-retinóico) (Roacutan[®], Isoface[®]), a qual pode ser utilizada tópica ou sistemicamente (Chivot, 2005). Quando administrada de maneira sistêmica, atua de forma indireta sobre as glândulas sebáceas, no entanto, outros fatores como a hiperqueratinização do folículo pilosebáceo, assim como a proliferação de *Propionibacterium acnes* (principal agente etiológico da acne), são afetados pela droga (Chivot, 2005). Acredita-se que a isotretinoína atue também na membrana das células, contudo, essa ação é bastante complexa e ainda não foi totalmente esclarecida (Chivot, 2005). Esse retinóide apresenta forte potencial xerostômico, e a administração sistêmica provoca o ressecamento de diversas estruturas orais e não-orais, cujos efeitos colaterais mais comumente observados são boca e lábios secos (Oikarinen *et al.*, 1995; Scully, 2003). A

hipossalivação é também uma condição frequentemente encontrada e pode ter como consequência o comprometimento das estruturas orais, como o aumento do índice de dentes cariados, perdidos e obturados (Lupi-Pegurier *et al.*, 2007).

A importância do fluxo salivar na mastigação foi evidenciada por meio de testes utilizando alimentos naturais e/ou materiais artificiais, em que indivíduos saudáveis foram induzidos a um quadro de hipossalivação por meio da administração de drogas com potencial xerostômico antes da realização dos testes (Liedberg & Öwall, 1991; Ishijima *et al.*, 2004). No entanto, esses estudos não reproduziram o que acontece à população que faz uso de medicamentos com potencial xerostômico de maneira contínua para o tratamento de doenças como acne, hipertensão, depressão, doenças reumáticas e de Parkinson.

Dentre os métodos para avaliação da função mastigatória, o cálculo da eficiência mastigatória é um dos mais utilizados (Manley & Braley, 1950; Omar *et al.*, 1987; Liedberg & Öwall, 1991; Ishijima *et al.*, 2004). Por definição, eficiência mastigatória é o número de ciclos mastigatórios ou o tempo necessário para a redução do alimento a um determinado tamanho de partícula (Bates *et al.*, 1976). Alimentos naturais e materiais testes artificiais podem ser utilizados para avaliação da função mastigatória, no entanto, alimentos naturais são considerados de difícil padronização, já que sofrem influências sazonais e geográficas. Por isso, materiais artificiais como o Optosil[®] são preferíveis (Edlum & Lamm, 1980, Olthoff *et al.*, 1984, 1986).

De acordo com alguns autores, o fluxo salivar também pode influenciar ou dificultar a fala (Sreebny & Valdini, 1988; Sreebny, 1989; Sreebny *et al.*, 1992; Sreebny & Schwartz, 1997; Dawes, 2004b; Ship, 2004). A amplitude dos movimentos mandibulares durante a fala pode ser quantificada tridimensionalmente por meio de um dispositivo eletromagnético (Peraire *et al.*, 1990; Rodrigues Garcia *et al.*, 2003; Bianchini & Andrade, 2006; Bianchini *et al.*, 2007) conhecido como cinesiógrafo. Os movimentos mandibulares, assim como das estruturas do trato vocálico, o qual é composto por laringe, faringe, palato mole, língua, bochechas e lábios, fazem-se importantes para a produção dos

diferentes fonemas, uma vez que alteram a passagem do som proveniente da laringe (Smith & Zelaznik, 2004). Constituintes da saliva, como mucinas e água são importantes para a manutenção da hidratação da mucosa oral (Tabak *et al.*, 1982), permitindo flexibilidade e liberdade de movimento para as estruturas do trato vocálico (Bianchini & Andrade, 2006); conseqüentemente, a saliva desempenha papel importante na pronúncia das palavras (Sreebny, 1989; Sreebny *et al.*, 1992; Fox, 1997; Ship, 2004). No entanto, escassos são os estudos sobre este tema, sendo que apenas uma referência sobre a dificuldade da fala em pacientes xerostômicos foi encontrada (Sreebny & Valdini, 1988), a qual foi realizada por meio de questionário, ou seja, de maneira subjetiva. Assim, ainda é desconhecida a influência da saliva no bom desempenho dos movimentos mandibulares durante a fala.

Estudo prévio indicou que 14% da população entre 18 e 24 anos apresenta sensação de boca seca (Sreebny *et al.*, 1992). A xerostomia também é frequentemente percebida pela população senil (Loesh *et al.*, 1995). Cerca de 40% da população com mais de 50 anos (Sreebny *et al.*, 1992) e cerca de 30% da população com mais de 65 anos (Nagler & Hershkovich, 2005) sofre com essa condição. Nos indivíduos total ou parcialmente desdentados, e reabilitados com próteses removíveis, a saliva desempenha papel fundamental na retenção das próteses (Sreebny, 1989). Conseqüentemente, uma redução acentuada no fluxo salivar pode desencadear desconforto e traumatismos ocasionados por retenção prejudicada e movimentação da prótese quando em função (Ikebe *et al.*, 2005). Essa condição pode representar um déficit funcional durante a mastigação e a comunicação dos indivíduos (Niedermeier *et al.*, 2000).

Como a saliva desempenha várias funções, as quais explicam a importância não só de sua presença, mas de uma quantidade mínima adequada para que a qualidade de vida dos indivíduos seja mantida ao longo da vida, sua alteração quantitativa pode desencadear sensações desagradáveis e prejudicar funções importantes como o mastigar e o falar. Assim, a proposta deste estudo foi avaliar se a redução ou o aumento da quantidade do fluido salivar pode alterar a

eficiência mastigatória e a distância interoclusal durante a fala de indivíduos totalmente dentados.

Effect of salivary flow on masticatory efficiency and interocclusal distance during speech.

Simone Guimarães Farias Gomes, DDS^a

William Custódio, DDS^a

Altair Antoninha Del Bel Cury, PhD^b

Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia, PhD^b

^aGraduate student

Department of Prosthodontics and Periodontology

Piracicaba Dental School, State University of Campinas

Avenida Limeira, 901; Piracicaba, São Paulo – Brazil – 13414-903

^bProfessor

Department of Prosthodontics and Periodontology

Piracicaba Dental School, State University of Campinas

Avenida Limeira, 901; Piracicaba, São Paulo - Brazil – 13414-903

Corresponding author:

Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia

Department of Prosthodontics and Periodontology

Piracicaba Dental School

Av. Limeira, nº 901, Bairro Areião, Piracicaba, SP, Brazil, CEP: 13414-903

Phone Number: + 55 19 2106-5294

Fax number: + 55 19 2106-5211

e-mail: regarcia@fop.unicamp.com.br

Abstract

Aims: Saliva is a complex secretion, which plays an important role in stomatognathic system activities, and its lack may lead to damaged functions such as mastication and speech. The aim of this study was to investigate the effect of salivary flow rate on masticatory efficiency and interocclusal distance during speech. **Methods:** Sixty dentate subjects were divided into 3 groups (n=20) according to the salivary flow rate: (1) control, (2) hyposalivation and (3) hypersalivation. All subjects from group 2 were under dermatologic treatment and taking systemic oral isotretinoin. Subjects from groups 1 and 3 were not under any systemic medication and hypersalivation was induced in group 3 subjects by using 6% citric acid. Masticatory efficiency was evaluated using an artificial test material (Optosil[®]) and a sieving method. Masticatory efficiency was calculated as the weight percentage of the fragmented test food that passed through the 10-mesh (2 mm aperture) sieve. The interocclusal distance during speech was evaluated by means of a jaw-tracking device during the reading of pictures containing all Brazilian Portuguese language phonemes. Data were analyzed using ANOVA (P=.05). **Results:** No statistical differences were found among groups for masticatory efficiency and interocclusal distance during speech. **Conclusion:** Within the experimental design of this study, it could be concluded that masticatory efficiency and interocclusal distance during speech were not influenced by salivary flow rate.

Key words: Saliva, salivary flow rate, masticatory efficiency, interocclusal distance, speech.

Introduction

Saliva plays a vital role in the integrity of the oral tissues, ingestion, preparation of food for digestion and in our ability to communicate with one another^{1,2}. Components of saliva, such as water and mucins, coat the oral mucosa providing lubrication and a selective permeability barrier against exogenous insult and desiccation^{1,3,4}, which enables flexibility and free movements of oral structures⁵, facilitating the motor activities of chewing, swallowing and speaking, as well as sensory and chemo-sensory functions in the oral cavity^{1,2}.

Salivary gland hypofunction decreases or ceases the functions of saliva, which leads to a direct negative impact on the nutritional intake and quality of life of the patients^{6,7}. Hyposalivation, which is an objective indicator of reduced salivary flow rate⁸, is usually caused by a general loss of body water, damage to the salivary glands or by an interference with the neural control of the glands⁹. Some consequences of hyposalivation include: xerostomia, increase in dental caries, mucositis, gingivitis, recurrent yeast infections^{8,10}, halitosis¹⁰, sensation of burning mouth, dryness of lips, throat, skin, nose and eyes, fissuring of the tongue, poorly fitting dentures, difficult mastication, swallowing (dysphagia) and speaking (dysphonia)^{1,6,7,8,10}, as well as abnormal taste (dysgeusia)⁷. The oral symptoms can be attributed in large part to a lack of salivary mucin⁴. Severe hyposalivation is frequently observed in patients at late stages of Sjogren's Syndrome, an autoimmune disease, and also in patients who have undergone treatment with irradiation for oral cancer¹. Xerostomia, which is the subjective sensation of dry mouth⁸, is assumed to be related to systemic disease and use of medications. Its prevalence increases with age and affects 25 to 30% of the population of 65 years or over^{10,11}.

Hundreds of medications have xerostomic potential^{1,6,7,9,12}, including antihypertensives, antiparkinsonian, antidepressants, antiinflammatories, analgesics and retinoids^{7,12}. Most of these drugs are prescribed among the elderly⁷, and strongly contribute to frequent decreases in salivary flow rate and to the sensation of oral dryness. Of the 200 most prescribed medications in the United States, 63%

had potential to induce dry mouth and decrease in salivation, which were the most reported side effect¹³. Retinoids are derivatives of vitamin A and are mostly prescribed to the young for the treatment of severe acne¹². It is known to have non-oral and oral side effects, including increased damaged, missing and filled teeth index as a consequence of reduced salivary flow rate during treatment¹⁴. The most common side effects are dryness of the mouth, lips, nose, eyes and skin¹⁵, which are reversible after 2 months of drug remission¹⁴.

Production of sufficient saliva is indispensable for good chewing¹⁶, once moistening and fragmentation of food are the main functions of mastication¹⁷. In addition, the food bolus lubrication degree as well as the food particle size are a trigger for deglutition^{16,18}. It was observed that 29 and 25% of the subjects complaining of xerostomia reported difficulty at swallowing and chewing dry foods, respectively¹⁹. Moreover, the number of chewing strokes increased, as well as the time the food remained in the mouth until swallowing²⁰, while the masticatory efficiency decreased²¹ after experimentally induced oral dryness. Indeed, saliva has a prominent function in retention of removable prosthesis^{6,22}, which means that the lack of the oral secretion may lead to damaged activities as mastication and speech²³ as well as deleterious influence on the denture-bearing tissue²⁴.

A method to quantify masticatory efficiency consists of determining the particle sizes of the comminuted food. Standardized sieving procedure and chewing material are needed to obtain reproducible results²⁵. Artificial test material is preferred to natural foods for measurements of masticatory efficiency because of its reproducibility of shape, hardness and consistency and more stable properties, which do not suffer alterations by the components of saliva²⁵⁻²⁸.

The importance of saliva in speech has also been well reported^{1,6,7,8,10}. It was observed that 48% of subjects with subjective sensation of dry mouth reported difficulty to speak¹⁹. However the relationship between these two factors has not been objectively studied. The production of speech sounds occurs in the mouth and nose, modifying the sound produced by the larynx according to the conformation of structures such as the larynx, pharynx, palatine velum, jaw,

tongue, cheeks and lips⁵. Mandibular motions enable the modification of spaces, which allows free tongue and soft tissues movements. The dynamic variation in vocal tract shape during speech largely accounts for the production of specific speech sounds²⁹. Several pharmacological agents, including isotretinoin, might promote oropharyngeal dryness, voice and movements changes, which alters the production of speech, vocal quality, or both by acting at any level of the vocal tract^{30,31}. It is suggested that, to move freely and adequately produce speech sounds, the tissues and the vocal tract must be lubricated with water and mucins, which are found in saliva.

As saliva plays an important role in the quality of life of the individuals, the aim of the present study was to investigate the masticatory process and the interocclusal distance during speech sounds under normal salivary flow rate, hyposalivation and hypersalivation.

Materials and Methods

Sixty subjects (34 males and 26 females) with ages ranging from 16 to 26 years participated in this study. Only healthy subjects, with good oral hygiene and free of carious lesions, periodontal disease and malocclusion, with at least 10 occlusal units and no edentulous regions were included. One pair of occluding molars was counted as two occlusal units, whereas a bicuspid pair was counted as one occlusal unit. Moreover, to be included in the study, subjects should present no systemic disease, no signs or symptoms of temporomandibular dysfunction and no history of communication deficits or prior speech-language treatment. Subjects were selected among students and the staff of Piracicaba Dental School, as well as among patients who had sought dental treatment in the same institution. Additionally, subjects were selected in medical offices among dermatologic patients taking systemic oral isotretinoin therapy according to medical recommendations. The Ethics Committee of Piracicaba Dental School from State University of Campinas approved the research protocol (number 063/2006) and a

written consent was obtained from all participants or from their caregivers, in case of participants under 18.

The subjects were divided into 3 groups (n=20): (1) normal salivary flow rate (mean age = 21.0 ± 2.2 years), considered as control; (2) hyposalivation (mean age = 21.2 ± 4.0 years); and (3) hypersalivation (mean age = 20.2 ± 2.6 years). Subjects who did not take any medication were randomly divided into groups 1 and 3. Subjects from group 2 (hyposalivation) were undergoing a systemic oral isotretinoin therapy for acne treatment, prescribed by a dermatologist for at least one month¹⁵, at a dosage of 0.5-0.7 mg/kg/day. All these subjects presented xerostomia and dry lips, which are signs of hyposalivation, however, other conditions, such as dryness of skin and eyes, were frequently reported. Saliva stimulation (hypersalivation) for subjects from group 3 consisted of dripping 6% citric acid on the tongue laterals borders.

In order to confirm the salivary flow prior to the evaluation of masticatory efficiency and interocclusal distance during speech, saliva samples were collected from all subjects. Before collection, the mouth was emptied by an initial swallow. Subjects were instructed not to move their tongue or lips during procedure, in which saliva was allowed to accumulate in the mouth and expectorated into pre-weighted containers. The collection period was 5 minutes and the flow rate was expressed in mL/min^{1,21}. The saliva weight in grams was assumed to be equal to its quantity in milliliters, because the specific density of saliva is close to 1.0³³. The samples were collected in the morning between 7:30 and 10:30, with all subjects being instructed to fast and avoid smoking for at least 90 minutes before the sample collection. The salivary flow rate was considered normal when it ranged from 0.3 to 0.4 mL/min³⁴. Saliva collection of less than 0.3 mL/min characterized hyposalivation while collections above 0.4 mL/min characterized hypersalivation.

Masticatory efficiency was evaluated using a sieve method after saliva collection. Subjects chewed an artificial test material made of silicone rubber (Optosil, Heraeus Kulzer), for 20 chewing strokes. The silicon was manipulated according to the instructions of the manufacturer and the test material was

prepared in moulds to form cubes with edges of 5.6 mm^{28,35}. After setting, the cubes were removed from the mould, weighted individually for standardization and stored in an electrical stove at 60°C for 16 hours to ensure complete reticulation²⁸. The cubes were then removed from the stove and, after cooling, were disinfected in 2% glutaraldehyde solution for 30 minutes. After, they were washed, dried on absorbing paper and weighted once again. Portions with 17 cubes (approximately 3 cm³ or 3.4 g) were separated and stored in plastic containers until the test. The portion was offered twice to each participant, as people are not used to chew an artificial material. Only the data from the second test was used. The volunteers were instructed to chew the cubes in their habitual way, while the chewing cycles were counted by the operator³⁵. The particles obtained after completion of 20 chewing strokes were expectorated on a paper filter sitting on a glass container. Several mouth rinses with 200 mL of water were carried out for the complete cleansing of the oral cavity and expectorated on the same filter. Finally, the mouth of the subjects was examined for retained pieces of the test material. After the water was totally drained, the filter with the particles was stored in an electrical stove at 80°C for 25 minutes³⁶. The particles were sieved through a stack of up to 10 sieves, with mesh sizes gradually decreasing from 5.6 to 0.5 mm and a bottom plate, in a sieving machine (Bertel Indústria Metalúrgica Ltda.) for 20 minutes. The amount of test material on each sieve and on the bottom plate was weighted in a 0.0001 g analytical balance^{28,35} (Mark, 2060, Bel Engineering s.r.). Masticatory efficiency was calculated as the weight percentage of the fractioned material that passed through the 10 mesh sieve (mesh size of 2 mm)^{21,24,37}.

To evaluate the interocclusal distance during speech, a kinesiograph (K6-I Evaluation System, Myotronics-Noromed), which is a jaw-tracking device that captures signals from a magnet, was used^{5,38}. The subjects were seated on a dental chair with the Frankfort plane parallel to the ground and instructed to avoid head movements. The magnet was attached to the buccal face of the lower central incisors without interfering with maximal intercuspal position. An array of eight sensors was symmetrically positioned on the face of the participants and

connected to a computer. After adjustments and calibration of the equipment, the volunteers began the speech test. To verify the interocclusal distance during speech, the mean vertical opening (mm) and the maximum opening amplitude (mm) were quantified by means of an easily-recognizable list of pictures comprising all the Brazilian Portuguese language phonemes and used for sequential naming with no interruptions^{5,39}. The use of all phonemes is important to reproduce all movements the jaw and the structures of the vocal tract normally present during speech. The subjects were instructed to close in maximal intercuspal position and to name the pictures at normal conversation rate and volume. The intercuspal position, as well as the pictures sequence, were demonstrated and practiced before the speech test. Data from masticatory efficiency and interocclusal distance during speech tests were analyzed by ANOVA. All analyses were carried out at a 5% significance level (SAS/STAT 9.0 Software).

Results

The mean flow rate of subjects from group 2 was 0.13 ± 0.07 mL/min (range 0.03-0.24 mL/min). Half of these subjects presented flow rate ≤ 0.1 mL/min, which is an evident sign of hyposalivation. Saliva production of the subjects from group 1 was 0.34 ± 0.04 mL/min (range 0.3-0.4 mL/min), while the flow rate of group 3 subjects was 1.55 ± 0.7 mL/min (range 0.55-2.65 mL/min). These values well characterize the three salivary states.

The masticatory efficiency, as well as the mean and maximum interocclusal distance during speech, showed no statistical differences between groups ($P > .05$) (Table 1).

Table 1 Means and standard deviations of masticatory efficiency (%) and interocclusal distance (ID) during speech (mm)

Groups	Masticatory efficiency	Interocclusal Distance	
		Mean ID	Maximum ID
(1) Control	6.40 ± 4.35	4.57 ± 1.98	10.8 ± 4.2
(2) Hyposalivation	7.63 ± 5.57	4.37 ± 1.22	9.9 ± 2.7
(3) Hypersalivation	4.73 ± 4.85	4.22 ± 1.24	10.9 ± 3.2
<i>P value</i>	0.1872	0.7608	0.5567

Data were transformed to undergo parametric analysis. No significant differences were found among groups ($P > .05$).

Discussion

The influence of salivary flow rate on masticatory efficiency and on interocclusal distance during speech of all phonemes of the Brazilian Portuguese language was evaluated.

The literature mentions the importance of saliva on the stomatognathic system activities such as mastication and communication^{1,6,7,8,10}, although, in this study, no influence of salivary flow rate on the oral functions analyzed was observed. Sreebny & Valdini¹⁹ reported that 29% and 25% of the subjects with a dry mouth sensation, reported difficulties with deglutition and mastication of dry food, respectively. Saliva secretion was stimulated and reduced by means of oral administration of pilocarpine hydrochloride and atropine sulfate, respectively, in healthy and young individuals to evaluate masticatory efficiency using peanuts as test food²¹. The authors observed that, in spite of the absence of higher values of masticatory efficiency with increased salivary flow, hyposalivation led to a significant lower chewing capacity. In a similar study by Liedberg & Owall²⁰,

hyposalivation and xerostomia were achieved by injection of methylscopolamine nitrate and masticatory capacity was measured using almonds, chewing gum and an artificial material (Optosil®). Masticatory efficiency was reduced when almonds and Optosil® were masticated, however, mastication of chewing gum did not impair the masticatory index. In the present study, masticatory efficiency was not affected by hyposalivation condition. The two clinical studies mentioned, which related salivary flow rate and masticatory capacity^{20,21}, were conducted within healthy individuals with normal salivary flow who did not use any medication. The anticholinergic drugs used to induce hyposalivation were administered before the tests in one single visit, leading to an abrupt reduction of saliva secretion. In the present study, the individuals had already been medicated by their doctors for at least one month, i.e. they were part of the population who used xerostomic potential drugs. It is suggested that the discrepancies in the outcomes of this study related to the results presented by Liedberg & Öwall²⁰ and Ishijima *et al.*²¹ occurred because the individuals who had been taking xerostomic medications had already been used to reduced salivary secretion. In contrast, the results of this study corroborate with the outcomes presented by Ishijima *et al.*²¹, for the subjects who underwent saliva stimulation and did not present the masticatory efficiency altered in relation to normal flow rate subjects. Hypersalivation induced by means of pilocarpina hydrochloride²¹ or 6% citric acid dripping promoted an abrupt salivary flow increase, generating discomfort and an oromotor coordination deficiency during functions, which was reported by the participants of this study.

On the other hand, it is known that the chewing capacity influences the production of saliva^{2,40}. The presence of food in the mouth is a powerful stimulus to salivation and it is generally accepted that the main components of this effect are gustatory stimulation and masticatory movements^{17,41}, however, the gustatory stimulation of foods is much higher than mechanical stimulation^{34,41}. All four basic taste stimuli (salt, acid, bitter and sweet) can lead to an increase in salivary flow rate, but acid is the most potent gustatory stimulus for saliva secretion³⁴. When natural foods are used to evaluate masticatory capacity, the flow rate might be

increased due to taste stimuli. The salivary flow rates observed during chewing tests using natural foods are much higher than the observed with unflavored materials³². The material test used in this study was Optosil[®], an easily reproducible material which is tasteless and does not affect the salivary flow rate by gustatory stimulus.

It is also important to consider that during mastication, it is likely that mechanoreceptors in the gingival tissues will be stimulated, which may result in increased salivary flow⁴². In a study conducted on animals, the introduction of a liquid diet resulted in profound parotid salivary gland atrophy, which reversed when the pelleted diet was reinstated⁴³. In addition, a positive correlation was found between bite force and salivary flow rates⁴⁰, although the highest bite forces are probably present only in the beginning of the chewing process, as the food is softened by saliva after a few chewing strokes. In this manner, the salivary flow tends to decrease over the chewing sequence^{32,44}. The artificial material used in this study is not softened by saliva as natural foods, and the force needed to crush it is much larger than the force used to knead natural foods usually used in masticatory tests, such as peanuts, almonds and Melba toast^{25,32}. Thus, following this reasoning, it could be suggested that the mastication of Optosil[®], a hydrophobic and hard material, caused an increased salivary flow, promoting similar masticatory conditions for all subject groups. These considerations may contribute to explain why the salivary flow rate did not influence the masticatory efficiency.

Besides masticatory efficiency, the present study attempted to objectively examine the relationship between salivary rate and speech. To articulate the phonemes, a set of movements performed by the jaw and the movable constituents of the vocal tract, such as lips, cheeks, soft palate and tongue, are required to alter the expiratory air current^{5,29}. These movements determine considerable shape alterations on the vocal tract and different obstacle for the air that comes from the larynx⁵, determining the articulatory specific points

to produce each phoneme⁴⁵. A better flexibility of the phonoarticulatory structures generates more precise movements and clearer production of phonemes⁵.

In spite of the fact that adult speakers produce regular patterns of coupling of the upper and lower lips, each subject presents a highly individualized jaw movement pattern during speech²⁹. The mandible deviates three-dimensionally to produce an adequate articulation of speech sounds, however the anterior-posterior component and the lateral translations are very discreet^{5,46}, prevailing the use of opening motions. For this reason, in this study, the vertical amplitude of movement during speech was measured.

The salivary flow rate did not influence the interocclusal distance during speech of all phonemes of the Brazilian Portuguese language. This may be explained by the need of specific vocal tract patterns to produce each sound, despite the discomfort related by individuals with hyposalivation and xerostomia during articulation of sounds¹⁹. Consequently, it can be hypothesized that even without adequate moistening of the oral tissues to allow free movements, the individuals adapt themselves to this condition and perform the motions needed for speech.

Many studies mentioned the importance of saliva on speech^{1,6,7,8,10}. A research using a questionnaire showed that 48% of the patients who complained of dry mouth, presented difficulties during speech¹⁹. However, these are subjective findings. It is possible to analyze speech by tracking the mandibular motion during the pronunciation of phonemes. A pilot study quantified the mandibular movements during the Brazilian Portuguese language speech⁵. The authors presented outcomes for the maximum vertical opening (11,21mm) of healthy subjects, which agree with the data found in this study. In addition, there was not found any research that objectively related saliva and speech.

Hyposalivation and xerostomia cause discomfort and damage functions. Systemic diseases and use of xerostomic medications are two of their most important etiologic factors^{1,6,9,19}, therefore the senior population is the most affected by dry mouth condition¹¹. In patients wearing complete or partial

removable dentures, xerostomia was associated with soreness in denture-bearing tissues and complete denture wearers who complained of dry mouth reported dissatisfaction with chewing and speaking²³, since palatal secretion was correlated with the retention of upper complete dentures²².

As a consequence of the continuous increase in the number of individuals belonging to the geriatric group²⁴ and the dissemination of xerostomic drug intake by the young, hyposalivation has become more common. Therefore, it is important for clinicians to evaluate the need for: stimulating saliva production; neutralizing the xerostomic effect by drug replacement when possible; restituting the oral secretion; or indicating oral treatments to prevent dental decay. These proceedings intend to reduce oral signs of dry mouth and the damage caused by lack of saliva, reducing denture wearers discomfort and dissatisfaction as well as oral deterioration. For this reason, it is mandatory to totally understand the role of saliva on human oral functions. Other studies are needed to elucidate how and to what extent the lack of saliva affects the quality of life of patients.

Conclusion

Within the conditions of this study, it is possible to conclude that salivary flow rate did not affect either masticatory efficiency or interocclusal distance during speech.

Acknowledgements

We would like to thank Dr. Luciana Prates, Dr. Ceres Regina D. Franco, Dr. Alessandro Leite and Dr. Jair Antônio Leite da Silva for helping on the subjects' selection. We also thank Dr. Maria Beatriz Duarte Gavião and Dr. Jaime A. Cury for their assistance. This study was supported by FAPESP (Grant number: 2005/03383-1).

References

1. Sreebny LM, Banoczy J, Baum BJ, Edgar WM, Epstein JB, Fox PC, Larmas M. Saliva: its role in health and disease. *Int Dent J* 1992;42:291-304.
2. Mese H, Matsuo R. Salivary secretion, taste and hyposalivation. *J Oral Rehabil* 2007;34:711-723.
3. Mandel ID. The functions of saliva. *J Dent Res* 1987;66:623-627.
4. Tabak LA, Levine MJ, Mandel ID, Ellisson SA. Role of salivary mucins in the protection of the oral cavity. *J Oral Patol* 1982;11:1-17.
5. Bianchini EMG, Andrade CRF. A model of mandibular movements during speech: normative pilot study for the Brazilian Portuguese Language. *J Craniomandib Pract* 2006;24:197-206.
6. Sreebny LM. Salivary flow in health and disease. *Compend Contin Educ Dent* 1989;10:461-469.
7. Sreebny LM, Schwartz SS. A reference guide to drugs and dry mouth – 2nd edition. *Gerontology* 1997;14:33-47.
8. Dawes C. How much saliva is enough for avoidance of xerostomia? *Caries Res* 2004a;38:236-240.
9. Loeshe WJ, Bromberg J, Terpenning MS, Bretz WA, Dominguez BL, Grossman NS, Langmore SE. Xerostomia, xerogenic medications and food avoidances in selected geriatric groups. *J Am Geriatr Soc* 1995;43:401-407.
10. Ship JA. Xerostomia: aetiology, diagnosis, management and clinical implications. In: Edgar M, Dawes C, O'Mullane D (3 ed). *Saliva and Oral Health*. London: British Dental Association, 2004:50-70.
11. Nagler RM, Hershkovic O. Relationships between age, drugs, oral sensorial complaints and salivary profile. *Arch Oral Biol* 2005;50:7-16.
12. Scully C. Drug effects on salivary glands: dry mouth. *Oral Diseases* 2003;9:165-176.
13. Smith RG, Burtner AP. Oral side-effects of the most frequently prescribed drugs. *Spec Care Dentist* 1994;14:96-102.

14. Lupi-Pegurier L, Muller-Bolla M, Fontas E, Ortonne JP. Reduced salivary flow induced by systemic isotretinoin may lead to dental decay. A prospective clinical study. *Dermatology* 2007;214:221-226.
15. Oikarinen K, Salo T, Kylmäniemi, Palatsi R, Karhunen T, Oikarinen A. Systemic oral isotretinoin therapy and flow rate, pH, and matrix metalloproteinase-9 activity of stimulated saliva. *Acta Odontol Scand* 1993;53:369-371.
16. Hutchings JB, Lillford PJ. The perception of food texture – the philosophy of the breakdown path. *J Texture Stud* 1988;19:103-115.
17. Pereira LJ, Gaviao MBD, Van der Bilt A. Influence of oral characteristics and food products on masticatory function. *Acta Odontol Scand* 2006;64:193-201.
18. Prinz JF, Lucas PW. Swallow thresholds in human mastication. *Archs Oral Biol* 1995;40:401-403.
19. Sreebny LM, Valdini A. Xerostomia. Part I. Relationship to other oral symptoms and salivary gland hypofunction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988;66:451-458.
20. Liedberg B, Öwall B. Masticatory ability in experimentally induced xerostomia. *Dysphagia* 1991;6:211-213.
21. Ishijima T, Koshino H, Hirai T, Takasaki H. The relationship between salivary secretion rate and masticatory efficiency. *J Oral Rehabil* 2004;31:3-6.
22. Niedermeier W, Huber M, Fischer D, Beier K, Müller N, Schuler R, Brinninger A, Fartasch M, Diepgen T, Matthaeus C, Meyer C, Hector MP. Significance of saliva for the denture-wearing population. *Gerodontology* 2000;17:104-118.
23. Ikebe K, Morii K, Kashiwagi J, Nokubi T, Ettinger RL. Impact of dry mouth on oral symptoms and function in removable denture wearers in Japan. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99:704-710.
24. Kreher JM, Graser GN, Handelman SL. The relationship of drug use to denture function and saliva flow rate in a geriatric population. *J Prosthet Dent* 1987;57:631-638.

25. Olthoff LW, Van der Bilt A, De Boer A, Bosman F. Comparison of force-deformation characteristics of artificial and several natural foods for chewing experiments. *J Texture Stud* 1986;17:275-289.
26. Edlum J, Lamm CJ. Masticatory efficiency. *J Oral Rehabil* 1980;7:123-130.
27. Olthoff LW, Van der Bilt A, Bosman F, Kleizen HH. Distribution of particle sizes in food comminutes by human mastication. *Archs Oral Biol* 1984;29:899-903.
28. Slagter, AP, Bosman F, Van der Bilt A. Comminution of two artificial test foods by dentate and edentulous subjects. *J Oral Rehabil* 1993;20:159-176.
29. Smith A, Zelaznik HN. Development of functional synergies for speech motor coordination in childhood and adolescence. *Dev Psychobiol* 2004;45:22-33.
30. Thompson AR. Pharmacological agents with effects on voice. *Am J Otolaryngol* 1995;16:12-18.
31. Abaza MM, Levy S, Hawkshaw MJ, Sataloff RT. Effects of medications on the voice. *Otolaryngol Clin N Am* 2007; 40:1081-1090.
32. Gavião MBD, Engelen L, Van der Bilt A. Chewing behavior and salivary secretion. *Eur J Oral Sci* 2004;112:19-24.
33. Richardson CT, Feldman M. Salivary response to food in humans and its effect on gastric acid secretion. *Am J Physiol* 1986;250:G85-91.
34. Dawes C. Factors influencing salivary flow rate and composition. In: Edgar M, Dawes C, O'Mullane D (3 ed). *Saliva and Oral Health*. London: British Dental Association, 2004b:32-49.
35. Fontijn-Tekamp FA, Van der Bilt A, Abbink JH, Bosman F. Swallowing threshold and masticatory performance in dentate adults. *Physiol Behav* 2004;83:431-436.
36. Omar SM, McEwen JD, Ogston SA. A test for occlusal function: the value of a masticatory efficiency test in the assessment of occlusal function. *Br J Orthodont* 1987;14:85-90.
37. Ueda T, Sakurai K, Sugiyama T. Individual difference in the number of chewing strokes and its determinant factors. *J Oral Rehabil* 2006;33:85-93.

38. Rodrigues Garcia RCM, Oliveira VMB, Del Bel Cury AA. Effect of new dentures on interocclusal distance during speech. *Int J Prosthodont* 2003;16:533-537.
39. Bianchini EMG, Paiva G, Andrade CRF. Mandibular movements in speech: interference of temporomandibular dysfunction according to pain indexes. *Pró-Fono Rev Atual Cient* 2007;19:7-19.
40. Yeh CK, Johnson DA, Dodds MWJ, Sakai S, Rugh JD, Hatch JP. Association of salivary flow rates with maximal bite force. *J Dent Res* 2000;79:1560-1565.
41. Watanabe S, Dawes C. The effects of different foods and concentrations of citric acid on the flow rate of whole saliva in man. *Archs Oral Biol* 1988;33:1-5.
42. Scott BJJ, Bajaj J, Linden RWA. The contribution of mechanoreceptive neurones in the gingival tissues to the masticatory-parotid salivary reflex in man. *J Oral Rehabil* 1999;26:791-797.
43. Hall HD, Schneyer CA. Salivary gland atrophy in rat induced by liquid diet. *Proc Soc Exp Biol Med* 1964;117:789-793.
44. Dawes C, Dong C. The flow rate and electrolyte composition of whole saliva elicited by the use of sucrose-containing and sugar-free chewing gums. *Archs Oral Biol* 1995;40:699-705.
45. Okadome T, Honda M. Generation of articulatory movements by using a kinematic triphone model. *J Acoustic Soc Am* 2001; 110:453-463.
46. Peraire M, Salsench J, Torrent J, Nogueras J, Samsó J. Study of mandibular movements during speech. *J Craniomandib Pract* 1990;8:324-331.

4 CONCLUSÃO

Os resultados sugerem não haver influência do fluxo salivar sobre a eficiência mastigatória nem sobre a articulação dos fonemas da Língua Portuguesa brasileira, nas condições em que o estudo foi realizado.

REFERÊNCIAS*

1. Bates JF, Stafford GD, Harrison A. Masticatory function – a review of the literature: III. Masticatory performance and efficiency. *J Oral Rehabil* 1976; 3: 57-67.
2. Bianchini EMG, Andrade CRF. A model of mandibular movements during speech: normative pilot study for the Brazilian Portuguese Language. *J Craniomandib Pract* 2006; 24: 197-206.
3. Bianchini EMG, Paiva G, Andrade CRF. Mandibular movements in speech: interference of temporomandibular dysfunction according to pain indexes. *Pró-Fono Rev Atual Cient* 2007; 19: 7-19.
4. Chivot M. Retinoid therapy for acne: a comparative review. *Am J Clin Dermatol* 2005; 6: 13-19.
5. Dawes C. How much saliva is enough for avoidance of xerostomia? *Caries Res* 2004a; 38: 236-240.
6. Dawes C. Factors influencing salivary flow rate and composition. In: Edgar M, Dawes C, O'Mullane D (3 ed). *Saliva and Oral Health*. London: British Dental Association, 2004b: 32-49.
7. Edlum J, Lamm CJ. Masticatory efficiency. *J Oral Rehabil* 1980; 7: 123-130.
8. Fox PC. Management of dry mouth. *Dent Clin North Am* 1997; 41: 863-875.
9. Ikebe K, Morii K, Kashiwagi J, Nokubi T, Ettinger RL. Impact of dry mouth on oral symptoms and function in removable denture wearers in Japan. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 99: 704-710.

*De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviaturas dos periódicos em conformidade com o Medline.

10. Ishijima T, Koshino H, Hirai T, Takasaki H. The relationship between salivary secretion rate and masticatory efficiency. *J Oral Rehabil* 2004; 31: 3-6.
11. Kreher JM, Graser GN, Handelman SL. The relationship of drug use to denture function and saliva flow rate in a geriatric population. *J Prosthet Dent* 1987; 57: 631-638.
12. Liedberg B, Öwall B. Masticatory ability in experimentally induced xerostomia. *Dysphagia* 1991; 6: 211-213.
13. Loeshe WJ, Bromberg J, Terpenning MS, Bretz WA, Dominguez BL, Grossman NS, Langmore SE. Xerostomia, xerogenic medications and food avoidances in selected geriatric groups. *J Am Geriatr Soc* 1995; 43: 401-407.
14. Lupi-Pegurier L, Muller-Bolla M, Fontas E, Ortonne JP. Reduced salivary flow induced by systemic isotretinoin may lead to dental decay. A prospective clinical study. *Dermatology* 2007; 214: 221-226.
15. Mandel ID. The functions of saliva. *J Dent Res* 1987; 66: 623-627.
16. Manley RS, Braley LC. Masticatory performance and efficiency. *J Dent Res* 1950; 29: 448-462.
17. Nagler RM, Hershkovic O. Relationships between age, drugs, oral sensorial complaints and salivary profile. *Arch Oral Biol* 2005; 50: 7-16.
18. Navazesh M. Xerostomia in the aged. *Dent Clin North Am* 1989; 33: 75-80.
19. Navazesh M, Brightman VJ, Pogoda JM. Relationship of medical status, medications, and salivary flow rates in adults of different ages. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996; 81: 172-176.
20. Niedermeier W, Huber M, Fischer D, Beier K, Müller N, Schuler R, Brinninger A, Fartasch M, Diepgen T, Matthaeus C, Meyer C, Hector MP. Significance of saliva for the denture-wearing population. *Gerodontology* 2000; 17: 104-118.
21. Oikarinen K, Salo T, Kylmäniemi, Palatsi R, Karhunen T, Oikarinen A. Systemic oral isotretinoin therapy and flow rate, pH, and matrix metalloproteinase-9 activity of stimulated saliva. *Acta Odontol Scand* 1993; 53: 369-371.

22. Olthoff LW, Van der Bilt A, De Boer A, Bosman F. Comparison of force-deformation characteristics of artificial and several natural foods for chewing experiments. *J Texture Stud* 1986; 17: 275-289.
23. Olthoff LW, Van der Bilt A, Bosman F, Kleizen HH. Distribution of particles sizes in food comminutes by human mastication. *Archs Oral Biol* 1984; 29: 899-903.
24. Omar SM, McEwen JD, Ogston SA. A test for occlusal function: the value of a masticatory efficiency test in the assessment of occlusal function. *Br J Orthodont* 1987; 14: 85-90.
25. Parvinen T, Larmas M. Age dependency of stimulated salivary flow. *J Dent Res* 1982; 61: 1052-1055.
26. Peraire M, Salsench J, Torrent J, Nogueras J, Samsó J. Study of mandibular movements during speech. *J Craniomandib Pract* 1990; 8: 324-331.
27. Rodrigues Garcia RCM, Oliveira VMB, Del Bel Cury AA. Effect of new dentures on interocclusal distance during speech. *Int J Prosthodont* 2003; 16: 533-537.
28. Scully C. Drug effects on salivary glands: dry mouth. *Oral Diseases* 2003; 9: 165-176.
29. Ship JA. Xerostomia: aetiology, diagnosis, management and clinical implications. In: Edgar M, Dawes C, O'Mullane D (3 ed). *Saliva and Oral Health*. London: British Dental Asociation, 2004: 50-70.
30. Smith A, Zelaznik HN. Development of functional synergies for speech motor coordination in childhood and adolescence. *Dev Psychobiol* 2004; 45: 22-33.
31. Sreebny LM, Valdini A. Xerostomia. Part I. Relationship to other oral symptoms and salivary gland hypofunction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988; 66: 451-458.
32. Sreebny LM. Salivary flow in health and disease. *Compend Contin Educ Dent* 1989; 10: 461-469.
33. Sreebny LM, Banoczy J, Baum BJ, Edgar WM, Epstein JB, Fox PC, Larmas M. Saliva: its role in health and disease. *Int Dent J* 1992; 42: 291-304.

34. Sreebny LM, Schwartz SS. A reference guide to drugs and dry mouth – 2nd edition. *Gerontology* 1997; 14: 33-47.
35. Tabak LA, Levine MJ, Mandel ID, Ellisson SA. Role of salivary mucins in the protection of the oral cavity. *J Oral Patol* 1982; 11: 1-17.



**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 "**Efeito do fluxo salivar sobre a eficiência mastigatória e distância interoclusal durante a fala**", protocolo nº **063/2006**, dos pesquisadores **RENATA CUNHA MATHEUS RODRIGUES GARCIA e SIMONE GUIMARÃES FARIAS GOMES**, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 07/06/2006.

The Research Ethics Committee of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that project "**Effect of salivary flow on masticatory efficiency and interocclusal distance during speech**", register number **063/2006**, of **RENATA CUNHA MATHEUS RODRIGUES GARCIA and SIMONE GUIMARÃES FARIAS GOMES**, 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 07/06/2006.


Profa. Cecilia Gatti Guirado
Secretária
CEP/FOP/UNICAMP


Prof. Jacks Jorge Júnior
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 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: Efeito do fluxo salivar sobre a eficiência mastigatória e distância interoclusal durante a fala.

Pesquisadoras responsáveis:

**Prof^a. Dr^a. Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia
CD Simone Guimarães Farias Gomes**

Justificativa

A maneira de se mastigar e a capacidade que a pessoa tem de pronunciar as palavras são comumente ligadas à quantidade de saliva, mas não se sabe a real influência da saliva sobre estas funções.

Objetivos

Esta pesquisa está sendo realizada para estudar se as pessoas que têm uma quantidade de saliva acima ou abaixo do normal apresentam alguma dificuldade para mastigar ou falar adequadamente algumas letras.

Procedimentos

Para alcançar nossos objetivos, necessitamos da sua participação. Se você decidir participar dessa pesquisa a quantidade de saliva que você produz será medida. Você não poderá comer nem beber nada por uma hora e meia e, se você fuma, não deverá fumar por pelo menos uma hora antes dos testes. Se você não estiver tomando nenhum medicamento para tratamento da pele, poderemos pingar duas gotas de limão na sua língua antes de fazermos os testes. Caso você esteja tomando remédio para tratamento da pele, não pingaremos gotas de limão na sua língua. Para que a quantidade de saliva seja medida, você terá que deixá-la cair durante 5 minutos dentro de um copo plástico descartável. Você também terá que mastigar pedaços de um material que se parece com borracha várias vezes e cuspi-los num pote. Você precisará realizar também um teste de fala. Para isto, será usada uma máquina que desenha o movimento que sua mandíbula faz quando você fala uma letra. Será necessário que você use um aparelho na cabeça, parecido com um grande par de óculos e um pequeno imã será colado em um dos seus dentes inferiores. Durante o teste você deverá fechar a boca com os dentes em contato e falar dez vezes a letra /s/ (ésse) e dez vezes a letra /m/ (eme). O imã e a cola serão totalmente removidos após o teste sem prejudicar os dentes.

Benefícios e Métodos Alternativos

Você terá o benefício de receber tratamento odontológico gratuito, a ser realizado pelas pesquisadoras responsáveis: Prof^a. Dr^a. Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia e Cirurgiã-dentista Simone Guimarães Farias Gomes. Não existem métodos alternativos descritos.

Desconforto e Riscos

Não existe nenhum tipo de risco durante a realização da medição da quantidade de saliva nem dos testes de mastigação e da fala.

Forma de Acompanhamento e Garantia de Esclarecimento

Você será acompanhado durante toda a pesquisa e qualquer problema observado será relatado. Você tem a garantia de que receberá respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida relacionada à pesquisa. Os pesquisadores responsáveis assumem o compromisso de proporcionar toda a informação obtida e acompanharão e assistirão todos os voluntários a qualquer momento durante a mesma.

Liberdade de se Recusar a Participar

Você tem a liberdade de se recusar a participar do estudo e também se retirar do mesmo durante qualquer tempo. Caso você se recuse a participar ou se retire da pesquisa por qualquer motivo, você não sofrerá qualquer prejuízo, bem como isso não afetará o seu tratamento odontológico na Faculdade de Odontologia de Piracicaba / UNICAMP.

Garantia de Sigilo

Os pesquisadores responsáveis se comprometem a resguardar todas as informações da pesquisa, não revelando a identidade do voluntário que as originou.

Forma de Ressarcimento

Serão devolvidos quaisquer gastos referentes à sua locomoção até o local da pesquisa durante o estudo.

Previsão de Indenização

Como não há previsão de acontecer nada de grave, não há previsão de indenização.

Eu, _____ certifico que tendo lido e entendido todas as informações acima, estou de acordo com a realização do estudo e aceito participar do mesmo como voluntário.

Piracicaba, ____ de _____ de 2006.

Nome do voluntário ou responsável

Assinatura do voluntário ou responsável

Nome da pesquisadora

Assinatura da pesquisadora

Nome da testemunha

Assinatura da testemunha

1ª via: Instituição (Faculdade de Odontologia de Piracicaba-FOP/UNICAMP)

2ª via: Voluntário (a sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária)

Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP. Endereço: Avenida Limeira, 901, Piracicaba-SP, CEP: 13414-900.

ANEXO 3 – Figuras

Eficiência mastigatória

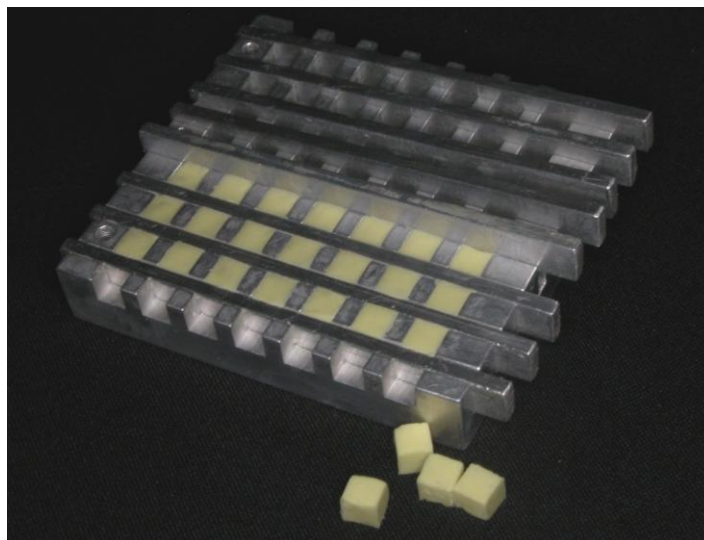


Figura 1 – Confeção de cubos de Optosil[®] com 5,6mm de lado, utilizando-se matriz metálica.



Figura 2 - Expectoração do material teste artificial, após sua trituração, em filtro de papel.

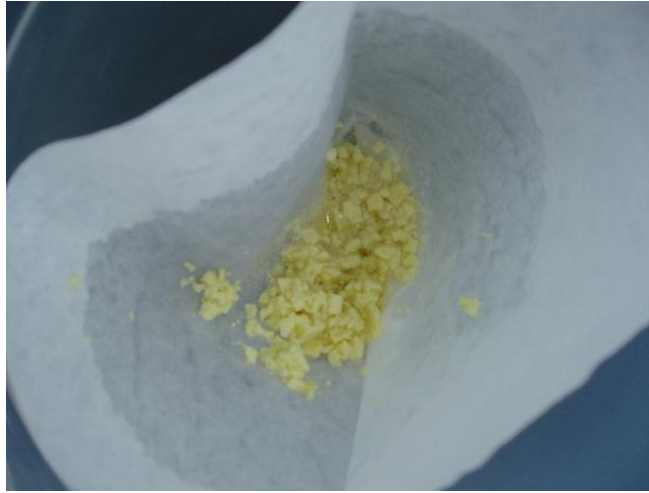


Figura 3 - Material teste artificial triturado.

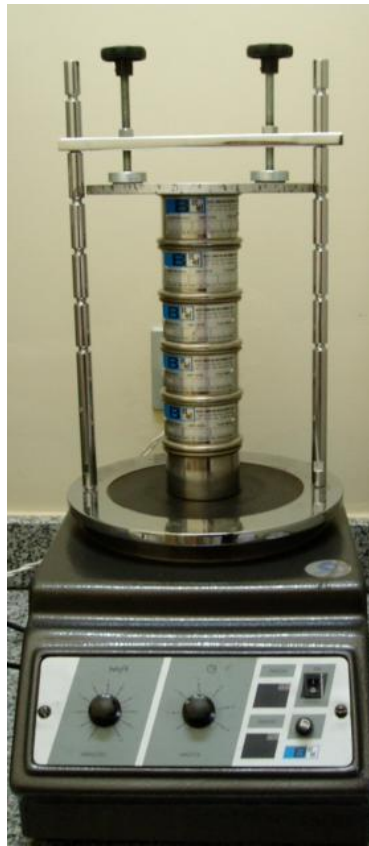


Figura 4 - Sistema de peneiras acopladas ao agitador (Bertel Indústria Metalúrgica Ltda., São Paulo, Brazil).

Distância interoclusal durante a fala



Figura 5 - Posicionamento do magneto

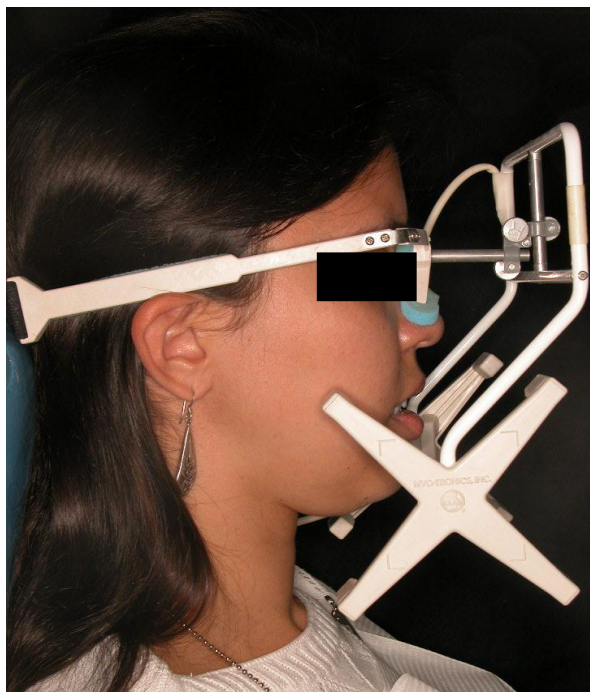


Figura 6 - Posicionamento do sistema eletromagnético – cinesiógrafo (K6-1 Evaluation System, Myotronics, Noromed).



Figura 7 - Lista de figuras para avaliação da distância interoclusal durante a fala
(Fonte: Bianchini & Andrade, 2006).

relógio – lápis – gato – dados – pássaro – sofá
 tesoura – casa – bicicleta – estrela – caminhão
 olho – chave – avião – borboleta – cachorro
 telefone – flor – presente – iacaré – serrote - martelo

Figura 8 - Seqüência dos nomes da lista de figuras de Bianchini & Andrade, 2006.

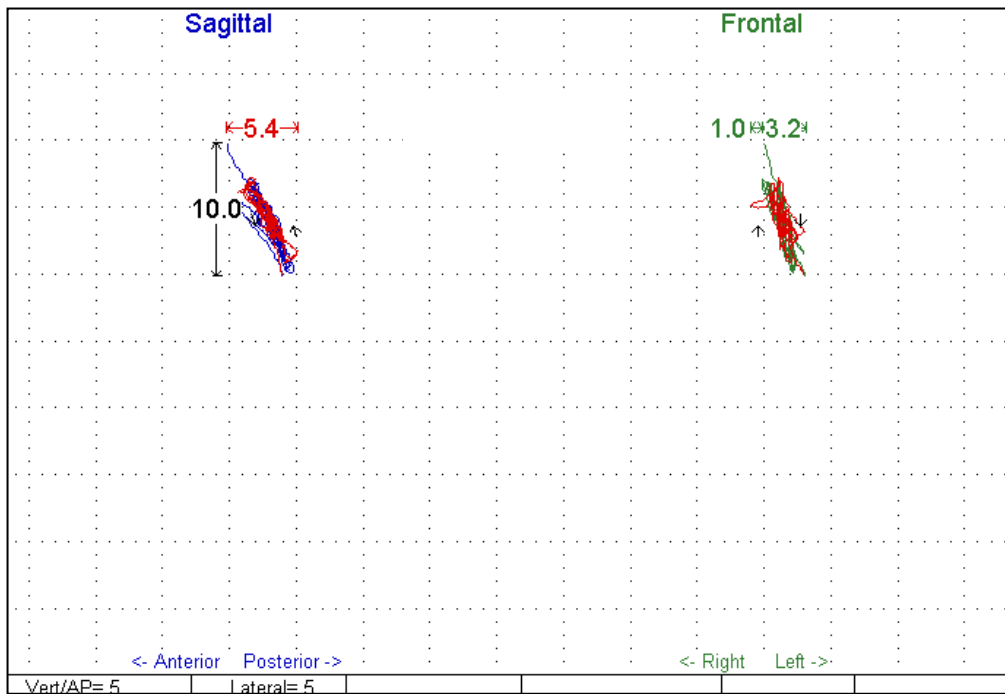


Figura 9 - Traçado do movimento mandibular durante a pronúncia dos fonemas da Língua Portuguesa Brasileira – Scan 1.

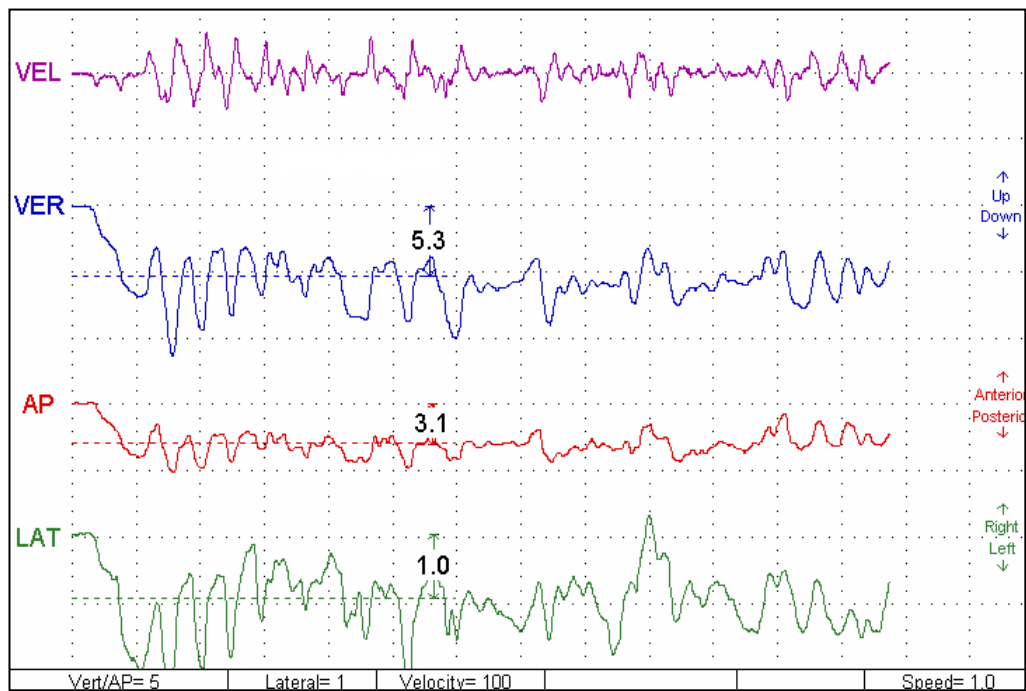


Figura 10 - Traçado do movimento mandibular durante a pronúncia dos fonemas da Língua Portuguesa Brasileira – Scan 3.

ANEXO 4 – Tabelas

Tabela 2 – Dados individuais dos voluntários do grupo 1 (controle) para fluxo salivar (mL/min) eficiência mastigatória (%), e distâncias interoclusais (DI) média e máxima (mm).

Voluntários	Fluxo salivar	Eficiência mastigatória	DI média	DI máxima
1	0,30	11,83	5,5	10,3
2	0,31	3,66	7,0	17,5
3	0,30	2,82	3,0	6,5
4	0,40	17,09	6,7	14,9
5	0,31	5,85	3,2	8,9
6	0,31	15,72	5,9	13,3
7	0,30	4,94	1,6	6,2
8	0,30	4,08	6,9	11,4
9	0,37	8,02	6,5	11,0
10	0,40	8,94	2,5	5,7
11	0,32	2,78	5,9	14,8
12	0,40	6,84	6,7	19,1
13	0,40	3,28	3,8	12,2
14	0,34	3,97	2,9	5,0
15	0,30	4,91	2,6	8,0
16	0,40	3,92	4,4	13,0
17	0,31	2,04	2,9	7,8
18	0,36	3,60	3,4	8,9
19	0,34	10,57	7,9	15,1
20	0,40	3,16	2,1	5,6

Tabela 3– Dados individuais dos voluntários do grupo 2 (hipossalivação) para fluxo salivar (mL/min), eficiência mastigatória e distâncias interoclusais (DI) média e máxima (mm).

Voluntários	Fluxo salivar	Eficiência mastigatória	DI média	DI máxima
1	0,03	11,93	5,6	8,0
2	0,10	5,48	4,2	8,3
3	0,04	1,23	2,6	6,0
4	0,06	0,28	5,1	7,8
5	0,20	0,18	2,1	7,2
6	0,16	7,37	6,0	10,6
7	0,16	16,32	5,0	10,9
8	0,01	9,19	2,4	6,1
9	0,23	8,09	5,2	10,0
10	0,16	14,97	5,9	13,4
11	0,21	7,59	3,6	7,1
12	0,10	16,28	5,6	12,8
13	0,07	0,16	3,2	9,8
14	0,24	1,92	5,2	15,9
15	0,08	13,95	4,0	11,1
16	0,15	2,93	4,1	9,5
17	0,19	13,65	3,6	8,9
18	0,05	10,44	3,5	9,1
19	0,21	6,49	4,6	10,5
20	0,05	4,15	5,8	14,4

Tabela 4 – Dados individuais dos voluntários do grupo 3 (hipersalivação) para fluxo salivar (mL/min), eficiência mastigatória e distâncias interoclusais (DI) durante a fala (mm).

Voluntários	Fluxo salivar	Eficiência mastigatória	DI média	DI máxima
1	0,91	0,09	3,0	5,8
2	2,08	2,20	5,9	13,6
3	2,19	3,48	5,6	10,3
4	1,75	15,08	4,1	10,9
5	2,62	0,00	3,5	15,5
6	0,64	4,75	3,7	11,5
7	2,65	7,97	4,5	11,5
8	1,13	10,97	2,5	8,6
9	0,55	1,62	3,0	9,8
10	2,00	2,69	1,8	7,7
11	1,56	0,67	4,9	11,4
12	2,24	8,99	5,3	10,0
13	1,10	10,40	5,0	14,6
14	0,94	14,18	4,5	9,9
15	0,82	1,64	4,9	12,0
16	1,80	1,03	4,5	14,2
17	0,58	0,17	3,1	5,6
18	1,72	1,77	6,8	18,0
19	1,17	6,05	3,3	10,2
20	2,54	0,93	4,4	8,2

ANEXO 5 – Análise Estatística

Eficiência Mastigatória

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	84.507640	42.253820	1.73	0.1872
Error	57	1395.709460	24.486131		
Corrected Total	59	1480.217100			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	M2 Mean
0.057091	79.11025	4.948346	6.255000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
GROUP	2	84.50764000	42.25382000	1.73	0.1872

Distância Interoclusal Média durante a fala

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	1.2703333	0.6351667	0.27	0.7608
Error	57	131.8130000	2.3125088		
Corrected Total	59	133.0833333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	M3 Mean
0.009545	34.69263	1.520694	4.383333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
GROUP	2	1.27033333	0.63516667	0.27	0.7608

Distância Interoclusal Máxima durante a fala


Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	13.5543333	6.7771667	0.59	0.5567
Error	57	652.8355000	11.4532544		
Corrected Total	59	666.3898333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	M4 Mean
0.020340	32.13419	3.384266	10.53167

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
GROUP	2	13.55433333	6.77716667	0.59	0.5567

[Log out](#)

Progress Progress Report

 [Help for this page](#) →

Download/view manuscript

[1st manuscript submission file \(129kB pdf\)](#)

Manuscript title: Effect of salivary flow on masticatory efficiency and interocclusal distance during speech.

Manuscript type: Original Article

All Authors: Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia, Simone Guimarães Farias Gomes, William Custódio, Altair Antoninha Del Bel Cury,

Status: **Review process completed - Decision required**

Submission number: 1

Date Received: 2008-03-12

Weeks under review: 7.6

Requests sent: 2

Reviewers agreed: 2

Reviews completed: 2

Dept. of Prosthodontics - Faculty of Dentistry - University of Toronto - 124 Edward Street - Toronto - M5G 1G6 - Ontario - Canada
Tel:

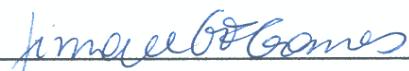
- E-mail: ijp.submit@quintbook.com -

ANEXO 7

Declaração

As cópias de artigos de minha autoria ou de minha co-autoria, já publicados ou submetidos para publicação em revistas científicas ou anais de congressos sujeitos a arbitragem, que constam da minha Dissertação de Mestrado, intitulada “Efeito do fluxo salivar sobre a eficiência mastigatória e distância interoclusal durante a fala”, não infringem os dispositivos da Lei n.º 9.610/98, nem o direito autoral de qualquer editora.

Campinas, 05 de maio de 2008



Simone Guimarães Farias Gomes

RG n. ° **5074871**



Profa. Dra. Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia

RG n. ° **15665763**