CAROLINA MAYUMI IEGAMI

**Eficiência mastigatória de indivíduos portadores de prótese total com arco
dental reduzido**

São Paulo

2011

CAROLINA MAYUMI IEGAMI

**Eficiência mastigatória de indivíduos portadores de prótese total com arco
dental reduzido
Versão Original**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Prótese Dentária

Orientadora: Profa. Dra. Regina Tamaki

São Paulo

2011

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

legami, Carolina Mayumi

Eficiência mastigatória de indivíduos portadores de prótese total com arco dental reduzido [versão original] / Carolina Mayumi legami; orientador Regina Tamaki. -- São Paulo, 2011.

71p. : fig.; 30 cm.

Dissertação -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de Concentração: Prótese Dentária. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

1. Prótese total – Mastigação - Eficiência. 2. Espaço funcional (Odontologia) – Prótese total. I. Tamaki, Regina. II. Título.

legami CM. Eficiência mastigatória de indivíduos portadores de prótese total com arco dental reduzido. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas.

Aprovado em: / /2011

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Aos meus pais, Julia e Ivo, meus pilares na vida, por seu amor incondicional, apoio e luta constante para me prover em vida, a herança que consideram mais valiosa: o conhecimento.

Ao Ivan, pelos sábios conselhos e por ser irmão e amigo em todos os momentos.

Ao William, por seu grande amor, compreensão e apoio em todas as decisões que tomei durante esta jornada.

AGRADECIMENTOS

À Universidade de São Paulo, representada pelo Magnífico Reitor Prof. Dr. João Grandino Rodas. À Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, na pessoa do diretor Prof. Dr. Rodney Garcia Rocha e da Chefe do Departamento de Prótese Profa. Dra. Tomie Toyota de Campos.

À Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, presidida pela Profa. Dra. Marina Helena Cury Gallottini de Magalhães e ao Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, Prof. Dr. Marcelo José Strazzeri Bonecker.

À Professora Titular da Disciplina de Prótese Total, Profa. Dra. Maria Cecília Miluzzi Yamada, pelo carinho e grande coração que torna a disciplina de Prótese Total uma grande família.

À minha orientadora, Profa. Dra. Regina Tamaki, por seus ensinamentos no âmbito profissional, pessoal e grande contribuição para o meu crescimento como ser humano. Por ser muito mais que apenas orientadora.

Ao Prof. Dr. Atlas Edson Moleros Nakamae, por plantar em mim o amor pela pesquisa durante a graduação, sendo meu primeiro orientador. Por seus ensinamentos contínuos por todos esses anos.

Aos professores da Disciplina de Prótese Total da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, Prof. Dr. Roberto Nobuaki Yamada e Prof. Dr. Vyto Kiausinis pelo respeito e carinho com que me acolheram desde o início.

Aos Prof. Dr. Matsuyoshi Mori do Departamento de Prótese da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, Prof. Dr. Rubens Nisie Tango do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia/São José dos Campos da Universidade Estadual Paulista, e Prof. Dr. José Renato Baptista de Lima do Departamento de Minas e Petróleo da Escola

Politécnica da Universidade de São Paulo pela contribuição durante a elaboração desta pesquisa.

Aos colegas de pós-graduação, em especial a Danilo de Melo Lopes pela amizade e companheirismo desde o início, como dupla na graduação, monitoria, estágio e mestrado e, a Victor Haruo Matsubara, pela amizade e respeito desde os tempos de monitoria.

Aos amigos da Disciplina de Prótese Total da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, Flávio, Tatiana Foronda, Roger, Karin, Danilo, Victor, Tatiana Miyazima, Sanmy, Juliana e Priscila pelo apoio e amizade. Em especial a Jun, Wallace e Gustavo, pela grande ajuda durante a realização desta pesquisa.

Aos técnicos Luís, Paula, Nenzinha e Cristina, às secretárias Sandra, Cora, Marlete e Val pela ajuda e carinho.

Às funcionárias do Serviço de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, Alessandra Moreira de Lima e Cátia Tiezzi dos Santos.

Ao Laboratório Júlio, por sempre valorizar a ciência e apoiar esta pesquisa.

Aos pacientes voluntários, sempre muito compreensivos, que colaboraram com esta pesquisa.

À minha família e amigos queridos não mencionados, todavia igualmente importantes, presentes no meu coração e que, sem saber, contribuíram para esta pesquisa.

A Deus, por sempre me guiar pelo melhor caminho.

Muito obrigada.

"Se eu vi mais longe, foi por estar de pé sobre ombros de gigantes".

Isaac Newton

RESUMO

legami CM. Eficiência mastigatória de indivíduos portadores de prótese total com arco dental reduzido [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2011.

Um dos obstáculos na confecção das próteses totais é a diminuição de espaço intermaxilar para a montagem dos dentes artificiais posteriores, particularmente dos segundos molares, que influencia o tempo dispendido pelo profissional, pois gera a necessidade de desgaste da base de prova e muitas vezes do próprio dente. Na tentativa de contornar esse obstáculo, em alguns casos, tem-se suprimido a montagem dos segundos molares, uma vez que a ausência destes elementos não influencia a estética, fonética e conforto. Não há relatos na literatura que abordam este assunto, apesar de existirem estudos com arco encurtados e de performance mastigatória de próteses. O objetivo deste estudo foi comparar a eficiência mastigatória de pacientes portadores de próteses totais maxilo-mandibulares com arco reduzido (sem os segundos molares superiores e inferiores) e com o arco completo. Vinte indivíduos usuários de próteses totais maxilo-mandibulares, divididos em dois grupos aleatoriamente, receberam aparelhos protéticos novos. O grupo 1 recebeu as próteses sem os segundos molares e o grupo 2, com segundo molares. Após as consultas de controle, foi realizado o primeiro teste de eficiência mastigatória com Optocal. Quinze dias após o primeiro teste de performance mastigatória, foi realizado um novo teste, neste momento foram posicionados os segundos molares no grupo 1 e removidos no grupo 2. O material cominuído foi tratado e peneirado em uma pilha de peneiras sob vibração. A média e desvio padrão da eficiência mastigatória dos sujeitos no teste com todos os dentes posicionados foi de 4 e 0,68, respectivamente. Enquanto que, no teste sem os segundos molares foi de 4,22 e 0,92, respectivamente. Em relação ao momento da remoção dos segundos molares, a média do grupo 1 foi de 4,22 e desvio padrão de 0,63 e, do grupo 2 foi de 3,78 e 0,72, respectivamente. De acordo com a análise estatística realizada ($p < 0,05$) não houve diferença na eficiência mastigatória em próteses totais maxilo-mandibulares com arco dental terminando em primeiro ou segundo molares. Portanto, a montagem de dentes até primeiros molares pode ser

executada quando necessário, sem que haja comprometimento da eficiência mastigatória.

Palavras-chave: Prótese total. Mastigação. Dente artificial.

ABSTRACT

legami CM. Masticatory efficiency of complete denture wearers with reduced dental arch [dissertation]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2011.

One obstacle when placing posterior artificial teeth during the manufacturing of complete dentures is the reduction of spatial relationship of the maxillae to the mandible. It affects the work time of the technician, once it requires abrasion of the denture base and the artificial tooth itself. Occasionally, the placement of the second molars is suppressed, for it does not affect aesthetics, phonetics and comfort. There are no reports in literature on this subject; despite studies involving shortened dental arches and dentures masticatory performance. The aim of this study was to compare masticatory efficiency of maxillomandibular complete denture wearers with reduced dental arch (without superior and inferior second molars) and complete dental arch. Twenty subjects were divided in two groups randomly and received new dentures. Group 1 was given complete dentures without second molars and group 2 was given dentures with second molars. After post-insertion consults, the first masticatory efficiency test was taken with Optocal. Fifteen days after the first test, a new one was taken, in which second molars were positioned in group 1 and removed from group 2. Comminuted material was treated and sieved on a stack of sieves under vibration. Mean and standard deviation of subjects' masticatory efficiency with complete dental arch was 4 and 0.68, respectively. While on the tests without second molars, mean and standard deviation were 4.22 and 0.92, respectively. Analyzing the moment of removal of second molars from the dental arch, mean of group 1 was 4.22 and standard deviation 0,63 and, group 2 3.78 and 0.72, respectively. According to the statistical analysis applied to this study ($p < 0,05$), there were no differences on masticatory efficiency in complete dentures with or without second molars. Therefore, placing artificial teeth until first molars can be done when needed, without compromising masticatory efficiency.

Keywords: Complete denture. Masticaton. Artificial tooth.

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 - Esquema ilustrativo desde a seleção dos sujeitos à realização dos testes mastigatórios	28
Figura 4.2 - Inclusão da prótese total em mufla. Segundos molares inferiores removidos (Grupo 1)	30
Figura 4.3 - Prótese total inferior (Grupo 1) acrilizada	31
Figura 4.4 - Prótese total (Grupo 1) com guta percha no hemiarco inferior direito ..	31
Figura 4.5 - Inclusão da prótese total em mufla. Segundos molares inferiores posicionados (Grupo 2)	32
Figura 4.6 - Prótese total (Grupo 2) acrilizada. Segundos molares em resina acrílica termicamente ativada rosa.....	32
Figura 4.7 - Materiais e porcentagem em peso utilizados na confecção do Optocal. A)gesso, B)alginato, C)silicone de condensação, D)vaselina, E)pasta de dente	33
Figura 4.8 - Encapsuladora zero. Optocal em amarelo	34
Figura 4.9 - Peneiras granulométricas certificadas (abertura em mm)	36
Figura 4.10 - Peneiras granulométricas certificadas. Ordem decrescente de abertura (mm)	36
Figura 4.11 - Gráfico de Rosin-Rammler	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

cm ³	centímetros cúbicos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
L	litro
mm	milímetros
Mpa	mega Pascal
RPM/rpm	rotações por minuto
SB Brasil	Pesquisa Nacional de Saúde Bucal

LISTA DE SÍMBOLOS

°C	graus Celsius
%	porcentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 Eficiência e performance mastigatória	17
2.2 Arco encurtado	23
3 PROPOSIÇÃO	26
4 MATERIAL E MÉTODOS	27
5 RESULTADOS.....	38
6 DISCUSSÃO	41
7 CONCLUSÕES	44
REFERÊNCIAS.....	45
APÊNDICES	49
ANEXOS	71

1 INTRODUÇÃO

Segundo estudo do IBGE em 2000 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2002), as estimativas para os próximos 20 anos indicam que a população idosa poderá exceder 30 milhões de pessoas ao final deste período, chegando a representar quase 13% da população. A análise da evolução da relação idoso/criança mostra que a proporção de idosos vem crescendo mais rapidamente que a proporção de crianças: de 15,9% em 1980, passou para 21,0% em 1991, e atingiu 28,9%, em 2000. O envelhecimento da população brasileira acompanha uma tendência internacional impulsionada pela queda da taxa de natalidade e pelos avanços da biotecnologia.

De acordo com o Projeto SB Brasil 2003 (Projeto SB Brasil, 2004), realizado pelo Ministério da Saúde, adolescentes das regiões Norte e Nordeste possuem as maiores porcentagens de uso de algum tipo de prótese dentária. Adultos e idosos dessas mesmas regiões apresentaram uma maior necessidade de próteses totais. Em relação ao país, 57,91% de indivíduos entre 65 a 74 anos são usuários de prótese total superior e 34,18% são usuários de prótese total inferior. Além disso, 16,15% da população entre 65 e 74 anos necessita de prótese total superior e 23,81% de prótese total inferior. Os dados acima indicam que, apesar dos avanços tecnológicos e políticas de prevenção governamentais, a população brasileira ainda sofre com o edentulismo, necessitando de tratamentos reabilitadores como a prótese total.

A confecção de próteses totais é formada por etapas clínicas e laboratoriais, que são dependentes entre si. A partir das variáveis clínicas, a etapa laboratorial pode se tornar mais trabalhosa e demorada. Um dos obstáculos é a diminuição de espaço intermaxilar para a montagem dos dentes artificiais posteriores, particularmente dos segundos molares. Esta ausência de espaço suficiente pode ocorrer em qualquer região do rebordo, entretanto, na região posterior é mais frequente pela existência do túber e do ramo ascendente da mandíbula. Essas duas estruturas ósseas diminuem o espaço intermaxilar na região posterior. O túber pode apresentar tamanho aumentado por excesso ósseo, presença de terceiro molar impactado (Motamedi; Motamedi, 2011) ou ainda por decorrência de síndrome da combinação (Glossary of Prosthodontic Terms, 2005). Além disso, a inclinação da

curva ântero-posterior ou curva de Spee atua na posição dos dentes posteriores, fazendo com que haja ou não necessidade de desgaste da base e/ou dente para o correto posicionamento. Essa curva, segundo o Glossary of Prosthodontic Terms (2005), se inicia na ponta de cúspide do canino inferior e segue pelas cúspides linguais dos pré-molares e molares, continua pela borda anterior do ramo mandibular e termina na porção mais anterior do côndilo da mandíbula.

Um espaço intermaxilar pequeno para a montagem dos segundos molares influencia o tempo dispendido pelo profissional, pois gera a necessidade de desgaste da base de prova e muitas vezes do próprio dente. Muito se ouve e se utiliza a frase “tempo é dinheiro”. Segundo Rosa (2003), a modernidade humana é caracterizada por processos tecnológicos, econômicos e sociais acelerados que afetam o ritmo de vida de todos. Essa aceleração gera nos indivíduos a necessidade de realizar mais tarefas em um menor espaço de tempo. Isto não apenas causa cobrança em si mesmo, mas em outros. Os técnicos de laboratório são constantemente pressionados para executarem seus serviços com maior rapidez e prontidão pelos cirurgiões-dentistas, que por sua vez sofrem o mesmo por parte de seus clientes. Tempo é um fator crucial na vida do homem do século XXI.

Na tentativa de contornar esses obstáculos, em alguns casos, tem-se suprimido a montagem dos segundos molares, uma vez que a ausência destes elementos não influencia a estética, fonética e conforto. Porém, em indivíduos mutilados como os usuários de próteses totais, a eficiência mastigatória já é reduzida. Faz-se necessário, portanto, avaliar se a retirada de 4 dentes influencia na capacidade de cominuição desses sujeitos, uma vez que, para eles, a força máxima mastigatória cai para 11% em comparação a dentados (Miyaura, 2000). Ou seja, atingir o máximo de eficiência mastigatória em indivíduos desdentados é essencial. Muitos métodos para avaliar a eficiência mastigatória foram criados, desde questionários (Sato et al., 1989; Sarita et al., 2003; Montero et al., 2009) a métodos de peneiragem (Manly; Braley, 1950; Mowlana et al., 1994; Fontijn-Tekamp et al., 2000; van der Bilt; Fontijn-Tekamp, 2004; Mendonca et al., 2009; Pocztaruk et al., 2009), todos com o objetivo de apresentar métodos que determinassem a eficiência mastigatória com precisão.

Existem na literatura estudos comparativos de métodos de análise de eficiência mastigatória ou dentre os diversos tipos de próteses e ainda relacionados a arcos encurtados. Para indivíduos dentados, alguns estudiosos (Kayser, 1981; Witter et al., 1989; Hattori et al., 2003; Sarita et al., 2003; Armellini; von Fraunhofer,

2004; Aras et al., 2009; Montero et al., 2009) sustentam o conceito de arco encurtado, o qual, segundo Kayser (1981), é definido como uma dentição em que os dentes mais posteriores estão ausentes. Segundo Armellini e von Fraunhofer (2004), este tipo de tratamento oferece benefícios de funcionalidade oral, higiene oral melhorada, conforto e possível redução de custo. Para sujeitos parcialmente dentados, o profissional pode propor um plano de tratamento que inclui uma prótese parcial removível, uma prótese parcial fixa ou ainda a colocação de implantes dentários. Quando o primeiro ou segundo molares estão presentes, podem ser incorporados ao desenho da prótese, entretanto não se sabe se, estender a prótese até o segundo molar melhora de fato a funcionalidade oral.

Neste estudo, portanto, procurou-se avaliar o conceito de arco reduzido em próteses totais, ou seja, verificar se a supressão dos segundos molares em próteses totais influi ou não na mastigação dos usuários. Pois, apesar da existência de relatos na literatura sobre arcos encurtados e eficiência mastigatória em dentados e usuários de prótese, não há relatos a respeito da eficiência quando os segundos molares estão ausentes.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A mastigação tem papel fundamental no preparo do bolo alimentar. Representa o estágio inicial da digestão, quando o alimento é partido em pequenas partículas para facilitar a deglutição (Okeson, 2008). Embora termos muito similares, eficiência mastigatória e performance mastigatória apresentam significados distintos. Segundo o Glossary of Prosthodontic Terms (2005), eficiência mastigatória é o esforço necessário para atingir um determinado padrão de cominuição, enquanto que, performance mastigatória é a avaliação da cominuição do alimento, atingível através de condições de teste padronizados. Em indivíduos usuários de próteses totais, essa habilidade de cominuir o alimento durante a mastigação é diminuída para um quarto ou até um sétimo em relação a adultos com dentição natural, dependendo da idade dos sujeitos e o tipo de alimento (Kapur; Soman, 1964; Heath, 1982; Slagter et al., 1992; Slagter et al., 1993).

2.1 Eficiência e performance mastigatória

Eficiência e performance mastigatórias podem ser avaliadas através da utilização de alimentos naturais como amendoins (Manly; Braley, 1950; Hirai et al., 1994; Hatch et al. 2001; Hirano et al., 2004; Engelen et al., 2005), cenouras (Manly; Braley, 1950; Peyron et al., 2004, Woda et al. 2010), amêndoas (Helkimo et al., 1978; Mowlana et al., 1994), soja (Shi et al., 1990) entre outros. Entretanto, materiais teste naturais podem apresentar variações em relação a consistência, tamanho, peso, formato, além de propriedades físicas como deformação à força e resistência à fratura (Slagter et al., 1992).

Materiais teste alternativos como gelatina endurecida (Gunne et al., 1982), cubo de parafina (Sato et al., 2003), goma de mascar (Schimmel et al., 2007; Kamiyama et al., 2010) e silicone de condensação (Edlund; Lamm, 1980; Slagter et al., 1992; Gomes et al., 2009) foram desenvolvidos na tentativa de transpor essas limitações, uma vez que são estáveis, precisos e reprodutíveis, contudo não apresentavam propriedades similares às dos alimentos naturais. (Edlund; Lamm,

1980; Albert et al., 2003). Slagter et al. (1993), a partir da combinação do silicone de condensação Optosil ® com outros materiais chegaram à fórmula do Optocal, um material menos elástico e resistência à fratura menor quando comparado ao silicone de condensação puro. Os autores ainda concluíram que, além de padronizável, o material era de mais fácil mastigação e de textura semelhante. Pocztaruk et al. (2008) padronizaram o Optocal com componentes encontrados no mercado brasileiro, com o objetivo de padronizar a produção laboratorial deste material-teste no país.

Dentre os métodos de análise da mastigação estão os do tipo subjetivos como questionários de classificação da habilidade mastigatória (Sato et al., 1989; Sarita et al., 2003; Montero et al., 2009) e, objetivo como análise força máxima de mordida (Watanabe, 1990; Ogata; Satoh, 1995) e avaliação de tamanho de partículas (Manly; Braley, 1950; Mowlana et al., 1994; Fontijn-Tekamp et al., 2000; van der Bilt; Fontijn-Tekamp, 2004; Pocztaruk et al., 2009; Mendonca et al., 2009).

Sato et al. (1989) obtiveram 110 questionários respondidos por indivíduos que tiveram, em um momento anterior, suas próteses totais confeccionadas pelos pesquisadores. Os questionários referiam-se a facilidade de mastigação (fácil de mastigar, difícil de mastigar e impossível de mastigar) de 100 alimentos listados e à satisfação geral dos sujeitos. A cada alimento foi atribuído um valor e então somaram os valores dos alimentos considerados de fácil mastigação. Para obtenção da pontuação da função mastigatória, o valor somado era dividido pelo número total de alimentos e multiplicado por 100. Quanto maior a pontuação, maior seria a função mastigatória do indivíduo. O valor médio da função mastigatória dos 110 indivíduos foi de 54 e a satisfação foi de 32,4 para não satisfeitos; 48,5 parcialmente satisfeitos e 58,7 satisfeitos.

Hirai et al. (1994) elaboraram um questionário semelhante ao de Sato (1989) com 35 tipos de alimentos que poderiam ser classificados: facilmente mastigável, mastigável com dificuldade, não pode ser comido, não como porque não gosto, não como desde que comecei a usar prótese total. Além disso, cada indivíduo mastigou 3 gramas de amendoins por 20 ciclos mastigatórios. O material foi transferido para peneiras de malha número 5, 10, 20 e 40. O volume das partículas de cada peneira foi observado após a centrifugação por 3 minutos a 1.500 rpm. Os resultados do questionário e dos testes mastigatórios apresentaram correlação, sugerindo que o questionário pode ser útil na avaliação da função mastigatória em prótese total.

Contudo, segundo Slagter et al. (1992), questionários podem não ser resultados muito confiáveis. Em seu estudo, realizaram um estudo comparativo entre questionário experiência de mastigação e avaliação de eficiência mastigatória com material-teste artificial. Apesar de apresentarem boa experiência de mastigação no questionário, os testes mastigatórios apresentaram uma mastigação pobre.

A avaliação da força de mastigação pode fornecer dados para a avaliação da função e atividade dos músculos mastigatórios (Koc et al., 2010). Watanabe (1990), na tentativa de analisar as forças oclusais dos dentes artificiais das próteses totais inferiores, por meio de um sistema de telemetria de seis canais para gravação de forças oclusais, verificou que, no lado de trabalho, o primeiro molar artificial apresentou maior força quando comparado com os dentes adjacentes. Ogata e Satoh (1995), com a utilização de um transdutor posicionado entre os dentes artificiais e a base da prótese total inferior, em região de primeiro pré-molar e segundo molar, verificaram que o centro do componente vertical de forças oclusais em usuários de próteses totais ocorria também em região de primeiro molar. Conforme Okeson (2008), durante a mastigação, a força máxima é exercida na região de primeiro molar. E, com alimentos duros, a mastigação ocorre predominantemente no primeiro molar, tanto em dentados (Lundgren; Laurell, 1986) quanto em desdentados (Michael et al., 1990).

Haraldson et al. (1979) avaliaram usuários de próteses totais em relação à satisfação e força de mordida, esta última em comparação com indivíduos dentados. Não foram encontradas diferenças significativas na força de mordida entre os usuários satisfeitos e não satisfeitos. A força máxima de mordida foi de cinco a seis vezes maior em indivíduos dentados, em relação aos desdentados.

Quando opta-se por realizar a análise de performance mastigatória através de avaliação de tamanho de partículas pode-se aplicar métodos de análise de imagens (Shi et al., 1990), peneiragem (Manly; Braley, 1950) ou ainda difração a laser (Peyron et al., 2004). Nesses métodos, após um determinado número de ciclos mastigatórios (que pode ser definido pelo pesquisador ou pelo limiar de deglutição do sujeito participante do estudo), o material teste obtido da mastigação é recolhido e analisado.

Shi et al. (1990), compararam a performance mastigatória de 12 indivíduos usuários de prótese total e 10 dentados através de análise de imagens. Os sujeitos dentados mastigaram 3 gramas de soja por 10, 20 e 30 ciclos mastigatórios e os

usuários de prótese total o fizeram apenas por 30 ciclos. O material recolhido foi analisado por um microscópio e registrado para análise por digitalizador gráfico e a partir disto foi construída uma frequência de distribuição de partículas. Os autores concluíram que não há diferenças no padrão de quebra dos alimentos entre os dois grupos, entretanto as funções de quebra e seleção do alimento do grupo usuário de prótese total são reduzidas.

O método de peneiragem do material coletado da mastigação é o mais utilizado. Todavia, Mowlana et al. (1994) realizaram um experimento confrontando o método de análise de imagens com o de peneiragem, utilizando amêndoas como material teste e seis sujeitos dentados. O alimento foi mastigado por 1, 4, 8, 16 e 32 ciclos mastigatórios e cada experimento foi replicado. Método com scanner óptico: o material foi peneirado em peneira de 1 mm de abertura, lavado com água e álcool 100%. As partículas foram pesadas e escaneadas. Método de peneiragem: a amostra foi posicionada em uma pilha de 12 peneiras com variação de 0,5 a 8,0mm de abertura e as partículas retidas em cada peneira foram pesadas. Os resultados obtidos foram semelhantes, o que valida o método, porém, partículas menores que 1mm foram excluídas do escaneamento. Para ciclos mastigatórios maiores que 16, para uma amêndoa, o escaneamento se torna falível. Além disso, segundo os autores, é mais indicado para pesquisas em que se tem o interesse em avaliar a forma das partículas mastigadas ou para análise de materiais-teste baseados em mudança de forma e cor, por exemplo a goma de mascar (Schimmel et al., 2007; Kamiyama et al., 2010) que, ao ser mastigada tem sua cor modificada.

Manly e Braley (1950) analisaram a performance mastigatória em estudo com peneiragem e amendoins. A dentição dos 130 indivíduos participantes variavam de um pré-molar em oclusão até dentição completa. Cada um dos sujeitos mastigou 3 gramas de amendoins por 5, 10, 20, 40, 80 e 160 ciclos mastigatórios. O material foi peneirado e a porção retida na peneira colocada em um filtro de papel e secada, para então ser pesada. A porcentagem de material passante pela peneira foi proporcional ao número de ciclos mastigatórios. A média de performance mastigatória para os indivíduos com dentição completa foi de 88%, para os sem terceiros molares foi 78%, enquanto que para os com dois pré-molares e um molar em oclusão foi de 55%.

van der Bilt e Fontijn-Tekamp (2004), por realizarem estudos com peneiras múltiplas decidiram comparar o uso de uma única peneira ao seu sistema, com

participação de 176 sujeitos dentados. A performance mastigatória foi determinada pela mastigação de 17 cubos de Optocal Plus (total de 3cm³). O material coletado ao final do teste foi lavado e secado. Para o sistema múltiplo foram utilizadas 12 peneiras com aberturas de 8 a 0,5mm. Para cada ciclo concluído foi determinado o tamanho mediano das partículas (X_{50}), que significa a abertura de uma peneira teórica, pela qual 50% das partículas passa em peso. Para o sistema de peneira única, foram escolhidas 3 peneiras (1, 2 e 4 mm), pelas quais o material coletado passaria separadamente. Assim, poderia se determinar como o índice de eficiência mastigatória é influenciado pela abertura da peneira escolhida. Os autores concluíram que a única peneira fornece resultados confiáveis quando a abertura escolhida é próxima ao tamanho mediano da partícula dos sujeitos. Se não for o caso, os resultados podem levar a uma falsa conclusão, ocasionada por flutuações aleatórias de peso. Enquanto que, em peneiras múltiplas um peso relativamente baixo em uma peneira pode ser compensado por um peso relativamente alto na próxima.

Fontijn-Tekamp et al. (2000) utilizaram o sistema de peneiras com o Optocal Plus (que é baseado no silicone Optosil® Plus). Os testes foram realizados em sete grupos de indivíduos: dois grupos de *overdenture*, dois grupos de prótese total e três grupos de dentados. As partículas foram coletadas após 10, 20, 40 e 60 ciclos mastigatórios para o grupo edêntulo e após 5, 10, 20 e 40 ciclos mastigatórios para o grupo dentado. O material foi secado naturalmente por uma semana antes de ser peneirado. Foram utilizadas 10 peneiras com aberturas variando de 5,6 a 0,5mm. Para cada ciclo concluído foi determinado o X_{50} . A força mastigatória foi analisada em cinco posições: entre primeiros molares (grupo edêntulo) ou entre pré-molares (grupo dentado) dos dois lados, entre caninos dos dois lado e entre incisivos centrais. Os resultados obtidos mostram que as forças alcançadas com as *overdentures* sobre implantes dentários encontraram-se entre a dentição natural e a de prótese total. A eficiência performance foi significativamente maior que a de usuários de próteses total mandibular, no entanto foi menor que de usuários de prótese total maxilar combinadas com *overdentures* sobre raízes dentárias.

Pocztaruk et al. (2009) também compararam a eficiência mastigatória entre indivíduos com dentição natural e usuários de prótese total convencional superior e próteses totais suportadas por implantes inferiores. Além disso, os mesmo indivíduos portadores de prótese utilizaram totais convencionais superiores e

inferiores por um determinado tempo para que houvesse comparação entre os tipos de prótese. Neste estudo optou-se pela utilização de Optocal – versão brasileira para a realização 40 ciclos mastigatórios. O volume de 3cm³ do material-teste foi lavado, secado e peneirado. Foram utilizadas 5 peneiras com aberturas de 4,5 a 1 mm de abertura. A partir do peso do material contido em cada peneira foi calculado o X₅₀. A eficiência mastigatória dos indivíduos com dentição natural apresentou-se melhor que a dos usuários de prótese, entretanto, a retenção da prótese total inferior implantossuportada melhora significativamente a performance mastigatória quando comparada às convencionais.

Mendonca et al. (2009) também aplicaram o sistema de peneiras e o Optocal para avaliar o efeito de tipos de tratamentos de reabilitação oral. Foi analisada a performance mastigatória de 15 indivíduos com dentição natural, 21 usuários de próteses totais maxilo-mandibulares e 16 portadores de próteses sobre implante por ciclos mastigatórios de 20 e 40. O material foi colocado em uma pilha de 8 peneiras com aberturas de 5,6 mm a 0,5 mm e lavado com 1L de água por 30 segundos. As peneiras foram posicionadas em vibrador por 2 minutos. O material de cada peneira foi secado e pesado. Quando comparados os ciclos mastigatórios, todos os três grupos apresentaram melhor performance em uma mastigação com 40 ciclos, o que sugere que os indivíduos deveriam executar um número maior de ciclos mastigatórios para atingir melhor performance mastigatória. Além disso, a reabilitação por implantes em mandíbula apresentou maior função mastigatória que a por próteses totais maxilo-mandibulares.

Ao avaliar a eficiência mastigatória de 14 usuários de próteses totais maxilo-mandibulares com seus aparelhos protéticos antigos e novos após 5 e 12 meses, Goiato et al. (2010) também optaram pelo sistema de peneiras e Optocal. Os indivíduos cominuíram um total de 3 gramas do material-teste por 35 ciclos mastigatórios, que foi lavado e secado em autoclave por 1 hora a 50°C. Após a vibração por 60 segundos, as partículas foram separadas nas peneiras de acordo com as aberturas: 2,0; 1,08; 0,42 e 0,20 mm. A melhora da eficiência mastigatória foi observada somente após 1 ano de uso das próteses novas.

O método de peneiragem também foi aplicado à gelatina endurecida com formalina por Gunne et al. (1982), em uma comparação de performance mastigatória entre próteses novas e antigas de 19 indivíduos. Entretanto, neste estudo, foram utilizadas 5 peneiras de malhas com aberturas diferentes (7,85; 5,8; 3,8; 3,1 e 2,3).

O material coletado foi colocado na de maior abertura e então enxaguado, seguindo para secagem a 110°C, por 20 horas. Não foi encontrada diferença significativa entre as próteses antigas e novas durante os 18 meses após a instalação das novas próteses.

A difração a laser em combinação com o sistema de peneiras foram os métodos escolhidos por Peyron et al. (2004). Em seu estudo, 10 indivíduos com dentição natural cominuíram três tipos de castanhas: amendoins, amêndoas e pistache; e três tipos de vegetais: couve-flor, rabanete e cenoura. O material foi mastigado e colhido em um momento determinado por cada sujeito, segundo o limiar de deglutição de cada um. Foram colhidas quatro amostras de cada alimento para o sistema de peneiras e outras duas para o sistema de difração a laser. Para o sistema de peneiras, o bolo alimentar colhido foi lavado em peneira de 0,4 mm por um minuto e então secado por 1 hora a 40°C. O material foi então despejado em uma pilha de sete peneiras com aberturas de 4; 2,5; 2; 1,4; 1; 0,8 e 0,4 mm de diâmetro. As frações retidas em cada uma das peneiras foi pesada. O sistema de difração a laser analisa partículas entre 5 e 200µm e por isso, as partículas maiores que 2 mm foram eliminadas da amostra. A utilização dos dois métodos permitiu verificar que as partículas formadas nas castanhas foram muito menores que as dos vegetais, porém a distribuição das partículas de todos os alimentos foi semelhante. Isto sugere que existe um requisito de tamanho de partícula que o bolo alimentar deve atender antes de ser engolido.

2.2 Arco encurtado

Segundo Kayser (1981), um arco dental encurtado é definido como uma dentição em que os dentes mais posteriores estão ausentes. Existem na literatura, artigos que correlacionam eficiência mastigatória e comprimento do arco dentário em dentição natural. Kayser (1981) analisou 118 indivíduos, os quais foram classificados em seis classes, de acordo com o grau de ausência dental e simetria. Foi verificado que há capacidade de adaptação para manter adequada função oral em arcos dentários encurtados na presença de no mínimo quatro unidades oclusais, preferivelmente em posição simétrica.

Os estudos de Sarita et al. (2003) corroboram os de Kayser (1981). Foi realizado um estudo com 125 adultos com arcos dentários completos e 725 adultos com todos os dentes anteriores presentes e de 0 a 8 pares de dentes posteriores em oclusão. A habilidade de mastigação foi avaliada através de entrevista e escala de 0 a 6 (sendo 0=mastigação fácil; 1= um pouco de problema, porém adaptável; 2=um pouco de problema, mas não adaptável; 3=difícil, porém não evitaria o alimento; 4=muito difícil, mas não evitaria o alimento; 5=muito difícil e evitaria o alimento; 6=nunca mastiguei o alimento), com mastigação de 12 alimentos moles e 8 duros. A partir deste estudo concluiu-se que arcos dentários reduzidos com região de pré-molares intacta e pelo menos um par de molares em oclusão fornecem habilidade mastigatória suficiente, ou seja, os sujeitos mastigavam facilmente alimentos moles (valor 0 na escala), enquanto que apresentavam problemas ao mastigar alimentos duros (valores entre 1 e 2 na escala).

Montero et al. (2009), para verificar se número de unidades oclusais nas funções orais influencia no bem estar e satisfação geral pessoal do indivíduo, avaliaram 624 sujeitos. Foi proposto um questionário habilidade funcional em mastigação, fala, sorriso e relações sociais e, além disso, os arcos dentários foram classificados em completos, interrompidos e encurtados, sendo que os últimos apresentavam dentição até pré-molares. As limitações funcionais orais encontradas (problemas de mastigação, fala, sorriso, interações sociais, satisfação com a boca e queixas sobre a boca) foram maiores no grupo de arcos dentários encurtados, entretanto, todos os grupos auto-avaliaram-se satisfeitos.

A literatura ainda apresenta estudos relacionando a eficiência mastigatória e o uso de próteses, sendo elas parciais removíveis ou sobre implantes. Witter et al. (1989) avaliaram a influência de uma prótese parcial removível na função oral através da comparação entre 25 indivíduos com arco dentário reduzido que usavam prótese parcial removível de extremo livre e outros 55 que não usavam através de questionário. Concluiu-se que a utilização de uma prótese parcial removível não melhorou a função oral dos indivíduos abordados no estudo.

Aras et al. (2009) obtiveram resultado semelhante ao comparar a eficiência mastigatória, máxima força oclusal e área de contato oclusal de indivíduos com ausência bilateral de molares tratados com conceito de arco dentário encurtado ou prótese parcial removível durante um ano. Foram realizados testes de eficiência mastigatória através da mastigação três cubos de silicone por 60 ciclos, realizados

duas vezes. A máxima força e área de contato oclusais foram avaliadas com um filme sensível à pressão, o qual apresenta variações de cor de acordo com a pressão aplicada, em um intervalo de 5 a 120 MPa. Os autores concluíram que, não houve diferença estatisticamente significativa entre utilização da prótese parcial removível ou ausência dela, afirmando ainda que o tratamento de arco dental encurtado pode ser uma alternativa às próteses parciais removíveis em indivíduos com perda bilateral de molares na mandíbula.

Além do questionamento da habilidade mastigatória, capacidade de adaptação dos sujeitos e satisfação dos mesmos em relação ao conceito de arco encurtado, a sobrecarga funcional aplicada na articulação têmporo-mandibular também foi avaliada. Witter et al. (1994), ao realizarem acompanhamento por 6 anos de indivíduos com arco dental completo (n=52), com arco encurtado (n=55) e usuários de prótese parcial removível mandibular (n=19), avaliaram disfunções têmporo-mandibulares e conforto oral. A disfunção têmporo-mandibular foi avaliada através de exame clínico e nele foi observado se o sujeito apresentava estalo ou crepitação da articulação e a abertura máxima da boca. O conforto oral foi analisado de acordo com a ausência de sinais e sintomas de disfunção têmporo-mandibular, habilidade mastigatória e aparência da dentição em relação à ausência dos dentes posteriores. Observou-se que o esquema de arco encurtado não provocou sinais e sintomas de disfunção têmporo-mandibular durante o tempo de acompanhamento e que a utilização de prótese parcial removível de extremo livre não previne o desenvolvimento de disfunção têmporo-mandibular. Os achados de Hattori et al. (2003) corroboram os de Witter et al. (1994). Através da confecção de placas intra-orais, simularam *in vivo* arcos dentários completos, terminando em primeiro molar, terminando em segundo pré-molar e terminando em primeiro pré-molar. A força de mordida e atividade eletromiográfica bilateral dos músculos masseter e temporal foram registradas com as placas. Os resultados obtidos demonstram as força de mordida foi maior em arcos dentários terminados em segundos molares que em primeiros pré-molares e, à medida que o arco encurtava, a força se distribuía entre os dentes remanescentes. Em relação à atividade eletromiográfica, esta também diminuiu de acordo com o encurtamento do arco dentário. A partir desses resultados, os autores concluíram que o arco encurtado não sobrecarrega a articulação têmporo-mandibular.

3 PROPOSIÇÃO

Comparar a eficiência mastigatória de pacientes portadores de próteses totais maxilo-mandibulares com arco reduzido (sem os segundos molares superiores e inferiores) e com o arco completo.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) sob protocolo 48/2009 e aprovado sob parecer número FR 256451 (Anexo A). Todos os sujeitos receberam o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A) e foram informados sobre os procedimentos aos quais seriam submetidos. A partir da aceitação em participar, foi solicitada a assinatura do termo.

Foram selecionados 20 indivíduos, sem distinção de gênero, do serviço de atendimento da Disciplina de Prótese Total da FOUSP, que correspondessem aos seguintes critérios de inclusão: idade acima de 50 anos e usuários de prótese total maxilo-mandibular; e de exclusão: indivíduos submetidos a cirurgias pré-protéticas de rebordo e com diminuição do espaço intermaxilar.

Os sujeitos foram divididos em dois grupos, randomicamente, com a utilização de cartas numeradas. O grupo 1 recebeu próteses sem os segundos molares (24 dentes ao todo), em um primeiro instante e o grupo 2 recebeu próteses com todos os dentes artificiais presentes (28 dentes ao todo). Após o primeiro teste de eficiência mastigatória, os indivíduos foram cruzados, ou seja, foi acrescentado 1 segundo molar a cada hemi-arco das próteses do Grupo 1 (resultando em 28 dentes) e do Grupo 2 foram removidos os segundos molares, restando 24 dentes. O esquema abaixo ilustra os passos descritos acima:

Figura 4.1 – Esquema ilustrativo desde a seleção dos sujeitos à realização dos testes mastigatórios

Foram confeccionadas próteses totais maxilo-mandibulares, segundo a técnica preconizada pela disciplina de Prótese Total da FOU SP, que consiste em:

1. moldagem anatômica com moldeira para desdentado modelo TT (Jon Comércio de Produtos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil) e godiva de alta fusão Godibar® (Lysanda Produtos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil);

2. confecção do modelo anatômico com gesso comum tipo II (Asfer Indústria Química Ltda., São Caetano do Sul, SP, Brasil);
3. delimitação do modelo anatômico
4. confecção da moldeira individual com resina acrílica JET (Clássico Artigos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil);
5. moldagem funcional, utilizando moldeira individual e pasta óxido de zinco-eugenólica Lysanda® (Lysanda Produtos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil);
6. confecção do modelo funcional com gesso especial tipo IV Durone (Dentsply Indústria e Comércio Ltda., Rio de Janeiro, Brasil) e gesso pedra tipo III (Asfer Indústria Química Ltda., São Caetano do Sul, SP, Brasil);
7. confecção de planos de orientação em cera rosa tipo 7 (Epoxiglass Indústria e Comércio de Produtos Químicos, Diadema, SP, Brasil) sobre uma base de resina acrílica JET (Clássico Artigos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil);
8. desgaste de Paterson e transferência dos modelos para um articulador semi-ajustável 4000 (Bioart Equipamentos Odontológicos Ltda., São Carlos, SP, Brasil);
9. montagem dos dentes artificiais Premium (Heraeus Kulzer GmbH & Co., KG, Alemanha);
10. prova da prótese em cera;
11. inclusão da prótese em mufla (OGP Produtos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil);
12. remoção da cera e base de prova. Inserção da resina termicamente ativada (Clássico Artigos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil);
13. processamento da prótese em ciclo de polimerização longo;
14. recorte, acabamento e polimento;
15. entrega das próteses prontas.

Antes do processamento da prótese total, os segundos molares superiores e inferiores foram removidos das próteses em cera do grupo 1 e guardados para posterior utilização (figura 4.2). O local antes ocupado pelos dentes permaneceu nas próteses (figura 4.3), e foi preenchido por guta-percha rosa (Tanariman Industrial Ltda., Manaus, AM, Brasil) para evitar acúmulo de alimentos e incômodo (figura 4.4).

Para o grupo 2, as próteses foram incluídas em mufla com os segundos molares superiores e inferiores (figura 4.5). No passo 12 da técnica de confecção de próteses totais preconizada pela Disciplina de Prótese Total da FOUSP descrita anteriormente, após a remoção da cera e base de prova, os segundos molares também foram retirados. O espaço resultante foi preenchido por resina rosa termicamente ativada (Clássico Artigos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil) e a prótese foi acrilizada (figura 4.6).

Figura 4.2 – Inclusão da prótese total em mufla. Segundos molares inferiores removidos (Grupo 1)

Figura 4.3 – Prótese total inferior (Grupo 1) acrilizada

Figura 4.4 – Prótese total (grupo 1) com guta percha no hemiarco inferior direito.

Figura 4.5 – Inclusão da prótese total em mufla. Segundos molares inferiores posicionados (Grupo 2)

Figura 4.6 – Prótese total (grupo 2) acrilizada. Segundos molares em resina acrílica termicamente ativada rosa.