



**UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA**



FLAVIA REGINA MACHADO DE MEDEIROS

**Comparação da força de ruptura de alimentos
teste entre três diferentes esquemas oclusais
para próteses totais.**

Araraquara
2013



**UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA**



FLAVIA REGINA MACHADO DE MEDEIROS

**Comparação da força de ruptura de alimentos
teste entre três diferentes esquemas oclusais
para próteses totais.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral – Área de Prótese, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista para obtenção do título de Doutor em Reabilitação Oral.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Sualdini
Nogueira

Araraquara
2013

Medeiros, Flávia Regina Machado de

Comparação da força de ruptura de alimentos teste entre três diferentes esquemas oclusais para próteses totais / Flávia Regina Machado de Medeiros.-- Araraquara: [s.n.], 2013.

119 f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Sualdini Nogueira

1. Prótese total 2. Oclusão dentária 3. Força de mordida I. Título

Flavia Regina Machado de Medeiros

**COMPARAÇÃO DA FORÇA DE RUPTURA DE
ALIMENTOS TESTE ENTRE TRÊS DIFERENTES
ESQUEMAS OCLUSAIS PARA PRÓTESES TOTAIS.**

COMISSÃO JULGADORA

TESE PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Sérgio Sualdini Nogueira

2º Examinador: Profa. Dra. Juliana Alvares Duarte Bonini Campos

3º Examinador: Prof. Dr. João Neudenir Arioli Filho

4º Examinador: Prof. Dr. João Gustavo Rabelo Ribeiro

5º Examinador: Prof. Dr. Luís Eduardo Butignon

Araraquara, 26 de julho de 2013.

DADOS CURRICULARES

Flavia Regina Machado de Medeiros

Nascimento	20 de setembro de 1979 Natal - Rio Grande do Norte
Filiação	José Bernardo de Medeiros Maria da Penha Machado de Medeiros
1998 – 2002	Curso de Graduação Universidade Federal do Rio Grande do Norte
2003 – 2005	Especialização em Prótese Dentária FAEPO/FOAR-UNESP Araraquara – SP
2007 – 2009	Curso de Pós-graduação em Reabilitação Oral – Área de Prótese, Nível de Mestrado Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP
2009 – 2013	Curso de Pós-graduação em Reabilitação Oral – Área de Prótese, Nível de Doutorado Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Bernardo e Penha,
pelo alicerce, exemplo e amor.

Amo vocês

"todas as vitórias ocultam uma abdicação"
(Simone de Beauvoir)

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Prof Dr. Sergio Sualdini Nogueira,
pela orientação e acima de tudo por contribuir
com meu crescimento científico e pessoal.

Meu eterno agradecimento!

*“a tarefa não é tanto ver aquilo que
ninguém viu ainda, mas pensar o que
ninguém pensou sobre aquilo que todos o vêem”
(Schopenhauer)*

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Aos meus queridos irmãos Fabiana, Álvaro e Marcos, por fazerem parte de mim e por me propiciarem a alegria de ter sobrinhos

A Maira e a Dani, minhas amigas e irmãs araraquarense, pela convivência, companheirismo e por todos os momentos que passamos juntas

A Malu e a Silvia, por abrirem suas portas, pelo carinho e por se fazer sempre presente na minha jornada araraquarense

A Profa. Dra. Juliana Campos, pela análise e orientação estatística e pela fundamental ajuda desde o início deste trabalho

Ao Prof. Dr. José Cláudio Martins Segalla, pelo apoio, incentivo e ensinamentos até nos momentos de descontração

Ao técnico de laboratório Fernando Leite, por contribuir na realização e execução da parte laboratorial da pesquisa

Aos companheiros de doutorado: Ana Paula, Ana Lúcia, André, Antônio, Camilinha, Carlos Eduardo, Carolina, Cristiane, Fernanda, Juliano, Patrícia e Rodrigo, pelos momentos compartilhados no decorrer do curso.

“a verdadeira viagem do descobrimento não consiste em procurar novas paisagens, mas em ver com novos olhos”
(Proust)

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Araraquara, na pessoa da diretora Dra. Andreia Affonso Barretto Montandon, pela oportunidade de crescimento profissional junto à UNESP

Ao programa de Pós-graduação em Reabilitação Oral da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, representada pela coordenadora Profa. Dra. Ana Claudia Pavarina, pela minha aceitação no quadro de alunos e suporte na realização da pesquisa.

Aos funcionários do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Marta, Adeláide, Adelaidinha, Dulce, Miriam, Mané e Junior.

E a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Bolsa de Doutorado), agradeço pelo apoio financeiro.

“toda pessoa sempre é a marca das
lições diárias de tantas outras pessoas;
é tão bonito quando a gente sente que
a gente é tanta gente onde quer que a gente vá;
é tão bonito quando a gente entende que
nunca está sozinho por mais que pense estar;
é tão bonito quando a gente pisa firme
nessas linhas que estão nas palmas de nossas mãos;
é tão bonito quando a gente vai a vida
nos caminhos onde bate bem mais forte o coração”
(Gonzaguinha)

Medeiros FRM. Comparação da força de ruptura de alimentos teste entre três diferentes esquemas oclusais para próteses totais. [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2013.

Resumo

Frente ao reconhecimento de que os movimentos mandibulares são influenciados pela oclusão e, que se pode assumir que o mais efetivo padrão de mastigação para um indivíduo específico irá depender da natureza de sua oclusão, observa-se não existir na literatura correlações concretas entre tipos de oclusões no que diz respeito à função mastigatória. Neste contexto, esse trabalho tem o objetivo de realizar um estudo comparativo laboratorial da força necessária para que ocorra a ruptura de alimentos teste entre os três tipos de esquemas oclusais para próteses totais: Oclusão Convencional, Oclusão Lingualizada e Oclusão Monoplano. Para tanto foi utilizada uma máquina de ensaio universal EMIC a qual se realizou força de compressão sobre um verticulador dotado de dispositivos com os esquemas oclusais em estudo, simulando a força de mordida. A amostra foi formada por três grupos, cada um representando um tipo de oclusão a ser estudada e em cada grupo 5 alimentos teste avaliados, sendo 4 alimentos teste naturais: amêndoa, amendoim, cenoura e café e um alimento teste artificial representado pela silicone (optosil). As oclusões formadas por dentes anatômicos (convencional e lingualizada) tiveram maior desempenho, precisando assim de uma força de mordida menor para realizar a ruptura do alimento teste em relação a oclusão com dentes não anatômicos (monoplano). Houve diferença estatística na maioria das comparações entre os esquemas oclusais estudados em relação à força necessária para causar ruptura dos alimentos-teste, mas nenhum esquema em particular foi melhor do que os outros para todos os tipos de alimento teste.

Palavras-chave: Prótese total, oclusão dentária, força de mordida.

Medeiros FRM. Comparative study of the occlusal force necessary to cause rupture in test foods between three occlusal schemes for complete dentures. [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2013.

Abstract

Three popular occlusal schemes for complete dentures are: conventional balanced occlusion; lingualized balanced occlusion and monoplane occlusion. It was observed that there is few scientific data that allow effective correlation related to the masticatory function between the cited occlusion schemes. In this context, the purpose of this study is to describe a laboratory comparative study of the occlusal force necessary to cause rupture in certain test foods between the conventional, lingualized and monoplane occlusal schemes used to construct complete dentures. The occlusal force was generated by an EMIC universal tests machine compressing the upper side of an articulator where occlusal patterns resembles representing the studied occlusal schemes were fixed. Five different test foods were used in this research, four out five were natural foods (almond, peanut, coffee and carrot) and one was artificial (silicone). It was concluded that: 1. In most comparisons, there were significant statistical differences in the forces applied by the studied occlusal schemes to cause rupture of the test foods, but there was no particular scheme better than the others; 2. In most comparisons the monoplane scheme of occlusion required higher forces to cause the rupture of the test foods.

Key words: complete denture, dental occlusion, bite force.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Em (A) matriz em silicone de condensação e em (B) padrão em cera70
- Figura 2- Em (A) colocação de gesso especial em verticulador adaptado e em (B) assentamento do padrão de cera no verticulador70
- Figura 3- Em (A) dentes artificiais montados de acordo com o esquema oclusal estabelecido; e em (B) ajuste oclusal71
- Figura 4- Esquemas oclusais usados no estudo: (A) Oclusão Convencional; (B) Oclusão Lingualizada; (C) Oclusão Monoplano.....72
- Figura 5- Em (A), padrões de cera com os dentes montados sendo incluídos em mufla; em (B), Processo de eliminação da cera73
- Figura 6- Em (A), colocação de resina acrílica incolor na mufla; em (B), mufla em prensa hidráulica para compressão e remoção do excesso de resina.....74
- Figura 7- Acabamento (A) e polimento (B) dos dispositivos74
- Figura 8- Dispositivos superior e inferior após acabamento e polimento..75

Figura 9- Em (A), matriz confeccionada para obtenção de cubos padronizados de Optosil e em (B) cortador de legumes, para obtenção de cubos padronizados de cenoura76

Figura 10- Dispositivos representativos de um dos esquemas oclusais estudados, acoplados ao verticulador o qual, por sua vez, está fixado através de seu ramo superior diretamente na célula de carga da máquina universal de ensaios EMIC (modelo EMIC DL2000)80

Figura 11- Representação esquemática do corpo de prova submetido ao ensaio de compressão (Prof. Sidney Melo, www.sidneymelo.com.br)..81

Figura 12- Intervalo de confiança de 95% (IC95%) da força mastigatória (N) empregada para romper os alimentos teste utilizando diferentes oclusões84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Grupos representativos dos esquemas oclusais estudados e alimentos teste utilizados.....77

Quadro 2- Sequência dos esquemas oclusais a ser utilizada para mensurar a força necessária para a ruptura dos alimentos teste.
C = convencional; L = lingualizada e, M = monopiano.....78

LISTA DE TABELA

Tabela 1- Média (\pm desvio-padrão) da força mastigatória (N) empregada para rompimento dos diferentes alimentos teste utilizando os diferentes tipos de oclusão.....	85
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	REVISÃO DA LITERATURA	24
3	PROPOSIÇÃO.....	66
4	MATERIAL E MÉTODO	68
4.1	Confecção dos dispositivos.....	69
4.2	Amostra.....	76
4.3	Ensaio de Compressão.....	79
5	RESULTADO.....	82
6	DISCUSSÃO.....	86
7	CONCLUSÃO.....	95
	REFERÊNCIAS.....	97
	APÊNDICES.....	105

INTRODUÇÃO



1 INTRODUÇÃO

Ao observar-se o desenvolvimento da civilização, em seus primórdios, nota-se a preocupação com a substituição dos dentes perdidos por meio de vários tipos de materiais, na tentativa do restabelecimento funcional e estético. Foi estudado um achado arqueológico em Honduras, no ano de 1931, datado de 600d.C., o qual apresentava três pedaços de conchas que foram perfeitamente adaptados e incrustados nos alvéolos, substituindo três incisivos ausentes de uma mandíbula^{2,8,21}.

Essa preocupação com o restabelecimento estético e funcional, provocado pela perda dos dentes, tornou-se um grande incentivo para evolução e aprimoramento da odontologia e dos seus materiais no decorrer dos séculos, principalmente no que diz respeito aos edentados totais, também conhecidos como inválidos orais, por terem suas funções bucais extremamente comprometidas^{1,19,34,38,43}.

Mesmo sendo observado, nos dias de hoje, uma diminuição da porcentagem de indivíduos edentados, o envelhecimento progressivo da população faz com que o problema do edentulismo persista de uma maneira bastante acentuada em nossa sociedade^{5,9,24,36}. As dificuldades em restabelecer as habilidades mastigatórias com próteses totais convencionais e, assim, melhorar a qualidade de vida de seus usuários, constituem-se em um desafio na odontologia^{26,39}. A literatura demonstra

que a reabilitação oral por prótese total convencional, mesmo quando bem executada, é precária e não resolve completamente os problemas funcionais e psicológicos dos pacientes. Segundo Ivanhoe¹⁸ (2002), além da redução quantitativa da eficiência mastigatória, os pacientes reabilitados através de próteses totais convencionais também sofrem uma alteração qualitativa da função mastigatória. Para Kapur, Soman²⁰, a eficiência mastigatória de um indivíduo portador de próteses totais é menos do que um sexto de um indivíduo dentado; adicionalmente, indivíduos portadores de próteses totais podem gerar somente cerca de 15 a 20% da força de mordida de um indivíduo dentado^{11,17,27}.

A mastigação é definida como um processo gerado pelo sistema nervoso central, mas influenciado por fatores periféricos a partir do “*feedback*” sensorial proveniente da inervação aferente da mucosa, dos ligamentos periodontais, das articulações e dos músculos^{12,33}. A função mastigatória tem grande importância em relação à saúde geral do paciente, tanto no âmbito fisiológico quanto no emocional⁴⁵, sendo assim, uma boa mastigação influencia na digestão, na saúde gastrointestinal, na nutrição, no crescimento e manutenção dos tecidos orais, na higienização oral, na queratinização e fluxo sanguíneo da gengiva, além da relevância social devido a influencia na qualidade de vida do indivíduo^{10,14,41}. Os indivíduos portadores de próteses totais possuem várias das funções do sistema estomatognático deterioradas, tais como a força de mordida, o limiar tátil e a percepção oral de dureza e textura, o que os tornam mais

propensos a ter um comprometimento da função mastigatória (Kelly²¹ 1975).

Segundo Manly, Bradley²⁹, a oclusão em prótese total tem uma importância fundamental no que diz respeito à estética, estabilidade, transmissão de forças para os tecidos de suporte, eficiência mastigatória, conforto e aceitação da prótese total pelo paciente. A escolha do tipo de dente artificial e as características de montagem desses dentes são responsáveis pela definição do esquema oclusal, devendo estes serem escolhidos para satisfazer às necessidades do paciente, além de englobar toda a filosofia de oclusão do dentista.

Os dentes artificiais podem ser classificados de acordo com suas formas oclusais em: dentes anatômicos, com inclinação cuspídea de 30 e 33 graus; dentes semi-anatômicos, com cerca de 20 graus de inclinação cuspídea e dentes não anatômicos, com zero grau de inclinação^{7,10,44}.

Três difundidos esquemas oclusais para próteses totais são: 1. Convencional, que utiliza dentes anatômicos com contatos cêntricos nas cúspides de contenção dos dentes posteriores superiores e inferiores; 2. Lingualizado, que pode utilizar dentes anatômicos na prótese superior e dentes com superfície oclusal com inclinações discretas na prótese inferior, sendo que os contatos cêntricos ocorrem somente na cúspide de contenção dos dentes superiores e, 3. Monoplano, caracterizado pela

ausência de qualquer altura de cúspide e que apresenta áreas de contatos ao invés de pontos de contato nos dentes posteriores^{4,13,22}.

A literatura odontológica apresenta discussões sobre as vantagens e desvantagens dos vários tipos de formas oclusais e esquemas de montagem dos dentes artificiais posteriores para próteses totais, buscando uma oclusão ideal, que promova função mastigatória e estabilidade máximas, sem comprometer a saúde dos tecidos de suporte^{6,23,26}. Embora já faça mais de sete décadas que, em 1941, S. Howard Payne descreveu o conceito de oclusão lingualizada, tem sido observado na literatura odontológica um interesse crescente dos pesquisadores por esse esquema oclusal^{30,37}.

A oclusão lingualizada apresenta-se como uma tentativa de preservação da estética e penetração no bolo alimentar dos dentes anatômicos, enquanto que procura manter a liberdade mecânica dos dentes não anatômicos. Para Parr, Ivanhoe³⁷ a oclusão lingualizada incorpora a maioria das vantagens dos diferentes esquemas oclusais ao mesmo tempo em que neutraliza muitas das desvantagens de qualquer outro esquema oclusal que pudesse ser considerado para uma situação em particular.

Para Hickey¹⁵, uma menor força mastigatória para penetrar os alimentos é requerida por dentes com cúspides quando comparados a dentes com superfície oclusal plana, porque dentes com cúspides

possuem menor área de contato oclusal. Em relação à Oclusão Língualizada observa-se que esta possui menor área de contato oclusal do que a Oclusão Convencional a qual, por sua vez, possui menor área de contato oclusal do que a Oclusão Monoplano.

A despeito das indicações teóricas da oclusão língualizada, as pesquisas disponíveis não são conclusivas sobre qual seria o melhor esquema oclusal para o desenvolvimento da função mastigatória em portadores de próteses totais convencionais.

Vários são os testes aplicados na literatura para avaliar a função mastigatória, entre eles encontramos os testes referentes à força de mordida^{12,16,40,42}. O interesse na potência muscular mastigatória estava presente desde o século XVII, mas foi a partir da década de 50 que começaram a serem desenvolvidos aparelhos que utilizavam técnicas eletrônicas de mensuração para quantificar a força de mordida. A força máxima de mordida é um indicativo de estado funcional do sistema estomatognático e a sua mensuração pode gerar resultados importantes para avaliação da função mastigatória e contribuir de sobremaneira para avaliação de tratamentos reabilitadores protéticos^{32,35,48}.

Outro artifício bastante encontrado nas pesquisas para avaliar a função mastigatória é a utilização de alimentos teste, os quais podem ser naturais, tais como cenoura, amendoim, amêndoa, café e tiras de coco, entre outros; ou, ainda, artificiais tais como aqueles feitos à base de

materiais de moldagem (silicona e hidrocolóides), gomas especialmente produzidas, gelatinas endurecidas com formalina e grânulos pigmentados com fuccina^{9,41,42,43}.

As próteses totais devem ser esteticamente agradáveis e promover uma função mastigatória adequada²⁶, sendo que uma função mastigatória adequada é considerada como fator básico para a absorção de nutrientes e digestão apropriada^{3,46}. Entretanto, sendo os movimentos mandibulares influenciados pela oclusão e, podendo ser assumido que o mais eficiente padrão de mastigação depende da natureza da oclusão⁴⁵, observa-se não existir na literatura evidências concretas se algum tipo de oclusão seria capaz de promover um melhor desempenho para a função mastigatória de indivíduos portadores de próteses totais.

Face ao exposto e, considerando que a mastigação de indivíduos dentados e desdentados tem sido avaliada à longa data, e sendo vários os métodos que são desenvolvidos para este fim, foi objetivo deste projeto propor a realização de um estudo comparativo laboratorial da força de mordida necessária para induzir a ruptura de alimentos teste entre três tipos de esquemas oclusais para próteses totais: Convencional, Lingualizado e Monoplano. Para tanto utilizou-se uma máquina de Ensaio Universal EMIC a qual realizou força de compressão sobre um verticulador dotado de manequins com os esquemas oclusais em estudo, simulando a força de mordida. Cinco alimentos teste foram avaliados,

sendo 4 naturais (amêndoa, amendoim, cenoura e café torrado) e um artificial (silicona).

2 REVISÃO DA LITERATURA



2 Revisão da Literatura

Os artigos apresentados nessa revisão da literatura foram organizados em ordem cronológica e os temas abordados foram: Oclusão em Prótese Total, Função Mastigatória e Força de Mordida.

Thompson⁴⁶ (1937) em seu estudo avaliou se a eficiência mastigatória em indivíduos que utilizavam próteses totais estava relacionada com o uso de dentes anatômicos e não anatômicos. Para o autor, existem dois tipos de avaliação da mastigação, a avaliação da ingestão e absorção dos alimentos e a avaliação da fragmentação das partículas de alimento. Thompson⁴⁶ avaliou a mastigação através do método de fragmentação utilizando para isso 6 diferentes tipos de alimentos teste: aipo, alface, cenoura, maçã, presunto cozido e repolho. Após 10 ciclos mastigatórios, os alimentos eram fracionados em peneiras e foi também realizada a mensuração da força máxima de mordida que encontrou na região de molar um valor de 13,6Kg. Essa força, segundo o autor, representa 20% da força mastigatória dos dentados. Os dentes anatômicos tiveram melhor desempenho que os não anatômicos e o alimento classificado como o mais difícil de ser fragmentado foi a cenoura, sendo a maçã o mais fácil.

Em um artigo clássico sobre o estudo da função mastigatória, Manly, Bradley²⁹ (1950), elaboraram um método simples e seguro para mensurar a relação da perda dos dentes na performance e eficiência mastigatória baseado em no amendoim como alimento teste e comparando 25 indivíduos totalmente dentados, 15 com perda dos terceiros molares, 25 com perda dos molares e 30 totalmente desdentados. A performance mastigatória era baseada na percentagem de amendoins mastigados que passariam por uma peneira de 2,0mm de malha, após 20 ciclos mastigatórios e os autores encontraram uma performance de 88% para o grupo de indivíduos com todos os dentes presentes; no grupo com terceiros molares ausentes foi de 78%; para o grupo com ausência de molares, a performance foi de 55% e para o grupo de portadores de próteses totais, que apresentaram os piores valores, a performance foi de 35%. Já a eficiência mastigatória era calculada como o número de ciclos extras necessários para um indivíduo com dentição deficiente atingir o mesmo grau de trituração de um alimento teste que um indivíduo com dentição padrão (com ausência dos terceiros molares) e os autores encontraram no grupo padrão uma eficiência de 78%; o grupo totalmente dentado atingiu essa média com 12 ciclos mastigatórios; o grupo com ausência de molares com 44 ciclos e o grupo dos portadores de próteses totais precisou de 86 ciclos mastigatórios. Transformando em percentagem o grupo totalmente dentado ficou com 166%, o grupo com ausência de molares com 44% e o grupo desdentado com 23%.

Howell, Brudevold¹⁶ (1950) estudaram as forças durante a mastigação de indivíduos portadores de próteses totais, para isso utilizaram um aparelho (strain gauge) no qual era acoplado ao dente artificial e mensurava a força mastigatória, diretamente na boca, através de transdutores sensíveis. Foram utilizados amendoins, côco e uva passa como alimentos teste. As mensurações foram realizadas no início da mastigação e os autores concluíram que as forças desenvolvidas durante a mastigação em portadores de próteses totais eram consideravelmente menores do que em indivíduos dentados. Tendo uma força média de mordida de 4,1Kgf (40,2N) e uma máxima de 7,2 Kgf (70,6 N).

Yurkstas⁴⁸ (1953) utilizou em seu estudo um aparelho elétrico-sensível denominado strain gauge que era incorporado no dente artificial, formando um elemento de mordida e servia para registrar a força de mordida. Geralmente um a três desses elementos de mordida eram assentados nas próteses e em seguida conectados a um aparelho eletrônico apropriado na qual mensurava as forças verticais através de uma deflexão na lâmina de registro. Aplicou-se os testes em dois indivíduos portadores de próteses totais duplas, um com prótese total superior e prótese removível inferior e um com prótese removível inferior ocluindo com dentes naturais, sendo ambas as próteses removíveis formadas por extremo livre unilateral. Os autores observaram que independentemente do tipo de prótese móvel utilizada pelo paciente, utilizaram-se forças semelhantes durante a mastigação de certos

alimentos. A força máxima encontrada em um dente foi 12 Kg e a força média necessária para a mastigação de alimentos comumente achados na dieta variou entre 0,3 a 1,8Kg. Registraram-se as forças totais utilizadas durante a mastigação do alimento até que ele estivesse pronto para deglutir e observaram que pães, carnes, frutas e vegetais crus necessitavam de maior quantidade de força durante a mastigação. Os autores observaram que a variação da força total necessária para a mastigação completa de uma porção de um alimento foi maior que a variação da força aplicada durante um ciclo mastigatório, indicando que são usadas forças relativamente constantes em cada ciclo mastigatório e que a dificuldade em esmagar o alimento resulta na aplicação de um número maior de ciclos mastigatórios e não no aumento da força por ciclo. Foi avaliado que os alimentos crus necessitam de 2 a 3 vezes mais forças que os mesmos alimentos quando cozidos, que certos alimentos precisam de forças acima de 12 Kg por dente durante a mastigação e que a ingestão de líquidos como café e leite reduz a força máxima de mordida, a média de força e o total de quilogramas por ciclo necessários para a deglutição pela metade. Os autores notaram que as superfícies oclusais dos dentes raramente entraram em contato durante a mastigação e que embora a máxima força de mordida aplicada pelos portadores de próteses totais fosse de 12 Kg, esses indivíduos ainda apresentam uma força adequada para mastigar uma grande variedade de alimentos presente na dieta e com valores nutricionais satisfatórios.

Trapozzano⁴⁷ (1959) realizou um estudo em que observava a eficiência mastigatória em próteses totais com dentes artificiais anatômicos e não anatômicos. Para isso utilizou a mesma base das próteses através de dentes intercambiáveis e o alimento teste de eleição foi o amendoim e a cenoura. Foram avaliados 8 pacientes desdentados e após a mastigação, o alimento teste era peneirado para avaliação. O autor não encontrou diferença significativa quando se utilizou a cenoura, em contra partida, quando se utilizou o amendoim tiveram melhores resultados da função mastigatória para dentes anatômicos, estes dentes também produziram menos feridas ou pontos sensíveis na mucosa dos pacientes, o que se deve provavelmente, segundo o autor, pelo fato dos pacientes realizarem uma maior força para fragmentar o alimento com dentes não anatômicos. E também encontraram uma predileção dos pacientes com rebordos reabsorvidos pelos dentes anatômicos.

Bascon³ (1962) em seu estudo avaliou a eficiência mastigatória relacionando três tipos de oclusão: 1. Com dentes de porcelana de 33° de inclinação de cúspide; 2. Com dentes de porcelana com 20° de inclinação de cúspide e 3. Com dentes de superfície oclusal plano. Foram analisados 6 indivíduos usuários de próteses totais no qual foram confeccionadas próteses com base de metal e com estrutura de dentes intercambiáveis. Segundo o autor, se todas as condições forem adequadas e o paciente tiver tempo suficiente de adaptação com as próteses totais a um tipo de oclusão, não importa qual o tipo de dente seja

utilizado. Mas a história do paciente, sua atitude e capacidade de adaptação poderiam influenciar na eficiência mastigatória e na preferência por um tipo de oclusão. Concluiu então que não existe nenhuma evidencia clara a favor de qualquer tipo de dente estudado e que não foi encontrada nenhuma diferença significativa em relação a sensibilidade causada pelos diferentes tipos de oclusão avaliados nesse estudo.

Hickey¹⁵ (1963) avaliou diferentes tipos de oclusão em uma mesma base de dentadura relacionando-o com a variação da atividade muscular durante a atividade mastigatória. Ele estudou 9 indivíduos e utilizou secções ou blocos intercambiáveis de dentes posteriores aproveitando a mesma base da dentadura. Três diferentes tipos de oclusão foram avaliados: oclusão anatômica, utilizando dentes artificiais de 33° e com curva de compensação; oclusão semianatômica, usando dentes artificiais com inclinação de 20° de cúspide e com o segundo molar posicionado para promover contato balanceado; oclusão não-anatômica que utilizou dentes com 0° de inclinação de cúspides e com um segundo molar com rampa balanceada. Cada tipo de oclusão era submetida a três horas de teste para avaliar através de eletromiografia a atividade elétrica dos músculos da mastigação (temporal e masseter) e foi utilizado diferentes alimentos teste (cenoura, amendoim, borracha não vulcanizada). Segundo o autor, os resultados indicaram que a oclusão anatômica requer menos atividade muscular para todos os alimentos teste utilizado. A curva reversa requer uma maior atividade muscular quando se utilizou a

cenoura e o amendoim como alimento teste. Por isso, concluiu que a forma dos dentes posteriores foi um importante fator na atividade muscular durante a mastigação.

Em seu estudo realizado com 5 pacientes(homens) reabilitados com próteses totais, Lambrecht²⁵ (1965) observou que a redução da área de contato da plataforma oclusal causa a perda da efetividade mastigatória e que essa perda criou uma necessidade de se considerar a plataforma oclusal dos dentes posteriores quando avaliados. Para o autor, diversos são os fatores que juntamente com os tipos de dentes posteriores em próteses totais interferem na função mastigatória, como: a área da superfície de contato das plataformas oclusais, forma das cúspides e altura do plano oclusal, presença de maloclusão, capacidade física e neuromuscular de controlar o bolo alimentar, variação na força colocada no alimento, condições dos tecidos de suporte e qualidade técnica da prótese. Concluiu que devido ao grande numero de variáveis existente a avaliação dos dentes posteriores não foi conclusiva e que houve uma diminuição na eficiência mastigatória em pacientes com maior redução oclusal.

Em um artigo clássico, Beck⁵ (1972) afirmou que para se obter próteses totais em equilíbrio funcional é preciso existir contatos oclusais harmoniosos em relação cêntrica e excêntrica, estar em harmonia com o sistema neuromuscular e com as articulações temporomandibulares, na fala, mastigação, deglutição e com os movimentos parafuncionais. E

segundo o autor a oclusão balanceada deve ser desenvolvida para prevenir báscula ou deslocamento da base da dentadura em relação aos tecidos de suporte e salientou a importância do dentista na escolha da forma oclusal mais apropriada para minimizar as perdas dos tecidos bucais remanescentes.

O autor revisou dez conceitos oclusais diferentes para prótese total, cinco relacionados com oclusão balanceada e outros cinco com não balanceada. No primeiro conceito descreve o uso de dentes anatômicos com cúspide de 33° tocando bilateralmente nos movimentos laterais para melhorar a estabilidade das próteses; no segundo conceito a otimização da estabilidade é adquirida através da redução da mesa oclusal dos dentes posteriores inferiores e uma leve inclinação oclusal para lingual dos dentes posteriores superiores possibilitando a oclusão balanceada; no terceiro, a oclusão balanceada é conquistada pelo plano oclusal curvado ou pelo segundo molar inclinado, quando se utiliza dentes não anatômicos; no quarto conceito em casos de instabilidade da prótese total inferior, a oclusão balanceada é desenvolvida com uma curvatura reversa, exceto para o segundo molar; o quinto conceito utiliza uma oclusão balanceada arbitrária com correções intra bucal e o uso de oclusão linear para eliminar contatos deflexivos e melhorar a estabilidade da prótese; no sexto, descreveu a oclusão lingualizada com cúspides linguais superiores em oposição a amplas fossas inferiores em cêntrica, redução da altura das cúspides vestibulares dos posteriores inferiores e eliminação de

contatos deflexivos; no sétimo descreve um ajuste nos dentes anteriores segundo valores fonéticos e trespases verticais extremos, produzindo uma guia anterior e desoclusão dos posteriores fora da cêntrica; no oitavo conceito fala do uso de dentes não anatômicos em um plano oclusal horizontal reto; no nono a carga é mantida na região de molares para colocar a mandíbula em equilíbrio, minimizar as forças na região anterior e proteger a articulação temporomandibular e no décimo conceito os modelos e o plano oclusal são montados horizontalmente com um auxílio de um instrumento sem rampa posterior, obtendo uma oclusão não balanceada em movimentos excêntricos. O autor concluiu que as forças de contato variam de acordo com a oclusão, são precisas mais que formas oclusais satisfatórias para obter próteses totais satisfatórias, mais investigações estatísticas de longo período são necessárias e que o dentista deve confiar em sua experiência e julgamentos clínicos para selecionar um esquema oclusal de sua escolha no tratamento de pacientes portadores de próteses totais.

Kelly²¹ (1975) em seu estudo analisou os fatores que afetam a performance mastigatória em pacientes portadores de próteses totais através de questionários e da força de mordida através de um gnatodinamômetro. O autor citou vários que interferem na qualidade da mastigação como a idade, a saúde geral do paciente, quantidade de força muscular exercida, adaptação das bases das próteses, coordenação motora e atitude mental dos pacientes. Outros fatores ainda foram citados

como tipo de rebordo, que quando pobre, a função mastigatória era comprometida e experiência prévia, os pacientes que já usaram dentaduras apresentavam melhor mastigação. Kelly²¹ comentou também que a performance mastigatória de indivíduos portadores de próteses totais corresponde a um sexto e a força de mordida de 15% quando comparados com indivíduos de dentição natural.

Na busca de uma oclusão ideal em próteses totais, Koyama et al.²⁴ (1976) comentou em seu estudo a importância de três fatores chaves para a oclusão: a posição mandibular, os movimentos mandibulares e os contatos dentários. O objetivo de seu estudo foi avaliar três pacientes portadores de próteses totais no que diz respeito à eficiência mastigatória e a preferência desses pacientes em relação à oclusão balanceada, lingualizada e orgânica (guia anterior). Foram utilizados dentes de porcelanas 30° que foram programados para se adequar aos três tipos de oclusão através da utilização da mesma base e dentes posteriores intercambiáveis encaixados nessa base. Registros interoclusais protusivos e laterais foram utilizados para ajustar um articulador Hanau. A eficiência mastigatória foi mensurada através de um teste baseado no resultado da mastigação (50 ciclos mastigatórios) de 2,0g kamaboko (pasta de peixe cozido) que passou por uma peneira de malha 10 e o intervalo entre os testes eram de três dias. No teste final o indivíduo era questionado sobre a preferência oclusal. Os autores obtiveram como resultado em relação à preferência dos pacientes que cada um preferiu

um tipo de oclusão diferente e em relação à eficiência mastigatória dois pacientes tiveram melhor resultado com a lingualizada e um com a guia anterior, então concluíram que os dados não suportam nenhum conceito oclusal como superior.

Em seu artigo, Becker⁶ (1977) sugeriu a oclusão lingualizada na tentativa de manter as vantagens estéticas e de eficiência na perfuração dos alimentos dos dentes anatômicos, mantendo a liberdade mecânica dos dentes não anatômicos, já que usa dentes anatômicos (30° ou 33°) na prótese total maxilar e dentes não anatômicos (0°) ou semi anatômicos (20°) na prótese total mandibular. Sua indicação encontra-se nos casos de necessidade estética, severa reabsorção do rebordo alveolar, relação mandibular classe II e tecidos de suporte deslocáveis. De acordo com o autor esse tipo de oclusão apresentou algumas características como quando juntamente com oclusão balanceada bilateral idealiza obter movimentos excursivos com contatos bilaterais suaves de 2 a 3 mm ao redor da relação central, apresenta uma mesa oclusal estreita em reabsorções assentadas do rebordo, os dentes anteriores seguem um arranjo com exigências fonéticas e estéticas principalmente e não visando uma oclusão balanceada, se o equilíbrio é necessário, o trespasse vertical anterior de ser próximo a zero, as cúspides linguais superiores tocam os dentes inferiores em cêntrica, mas as cúspides vestibulares inferiores não tocam os dentes superiores, contatos nos movimentos excursivos ocorrem somente nas cúspides linguais dos superiores, suave curva de

compensação é necessária para obter contatos posteriores em qualquer relacionamento dos dentes e equilíbrio oclusal.

A elaboração de um método de avaliação da eficiência mastigatória foi proposto por Edlund, Lamm⁹ (1980), onde era utilizado o Optosil (silicona) como simulador de alimento para o teste de mastigação e foi desenvolvida uma fórmula especial para calcular essa eficiência. A silicona era submetida a 20 ciclos mastigatórios e em seguida passada por peneiras de malha de 2,8 e 1,9mm por 120 segundos. Os autores concluíram que o Optosil era um alimento teste adequado para avaliar a eficiência mastigatória por ser estável após a manipulação, não sofrer alterações na presença de água e saliva, ser reproduzível e por ser a sua fragmentação viável para usuários de próteses totais.

Folz, Byars¹⁰ (1981) relataram em seu artigo o uso do articulador fixo, que é um instrumento amplamente utilizado em prótese total, para montagem de oclusão lingualizada na construção de dentaduras. Nesse tipo de articulador só é permitido individualizar a relação cêntrica e a dimensão vertical, sendo os movimentos laterais criados de maneira virtual já que não é possível reproduzir características importantes como: curva de compensação, ângulo de Bennet, distancia intercondilar, entre outras. Então na oclusão convencional ocorre um travamento das cúspides linguais superiores com as vestibulares inferiores nos movimentos excursivos e já na lingualizada isso não ocorre, favorecendo o movimento de cêntrica longa e minimizando os contatos prematuros

excêntricos. Os autores afirmaram que quanto mais individualizado for o articulador (nessa ordem decrescente de individualização: totalmente ajustável, semi ajustável e fixo) menores serão os ajustes, tanto após o processamento quanto após a instalação, principalmente nos movimentos excêntricos. Mas quando utilizado articuladores fixos, a oclusão lingualizada é a que proporcionava menores ajustes oclusais, facilitando a instalação para o profissional e promovendo uma melhor adaptação para o indivíduo portador de prótese total.

Em seu estudo, Gibbs et al.¹² (1981) compararam as características da força de mordida, durante o ciclo mastigatório, nos indivíduos com baixa, moderada e alta força de mordida. Alimentos teste de diferente consistência foram utilizados, entre eles: queijo, uva passa, pão, bife, cenoura e goma de mascar. A amostra consistia de 20 indivíduos (13 homens e 7 mulheres) com uma boa oclusão, e idade entre 17 e 55 anos, apresentavam de 28 a 32 dentes, relação oclusão de Classe I, ausência de DTM e condição gengival saudável. As forças oclusais durante a mastigação era mensurada através de um sistema de transmissão de som que tinha a vantagem de não se usar nenhum instrumento intra-oral. Nenhuma diferença foi encontrada em relação ao lado direito esquerdo durante a mastigação, o tempo da mastigação foi maior nos indivíduos com baixa força de mordida, as forças mastigatórias foram maiores quando se utilizou alimentos duros. Os autores observaram que apenas o nível da força inicial do ciclo mastigatório

estaria relacionado com a consistência do alimento teste. E também que se a força de mordida dos usuário de prótese total representa 1/5 em relação aos dentados, isso representaria uma força menor que a do grupo com baixa força avaliado nesse estudo, o que indica que portadores de prótese total não possuem as forças adequadas para a fragmentação do alimento.

Clough et al.⁷ (1983) realizaram um estudo comparativo entre dois esquemas oclusais com liberdade de movimentos laterais em dentaduras que são: a oclusão lingualizada e a monoplano. A oclusão lingualizada é uma combinação de dentes anatômicos (na prótese maxilar) com dentes não anatômicos modificados (na prótese mandibular) e a oclusão em monoplano utiliza dentes não anatômicos. Foram selecionados 30 indivíduos edêntulos, sendo 16 homens e 14 mulheres, com idade entre 44 e 91 anos, confeccionaram dois pares de dentaduras para cada indivíduo, um com oclusão lingualizada e o outro com monoplano. Inicialmente, treze indivíduos receberam próteses com oclusão lingualizada e dezessete com oclusão em monoplano, cada par de dentaduras foi usada por três semanas, antes da avaliação e ajustes eram realizados quando necessários, os indivíduos eram questionados a respeito da eficiência mastigatória, conforto e aparência das próteses. As próteses foram substituídas e os mesmos procedimentos realizados, observou-se que as próteses com oclusão em monoplano precisaram de mais ajustes que as com oclusão lingualizada, mas não houve diferença

estatística. E os autores concluíram que 67% dos indivíduos preferiram as próteses com oclusão lingualizada pela melhora da habilidade mastigatória, conforto e estética, o que demonstrou uma boa aceitação desse esquema oclusal.

Em um artigo de revisão sobre os fatores que envolvem a estabilidade em próteses totais, Jacobson, Krol¹⁹ (1983) comentaram que enquanto a retenção estava relacionada às forças verticais atuantes nas próteses, a estabilidade representava à resistência as forças horizontais ou de rotação que incidem nas próteses. Os fatores que contribuíram para essa estabilidade foram: forma e altura dos rebordos, adaptação da base da dentadura aos tecidos paraprotéticos, harmonia oclusal e controle neuromuscular. Os autores sugeriram que a utilização de uma oclusão balanceada bilateral seria essencial para a estabilização da prótese juntamente com uma orientação neuromuscular do paciente, instruindo a mastigação bilateral simultânea em cêntrica durante a função e indicam a oclusão lingualizada como uma boa alternativa, já que a liberdade nos movimentos laterais que deixam as próteses totais livre de interferências oclusais, proporcionada pela oclusão lingualizada representava um fator chave na estabilidade acarretando sucesso no tratamento protético reabilitador.

Para Olthoff et al.³⁶ (1984) a performance mastigatória deve ser calculada através da distribuição do tamanho das partículas do alimento teste fragmentado em relação ao número de ciclos mastigatórios. Os

autores utilizam em seu estudo o Optosil como alimento teste artificial e o amendoim como alimento teste natural e uma sistema de tamises com 14 diferentes malhas por onde esse alimento teste após ser mastigado era passado. Foi observado que o amendoim apresentava uma facilidade maior de ser triturado que o Optosil, então se estabeleceu 10 ciclos mastigatórios para o Optosil e 5 ciclos para o amendoim. Os testes foram realizados várias vezes e os resultados foram semelhantes para os dois produtos, mas a reprodutibilidade das dimensões e consistência do Optosil favorece o seu uso padronizado como alimento teste de eleição.

Appelbaum¹ (1984) comentou em seu artigo que a oclusão é o assunto mais universal existente entre os clínicos dentais, sendo um conceito dinâmico em que os dentes maxilares se contatam com os antagonistas mandibulares e entender bem essa relação oclusal é fundamental em qualquer fase do tratamento reabilitador. Os tópicos abordados nesse estudo foram: a oclusão balanceada, os tipos de dentes artificiais e a oclusão lingualizada. Em relação à oclusão balanceada, o autor descreveu que na dentição natural raramente encontramos esse tipo de oclusão e que quando acontece procuramos eliminar o contato de balanceio, mas salientou a necessidade dessa oclusão em dentes artificiais, já que o contato no lado de balanceio é essencial para a manutenção da estabilidade das próteses totais durante os movimentos laterais. No que diz respeito à morfologia dos dentes artificiais, o autor citou a existência de três tipos principais: dentes anatômicos que

apresentam inclinação de cúspide de 33°; dentes modificados ou semi-anatômicos, que apresentam inclinação de cúspide menor que 33°, mas não chegam a 0°; e dentes não anatômicos com 0° de inclinação de cúspide. Os dentes anatômicos apresentavam uma melhor estética e eficiência mastigatória, mas resultava em maior transmissão de forças laterais, já os dentes não anatômicos proporcionavam liberdade de movimentos, porém não eram estéticos e dificultavam a mastigação, além de não ser capaz de proporcionar uma oclusão balanceada. Para o autor a oclusão lingualizada apresenta importantes vantagens frente os outros tipos de oclusão, como: promoção de balanceio suave pela liberdade dos movimentos excursivos, transmissão mais verticalizada das forças para o rebordo e facilidade no ajuste oclusal, devido a um menor número de ponto de contatos, proporcionado maior controle e estabilidade da dentadura pelo paciente. E finalizou seu estudo afirmando que não existe sistema oclusal ou morfologia de dentes artificiais ideais, cabendo ao profissional saber usá-los de acordo com a necessidade dos pacientes.

Michael³² (1990) realizou um estudo comparando as forças oclusais durante a mastigação em portadores de próteses totais, para isso utilizou dois tipos de dentes artificiais posteriores, com 30° de inclinação de cúspide e dentes posteriores sem inclinação de cúspide, de forma intercambiável. E comparou também as forças de mastigação e forças máxima de mordida em indivíduos portadores de prótese total com indivíduos com dentição natural. Para isso utilizou 5 pacientes edêntulos

com 10 a 21 anos de experiência com prótese total, classe I, mucosa firme e morfologia adequada. As forças durante a mastigação e mordidas foram mensuradas a partir de 4 transdutores medidores de pressão situados na interface mucosa-prótese e também foram realizados registros eletromiográfico dos movimentos mandibulares. Os alimentos teste utilizados foram: queijo, cenoura e amendoim. O autor encontrou uma máxima força de mordida em usuários de prótese total de 16Kg, a força de fechamento da mordida durante a mastigação foi de 2,1Kg, a força de oclusão durante a mastigação foi de 4,4Kg, a força de mordida durante o fechamento foi duas vezes maior para alimentos teste duro (cenoura e amendoim) em relação ao alimento teste macio (queijo). E segundo o autor não houve diferença estatística da força de mordida em relação a altura de cúspide dos dentes artificiais posteriores e também observou que prótese totais com áreas de desconforto reduz consideravelmente a força de mordida.

Em um artigo que estudou a necessidade do balanceamento nos movimentos excêntricos durante a mastigação Motwani, Sidhaye³³ (1990) avaliaram a performance mastigatória de 30 pacientes com contatos balanceados em relação cêntrica com outro grupo de mesmo numero só que com contatos balanceados tanto na relação cêntrica como na excêntrica. Para os autores, ainda não está bem definido para os protesistas se a oclusão balanceada nas relações cênicas e excêntricas são realmente essenciais para o sucesso da reabilitação com próteses

totais, já que não se tem trabalhos que comprovam a necessidade da oclusão balanceada nos movimentos excêntricos durante a mastigação, mas isso não significa que essa oclusão não seja importante durante os movimentos excêntricos não funcionais para a estabilização das próteses. Os pacientes da pesquisa receberam pares de dentaduras novas e as devidas correções de extensão da base e ajustes das próteses foram realizados, após 14 dias os pacientes foram submetidos ao teste de performance mastigatória que não foi descrito pelos autores e eles obtiveram os seguintes resultados: os pacientes com contatos balanceados em cêntrica e excêntrica tiveram média de 30,62% e os pacientes com contatos balanceados apenas em cêntrica tiveram média de 29,20%. Motwani, Sidhaye³³ concluíram que não houve diferença significativa entre os dois grupos estudados e que mais trabalhos com esse devem ser desenvolvidos para averiguar se o padrão mastigatório é diferente nos dois tipos de oclusão.

Leake²⁷ (1990) realizou uma pesquisa para desenvolver e testar um índice de capacidade mastigatória que fosse possível de ser utilizados em estudos epidemiológicos. Esse índice avalia as condições de saúde oral segundo uma das mais importantes funções, que é permitir uma adequada mastigação dos alimentos. Vários alimentos foram testados para se obter aqueles que realmente possam fazer parte de maneira eficiente do questionário final como: cenoura crua, salada, bife, feijão e maçã. Os indivíduos da pesquisa eram orientados a responder se eles

conseguiram mastigar normalmente esses alimentos e era então obtido um índice de capacidade mastigatória de 0 a 5, onde o índice 5 significava que os pacientes não teriam nenhuma dificuldade mastigatória e os índices de 1 a 4 representavam pacientes com dificuldade mastigatória. O autor apresentou como resultado que 23% dos indivíduos da pesquisa apresentavam deficiência mastigatória, sendo 16% dentados e 46% desdentados, o que mostrou que os pacientes desdentados eram 4 vezes mais susceptível a uma mastigação deficiente que os dentados. E Leake²⁷ concluiu que esse índice por ele desenvolvido pode ser utilizado para o estudo da capacidade mastigatória.

Mahmood et al.²⁸ (1992) utilizaram análise de imagens para avaliar a eficiência e performance mastigatória antes e depois do tratamento com próteses totais imediatas. Pedacos de forma tubulares de cenoura crua foram usados como alimento teste e as partículas fragmentadas foram exploradas e mensuradas usando um método de análise por imagem. Foram selecionados 10 pacientes que nunca tinham utilizado prótese móvel e os dados foram colhidos antes do pacientes tirarem os dentes e 6 meses após o uso das próteses totais imediatas. Os autores observaram que após o tratamento com próteses totais imediata houve uma leve melhora da eficiência e performance mastigatória que o tempo de mastigação para esse tipo de tratamento tinha sido aproximadamente o dobro. E concluíram que o principal fator para as variações dos valores encontrados da eficiência mastigatória seria a habilidade do paciente em

controlar a prótese durante a mastigação, o que depende de sobremaneira da adaptação do paciente. Além disso, apesar dos pacientes de próteses totais imediatas precisarem do mesmo tempo de mastigação dos pacientes já usuários de prótese total, estes apresentaram amostras com resultados de metade do tamanho.

Propondo algumas modificações no estudo de Olthoff et al.³⁶ (1984), Slagter et al.⁴³ (1992) aperfeiçoaram o método para avaliar a performance mastigatória através da mastigação de Optosil como alimento teste em pacientes portadores de próteses totais. O objetivo desse trabalho foi alterar o tamanho dos cubos de Optosil, já que os pacientes com dentaduras apresentaram dificuldade de mastigar e comparar o teste de performance mastigatória entre desdentados e adultos jovens dentados. Foram avaliados 13 indivíduos portadores de dentaduras e 5 indivíduos dentados o teste era desenvolvido da mesma maneira do artigo de Olthoff et al.³⁶, só que com um tamanho menor do alimento teste, um sistema de 10 peneiras de malhas entre 5,6 a 0,5mm foi utilizado e os testes foram realizados duas vezes com um intervalo de uma semana com ciclos mastigatórios de 20, 40,60 e 80. Como resultados os autores encontraram que todos os indivíduos dentados foram capazes de fragmentar o Optosil de uma maneira que nenhuma partícula era encontrada na peneira de 5,6mm e que nos indivíduos usuários de prótese total encontrou partículas maiores que 5,6mm em 70% com 20 ciclos, 63,9% em 40 ciclos, 41% em 60 ciclos e 42,5% em 80

ciclos mastigatórios. De acordo com os autores, um alimento teste artificial com as características favoráveis do Optosil e com a resistência à fratura comparável com a dos alimentos naturais, ainda não existe.

Ogata, Satoh³⁵ (1995) fizeram um estudo para avaliar o componente vertical de força oclusal em pacientes usuários de próteses totais durante a mastigação. Para isso usaram um método novo em que mensurava a força de mordida através de transdutores posicionados nas regiões correspondentes aos primeiros pré-molares e segundo molares de ambos os lados das bases das próteses totais. Os valores da força de mastigação eram registrados durante o ciclo mastigatório de amendoins e passas que foram utilizados como alimentos teste e o valor médio das forças encontradas durante a mastigação por usuários de próteses totais foram 65 – 110N.

Em um estudo sobre os indicadores da performance mastigatória em pacientes idosos portadores de próteses totais, Demers et al.⁸ (1996) utilizaram testes subjetivo e objetivo para avaliar 367 indivíduos desdentados. No teste objetivo foi utilizada a amêndoa como alimento teste e o indivíduo era orientado a mastigar até achar que está na hora de deglutir, então o material era coletado e passado por uma peneira de 4,0mm de malha e a performance era calculada dividindo o peso do material que passou pela peneira pelo peso de todo o material coletado. Já no teste subjetivo o indivíduo respondia um questionário de capacidade mastigatória proposto por Leake²⁷ (1990) em que era

perguntado se o indivíduo era capaz de mastigar alguns alimentos. Como resultados os autores encontraram que a performance mastigatória foi deficiente em 47,4% dos indivíduos pesquisados e o alimento mais difícil de ser mastigado era a maçã inteira, com cerca de 69,2% de indivíduos sem conseguir mastigá-la. Os autores concluíram que a utilização de um questionário simples pode funcionar como um auxiliar valioso nos estudos da mastigação, principalmente em pacientes portadores de próteses totais.

Parr, Ivanhoe³⁷ (1996) comentaram em seu artigo que apesar de não existir um esquema oclusal ideal e que provavelmente essa busca nunca será resolvida, a oclusão lingualizada é a que mais se assemelha, pois ela melhor se adapta as várias situações clínicas e mistura muito dos ideais mecânico e anatômico que ajuda assim, sua aceitação no meio oral. Os autores também consideraram esse tipo de oclusão ser um valioso acessório clínico no ensino de graduação, já que representa um esquema oclusal menos complexo, sendo mais fácil de ser ensinado e compreendido pelos alunos. E ainda poderia ser modificada e se adequar a vários tipos de situações como em oclusão balanceada com dentes anatômicos, em oclusões balanceadas ou não com dentes não anatômicos, em próteses removíveis parciais ou totais, overdentures, prótese total imediata, próteses intermediárias e por proporcionar liberdade nos movimentos excursivos funciona como uma valiosa ferramenta na adaptação de casos tipo classe II e III. Mas os autores

preconizam a utilização mais comum da oclusão lingualizada com um esquema oclusal balanceado usando dentes posteriores superiores anatômicos e dentes posteriores inferiores semi anatômicos com menor altura de cúspide e inclinações rasas. Enfim, para Parr, Ivanhoe³⁴, a oclusão lingualizada incorporava a maioria das vantagens dos diferentes tipos de oclusão e neutralizavam boa parte das desvantagens, podendo ser utilizada nos mais variados casos encontrados, sendo a oclusão de eleição desses autores.

O artigo de Inoue et al.¹⁷ (1996) comparou dois tipos de oclusão, a totalmente balanceada e a lingualizada utilizando um aparelho simulador de pressão para avaliar a distribuição de forças no rebordo residual. Dezesesseis pontos de pressão foram simulados na área de suporte de dentaduras testes, tanto em maxila como em mandíbula edêntulas montadas em articuladores semi ajustáveis e com uma borracha de polissulfeto de 2mm representando os tecidos moles de suporte. As próteses testes foram montadas com dentes posteriores intercambiáveis em que se mantinham a mesma base de contato com os tecidos de suporte simulados em articulador, esses segmentos posteriores foram montados em oclusão balanceada convencional e oclusão balanceada lingualizada, com contatos bilaterais na relação cêntrica e excêntrica. Foi aplicada uma força de 50N no centro do articulador com os dentes em posição cêntrica e com um pedaço de borracha de 3mm de espessura no lado direito, simulando uma mordida

unilateral cêntrica (esferas condilares travadas) e excêntrica (com deslocamento do pino incisal de 5mm para esquerda). Os autores observaram que não houve diferença estatística das pressões encontradas em relação cêntrica entre os esquemas oclusais, na simulação de mastigação unilateral em cêntrica também não houve diferença estatística nos registros das pressões, já na mastigação em relação excêntrica encontramos na mandíbula valores de pressão na região dos molares no lado de trabalho significativamente menores na oclusão lingualizada e na região de molar no lado de balanceio os valores foram significativamente maiores para a oclusão lingualizada, indicando que esse tipo de oclusão tende a aumentar a estabilidade da prótese total mandibular e distribuir melhor as forças oclusais para as estruturas de suporte.

Khamis, Zaki²² (1997) desenvolveram uma técnica de confecção de próteses totais com dentes intercambiáveis para serem utilizados no estudo comparativo de esquemas oclusais, para aperfeiçoar o conhecimento nesse setor, evitando a padronização de um só tipo de oclusão em prótese total. Essa técnica permite que o indivíduo durante a pesquisa utilize apenas um conjunto de próteses e apenas os dentes posteriores são trocados, alterando assim o tipo de esquema oclusal. No final do estudo o indivíduo poderia escolher qual oclusão ele prefere e os dentes seriam fixados definitivamente. Os autores sugerem essa técnica por diminuir o tempo do estudo, já que não era necessária a confecção de

novas próteses, o paciente ser submetido a apenas um período de adaptação com as bases das próteses, mas recomenda que os indivíduos deveriam apresentar um bom espaço interoclusal para a região posterior das próteses não ficarem frágeis.

Os princípios da oclusão lingualizada foram discutidos por Massad, Connelly³⁰ (2000) em seu artigo, além da utilização de um dispositivo com ponto de apoio central para melhorar o equilíbrio de próteses totais. Uma das razões que proporcionavam essa falta de equilíbrio é que os dentes artificiais na dentadura apresentavam-se unidos a uma base única e funcionavam fisicamente como se fossem um único dente. Os autores descreveram a oclusão lingualizada, onde cúspides linguais maxilares ocluem com superfícies oclusais mandibulares simples e com cúspides baixas e que apresentava como vantagens promover uma função mastigatória efetiva, ter uma aplicação simples e facilmente adaptável, proporcionar liberdade nos movimentos excursivos, obter ajustes oclusais mínimos, favorecer a estética pela manutenção dos dentes anatômicos superiores e promover satisfação e aceitação pelo paciente. Os autores também orientam o uso do dispositivo balanceador de ponto de apoio central intra-oral que é fixado nas próteses provisoriamente no momento de sua instalação e auxilia no ajuste oclusal e balanceamento das próteses totais estabilizando-as em seus rebordos, proporcionando maior conforto, melhor adaptação e menos pontos doloridos, quando comparados com próteses totais remontadas usando

registro de mordida e equilibrada no articulador. E Massad, Connelly³⁰ concluíram que a função e o conforto das próteses totais poderiam ser otimizadas de maneira simples, rápida e fácil, quando utilizada uma oclusão lingualizada associada ao aparelho de apoio central intra-oral.

Segundo Schneider, Senger⁴² (2001) vários são os métodos de estudo da eficiência mastigatória baseados em testes mecânicos através da mastigação de alimentos, mas ainda não se encontrou um alimento teste que reproduza as características ideais para esse tipo de estudo. O objetivo do artigo era estabelecer se grãos de café constituem um alimento natural pertinente para o teste de eficiência mastigatória, descrever o teste e as razões que conduzem a escolha do café. O teste de eficiência mastigatória era realizado com a mastigação de 11 grãos de café por 5 ciclos mastigatórios e em seguida passado em uma sequência de 4 tamises com tamanho de malha entre 4 e 0,5mm. Os autores observaram diversas características e comportamento do alimento teste avaliado e justificaram a sua utilização com alguns fatores como: ser um alimento comum em qualquer parte do mundo, ser de fácil conservação, não se dissolver em água ou saliva, não ser muito duro quebrar, podendo ser utilizado por portadores de próteses totais, não grudar nos dentes, apresenta um pequeno grau de perda de material durante o teste e ser de fácil reprodução.

Bekke, Gofredsen² (2002) estudaram a força de mordida, o ciclo mastigatório e a satisfação de indivíduos portadores de prótese totais.

Foram avaliados 20 indivíduos por pelo menos 5 anos, os participantes apresentavam uma saúde boa, mas suas próteses tinham uma retenção inadequada e desgastes dentais. Inicialmente os participantes recebiam próteses totais novas, 3 meses depois, 2 implantes Astra Tech eram instalados na parte anterior da mandíbula e 6 meses depois os intermediários eram conectados. Os indivíduos eram submetidos a um questionário de satisfação, testes de eficiência mastigatória, força de mordida e eletromiografia dos músculos da mastigação, com o uso da nova prótese total e depois de transformá-la em overdenture por 3 meses, 1 ano e 5 anos. Os autores observaram que após o tratamento com overdenture o ciclo mastigatório diminuiu e houve um aumento significativo na intensidade e na duração da força de mordida, chegando aos valores médios de 11,5 Kgf (112,7N) quando foram reabilitados com próteses totais para 20 Kgf (196,13N) após 3 meses de reabilitação com overdenture. E concluíram que uma reabilitação protética com overdenture mandibular permite uma melhor força de mordida e função mastigatória em relação a tratamentos com próteses totais duplas.

Ivanhoe et al.¹⁸ (2002) fizeram uma revisão, através da literatura clássica, do comprometimento físico e mental dos pacientes portadores de dentaduras contemporâneas, enfocando técnicas, materiais, oclusão, reembasadores, recomendações e o manejo desses comprometimentos quando da fabricação de próteses totais. Os autores relataram que a expectativa de vida dos idosos vem aumentando, mas infelizmente não é

proporcional a melhoria de qualidade da mesma e os tratamentos apresentados nessa literatura clássica não corresponde mais aos pacientes com as características atuais. Antes os pacientes perdiam os dentes mais cedo e na maioria das vezes podiam ser caracterizados como jovens saudáveis, com rebordo residual amplo e com mucosa firme e aderida, conseqüentemente apresentavam maior conforto e estética e menor retorno e manutenção. Entretanto, os pacientes contemporâneos têm uma média de idade maior e apresentam condições clínicas menos satisfatórias. Segundo os autores essas mudanças de características dos pacientes se devem provavelmente à evolução da odontologia preventiva, e fazem algumas recomendações no tratamento atual como a utilização de esquemas oclusais que promovam liberdade de movimentos, como a oclusão neutrocêntrica ou oclusão lingualizada, compensando a dificuldade do clínico de se obter um registro de relação mandibular fiel, e ainda, orientam os retornos e acompanhamentos anuais dos pacientes, como a educação dos mesmos a respeito das limitações no uso de próteses totais.

O objetivo do estudo de Sato et al.⁴¹ (2003) foi avaliar a validade e confiabilidade de um novo método desenvolvido para testar a função mastigatória, através de um índice de habilidade de mistura de um alimento teste artificial que era um cubo de cera de parafina colorido de verde e vermelho em iguais proporções, que após a mastigação, a amostra era analisada através da imagem dos dois lados, capturada por

uma câmera digital e o padrão da mastigação era determinado pela inspeção visual da mistura de cores. Para a avaliação da validade participaram 11 indivíduos totalmente dentados e 33 portadores de próteses totais e o teste de habilidade de mistura dos cubos de parafina foi comparado com o teste de habilidade de fragmentação proposto por Manly, Bradley²⁹ (1950) que se baseava na passagem de um alimento teste mastigado por uma série de tamises. Como resultados os autores encontraram em todos os grupos, uma correlação significativa entre o teste com parafina e o teste de fragmentação, mostrando a validade do novo teste para mensurar a função mastigatória.

Em um estudo clínico, Peroz et al.³⁸ (2003) compararam dois tipos de esquemas oclusais existentes em próteses totais: a oclusão balanceada e a guia canina em 22 indivíduos escolhidos aleatoriamente e os testes eram realizados através de uma escala analógica visual (VAS) que avaliava a satisfação, estética, retenção, capacidade mastigatória e de falar. Avaliaram ainda os números de traumas provocados pelas próteses, números de contatos oclusais e retenção das próteses nos movimentos excursivos. Foram realizadas avaliações nos períodos de 8 dias, 4 semanas, 8 semanas e 3 meses e os autores observaram que os indivíduos que utilizavam próteses totais com guia canina apresentavam significativamente mais satisfação na aparência estética, retenção na prótese mandibular e capacidade mastigatória, já a capacidade de falar e a retenção maxilar não tiveram influência com o tipo de oclusão utilizado.

Os autores concluíram que as próteses totais com guia canina poderiam ser utilizadas para promover melhor retenção mandibular, aparência estética e capacidade mastigatória.

Em um estudo sobre oclusão em próteses totais, Lang²⁶ (2004) relatou que os conceitos oclusais utilizados até o momento se resumem em oclusão balanceada bilateral, oclusão não equilibrada, oclusão linear e oclusão lingualizada. Comentou que pouco progresso ocorreu em relação ao assunto, porém a literatura e a experiência clínica têm levado ao estabelecimento de um padrão que seja menos complicado e que cumpra a necessidade dos pacientes, sendo a oclusão lingualizada a que melhor reproduz essas condições. Segundo o autor esse tipo de oclusão já tem sido discutido há 60 anos por diversos autores e a liberdade de movimento proporcionada por essa oclusão durante atividades funcionais e não funcionais comprova sua indicação em pacientes com dificuldades motoras ou quando não se torna possível obter uma relação central de maneira confiável. Lang²⁶ concluiu que o esquema oclusal lingualizado, através da personalização de dentes posteriores, permite a adaptação a diferentes situações clínicas e diferentes tipos de rebordos, melhorando a eficiência mastigatória e neutralizando as interferências laterais, dessa forma, resolvendo a falta de balanceamento bilateral, além de, promover melhora no conforto, função e estética, que são requisitos almejados tanto por clínicos como por pacientes.

Em seu artigo Nogueira et al.³⁴ (2004) descreveram uma variação da técnica do split-cast utilizada na confecção de próteses totais, split-cast representa o método de montar os modelos de trabalho no articulador de maneira que a base do modelo apresenta retenções para que esse modelo possa retornar ao articulador sempre na mesma posição, essa técnica permite ao profissional verificação das alterações que possam ocorrer nas próteses totais após a prensagem e realizar os ajustes oclusais necessários em articulador na mesma posição em que os dentes foram montados. Segundo os autores, a técnica consiste em fazer retenções na base do modelo de trabalho, passar ao redor desse modelo uma fita adesiva, isolar a base do modelo, inclusive as retenções, em seguida colocar gesso na base do modelo e fechar o articulador; para levar o modelo para inclusão, remove-se a fita e o modelo está separado do articulador, mas as retenções reproduzidas no articulador com o gesso permitem que o modelo possa voltar sempre na mesma posição. Os autores sugerem essa técnica por apresentar baixo custo e ser de fácil execução.

Kapur, Soman²⁰ (2004) avaliaram a performance e eficiência mastigatória em portadores de prótese totais, eles comentaram que na literatura encontraram uma definição para performance mastigatória que se refere a percentagem do tamanho das partículas de um alimento teste em relação ao ciclo mastigatório e eficiência mastigatória se refere ao número de mastigadas necessárias para o alimento teste atingir um

determinado grau de fragmentação. Os autores afirmaram que não é lógico se utilizar em portadores de próteses totais, os mesmo tipos de teste de mastigação que eram usados em dentados, então propõem um teste específico para desdentados utilizando como alimento teste o amendoim e a cenoura. O método consiste em o indivíduo mastigar porções determinadas de um alimento com um número específico de ciclos mastigatórios (20 para o amendoim e 40 para a cenoura), o resultado da mastigação era passado por uma série de tamises (10 para o amendoim e 5 para a cenoura) e a performance era mensurada pelo volume do alimento passado na peneira dividido pelo volume total do alimento recuperado. E os autores concluíram o artigo enfatizando a necessidade de utilização de testes próprios para portadores de dentaduras, já que a função mastigatória era bem pobre quando comparada a dentição completa.

Basso et al.⁴(2006) comparou, através de um estudo experimental laboratorial, a alteração de dimensão vertical entre a oclusão balanceada convencional e a oclusão balanceada lingualizada, após o processamento de próteses totais, avaliando a elevação do ramo superior do articulador mensurado por um relógio comparador micrométrico, essas mensurações foram feitas em triplicata para obtenção de médias. Os autores concluíram que as próteses totais confeccionadas em oclusão lingualizada tiveram um aumento da dimensão vertical de oclusão no articulador, após processamento laboratorial, semelhante às próteses

totais confeccionadas em oclusão convencional e que apesar dos dois esquemas estudados apresentarem aumentos da dimensão vertical de oclusão semelhantes, a oclusão lingualizada geraria ajustes oclusais pós-processamento mais simples, por apresentar menor número de contatos cêntricos e sob esse aspecto, o tempo de trabalho deve ser avaliado pelos profissionais da área.

Em seu artigo, Santos et al.⁴⁰ (2006) comentam que as possibilidades de avaliação da função mastigatória estavam restritas ao uso da eletromiografia, dos tamises e da observação clínica, mas existia divergência quanto à validade desses métodos devido à complexidade de técnica, variações do alimento teste e imprecisão na metodologia empregada. Então os autores desenvolveram um novo método de avaliação da eficiência mastigatória por um sistema colorimétrico, que apresentava uma cápsula de material sintético dentro da qual estavam contidos grânulos que tinham fucsina básica (250mg) na sua composição. Quando a cápsula era mastigada, os grãos de fucsina eram quebrados e o pigmento era espalhado de acordo com a mastigação e a eficiência mastigatória era determinada através da concentração da pigmentação em numa solução obtida. Segundo os autores as vantagens do método eram que a cápsula não é rompida durante a mastigação, assim o material poderia ser totalmente removido da boca sem risco de ser deglutido ou absorvido pela saliva, o processo laboratorial era rápido e preciso e permitiu comparar a eficiência mastigatória em adultos,

crianças, dentados e desdentados, então concluíram que esse método poderia ser utilizado para avaliação da eficiência mastigatória de maneira adequada, o que permitiria a realização de estudos que contribuiria para a melhora no diagnóstico e na prevenção dos tratamentos reabilitadores.

Em seu estudo clínico, Kimoto et al.²³ (2006) comparou indivíduos usuários de próteses totais com oclusão lingualizada e com oclusão bilateral equilibrada. Foram avaliados 28 desdentados entre 60 e 82 anos, os primeiros 14 indivíduos seguiram um protocolo de tratamento com oclusão lingualizada e os outros 14 com oclusão bilateral equilibrada. Os resultados subjetivos envolveram variáveis como satisfação geral, capacidade mastigatória, estabilidade e retenção das próteses e foram quantificados através de uma escala analógica visual (VAS) de 100mm e os resultados objetivos eram obtidos da capacidade mastigatória de 3g de amendoim durante 20 ciclos mastigatórios e passado por um sistema de peneiras. Os testes eram realizados 2 meses após a última sessão de acompanhamento. Os autores concluíram que os indivíduos com oclusão lingualizada sentiram melhor satisfação com a retenção das próteses que os indivíduos com oclusão bilateral equilibrada e que não houve diferença significativa em relação à satisfação geral, estabilidade e capacidade mastigatória entre as duas oclusões. Também foi observado pelos autores que rebordos alveolares maiores apresentaram resultados melhores em relação a capacidade mastigatória.

Sutton, McCord⁴⁴ (2007), em seu artigo, fizeram uma comparação entre as formas oclusais de dentes posteriores utilizadas em próteses totais que são: anatômico, lingualizada e zero grau. Foram utilizados 45 indivíduos e para cada um deles foram feitas 3 séries de próteses onde só mudava a forma oclusal dos dentes posteriores (zero grau, anatômico e lingualizada), cada par de dentadura era usada por 8 semanas e elas eram escolhidas aleatoriamente. Após o tempo determinado os dados subjetivos sobre a satisfação do paciente eram colhidos através de um questionário (Oral Health Impact Profile). Com esse estudo clínico os autores concluíram que os dentes posteriores na forma lingualizada foram significativamente superiores no que diz respeito à redução da dor intra-oral, redução na formação de feridas e habilidade mastigatória que os dentes na forma de zero grau; os dentes anatômicos foram significativamente melhor na habilidade mastigatória que os na forma de zero grau e não houve diferença significativa quando comparado os dentes posteriores na forma lingualizada com os dentes anatômicos, ou seja, entre os participantes portadores de próteses totais da pesquisa tanto os dentes na forma lingualizada como no anatômico tiveram índice de satisfação significativamente maior quando comparados com os dentes na forma de zero grau.

Também estudando 3 tipos de oclusão em próteses totais (anatômica, lingualizada e zero grau), Sutton et al.⁴⁵ (2007) avaliaram se próteses totais com cúspides evidentes nos dentes posteriores

apresentaram melhor desempenho que as com cúspides reduzidas. Foram escolhidos 45 indivíduos de maneira aleatória, em que utilizavam cada tipo de oclusão por um período de 8 semanas e em seguida respondiam questões referente a aparência e estabilidade das próteses, capacidade de falar e mastigar, através de uma análise da escala visual comparativa (VAS), onde os resultados eram dados em milímetros de extensão da esquerda até a marcação que o indivíduo realizava em uma linha (escala) de 100mm em que seus extremos eram representados pelas expressões: inaceitável e perfeito. Os autores concluíram que as próteses totais lingualizada e anatômica parecem ser significativamente superior as de zero grau e que não houve diferença significativa entre as formas, anatômica e lingualizada.

Heydecke et al.¹³ (2007) estudou a capacidade mastigatória em portadores de próteses totais comparando oclusão lingualizada com guia canina/primeiro pré-molar, através de um delineamento cruzado. Nas próteses com oclusão lingualizada, utilizou procedimentos mais complexos, como o uso do arco facial e dentes personalizados para obtenção dessa oclusão e os autores avaliaram se a capacidade mastigatória no paciente edentado depende do método de confecção das dentaduras. Foram analisados 20 edentados e cada um recebeu 2 pares de dentaduras, um par era montado em relação cêntrica, com dentes semi-anatômicos e oclusão lingualizada, o outro era confeccionado com uma técnica simplificada, sem a utilização do arco facial, com dentes

anatômicos e guia canina/primeiro pré-molar. As próteses eram escolhidas aleatoriamente e cada uma delas era usada por 3 meses, em seguida a capacidade mastigatória era avaliada através de um questionário contendo 7 tipos diferentes de comidas. Comparando os dois tratamentos, os autores observaram que os participantes relataram que a capacidade mastigatória em geral para o amendoim, salsicha, carne e maçã era significativamente melhor com os dentes anatômicos (guia canina) que com a oclusão lingualizada, concluíram, então que métodos complexos de fabricação de dentaduras, incluindo dentes semi-anatômicos, oclusão lingualizada e o uso do arco facial parecem não influenciar na capacidade mastigatória quando comparado com procedimentos mais simples.

Em um novo estudo Heydecke et al.¹⁴ (2008) também avaliaram se o método de confecção das próteses totais influenciam na capacidade mastigatória, o mesmos tipos de confecção de próteses do estudo anterior foram comparados e a mesmo tratamento foi realizado em 20 indivíduos edentados escolhidos aleatoriamente, só que esse estudo foi baseado em uma escala analógica visual (VAS) da satisfação geral, conforto, capacidade de falar, estabilidade, estética, facilidade de limpeza e capacidade mastigatória, o participante da pesquisa tinha que assinalar em uma escala de 100mm que variava entre totalmente satisfeito e totalmente insatisfeito o ponto em que melhor representasse sua resposta. Os autores concluíram que métodos complexos de confecção

de próteses totais associados com oclusão lingualizada não melhoraram a satisfação e a capacidade mastigatória em indivíduos portadores de próteses totais.

Medeiros³¹ (2009) observou que a literatura demonstrava a existência da busca por evidências de qual esquema oclusal seria o mais indicado para portadores de próteses totais convencionais e realizou um estudo desenvolvendo uma pesquisa clínica com delineamento cruzado que comparou a função mastigatória entre dois esquemas oclusais utilizados em próteses totais. Próteses totais maxilares e mandibulares foram confeccionadas para cada participante (n=18), sendo que a prótese mandibular possuía dentes posteriores intercambiáveis para permitir a troca do esquema oclusal (oclusão balanceada convencional e oclusão balanceada lingualizada). Aleatoriamente, cada esquema oclusal era utilizado por 15 dias, e então os indivíduos eram submetidos a testes objetivos, realizados com dois alimentos teste naturais (amêndoas e café) e testes subjetivos através de questionários. Realizou-se Análise de Variância para medidas repetidas para avaliar as diferenças entre os grupos ($\alpha=0.05$). Foi observada diferença significativa em relação à eficiência mastigatória entre os esquemas oclusais utilizados. Oclusão balanceada lingualizada promoveu melhor eficiência mastigatória quando os participantes mastigaram grãos de café torrado e não foi observado diferença quando amêndoas foram mastigadas. Também não foi

encontrada diferença significativa entre aos esquemas oclusais utilizados em relação aos questionários aplicados.

Fueki¹¹ (2011), em seu estudo, avaliou o impacto da perda de unidades oclusais na função mastigatória. Foram utilizados 60 pacientes parcialmente dentados com idade média de 64 anos e com arco dental reduzido apresentando característica de classe I e classe II de Kennedy, 31 pacientes iriam ser submetidos a tratamento reabilitador e 29 não esperavam por nenhum tratamento. O teste de capacidade mastigatória foi realizado com um cubo de parafina com duas cores (verde e vermelha) para avaliar a habilidade de mistura das cores em 10 ciclos mastigatórios. Para o teste de performance mastigatória, utilizou o amendoim como alimento teste, os pacientes foram orientados a mastigarem 3g de amendoim por 20 ciclos mastigatórios e essas partículas eram peneiradas em um sistema de 8 tamises para em seguida ser avaliada a performance mastigatória. A força máxima de mordida foi mensurada através de um filme sensível no qual os pacientes mordiam com sua máxima força por 3 segundos. Concluiu-se que a perda de dentes apresenta um impacto em relação ao tamanho das partículas de amendoim que foram trituradas, na mistura das cores dos cubos de parafina e na força máxima de mordida, acarretando uma diminuição na função mastigatória.

Para Prasad³⁹ (2013) uma abordagem pratica para a reabilitação de pacientes edentulos com uma oclusão ideal não é uma tarefa fácil, já que o uso de próteses totais quando comparadas com dentição natural

apresentam bases instáveis e não encontramos a propriocepção presente no ligamento periodontal, além de essas próteses se comportarem como uma peça única. Para melhorar a estabilidade das próteses totais normalmente é proposta a utilização da oclusão balanceada que distribui os contatos dos dentes durante os movimentos mandibulares, mas o tipo de oclusão ideal que promova estabilidade, conforto, função mastigatória e estética ainda não foi definido e não existem pesquisas suficientes que defina a vantagem de um tipo de oclusão em relação a outro. Em seu artigo faz uma detalhada revisão sobre os tipos de oclusão, suas características, recomendações de uso e vantagens e desvantagens. As oclusões estudadas foram: oclusão neutrocentrica, oclusão lingualizada, oclusão linear e a oclusão balanceada. E concluiu que existem na literatura diferentes objetivos relacionados a escolha de determinada oclusão para reabilitação com próteses, o que dificulta bastante essa escolha. De maneira geral, rebordos reabsorvidos, relação maxilares discrepante e acentuado transpasse horizontal, indica-se a oclusão neutrocentrica. A oclusão lingualizada geralmente foi utilizada para estabilidade das próteses nos movimentos excursivos e a oclusão monopiano geralmente foi indicada em casos de maloclusão classe II e classe III.

3 PROPOSIÇÃO



3 PROPOSIÇÃO

O objetivo desse trabalho foi avaliar comparativamente a força oclusal necessária para causar ruptura de alimentos teste entre três esquemas oclusais para próteses totais a saber:

1. oclusão convencional;
2. oclusão lingualizada e,
3. oclusão monoplano.

Para tanto serão utilizados quatro alimentos teste naturais (amêndoa, cenoura, amendoim e café torrado) e um artificial (silicona)

4 MATERIAL E MÉTODO



4 MATERIAL E MÉTODO

CONFECÇÃO DOS DISPOSITIVOS

Previamente alguns protótipos representativos de segmentos posteriores unilaterais da região de molares de próteses totais superiores e inferiores foram produzidos e, assim, pôde-se decidir entre eles qual o melhor sistema a ser construído para, acoplados a um verticulador, serem articulados de acordo com os esquemas oclusais em estudo para o desenvolvimento da pesquisa proposta. Tendo sido decidido como seriam estes dispositivos, passou-se à confecção dos mesmos.

Para tanto, inicialmente, foi obtido um padrão mestre manualmente esculpido em cera 07 (Lysanda, Produtos Odontológicos, São Paulo, Brasil), o qual foi moldado em silicona de condensação Zetaplus (Zhermak Clinical, Badia Polesine, Itália) para que este pudesse ser reproduzido (Figura 1). Seis novos padrões em cera (dois para cada esquema oclusal) foram então confeccionados vertendo-se cera fundida no interior do molde.

Os padrões em cera de cada um dos esquemas oclusais foram então fixados em um verticulador Bio Art (Bio Art Equipamentos Odontológicos, São Paulo, Brasil), um no ramo superior e um no ramo inferior, através de gesso tipo IV Snow Rock (DK mungyo Corporation, GyungNam, Korea) (Figura 2).

Figura 1 – Em (A) matriz em silicone de condensação e em (B) padrão em cera.

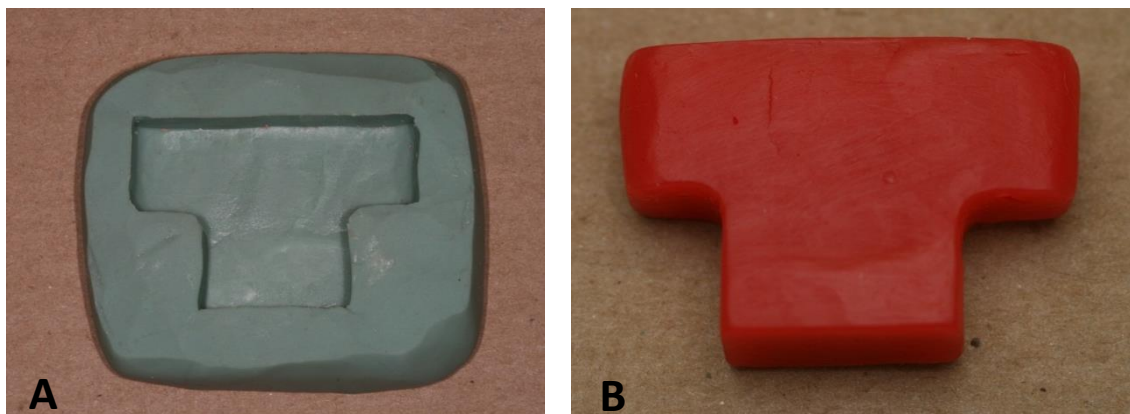
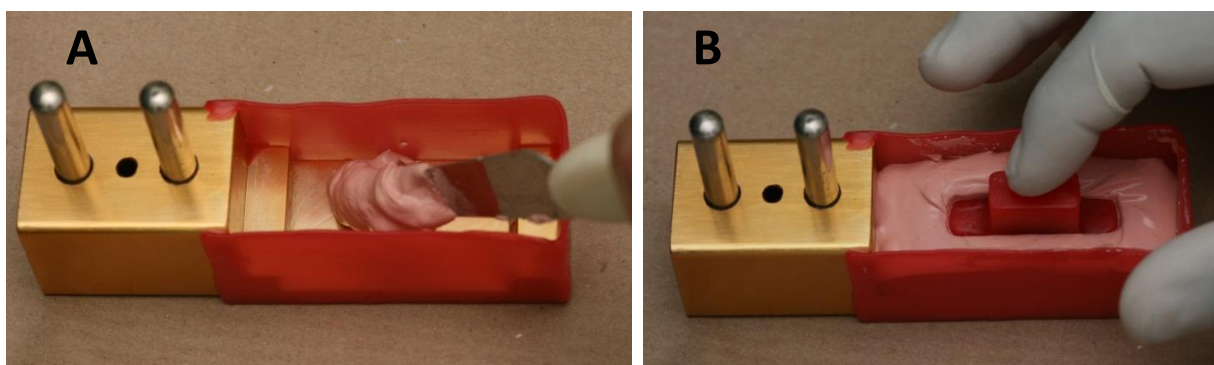
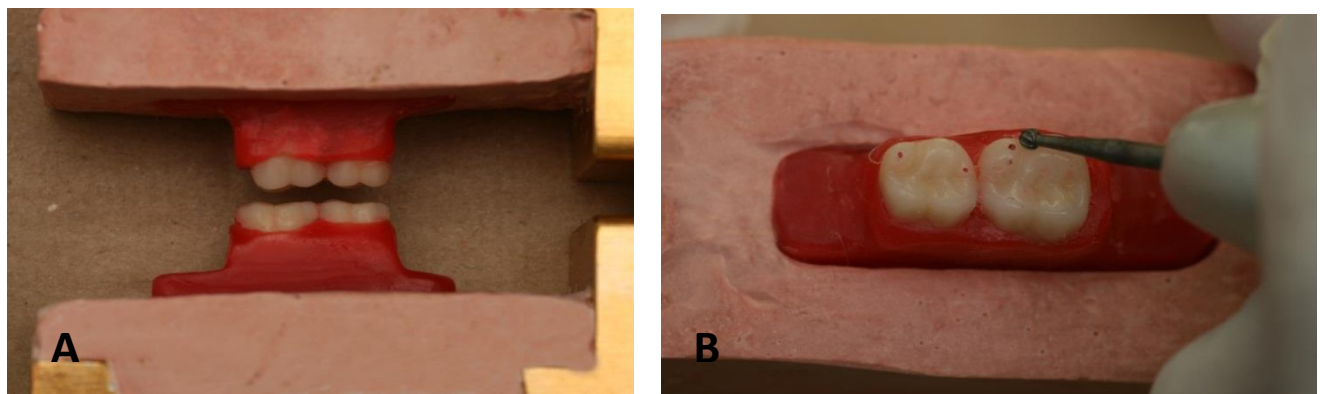


Figura 2 – Em (A) colocação de gesso especial em verticulador adaptado e em (B) assentamento do padrão de cera no verticulador



Após a presa do gesso foram montados os molares artificiais superiores e inferiores de acordo com o esquema oclusal a ser produzido; realizando-se então o devido ajuste oclusal (Figura 3).

Figura 3 – Em (A) dentes artificiais montados de acordo com o esquema oclusal estabelecido; e em (B) ajuste oclusal.



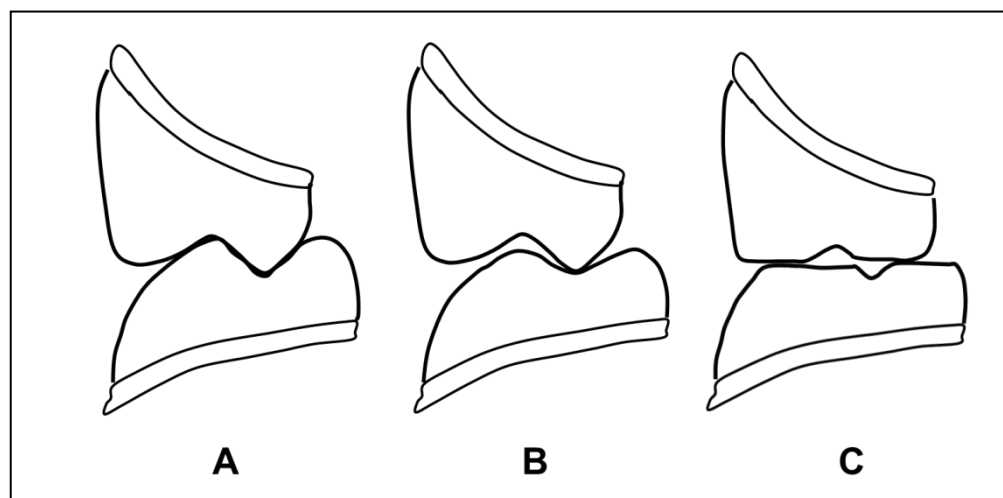
Para o desenvolvimento do estudo foram utilizados dentes artificiais Orthognath e Orthocal (Heraeus Kulzer, Hanau, Alemanha), anatômicos e não anatômicos respectivamente, da seguinte maneira:

- na oclusão convencional foram utilizados molares anatômicos superiores e inferiores com inclinação de cúspide de 30 graus, sendo cúspides de contato cêntrico as vestibulares dos inferiores e palatinas dos superiores (Figura 4A);

- na oclusão lingualizada foram utilizados molares anatômicos superiores e inferiores, sendo que os dentes inferiores sofreram desgastes nas cúspides vestibulares e linguais, sendo as cúspides de contato cêntrico as palatinas dos superiores (Figura 4B);

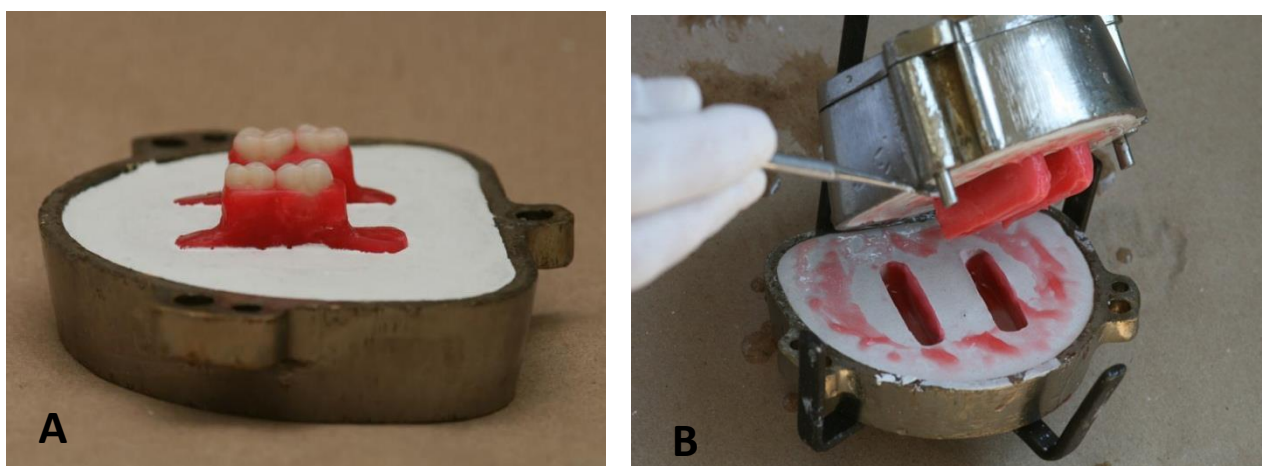
- na oclusão monopiano foram utilizados molares superiores e inferiores não anatômicos com cúspides de 0 graus, ou seja, sem altura de cúspide, obtendo-se superfícies de contato oclusal, ao invés de pontos de contatos (Figura 4C).

Figura 4 – Esquemas oclusais usados no estudo: (A) Oclusão Convencional; (B) Oclusão Lingualizada; (C) Oclusão Monopiano.



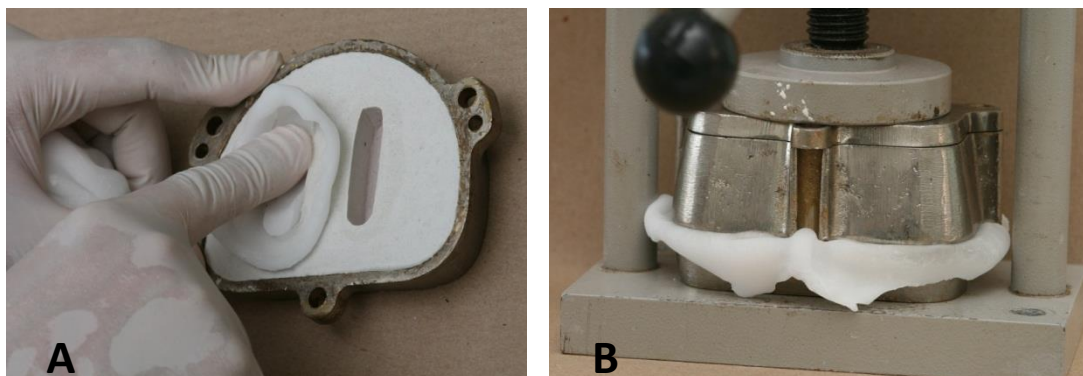
Após o ajuste oclusal os padrões de cera com os dentes montados foram incluídos em mufla (Jon Produtos Odontológicos, São Paulo, Brasil) e isolados com silicona laboratorial Zetalabor (Zhermak Clinical, Badia Polesine, Itália), para facilitar a demuflagem. As muflas foram levadas em água em ebulição para o processo de eliminação da cera (Figura 5).

Figura 5 – Em (A), padrões de cera com os dentes montados sendo incluídos em mufla; em (B), Processo de eliminação da cera.



A seguir os espaços deixados pelos padrões de cera foram preenchidos por resina acrílica incolor termopolimerizável (Jet; Classico produtos Odontológicos, São Paulo, Brasil) (Figura 6A), sendo então as muflas levadas a uma prensa hidráulica (Delta Maquinas Especiais, São Paulo, Brasil) para a devida compressão e escoamento dos excessos de resina (Figura 6B). A polimerização foi realizada em água utilizando-se uma Polimerizadora P100 (Termotron do Brasil, São Paulo) com ciclo de 9 horas a uma temperatura de 70°C.

Figura 6 – Em (A), colocação de resina acrílica incolor na mufla; em (B), mufla em prensa hidráulica para compressão e remoção do excesso de resina.



Terminado o ciclo de polimerização, deixou-se esfriar as muflas até a temperatura ambiente e os dispositivos de resina, após demuflagem, foram submetidos a acabamento (Figura 7A) e polimento (Figura 7B). Na Figura 8 observa-se um conjunto de dispositivos, superior e inferior, após o acabamento final.

Figura 7 – Acabamento (A) e polimento (B) dos dispositivos.

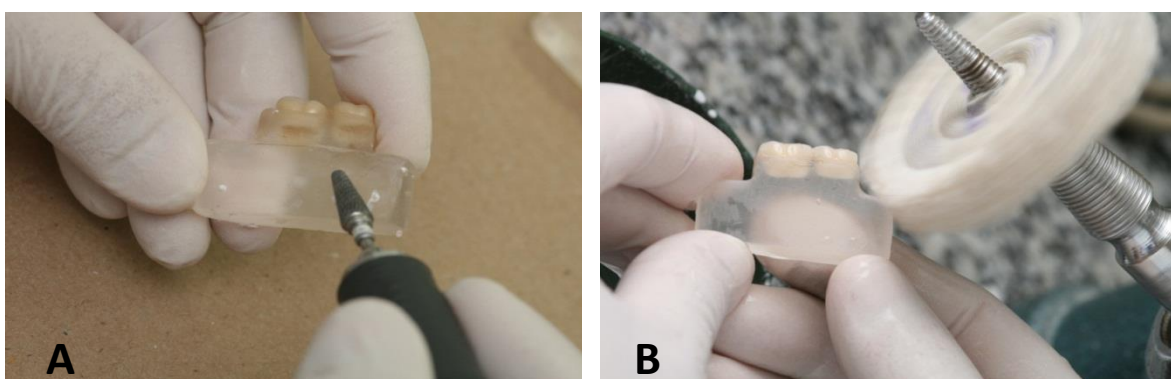


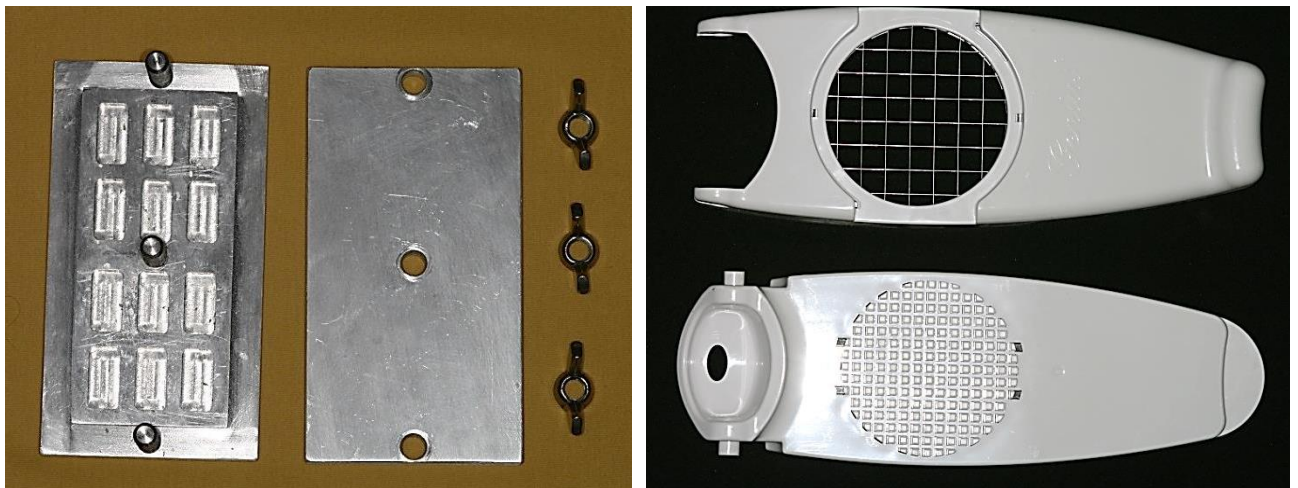
Figura 8 – Dispositivos superior e inferior após acabamento e polimento.



Em seguida, esses dispositivos foram adaptados às matrizes de gesso (confeccionadas inicialmente para receber os padrões em cera), presentes no verticulador e, novamente, foi realizado o devido ajuste da oclusão de cada esquema oclusal em estudo.

Os alimentos teste amêndoa, amendoim e café tiveram seus tamanhos mensurados com um paquímetro digital para selecionar uma amostra mais homogênea e com tamanhos aproximados, já a cenoura, foi cortada em cubos de tamanhos 10 x 10 x 10 mm através de um cortador de legumes. A silicona foi obtida com dimensões 10 x 20 x 5 mm, através de uma matriz metálica pré-estabelecida e padronizada (Figura 9).

Figura 9 – Em (A), matriz confeccionada para obtenção de cubos padronizados de Optosil e em (B) cortador de legumes, para obtenção de cubos padronizados de cenoura.



AMOSTRA

Três grupos relativos aos esquemas oclusais em estudo foram constituídos:

- a. Grupo 1: Oclusão convencional;
- b. Grupo 2: Oclusão lingualizada e,
- c. Grupo 3: Oclusão monoplano.

Cinco tipos de alimentos teste foram utilizados, sendo quatro naturais (amêndoa, amendoim, café torrado e cenoura) e um artificial (silicona). Os alimentos teste escolhidos foram aqueles com maior

predominância na literatura vigente em relação à função mastigatória e, que possuíam a característica de ruptura quando submetidos à uma força de compressão.

O tamanho da amostra foi determinado por delineamento amostral realizado em um estudo piloto prévio no qual, para cada esquema oclusal, utilizou-se 50 corpos amostrais, sendo 10 para cada tipo de alimento teste. Assim, ficou definido que, para cada esquema oclusal, a amostra seria formada por 500 corpos amostrais, sendo que destes, 100 para cada um dos alimentos teste. O Quadro 1 apresenta os grupos constituídos e os alimentos teste utilizados.

Quadro 1 - Grupos representativos dos esquemas oclusais estudados e alimentos teste utilizados.

GRUPO	ALIMENTOS TESTE				
1. Convencional	amêndoa	amendoim	cenoura	café	Optosil
2. Lingualizada	amêndoa	amendoim	cenoura	café	Optosil
3. Monoplano	amêndoa	amendoim	cenoura	café	Optosil

Buscando uma melhor fidelidade no estudo, a sequência do esquema oclusal testado a ser utilizada para cada alimento teste foi definida de maneira aleatória com o auxílio de um dado (1;6), de acordo com a seguinte correspondência (Quadro 2):

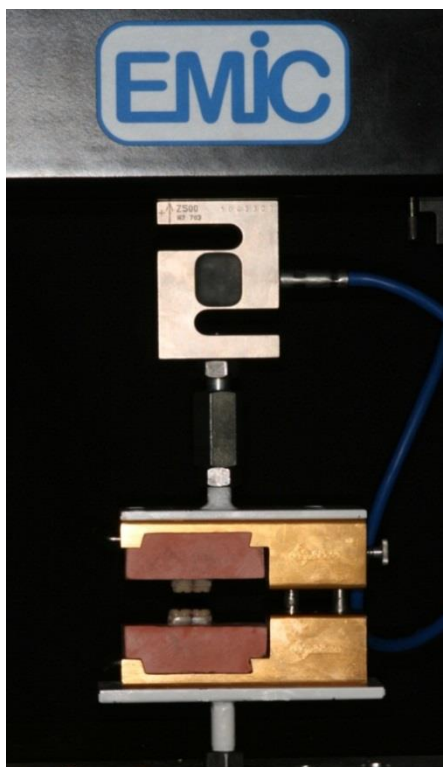
Quadro 2 - Sequência dos esquemas oclusais a ser utilizada para mensurar a força necessária para a ruptura dos alimentos teste. C = convencional; L = lingualizada e, M = monoplano.

Número sorteado	Sequencia do esquema oclusal a ser testado
1	CLM
2	CML
3	LCM
4	LMC
5	MCL
6	MLC

ENSAIO DE COMPRESSÃO

Cada um a seu tempo, os dispositivos representativos dos esquemas oclusais em estudo foram acoplados nas matrizes de gesso presentes no verticulador. Esse conjunto, por sua vez, foi convenientemente adaptado em uma máquina universal de ensaio EMIC (modelo EMIC DL2000 com uma célula de carga de 500N e velocidade de carregamento de 5mm/min) (Figura 10) através do ramo superior do verticulador, o qual foi fixado diretamente na célula de carga. Alimentos teste foram então posicionados entre os molares inferiores (parte fixa do verticulador) e superiores (parte móvel do verticulador) para assim proceder-se ao teste. A força de compressão foi então aplicada pela máquina no ramo superior do verticulador até que o alimento-teste posicionado entre os dentes superiores e inferiores sofresse ruptura. Um relatório da força aplicada foi gerado pela máquina de ensaios.

Figura 10 – Dispositivos representativos de um dos esquemas oclusais estudados, acoplados ao verticulador o qual, por sua vez, está fixado através de seu ramo superior diretamente na célula de carga da máquina universal de ensaios EMIC (modelo EMIC DL2000).

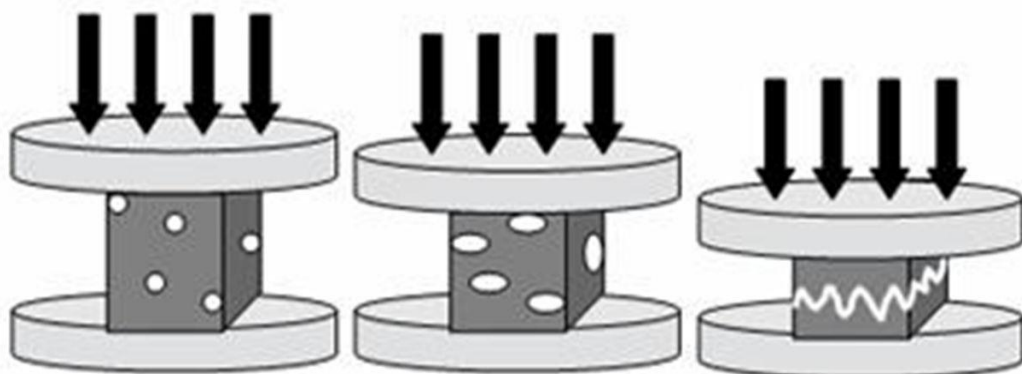


Cada amostra representada pelos alimentos teste foi testada na máquina universal de ensaio por aplicação de uma carga axial compressiva que tende a comprimi-lo e gerar uma resistência interna a essa carga de direção contrária, acarretando um diagrama de tensão-deformação (Apêndices). Em um primeiro momento, a amostra sofre uma deformação elástica, porém, quando atinge sua tensão de escoamento, a amostra passa a entrar em sua deformação plástica, ou seja: o material

estará sendo deformado permanentemente, ao contrário do regime elástico, onde a organização molecular volta ao estado onde se encontrava no início.

O ensaio foi executado até o momento em que ocorreu a fratura da amostra, ou ruptura do alimento teste o que representou a força máxima necessária para romper o determinado alimento em cada esquema oclusal. A Figura 11 ilustra a representação esquemática de um corpo de prova submetido a um ensaio de compressão.

Figura 11 – Representação esquemática do corpo de prova submetido ao ensaio de compressão (Prof. Sidney Melo, www.sidneymelo.com.br).



5 RESULTADO



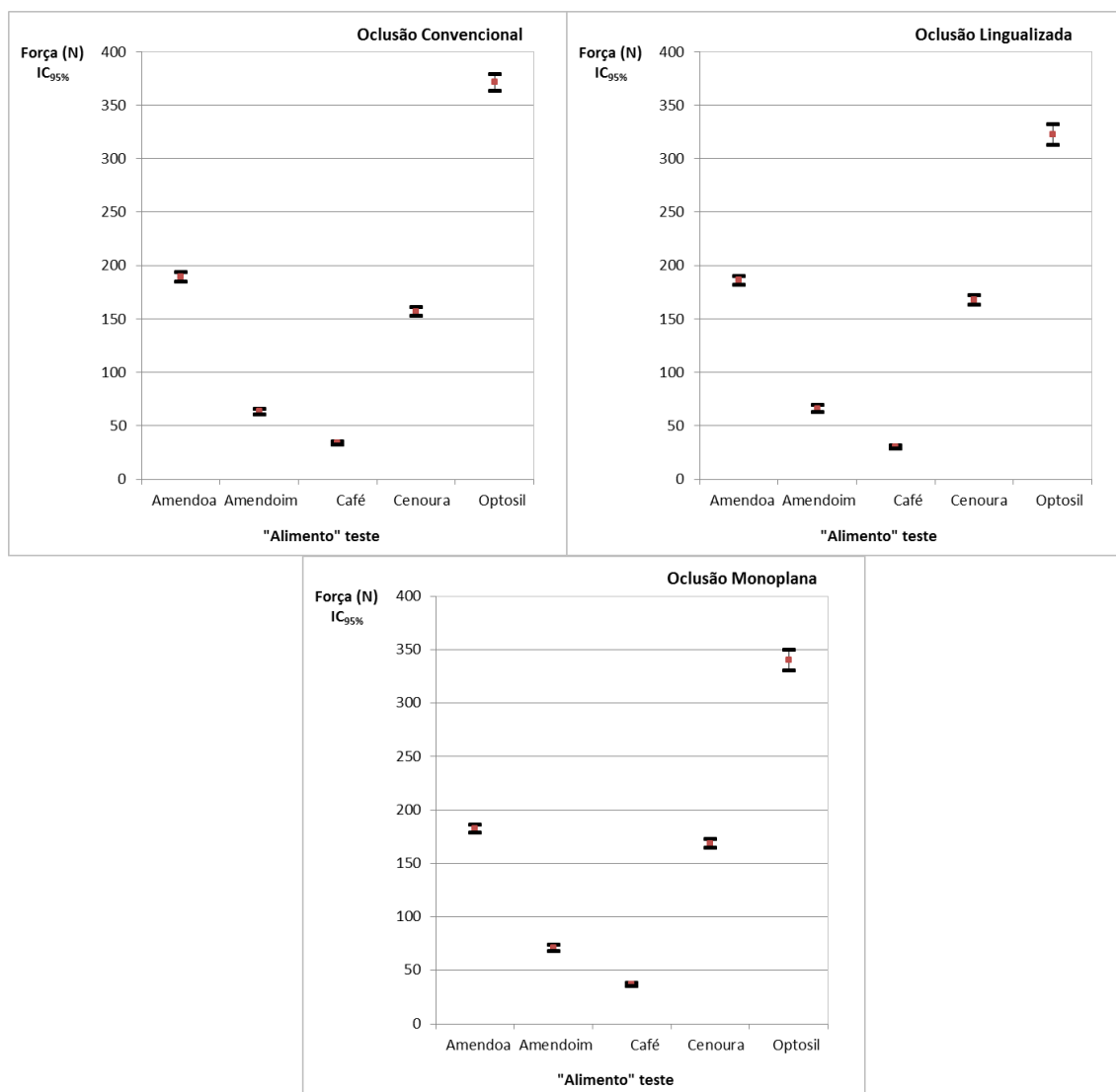
ANÁLISE ESTATÍSTICA

A força mastigatória (N) empregada para romper os alimentos teste utilizando diferentes oclusões foi estimada por ponto e por intervalo de 95% de confiança (IC_{95%}). A comparação da capacidade mastigatória utilizando as diferentes oclusões (convencional, lingualizada e monoplana), para cada alimento teste, separadamente, foi realizada por meio de Análise de Variância (ANOVA) após verificação e atendimento dos pressupostos de normalidade (Kolmogorov-Smirnov: $p=0,05-0,20$) e homocedasticidade (Teste de Levene: $p=0,05-0,316$). Para avaliar a significância prática calculou-se o Eta quadrado parcial (η_p^2). As comparações múltiplas foram realizadas utilizando o pós-teste de Tukey. O nível de significância adotado para tomada de decisão foi de 5%.

RESULTADO

Na Figura 12 apresenta-se o Intervalo de confiança de 95% (IC_{95%}) da força mastigatória (N) empregada para romper os alimentos teste utilizando diferentes oclusões. Com exceção apenas para o café, para rompimento dos alimentos teste a força mastigatória necessária esteve acima do valor considerado padrão (50N) para a força mastigatória do usuário de prótese total.

Figura 12- Intervalo de confiança de 95% ($IC_{95\%}$) da força mastigatória (N) empregada para romper os alimentos teste utilizando diferentes oclusões. FOAr – UNESP, Araraquara, 2013.



Na Tabela 1 apresenta-se a média e o desvio-padrão da força mastigatória necessária para rompimento dos diferentes alimentos teste utilizando os diferentes tipos de oclusão.

Tabela 1- Média (\pm desvio-padrão) da força mastigatória (N) empregada para rompimento dos diferentes alimentos teste utilizando os diferentes tipos de oclusão. FOAr – UNESP, Araraquara, 2013.

Alimento teste	Oclusão			p*	η_p^2	Poder
	Convencional	Lingualizada	Monoplana			
Amêndoa	189,25 \pm 22,87	186,00 \pm 19,90	182,58 \pm 18,71	0,074	0,017	0,520
Amendoim	63,54 \pm 13,43 ^a	66,07 \pm 16,29 ^{a,b}	71,10 \pm 16,48 ^b	0,002	0,040	0,891
Café	34,07 \pm 7,38 ^b	29,99 \pm 6,78 ^a	37,02 \pm 8,27 ^c	<0,001	0,130	1,000
Cenoura	156,91 \pm 20,13 ^a	167,85 \pm 22,92 ^b	168,66 \pm 20,60 ^b	<0,001	0,060	0,980
Optosil	371,30 \pm 39,28 ^c	322,36 \pm 49,02 ^a	340,29 \pm 47,65 ^b	<0,001	0,166	1,000

*ANOVA; ^{a,b,c}letras iguais, entre colunas, indicam similaridade estatística (Teste de Tukey)

6 DISCUSSÃO



6 DISCUSSÃO

A força de mordida é entendida como um método de avaliação da função mastigatória³ sendo, entretanto, que esta força torna-se severamente comprometida com a perda dos elementos dentários. Dados da literatura relatam que indivíduos edêntulos teriam, em percentual, de 15 a 20% da força de mordida dos dentados^{12,20}.

No que diz respeito aos valores absolutos da força de mordida de usuários de próteses totais, observa-se na literatura que os mesmos são diversos. Yurkstas⁴⁸ (1953), por exemplo, registrou uma força máxima de mordida em pacientes com prótese total de 117N; Howell, Brudevold¹⁶ 1950 encontraram em seu estudo uma força de 40N e Ogata, Satoh³⁵ encontraram valores médios de 64N. Já Bakke, Godfredsen² (2002) comparando a força de mordida entre usuários de prótese total e usuários de overdenture encontraram uma força média de 112N nos pacientes com prótese total. A força média observada por Michael³² (1990), entre cinco indivíduos, foi de 16 Kgf (156,9N). Provavelmente esta variação nos valores obtidos ocorra em decorrência de variações na metodologia dos trabalhos realizados, o que dificulta a comparação entre os mesmos.

De qualquer modo, o tipo de relacionamento mais difundido entre a forma dos dentes artificiais e força de mordida, que se observa na literatura, é a capacidade dos dentes fragmentarem os alimentos em

testes de eficiência mastigatória. Entre outros, pode ser observado que Bascom³ (1962), não encontrou uma evidencia clara a favor de nenhum tipo de dente em suas pesquisas. Já Thompson⁴⁶ (1937) e Trapozzano⁴⁷ (1959) encontraram melhor capacidade de fragmentar os alimentos nos dentes anatômicos e Trapozzano⁴⁷ relatou que os dentes anatômicos eram os preferidos pelos pacientes, além de produzirem menos traumas ou pontos sensíveis na mucosa, provavelmente pelo fato dos pacientes terem que produzir uma força de mordida maior para penetrar e promover a ruptura do alimento ao usarem dentes não anatômicos.

Concordando com o comentário de Thompson⁴⁶ e Trapozzano⁴⁷ relativo à força necessária para promover a ruptura do alimento teste com dentes não anatômicos observa-se, em nossos resultados, conforme Tabela 1, que valores estatisticamente maiores da força utilizada para fragmentar diversos alimentos teste (amendoim, café e cenoura) foram obtidos com a oclusão monoplane, a qual utilizou-se de dentes não anatômicos (grupo 3). Já para o alimento teste artificial (silicona), embora a intensidade de força para a oclusão monoplane tenha sido estatisticamente inferior à da oclusão convencional (grupo 1), foi estatisticamente superior à da oclusão lingualizada (grupo 2).

Frente aos resultados acima descritos torna-se interessante a comparação (Tabela 1) dos valores encontrados para a ruptura da amêndoa, que foram de $189,25 \pm 22,87\text{N}$ para a oclusão convencional; $186,00 \pm 19,90\text{N}$ para a oclusão lingualizada e, $182,58 \pm 18,71\text{N}$ para a

oclusão monoplano, na qual não houve diferença estatística entre as oclusões, como pode ser observado pelo valor de $p^* > 0,05$. Provavelmente, a relação entre estes valores possa ser justificada pelo formato desse alimento teste, já que para as mensurações a amêndoa era posicionada com seu longo eixo paralelo ao sulco central dos molares, o que promovia em sua região média, na oclusão monoplano, um ponto de contato dos molares superiores e um ponto de contato dos molares inferiores. Já nas oclusões convencional e lingualizada, a amêndoa era contatada em mais pontos em decorrência da altura das cúspides. Assim criou-se uma situação em que na oclusão monoplano a aplicação da força estava concentrada em apenas dois pontos ao passo que, em contrapartida, distribuída em mais de dois pontos nas oclusões convencional e lingualizada, o que pode ter facilitado a ruptura da amêndoa pelos dentes não anatômicos.

Em relação aos demais tipos de alimentos teste utilizados: amendoim, café, cenoura e silicóna, observou-se pela Tabela 2 melhores resultados nas oclusões que utilizaram dentes anatômicos (convencional e lingualizada), ou seja, menor força foi requerida para a ruptura do alimento teste em relação a oclusão com dentes não anatômicos (monoplano), o que corrobora também com a opinião de Hickey¹⁵, de que uma menor força mastigatória para penetrar os alimentos é requerida por dentes com cúspides, quando comparados a dentes com superfície

oclusal plana, porque dentes com cúspides possuem menor área de contato oclusal.

Pode-se ainda observar na Tabela 2 que, entre a oclusão lingualizada e a convencional, a primeira apresentou uma menor força de mordida, estatisticamente significativa para os alimentos teste café torrado e silicosa. Com relação ao café torrado estes dados concordam com os estudos de Medeiros³¹ (2009), que também encontrou melhores resultados para a oclusão lingualizada em relação à oclusão convencional em teste de eficiência mastigatória com o café torrado. Já a oclusão convencional necessitou de uma menor força, estatisticamente significativa, para realizar a ruptura da cenoura. E em relação ao amendoim, não foi observada diferença estatística entre as duas oclusões.

Essas considerações sugerem que, provavelmente, não exista um tipo de oclusão universal ideal, que promova uma melhor função mastigatória para todos os tipos de alimentos, mas sim que, um grupo de alimentos sofreria uma melhor fragmentação por um esquema oclusal específico e, outro grupo, uma melhor fragmentação quando submetido a outro tipo de esquema oclusal. Ainda, que pode ser aceito que características do alimento, tais como tamanho, dureza e consistência, é muito importante frente ao seu comportamento na fragmentação promovida por diferentes esquemas oclusais. Entretanto, este estudo não permitiu qualquer tentativa de agrupamento de características dos

alimentos para as quais um específico esquema oclusal teria um melhor desempenho.

De qualquer maneira, é lícita a especulação de que um possível agrupamento de alimentos, que requeiram menor força de mordida para serem fragmentados por um determinado esquema oclusal, seja de interesse na indicação do esquema oclusal em questão para indivíduos que requeiram dietas específicas.

Entretanto, comparando a força desenvolvida durante a mastigação de portadores de próteses totais com dentes sem cúspide e dentes com cúspides (30°), quando amendoim, cenoura e queijo eram mastigados, Michael³² (1990), não observou nenhuma diferença estatística entre os valores obtidos. Assim, deve também ser considerado que, embora tenha sido observado neste trabalho que houveram diferenças estatísticas entre as forças necessárias para induzir a ruptura dos alimentos teste pelos diferentes esquemas oclusais estudados, não é possível avaliar-se o impacto das mesmas na mastigação de portadores de próteses totais.

Michael³² (1990) ainda observou um valor de 49,8 N da média de força máxima de mastigação para o amendoim no lado de trabalho. No presente estudo a força média para rompimento do amendoim foi de $63,54 \pm 13,43$ N para a oclusão convencional; $66,07 \pm 16,29$ N para a oclusão lingualizada e $71,10 \pm 16,48$ N para a oclusão monoplano, em um segmento de hemiarco com uma plataforma oclusal de dois molares.

Considerando-se a variação das forças obtidas entre os diferentes alimentos teste deste trabalho, e as diferenças metodológicas com o trabalho de Michael³² (1990), nota-se não ser grande a discrepância entre estes resultados.

Observa-se assim, neste contexto, que estudos laboratoriais controlados, com amostra o mais homogênea possível, e com número amostral significativo, como o que se pretendeu aqui delinear, podem produzir evidências que se associam a resultados de estudos clínicos, colaborando para este campo do conhecimento. A importância desta colaboração salienta-se quando observamos as muitas variáveis relacionadas aos estudos clínicos que envolvem força de mordida e mastigação. O principal fator para discrepância de resultados dentro de uma amostra; segundo Slagter⁴³ (1992), é a variação interindividual no grupo de usuários de prótese total. Para Lambrecht²⁵ (1965) esta questão é influenciada pela habilidade do paciente de posicionar e manter o bolo na plataforma oclusal, o tipo de plataforma oclusal, a excelência técnica da prótese e as condições dos tecidos de suporte remanescente. Já Mahmood²⁸ (1992), comentou que o maior contribuinte para essa variação é a habilidade necessária para controlar a prótese durante a mastigação, habilidade esta que está ligada à capacidade de adaptação e controle neuromuscular do paciente.

Os dados obtidos neste estudo induzem ainda à reflexão sobre a real validade da utilização de alguns alimentos teste, normalmente

utilizados por pesquisadores na avaliação da eficiência mastigatória de usuários de próteses totais. Conforme anteriormente comentado, a força de mordida de usuários de próteses totais é de cerca de 15 a 20% da de indivíduos dentados, sendo que em valores absolutos existe uma grande variação de informações na literatura, com um valor mínimo aqui relatado de 40N (Howell, Brudevold¹⁶ 1950) e máximo de 156,9 N (Michael³² 1990), observando-se ainda valores intermediários de 112 N (Bakke, Godfredsen² 2002) e 117 N (Yurkstas⁴⁸ 1953). Por outro lado, observa-se na Tabela 2 que os valores médios da força de ruptura dos alimentos teste cenoura, amêndoa e silicona obtidos neste estudo estiveram, para os três esquemas oclusais estudados, acima da força máxima de mordida relatada para o indivíduo usuário de próteses totais. Mesmo que se considerem as variações metodológicas na obtenção destes valores, associadas a outros fatores de interferência nos testes de eficiência mastigatória, tais como número de ciclos mastigatórios e umedecimento do alimento teste, parece ser no mínimo questionável a utilização destes alimentos teste para este fim. O amendoim e o café torrado, sob este aspecto, apresentam-se como mais indicados. Isto pode ser claramente observado através da Figura 12.

Mesmo visando minimizar grande as variáveis encontradas nos estudos clínicos, esse estudo laboratorial controlado também apresentou limitações como, por exemplo, o posicionamento uniforme do alimento teste em uma posição específica na plataforma oclusal sendo

que, na natureza, o que prevalece é uma aleatoriedade no posicionamento dos alimentos. Outra limitação foi o fato do teste de compressão ser realizado representando a movimentação da mandíbula em relação à maxila numa direção vertical, sendo que o na realidade o fechamento da mandíbula é em arco, descrevendo um movimento em forma de gota antes da intercuspidação. Pode-se citar também o fato de que embora procurou-se simular o segmento de um hemi arco posterior de próteses totais, provavelmente o dispositivo teve uma ação mais próxima a um segmento dentado, em decorrência das características da metodologia empregada.

Por todos esses fatores, faz-se necessário novos estudos laboratoriais controlados que envolvam outros alimentos teste e diferentes condições oclusais, para isso utilizando também diferentes condições laboratoriais.

7 CONCLUSÃO



7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos com o método de pesquisa utilizado, pode-se concluir que:

- verificou-se diferença estatística significativa na maioria das comparações entre os esquemas oclusais estudados em relação à força de mordida necessária para causar ruptura dos alimentos teste, mas nenhum esquema oclusal em particular foi melhor do que os outros para todos os tipos de alimento teste.
- os esquemas oclusais que utilizaram dentes anatômicos (convencional e lingualizado), precisaram de menor força de mordida para romper os alimentos teste na maioria das comparações realizadas.

REFERÊNCIAS



REFERÊNCIAS*

1. Appelbaum M. Plans of occlusion. *Dent Clin North Am.* 1984; 28(2): 273-85.
2. Bakke M, Holm B, Gofredsen K. Masticatory function patient satisfaction with implant supported mandibular overdentures: a prospective 5 – year study. *Int J Prosthodont.* 2002; 15(6): 575-81.
3. Bascon PW. Masticatory efficiency of complete dentures. *J Prosthet Dent.* 1962; 12(3): 453-9.
4. Basso MFM, Nogueira SS, Arioli-Filho JN. Comparison of the occlusal vertical dimension after processing complete dentures made with lingualized balanced occlusion and conventional balanced occlusion. *J Prosthet Dent.* 2006; 96(3): 200-4.
5. Beck HO. Occlusion as related to complete removable prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 1972; 27(3): 247-56.
6. Becker CM, Swoope CC, Guckes AD. Lingualized occlusion for removable prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 1977; 38(6): 601-8.
7. Clough HE, Knodle JM, Leeper SH, Pudwill ML, Taylor DT. A comparison of lingualized occlusion and monoplane occlusion in complete dentures. *J Prosthet Dent.* 1983; 50(2): 176-9.

*De acordo com o manual da FOAr/UNESP, adaptadas das normas Vancouver. Disponível no site:<http://www.foar.unesp.br/#!/biblioteca/manual>

8. Demers M, Bourdages J, Brodeur JM, Benigeri M. Indicators of masticatory performance among elderly complete denture wearers. *J Prosthet Dent.* 1996; 75(2): 188-93.
9. Edlund J, Lamm CJ. Masticatory efficiency. *J Oral Rehabil.* 1980; 7(2): 123-30.
10. Folz S, Byars B. Lingualized bilateral balanced occlusion complete dentures constructed on fixed articulators. *Texas Dent J.* 1981; 99(10): 12-7.
11. Fueki K, Yoshida E, Igarashi Y. A structural equation model to investigate the impact of missing occlusal units on objective masticatory function in patients with shortened dental arches. *J Oral Rehabil.* 2011; 38(11): 810-7.
12. Gibbs CH, Mahan PE, Ludeen HC, Brehnan K, Walsh EK, Sinkewicz SL, et al. Occlusal forces during chewing – Influences of biting strength and food consistency. *J Prosthet Dent.* 1981; 46(5): 561-7.
13. Heydecke G, Akkad AS, Wolkewitz M, Vogeler M, Türp JC, Strub JR. Patient ratings of chewing ability from a randomized crossover trial: lingualized vs. first premolar/canine-guided occlusion for complete dentures. *Gerodontology.* 2007; 24(2): 77-86.
14. Heydecke G, Vogeler M, Wolkewitz M, Türp JC, Strub JR. Simplified versus comprehensive fabrication of complete dentures: Patient ratings of denture satisfaction from a randomized crossover trial. *Quintessence Int.* 2008; 39(2): 107-16.

15. Hickey JC, Woelfel JB, Allison ML, Boucher CO. Influence of occlusal schemes on the muscular activity of edentulous patients. *J Prosthet Dent.* 1963; 13(3): 444-51.
16. Howell AH, Brudevold F. Vertical forces used during chewing of food. *J Dent Res.* 1950; 29(2): 133-6.
17. Inoue S, Kawano F, Nagao K, Matsumoto N. An in vitro study of the influence of occlusal scheme on pressure distribution of complete denture supporting tissues. *Int J Prosthodont.* 1996; 9(2): 179-87.
18. Ivanhoe JR, Cibirka RM, Parr GR. Treating the modern complete denture patient: a review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2002; 88(6): 631-5.
19. Jacobson TE, Krol AJ. A contemporary review of the factors involved in complete dentures. Part II: stability. *J Prosthet Dent.* 1983; 49(2): 165-72.
20. Kapur KK, Soman SD. Masticatory performance and efficiency in denture wearers. *J Prosthet Dent.* 2004; 92(2): 107-11.
21. Kelly EK. Factors affecting the masticatory performance of complete denture wearers. *J Prosthet Dent.* 1975; 33(2): 122-36.
22. Khamis MM, Zaki HS. A procedure for constructing dentures with interchangeable teeth. *J Prosthet Dent.* 1997; 78(6): 609-13.

23. Kimoto S, Atsuko G, Yamakawa A, Ajiro H, Kanno K, Shinomiya M, et al. Prospective clinical trial comparing lingualized occlusion to bilateral balanced occlusion in complete dentures: a pilot study. *Int J Prosthodont.* 2006; 19(1): 103-9.
24. Koyama M, Inaba S, Yokoyama K. Quest for ideal occlusal patterns for complete dentures. *J Prosthet Dent.* 1976; 35(6): 620-3.
25. Lambrecht JR. The influence of occlusal contact areas on chewing performance. *J Prosthet Dent.* 1965; 15(3): 444-50.
26. Lang BR. Complete denture occlusion. *Dent Clin North Am.* 2004; 48(3): 641-65.
27. Leake JL. An index of chewing ability. *J Public Health Dent.* 1990; 50(4): 262-7.
28. Mahmood WA, Watson CJ, Ogden AR, Hawkins RV. Use of image analysis in determining masticatory efficiency patients presenting for immediate dentures. *Int J Prosthodont.* 1992; 5(4): 359-66.
29. Manly RS, Bradley LC. Masticatory performance and efficiency. *J Prosthet Dent.* 1950; 29(4): 448-62.
30. Massad JJ, Connelly ME. A simplified approach to optimizing denture stability with lingualized occlusion. *Compend Contin Educ Dent.* 2000; 21(7): 555-67.

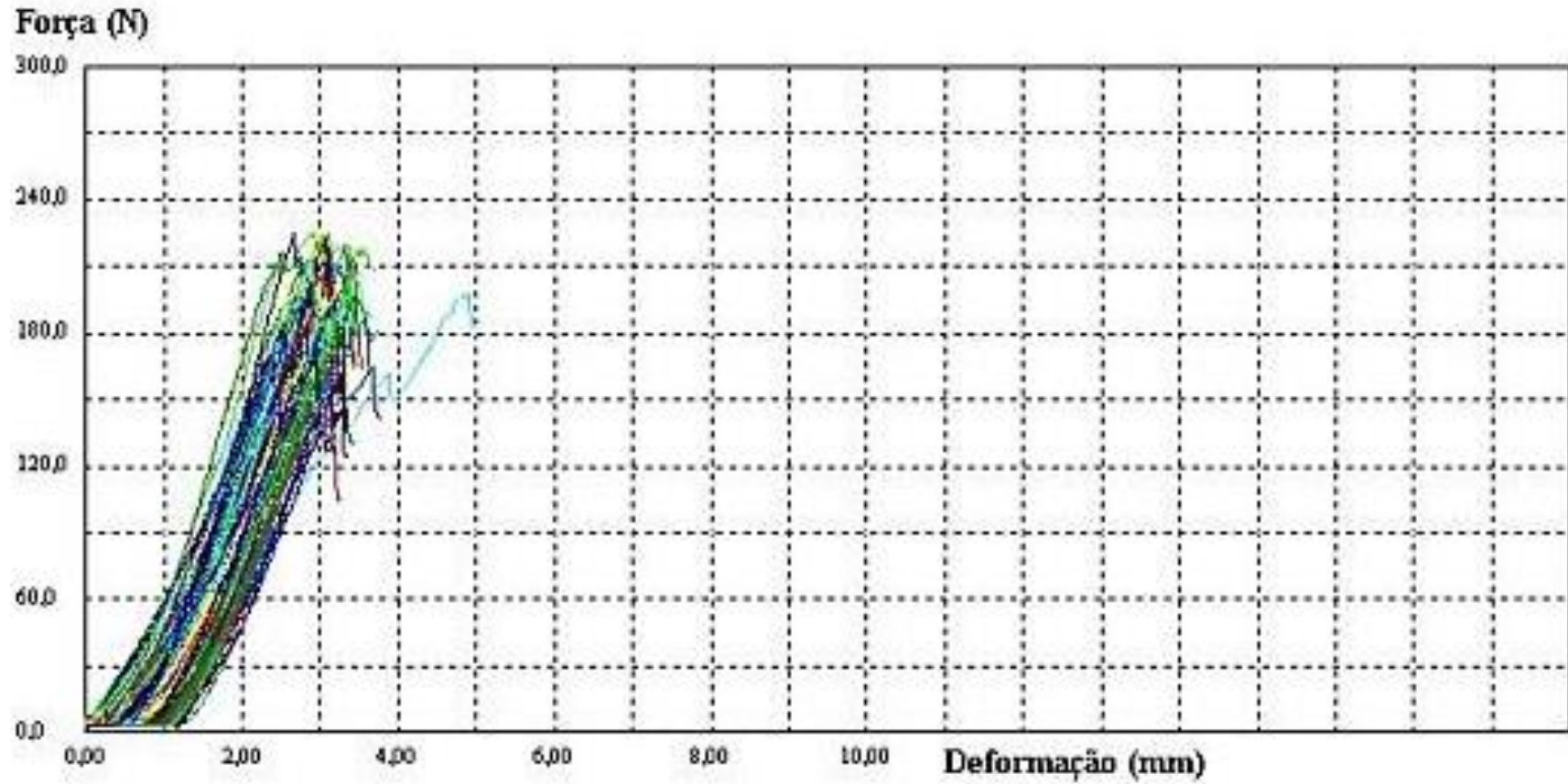
31. Medeiros FRM. Estudo comparativo da função mastigatória em indivíduos portadores de próteses totais com oclusões balanceadas lingualizada e convencional [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2009.
32. Michael CG, Javid NS, Colaizzi F, Gibbs CH. Biting strength and chewing forces in complete denture wearers. *J Prosthet Dent.* 1990; 63(5): 549-53.
33. Motwani BK, Sidhaye AB. The need of eccentric balance during mastication. *J Prosthet Dent.* 1990; 64(6): 689-90.
34. Nogueira SS, Russi S, Compagnoni MA, De Assis Mollo F Jr. A variation on split-cast mounting for complete denture construction. *J Prosthet Dent.* 2004; 91(4): 386-8.
35. Ogata K, Satoh M. Centre and magnitude of vertical forces in complete denture. *J Oral Rehabil.* 1995; 22(2): 113-7.
36. Olthoff LW, Van der Bilt A, Bosman F, Kleizen HH. Distribution of particle sizes in food comminuted by human mastication. *Arch Oral Biol.* 1984; 29(11): 899-903.
37. Parr GR, Ivanhoe JR. Lingualized occlusion. *Dent Clin North Am.* 1996; 40(1): 103-13.
38. Peroz I, Leuenberg A, Haustein I, Lange KP. Comparison between balanced occlusion and canine guidance in complete denture wearers-a clinical, randomized trial. *Quintessence Int.* 2003; 34(8): 607-12.

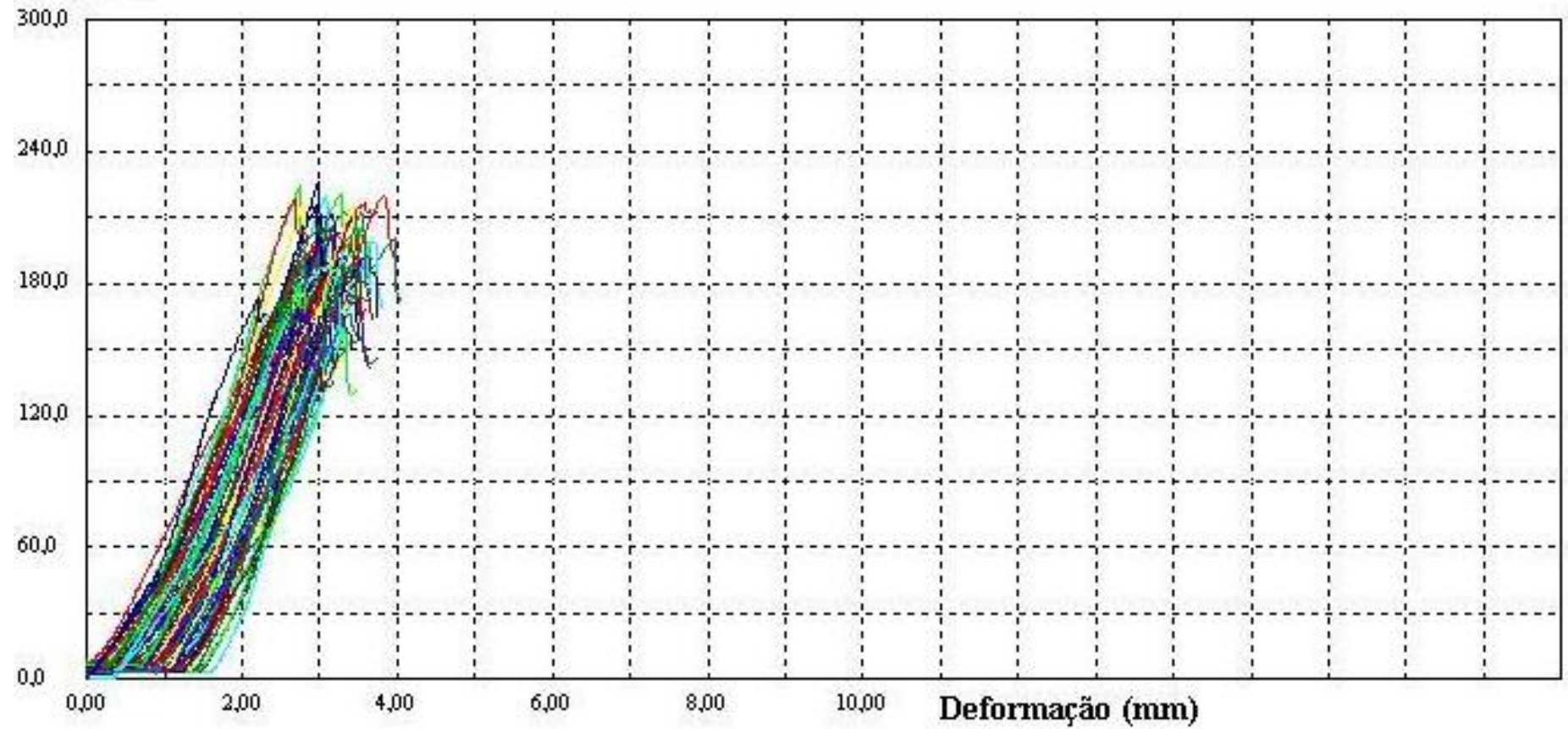
39. Prasad KD, Prasad BR, Bardia A, Prasad AD. Enhancing stability: a review of various occlusal schemes in complete denture prosthesis. *Nitte Univ J Health Sci.* 2013; 3(2): 105-12.
40. Santos CE, Freitas O, Spadaro AC, Mestriner W. Development of a colorimetric system for evaluation of the masticatory efficiency. *Braz Dent J.* 2006; 17(2): 95-9.
41. Sato S, Fueki K, Sato H, Sueda S, Shiozaki T, Kato M, et al. Validity and reliability of a newly developed method for evaluating masticatory function using discriminant analysis. *J Oral Rehabil.* 2003; 30(2): 146-51.
42. Schneider G, Senger B. Coffee beans as a natural test food for the evaluation of the masticatory efficiency. *J Oral Rehabil.* 2001; 28(4): 342-8.
43. Slagter AP, Olthoff LW, Bosman F, Steen WH. Masticatory ability, denture quality, and oral conditions in edentulous subjects. *J Prosthet Dent.* 1992; 68(2): 299-307.
44. Sutton AF, McCord JF. A randomized clinical trial comparing anatomic, lingualized, and zero-degree posterior occlusal forms for complete dentures. *J Prosthet Dent.* 2007; 97(5): 292-8.
45. Sutton AF, Worthington HV, McCord JF. RCT comparing posterior occlusal forms for complete dentures. *J Dent Res.* 2007; 86(7): 651-5.

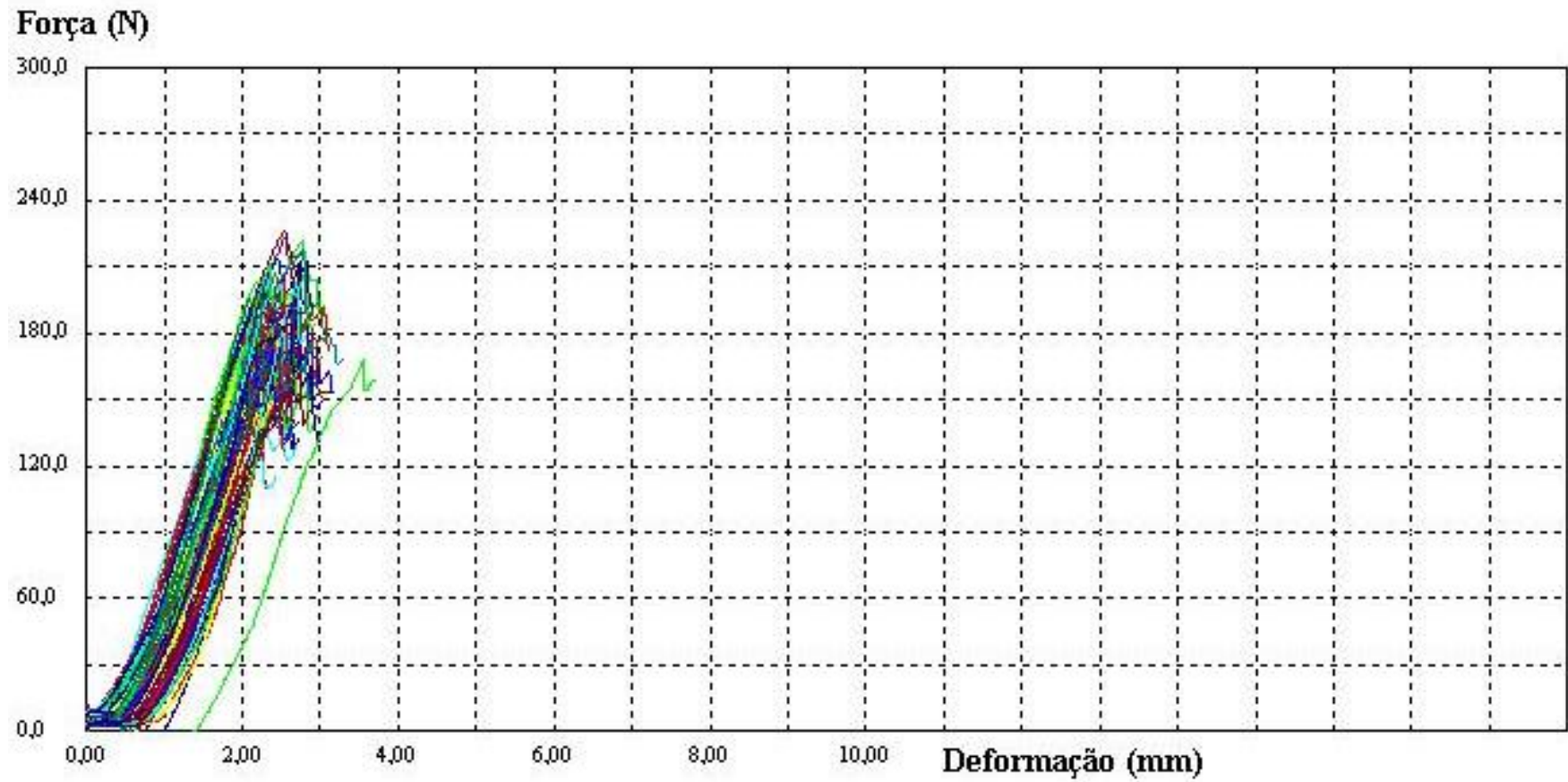
46. Thompson MJ. Masticatory efficiency as related to cusp form in denture prothesis. J Am Dent Assoc. 1937; 24(2): 207-19.
47. Trapozzano VR. Testing of occlusal patterns on the same denture base. J Prosthet Dent. 1959; 9(1): 53-69.
48. Yurkstas A, Curby WA. Force analysis of prosthetic applicances during function. J Prosthet Dent. 1953; 3(1): 82-7.

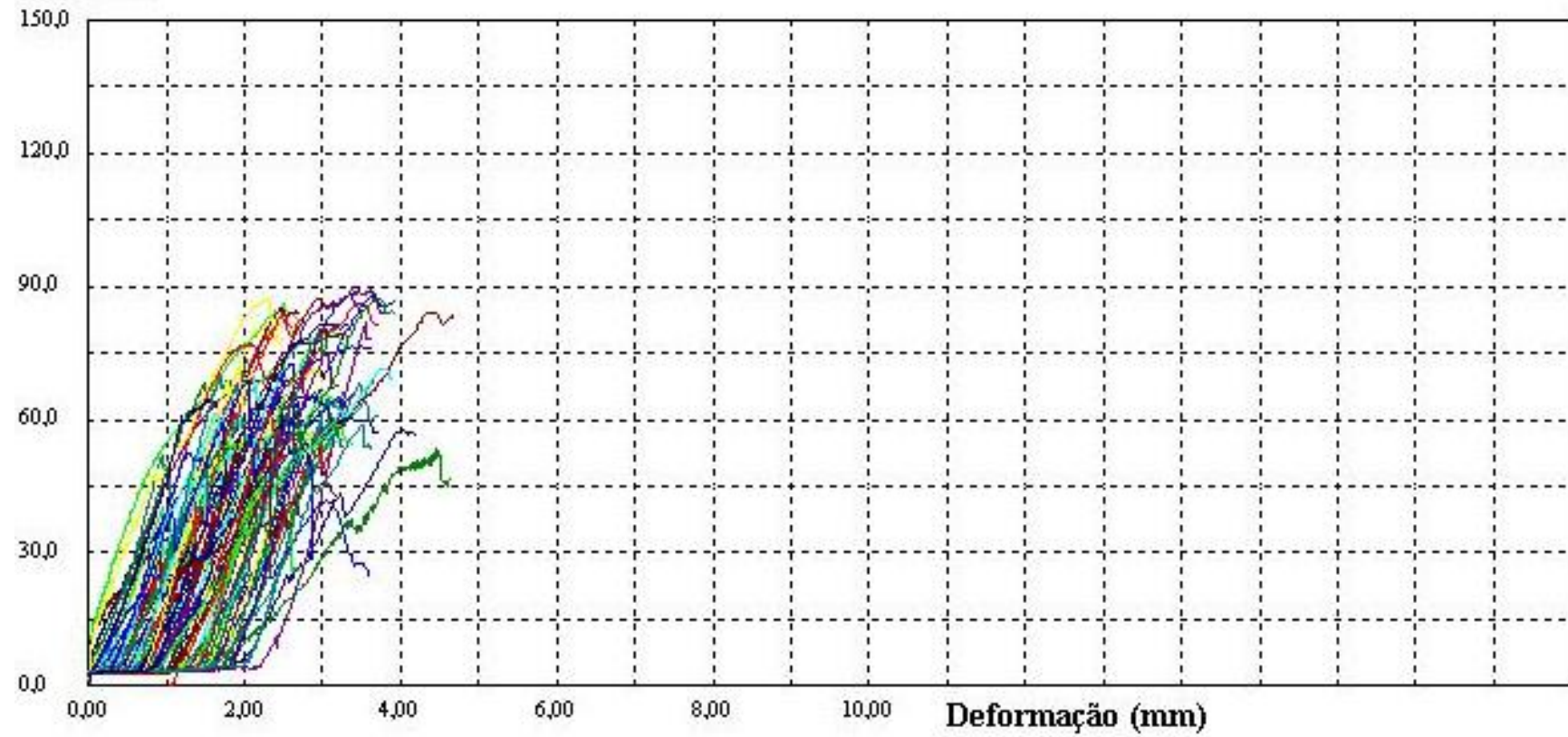
APÊNDICES

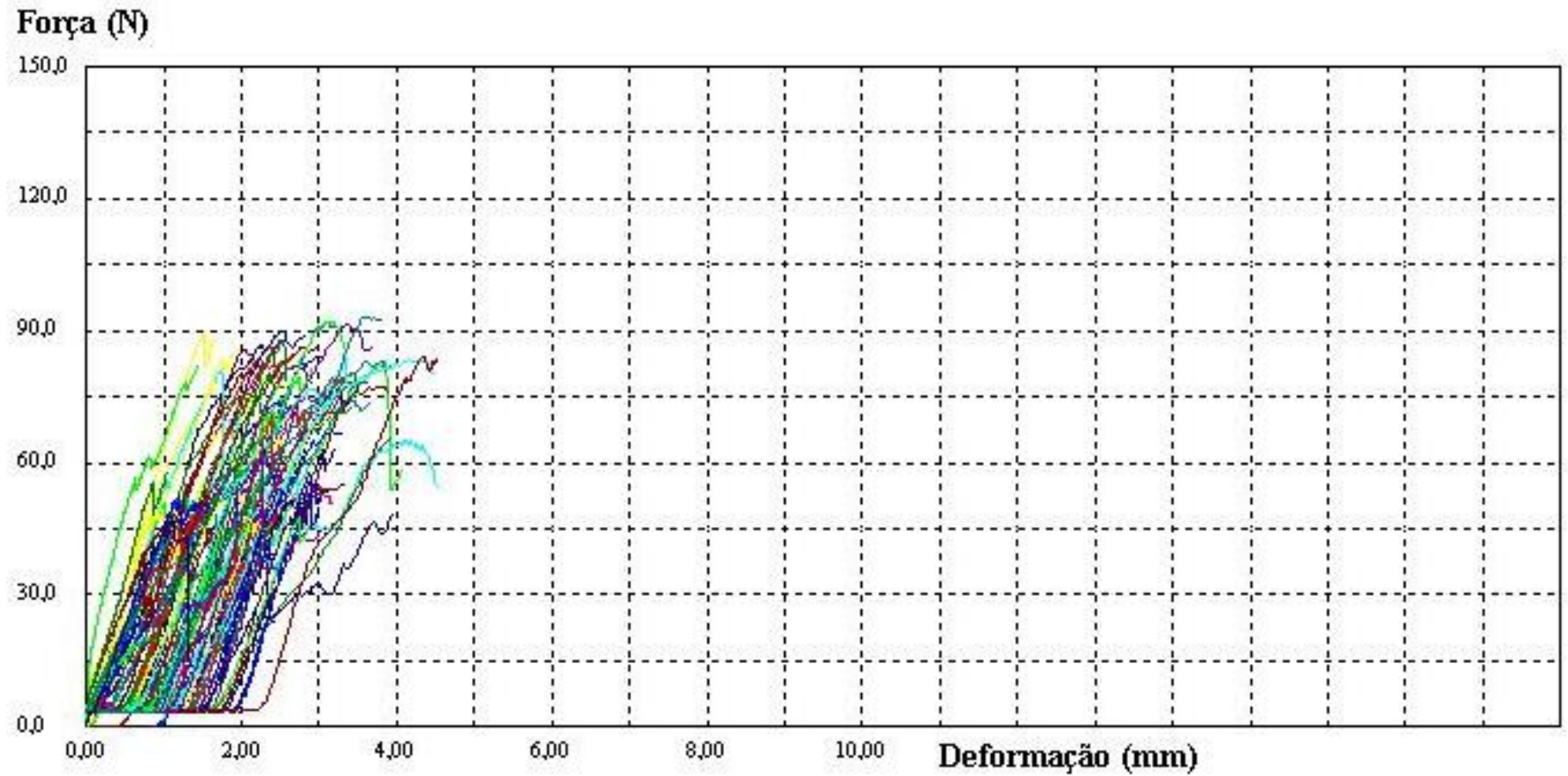


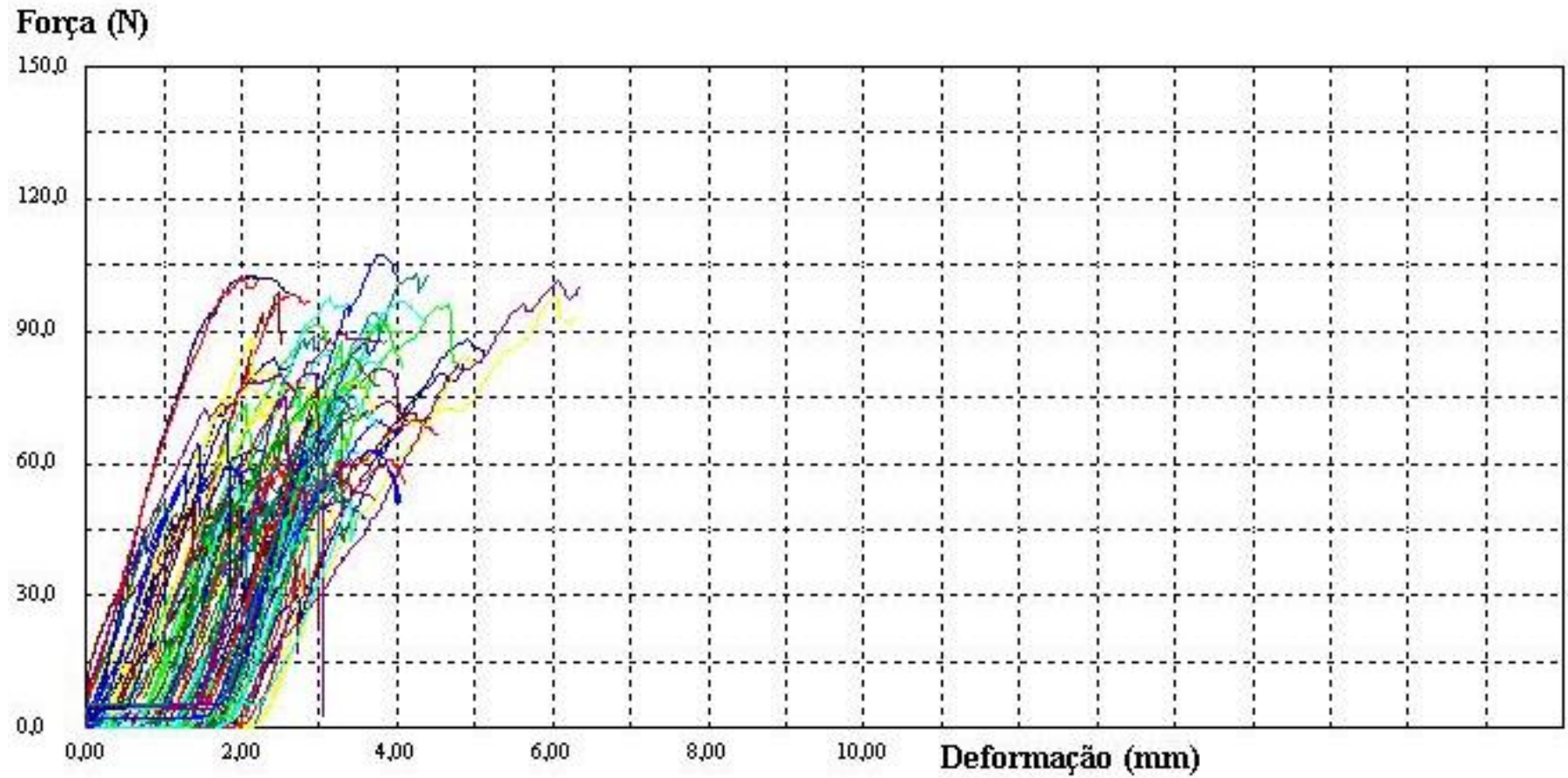
APÊNDICE 1 - Gráfico força x deformação para a amêndoa na oclusão convencional

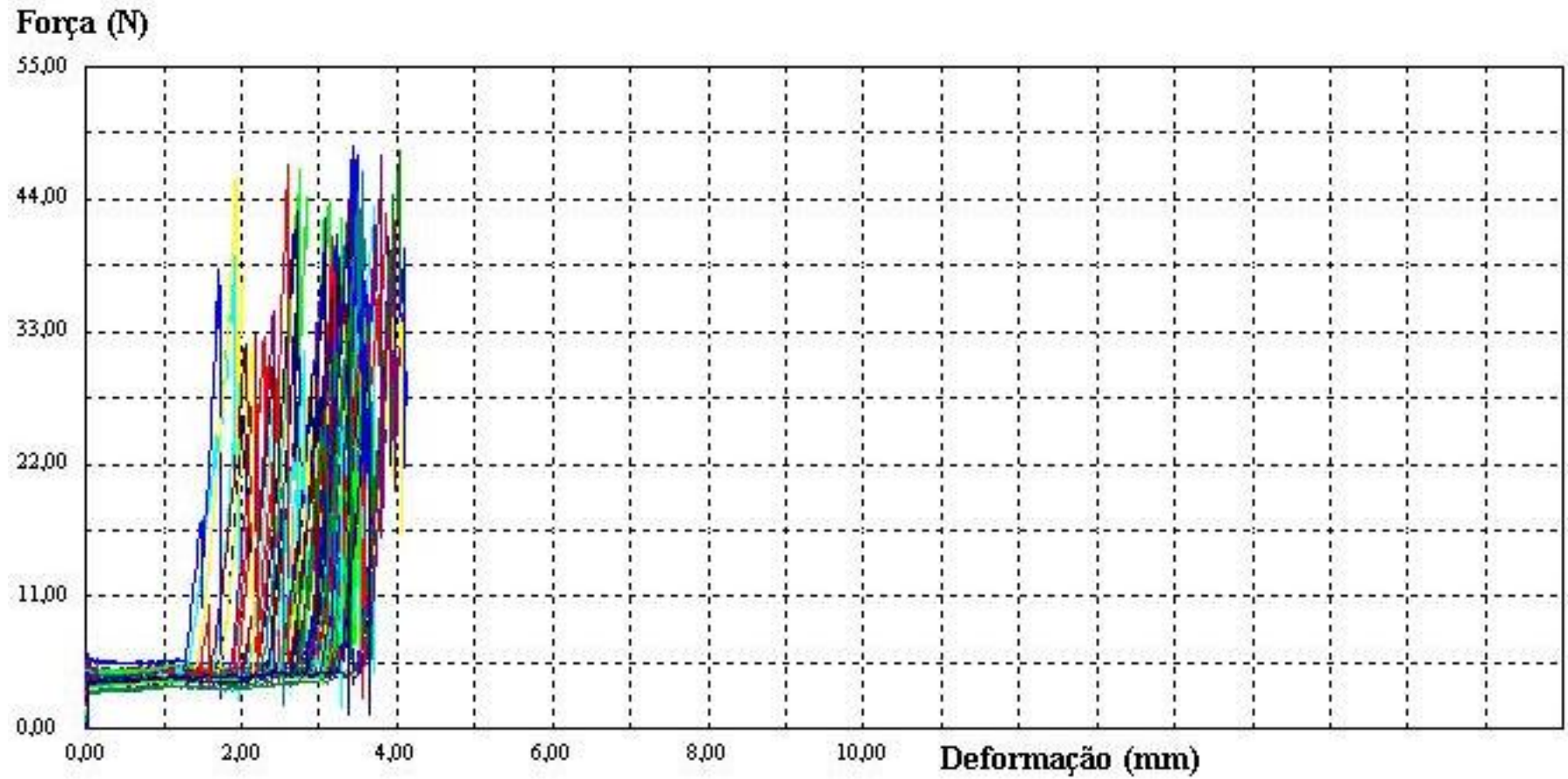
APÊNDICE 2 - Gráfico força x deformação para a amêndoa na oclusão lingualizada**Força (N)**

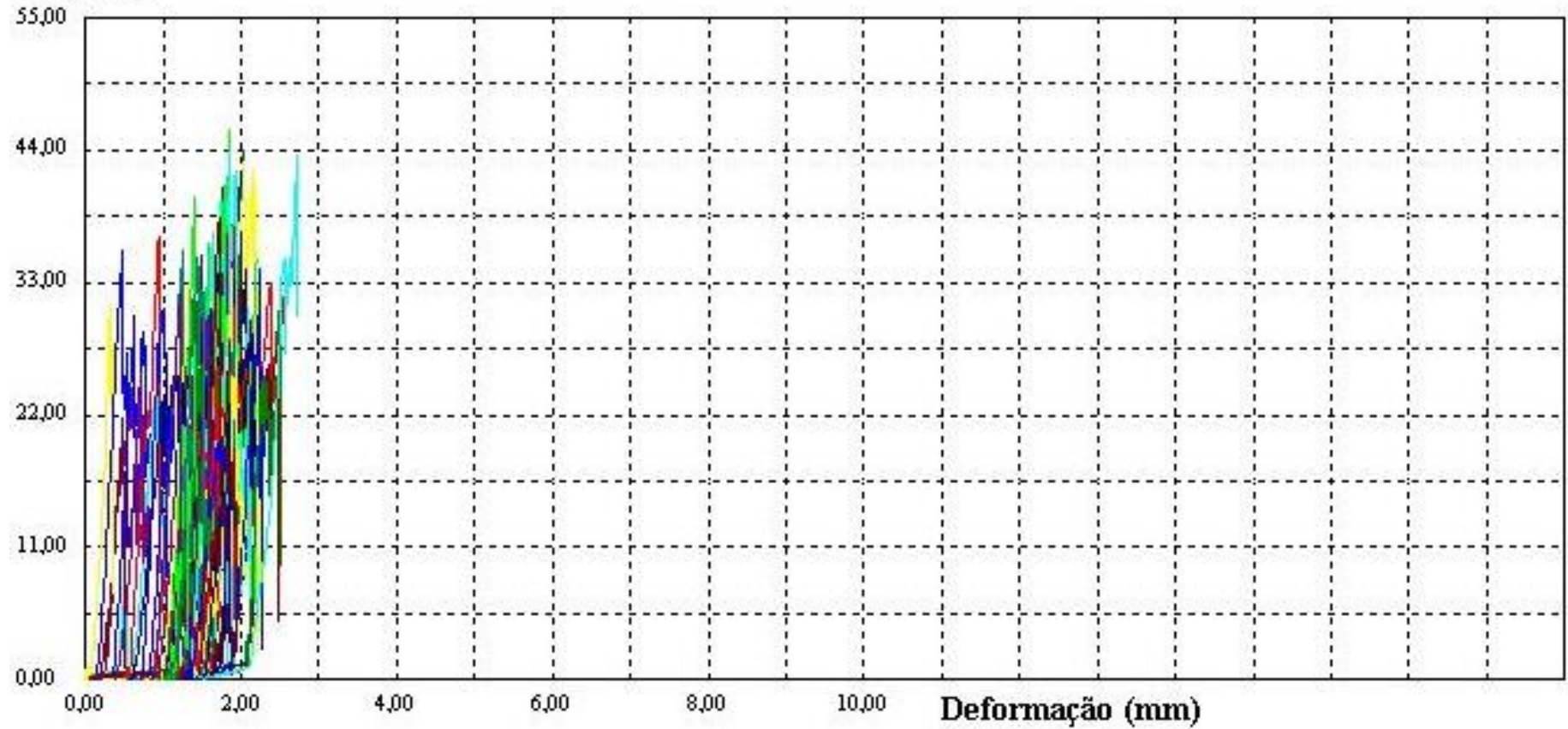
APÊNDICE 3 - Gráfico força x deformação para a amêndoa na oclusão monoplana

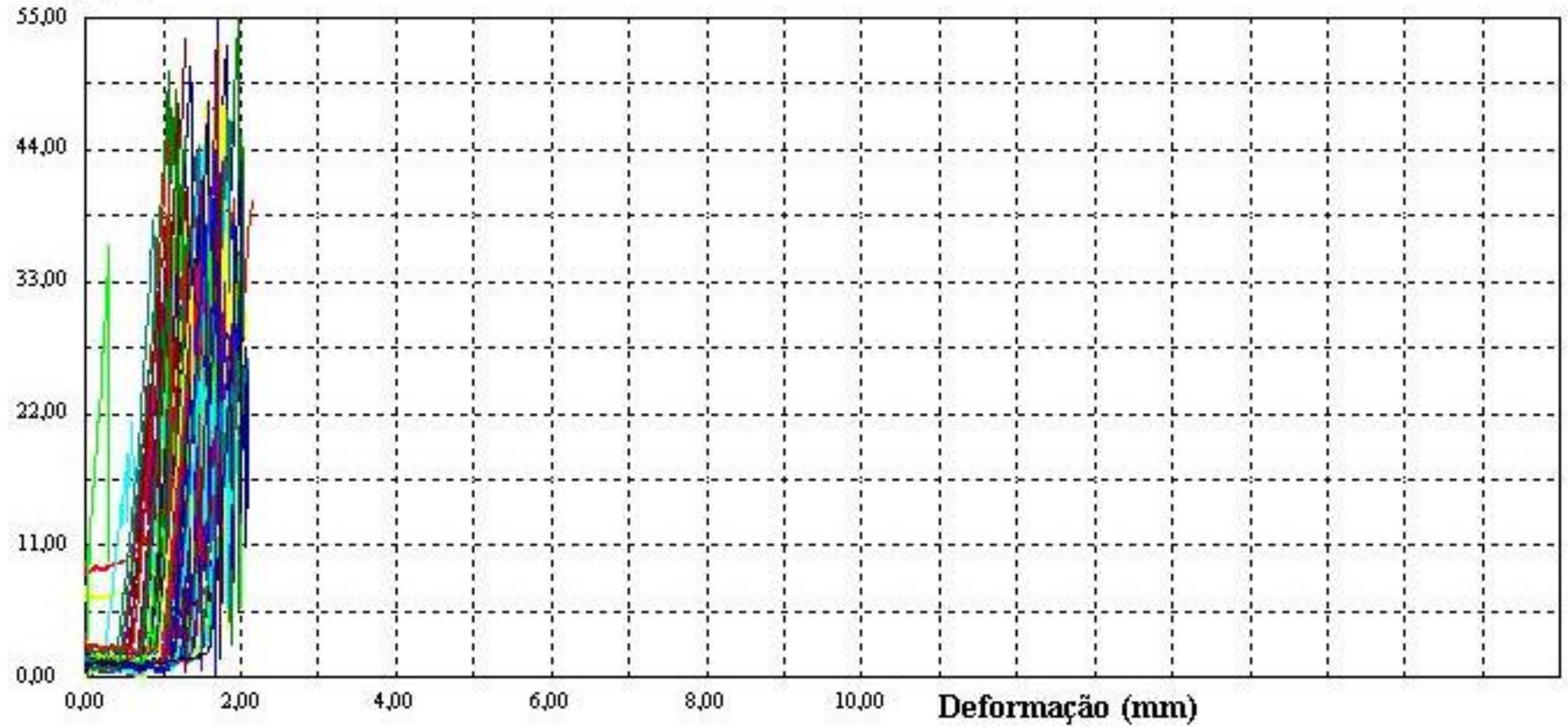
APÊNDICE 4 - Gráfico força x deformação para o amendoim na oclusão convencional**Força (N)**

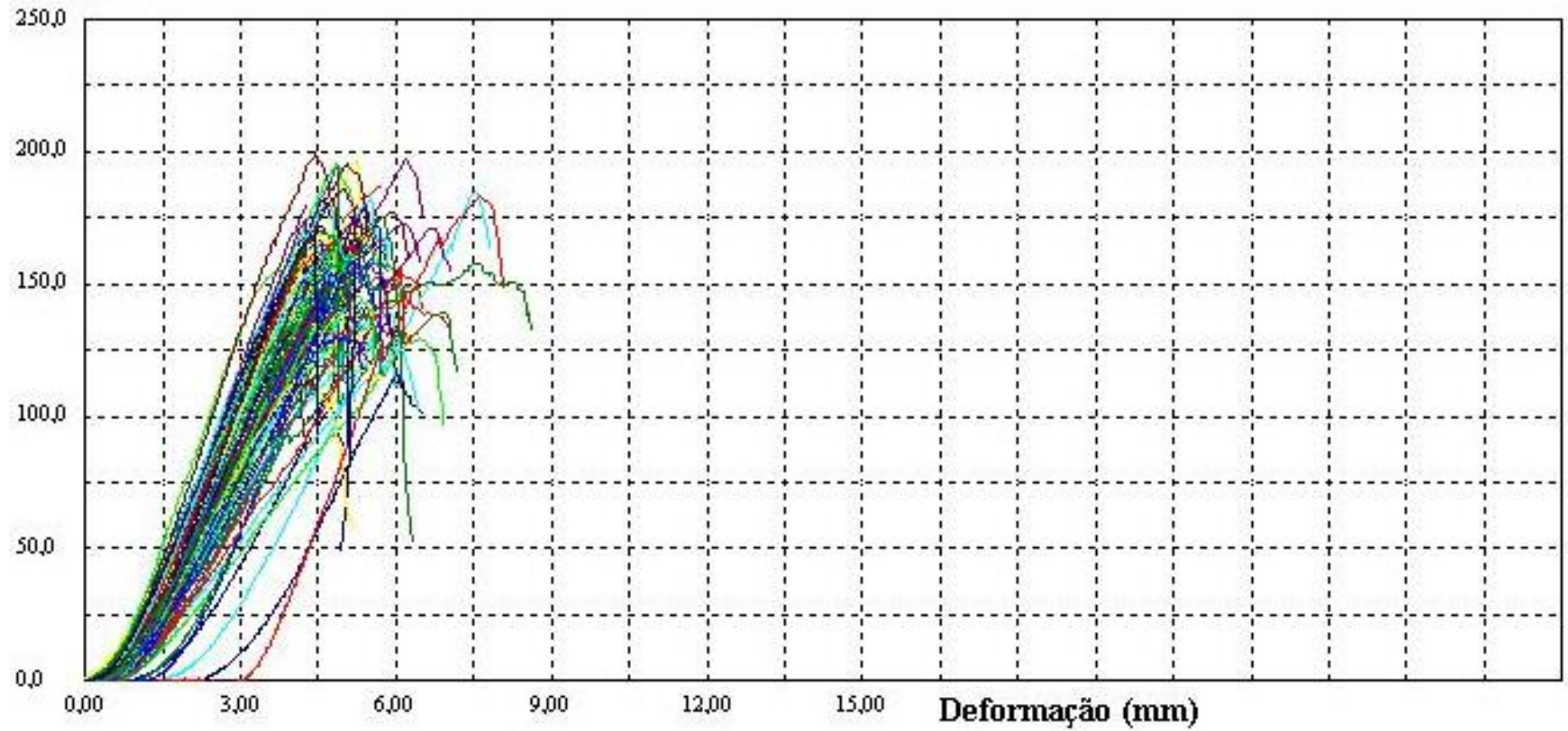
APÊNDICE 5 - Gráfico força x deformação para o amendoim na oclusão lingualizada

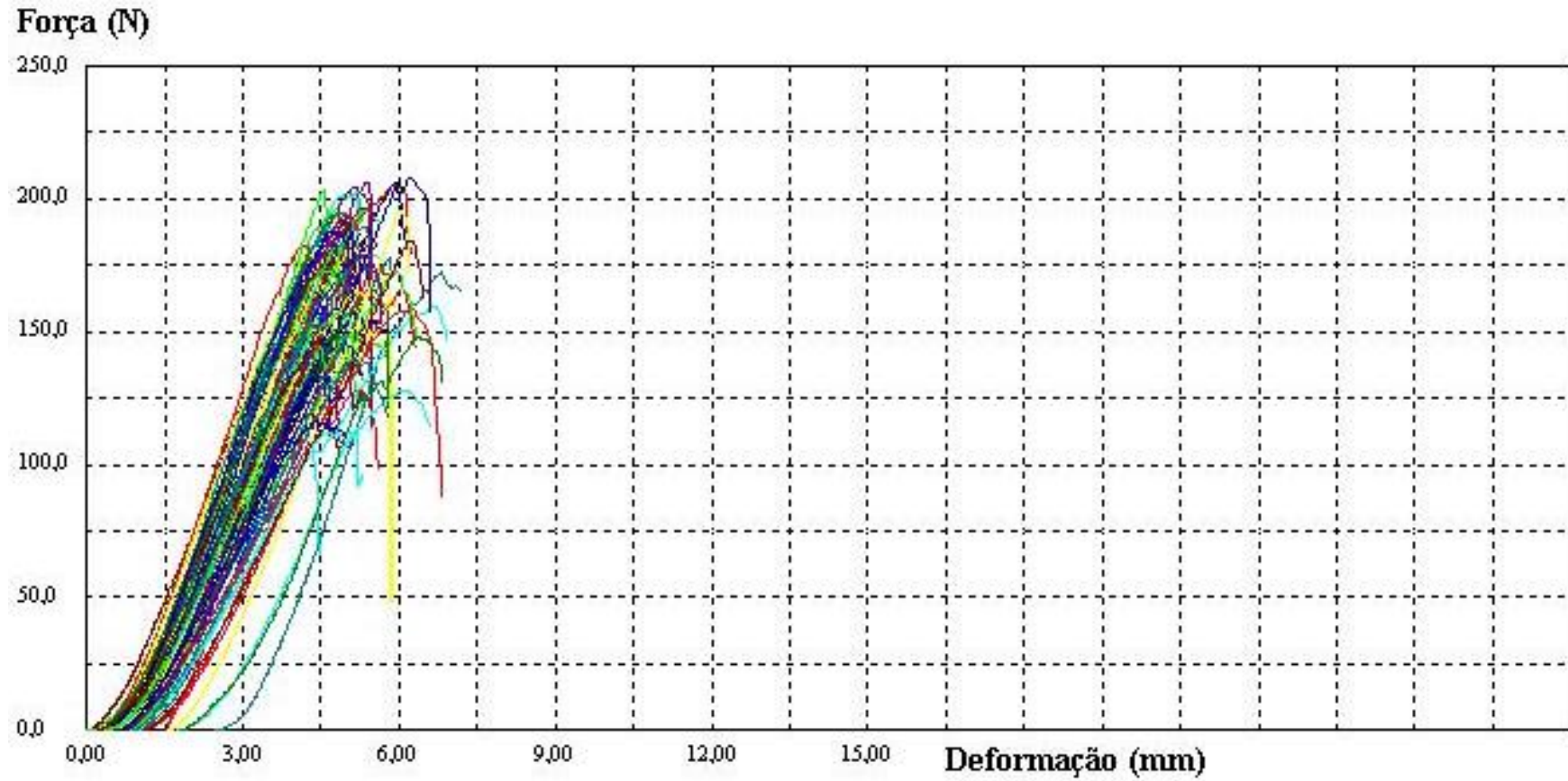
APÊNDICE 6 - Gráfico força x deformação para o amendoim na oclusão monoaplana

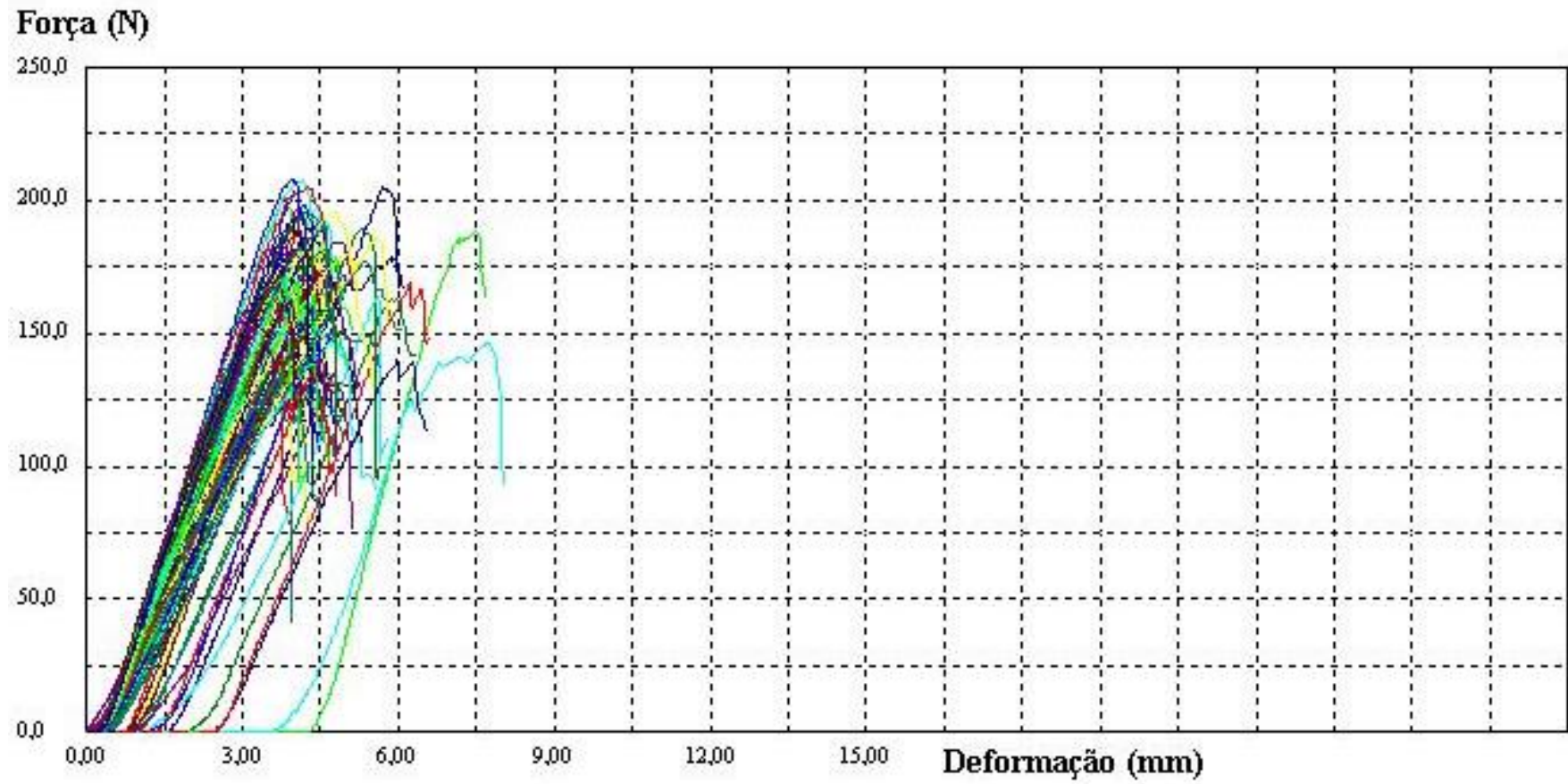
APÊNDICE 7 - Gráfico força x deformação para o café na oclusão convencional

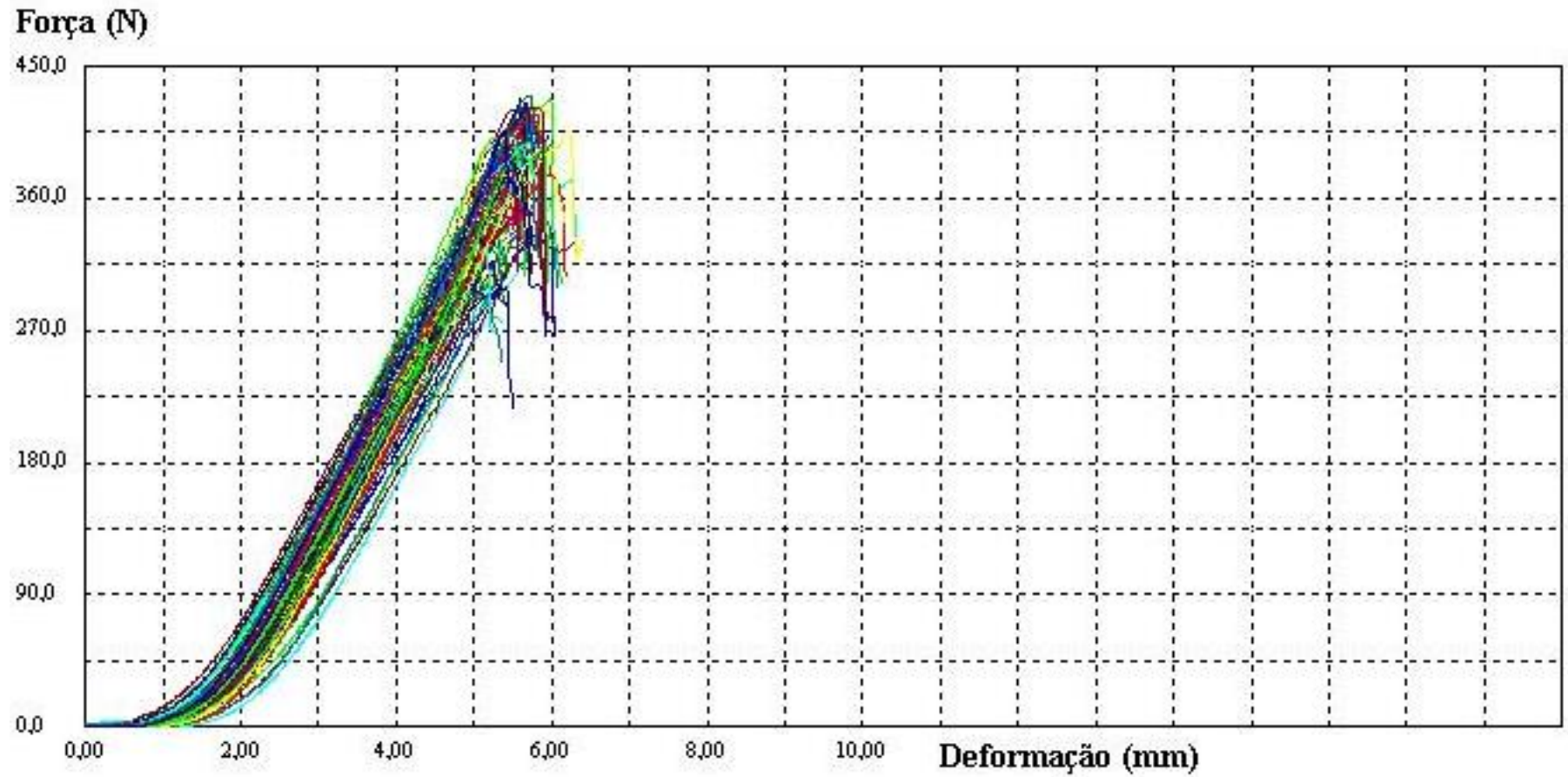
APÊNDICE 8 - Gráfico força x deformação para o café na oclusão lingualizada**Força (N)**

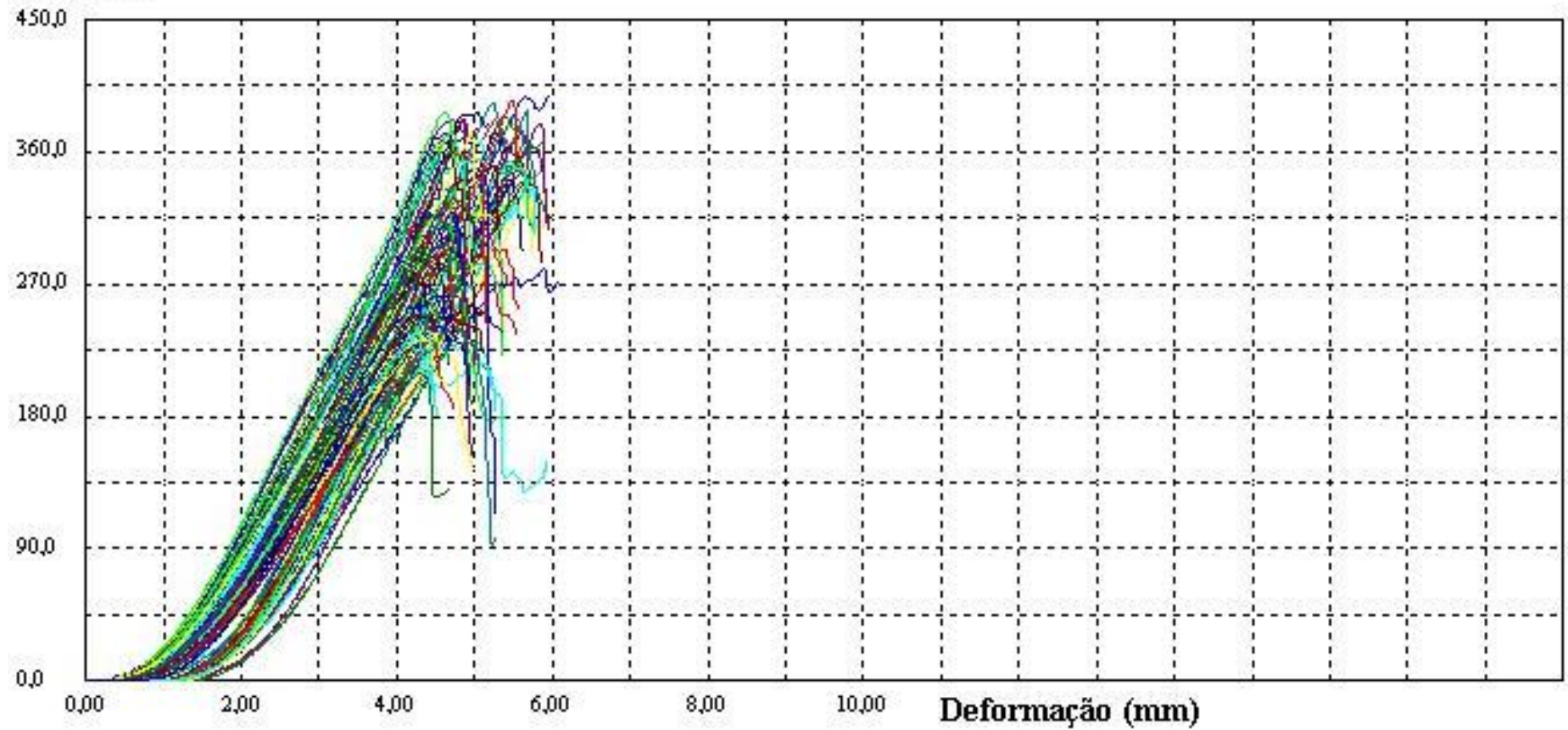
APÊNDICE 9 - Gráfico força x deformação para o café na oclusão monoaplana**Força (N)**

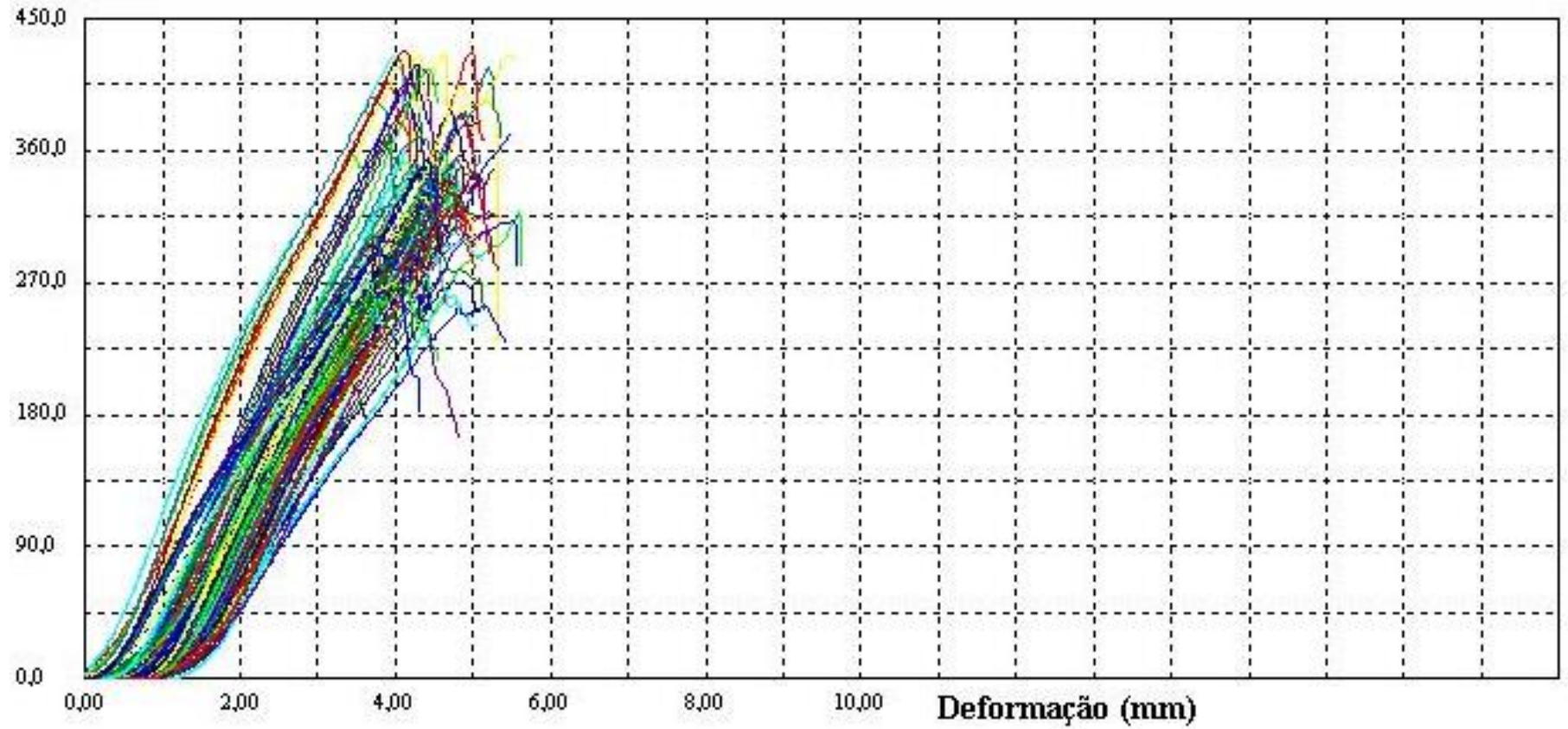
APÊNDICE 10 - Gráfico força x deformação para a cenoura na oclusão convencional**Força (N)**

APÊNDICE 11 - Gráfico força x deformação para a cenoura na oclusão lingualizada

APÊNDICE 12 - Gráfico força x deformação para a cenoura na oclusão mono-plana

APÊNDICE 13 - Gráfico força x deformação para a silicona na oclusão convencional

APÊNDICE 14 - Gráfico força x deformação para a silicona na oclusão lingualizada**Força (N)**

APÊNDICE 15 - Gráfico força x deformação para a silicona na oclusão monoplana**Força (N)**

Autorizo a reprodução deste trabalho.
(Direitos de publicação reservados ao autor)

Araraquara, 26 de julho de 2013.

FLAVIA REGINA MACHADO DE MEDEIROS