

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA-MESTRADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DENTISTICA RESTAURADORA

JÉSSICA MARTINS JANZ

ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO SOBRE A INFLUÊNCIA DA CURVA DE
COMPENSAÇÃO NA FUNÇÃO MASTIGATÓRIA DE USUÁRIOS DE PRÓTESE
TOTAL

PONTA GROSSA

2020

JÉSSICA MARTINS JANZ

ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO SOBRE A INFLUÊNCIA DA CURVA DE
COMPENSAÇÃO NA FUNÇÃO MASTIGATÓRIA DE USUÁRIOS DE PRÓTESE
TOTAL

Dissertação apresentada para obtenção do título de mestre em Odontologia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, no Curso de Mestrado em Odontologia Área de Concentração: Dentística Restauradora. Linha de Pesquisa: Propriedades Físico-químicas e Biológicas dos Materiais Odontológicos.

Orientador: Prof. Dr. Alfonso Sánchez-Ayala.

PONTA GROSSA

2020

J35 Janz, Jéssica Martins
Ensaio clínico randomizado sobre a influência da curva de compensação na função mastigatória de usuários de prótese total / Jéssica Martins Janz. Ponta Grossa, 2020.
96 f.

Dissertação (Mestrado em Odontologia - Área de Concentração: Dentística Restauradora), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Alfonso Sánchez-ayala.

1. Prótese total. 2. Mastigação. 3. Oclusão dentária. I. Sánchez-ayala, Alfonso. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Dentística Restauradora. III.T.

CDD: 617.6

JÉSSICA MARTINS JANZ


**INFLUÊNCIA DA CURVA DE COMPENSAÇÃO NA FUNÇÃO MASTIGATÓRIA
DE USUÁRIOS DE PRÓTESE TOTAL (Ensaio Clínico randomizado)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto sensu em Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração Dentística Restauradora/ Propriedades Físico-Químicas e Biológicas de Materiais.

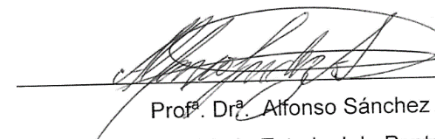
Ponta Grossa, 20 de fevereiro de 2020.



Prof. Dr. Mario Felipe Gutiérrez Reyes
Universidad de Chile



Prof. Dr. Marcelo Carlos Bortoluzzi
Universidade Estadual de Ponta Grossa



Prof. Dr. Alfonso Sánchez Ayala
Universidade Estadual de Ponta Grossa

DADOS CURRICULARES

JÉSSICA MARTINS JANZ

Nascimento:

26-02-1994

Curitiba – Paraná – Brasil

FILIAÇÃO

Paulo Cesar Aubrift Janz

Josélia Martins Janz

2012-2016

Curso de graduação em Odontologia,
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Curitiba – Brasil.

2017-2019

Especialização em Prótese dentária, curso de
Pós-graduação, ABO/PR Curitiba, pela
Faculdade Herrero.

2018-2020

Curso de Pós-graduação em Odontologia
Universidade Estadual de Ponta Grossa
(UEPG), nível de Mestrado em Odontologia-
Área de Concentração em Dentística
Restauradora.

*Dedico este trabalho aos meus pais, Paulo e Josélia, pelo incentivo,
apoio, amor e carinho constantes.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço à **Deus**, luz da minha vida, por me dar saúde e paciência. Sempre conectando os passos da minha vida no tempo certo das coisas acontecerem, guiando meus caminhos e pensamentos.

Ao **Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa**, que me acolheu e tornou possível a realização de ser pesquisadora.

A **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES**, pela bolsa de estudos durante meu curso de Mestrado.

Aos meus pais, exemplo de vida: **Paulo Cesar Aubrift Janz**, pelo exemplo de força psicológica e o desejo viver; por sempre me apoiar em qualquer decisão que eu tome, por todas as oportunidades de estudo e condições que me ofereceu em todos os momentos da minha vida. Obrigada pela dedicação, amor e carinho. À **Josélia Martins Janz**, por ser a alma da nossa família, por me ensinar a me doar no que me proponho a fazer. Obrigada por ser este exemplo de mulher forte e coração grande. É uma dádiva ser filha de vocês. Amo vocês.

À minha irmã e aliada, **Ana Carolina Martins Wille** por todo companheirismo, cumplicidade e incentivo dado a mim.

Às minhas sobrinhas, **Giovanna e Maria Eduarda**, por ser o brilho e a alegria da família.

Ao meu marido, **Renato Ferreira Mattos Filho**, apesar da distância por todo apoio, amor e paciência. Admiro muito a sua inteligência e caráter. Você é essencial na minha vida.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Alfonso Sánchez-Ayala**, pela oportunidade de realizar este trabalho ao lado de quem transpira sabedoria, por estar sempre disposto a me ensinar, pela paciência e dedicação em me orientar. Muito obrigada!

A todos os meus colegas de turma do Mestrado e as amigas que fiz nessa caminhada, por tornarem meus dias mais alegres.

Aos Professores da Área de Clínica Integrada, pelos ensinamentos teóricos e práticos que contribuíram com meu crescimento profissional.

Aos pacientes que participaram do estudo, muito obrigada pela paciência e cooperação.

A **Bianca**, secretária da pós-graduação, que sempre tirou minhas dúvidas e sempre esteve disposta em ajudar, muito atenciosa e competente. A todos aqueles que de forma direta ou indireta participaram de mais essa etapa em minha vida.

“Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos”.

Isaac Newton.

RESUMO

As próteses totais são empregadas há muitos anos como tratamento reabilitador em desdentados totais. Entretanto, não há consenso na literatura sobre quais os parâmetros oclusais apropriados para utilizar na confecção destas próteses. Na literatura não há trabalhos que comprovem qual técnica reestabelece de forma mais eficiente a função mastigatória nos portadores de próteses totais em relação a próteses montadas com plano oclusal plano ou curvo. O objetivo deste trabalho foi determinar, por meio de um ensaio clínico randomizado cruzado triplo cego, a influência das curvas de compensação na performance mastigatória, limiar de deglutição, porcentagem de peso acumulado, volume de distribuição e número de distribuição nos usuários de próteses totais. Os testes mastigatórios foram realizados pelo método da tamisagem múltipla, utilizando o alimento teste artificial Optocal. Os números de ciclos utilizados foram: 20,40, 60 e limiar de deglutição. Foram confeccionadas próteses totais para 10 pacientes randomizados das clínicas de reabilitação bucal da Universidade Estadual de Ponta Grossa, ao final da pesquisa restaram 7 pacientes, divididos randomicamente em 2 grupos: o grupo 1 receberam as próteses com plano oclusal curvo e o grupo 2 as receberam com o plano oclusal plano; em ambos os grupos serão analisadas as variáveis mencionadas acima nos períodos de 1 semana e 1 mês após instalação. As próteses receberam ajuste oclusal após 1 semana de instalação. Sendo que as próteses com plano oclusal curvo os ajustes foram em contatos oclusais cêntricos / excêntricos, a prótese com o plano oclusal plano receberam ajustes apenas de contato cêntrico. Após 1 mês de instalação, os pacientes do grupo 1 receberam próteses planas e do grupo 2 receberam próteses com plano curvo, sendo submetidos aos mesmos testes e ajustes nos mesmos períodos de tempo. Os dados foram analisados pelo teste não paramétrico de Wilcoxon, utilizando todas as variáveis entre o grupo 1 e 2 pelo período de tempo do primeiro e segundo teste, grupo 1 e 2 separadamente nos dois períodos de testes. Em todas as análises não houve diferença significativa $p > 0,05$. A escolha do parâmetro oclusal em próteses totais, assim como o padrão de desoclusão não influencia a capacidade mastigatória do seu usuário.

Palavras Chave: Prótese total, Mastigação, Oclusão Dentária.

ABSTRACT

Total dentures have been used for many years as a rehabilitative treatment for toothless teeth. However, there is no consensus in the literature on which occlusal parameters are appropriate to use in the manufacture of these prostheses. There are no studies in the literature that prove which technique more efficiently reestablishes the masticatory function in patients with total prostheses in relation to prostheses fitted with a flat or curved occlusal plane. The aim of this study was to determine, by means of a randomized triple blind crossover clinical trial, the influence of the compensation curves on masticatory performance, swallowing threshold, percentage of accumulated weight, volume of distribution and number of distribution in users of complete dentures. Masticatory tests were performed using the multiple sieve method, using the Optocal artificial test food. The number of cycles used were: 20.40, 60 and swallowing threshold. Total prostheses were made for 10 randomized patients from the mouth rehabilitation clinics of the State University of Ponta Grossa. At the end of the research, 7 patients remained, randomly divided into 2 groups: group 1 received the prostheses with a curved occlusal plane and group 2 received them. with the flat occlusal plane; in both groups the variables mentioned above will be analyzed in the periods of 1 week and 1 month after installation. The prostheses received occlusal adjustment after 1 week of installation. Since the prostheses with curved occlusal plane the adjustments were made in centric / eccentric occlusal contacts, the prosthesis with the flat occlusal plane received adjustments only from centric contact. After 1 month of installation, patients in group 1 received flat prostheses and group 2 received prostheses with curved planes, undergoing the same tests and adjustments in the same periods of time. The data were explored and analyzed, normality was not found, being used to analyze Wilcoxon's non-parametric test, analyzing all variables between groups 1 and 2 for the time period of the first and second tests, groups 1 and 2 separately in both testing periods. In all analyzes, there was no significant difference $p > 0.05$. The choice of the occlusal parameter in total dentures, as well as the disocclusion pattern, does not influence the user's masticatory capacity.

Key Words: Complete denture, Mastication, Dental Occlusion.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação dos planos de orientação planos, superior e inferior, vista frontal e lateral	45
Figura 2: Representação dos planos de orientação curvo, superior e inferior, vista frontal e lateral	46
Figura 3: Representação da papila incisiva (modelo superior) e do triângulo de Pound (modelo inferior).....	46
Figura 4: Montagem dos dentes superiores	47
Figura 5: Montagem dos dentes anteriores superiores, plano de orientação curvo (vista frontal) e plano (vista lateral)	47
Figura 6: Montagem dos dentes anteriores inferiores, plano de orientação curvo (vista frontal) e plano (vista lateral)	48
Figura 7: Montagem dos dentes posteriores inferiores, plano de orientação curvo (vista frontal) e plano (vista lateral)	48
Figura 8: Representação dos dentes inferiores montados seguindo o triangulo de Pound (vista oclusal).....	49
Figura 9: Montagem dos dentes superiores posteriores, plano de orientação curvo (vista frontal) e plano (vista lateral)	49
Figura 10: Representação dos dentes superiores montados, seguindo a papila incisiva	50
Figura 11: Materiais utilizados na confecção do Optocal	51
Figura 12: Mistura dos componentes em grau e pistilo	51
Figura 13: Aspecto final da mistura dos componentes do Optocal	52
Figura 14: Matriz de material teste mastigável a base de cubos de silicone de 5,6 mm de aresta	53
Figura 15: Porção de 17 cubos pesando cerca de 3,7 gramas, utilizada nos testes mastigatórios.....	54
Figura 16: Cubos triturados coletados em papel filtro	55
Figura 17: Partículas sendo peneiradas em tamises da maior para a menor, com o auxílio de um vibrador	56
Figura 18: Partículas retidas na peneira	57
Figura 19 : Tamises	57

Figura 20: Cálculo no Excel para obtenção do percentual de peso retido nas tamises, para obtenção dos valores de X50 e b	58
Figura 21: Disposição dos dados nas variáveis X e Y	59
Figura 22: Análise de regressão não linear	60
Figura 23: Adição dos parâmetros necessários para executar a análise de regressão não linear pela formula de Rossin-Rammeler	60
Figura 24: Resultados de X50 e b	61
Figura 25: Cálculo da performance mastigatória para determinar o peso acumulado em uma abertura de peneira hipotética	62
Figura 26: Gráfico ilustrativo da performance mastigatória	62
Figura 27: Gráfico função linear tipo Power. Realizado com os valores de X50 encontrado para os números de ciclos mastigatórios utilizados nos testes: 20,40 e 60.	63
Figura 28: A partir da função encontrada no gráfico, foi possível encontrar o X50 para qualquer número de ciclos mastigatórios	64
Figura 29: Gráfico da eficiência mastigatória	64
Figura 30: Desenho do estudo	68
Figura 31: Quadro com o código do paciente, idade e sexo	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Média e desvio padrão dos valores de X50.....	73
Tabela 2: Média e desvio padrão dos valores de b	73
Tabela 3: Média e desvio padrão da porcentagem de trituração.....	74
Tabela 4: Média e desvio padrão do número de distribuição de partículas.....	75
Tabela 5: Média e desvio padrão de volume de distribuição.....	75
Tabela 6: Valores de p para o X50 de 20,40,60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição em diferentes análises	76
Tabela 7: Valores de p para o b de 20,40,60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição em diferentes análises	76
Tabela 8: Valores de p para a porcentagem de trituração abertura de 4mm em 20,40,60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição em diferentes análises.....	77
Tabela 9: Valores de p para a porcentagem de trituração abertura de 2,8 mm em 20,40,60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição em diferentes análises.....	77
Tabela 10: Valores de p para a porcentagem de trituração abertura de 2 mm em 20,40,60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição em diferentes análises.....	78
Tabela 11: Valores de p para número de distribuição em 20,40,60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição em diferentes análises.....	78
Tabela 12: Valores de p para o volume de distribuição em 20,40,60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição em diferentes análises	79

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASA	Articulador semi-ajustável
b	Indicador da variação no tamanho das partículas
C	Prótese com curva de compensação
cm	Centímetros
cm ³	Centímetros cúbicos
CO	Contatos oclusais
d:	Dias
DAF:	Instrumento de avaliação funcional das próteses
DM:	Desempenho mastigatório
EMG:	Eletromiografia
EVA:	Escala visual analógica
g:	Gramas
G1:	Design anatômico do dente 1 mm distância entre os sulcos
G2:	Design anatômico do dente 2 mm distância entre os sulcos
G3:	Design anatômico do dente 3 mm distância entre os sulcos
HI:	Índice de homogeneidade
(i):	Satisfatório
(ii):	Insatisfatório
IMC:	Índice de massa corporal
IS:	Índice de granulometria
LD:	Limiar de deglutição
Log:	Logaritmo
m:	Metros
min:	Minutos
M:	Mês
ME:	Eficiência mastigatória
mg:	Miligrama
mL:	Mililitro
mm:	Milímetros

MP:	Performance mastigatória
NC:	Prótese sem curva de compensação
N:	Número de ciclos mastigatórios
OHRQoL:	Questionário de qualidade de vida relacionada à saúde
OHIP-EDENT:	Questionário de qualidade de vida
p:	Probabilidade de diferença estatisticamente significativa
Q:	Porcentagem do peso acumulado das partículas, que podem atravessar um tamis com certa abertura
Q _w :	Porcentagem em peso acumulada segundo o tamanho das partículas
QV:	Qualidade de vida
SR:	Raio de curvatura oclusal
s:	Segundo
Voh:	Variação de tonalidade
X:	Diâmetro teórico da abertura das peneiras
X ₅₀ :	Abertura de uma peneira teórica através da qual 50% das partículas de alimento em teste em peso podem passar

LISTA DE SÍMBOLOS

α	Alfa
β	Beta
®:	Marca registrada
N	Newton
MPa	Mega pascal
%	Porcentagem
°C	Graus Célsius
Hz	Hertz
μ	Micro
°	Graus
Kgf	Quilograma força
<	Menor
\leq	Menor ou igual

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 CURVAS DE COMPENSAÇÃO	21
2.2 LEIS DE HANAU	23
2.3 FATORES QUE INFLUENCIAM A MASTIGAÇÃO	27
2.4 CAPACIDADE MASTIGATÓRIA E TESTES DE CAPACIDADE MASTIGATÓRIA	29
2.5 MASTIGAÇÃO EM PRÓTESES TOTAIS.....	33
2.6 MASTIGAÇÃO X PRÓTESES TOTAIS X OCLUSÃO.....	37
3 PROPOSIÇÕES	41
3.1 OBJETIVO GERAL	41
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	41
4 MATERIAL E MÉTODOS	42
4.1 DESENHO DO ESTUDO	42
4.2 PARTICIPANTES.....	42
4.3 INTERVENÇÕES	43
4.3.1 Confeção das próteses totais.....	43
4.3.2 Confeção do Material teste mastigável	50
4.3.3 Cálculo de X_{50} e b	58
4.3.4 Cálculo da performance mastigatória.....	61
4.3.5 Eficiência Mastigatória	63
4.3.6 Porcentagem de trituração.....	65
4.3.7 Distribuição do Volume	65
4.3.8 Número de distribuição	65
4.3.9 Limiar de deglutição	65
4.3.10 Ajuste dos pontos de contato oclusal.....	66
4.4 DESFECHO	67
4.5 TAMANHO DA AMOSTRA.....	69
4.6 AMOSTRA DE PACIENTES	69

4.7 RANDOMIZAÇÃO	69
4.8 CEGAMENTO	69
4.8.1 Mecanismo de Ocultação.....	70
4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA	70
5 RESULTADOS.....	71
6 DISCUSSÃO	80
7 CONCLUSÃO	84
REFERÊNCIAS.....	85
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	90
APÊNDICE B – FICHA DE ACOMPANHAMENTO CLÍNICO	92
ANEXO A - PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	94

1 INTRODUÇÃO

A função mastigatória inicia a digestão e consiste no preparo físico/químico e mecânico simultâneo do alimento¹. Durante a modificação mecânica ou trituração, o alimento é moído e esmagado pelos dentes ². Na transformação físico/química condicionada pela saliva, a força de coesão das partículas trituradas supera à força de adesão destas à mucosa oral, formando um bolo alimentar deglutível e pré-digerido pela ação da amilase ³. Este processo é dividido nas séries preparatórias, onde o alimento é inicialmente apreendido, cortado e levado aos dentes posteriores para as séries redutoras acontecerem, adquirindo sua forma final nas séries pré-deglutórias⁴.

Os músculos mastigatórios são ativados pelo córtex motor, que inicia e interrompe as seqüências mastigatórias e determina padrões de movimentos pré-programados, dependendo da expectativa e *feedback* em conjunto com os gânglios da base ⁵. Embora sob controle voluntário, a mastigação é em grande parte automática, e pouco esforço consciente é requerido uma vez iniciada ⁶. O gerador de padrão central provê a atividade rítmica básica dos movimentos,⁷ no entanto, o estímulo periférico pode ser a entrada mais poderosa e variável para os motoneurônios pelos dados fornecidos das forças que atuam na mandíbula e dentes, o comprimento e velocidade de contração, e a posição e velocidade da mandíbula ⁸.

Objetivamente, a capacidade de trituração pode ser avaliada por meio do teste de performance mastigatória, o qual determina o tamanho mediano de partícula triturada (X_{50}) de um material teste mastigável atingido até um número pré-determinado de ciclos mastigatórios ⁹. Assim mesmo, o teste de limiar de deglutição calcula o X_{50} alcançado até o momento de iminente deglutição ¹⁰. Por outro lado, o teste de eficiência mastigatória calcula o número de ciclos mastigatórios necessários para atingir um certo X_{50} ¹¹. Todos estes métodos empregam a granulometria e fracionamento por tamisagem das partículas trituradas.

A capacidade de trituração mecanicamente é influenciada por características extra-orais como padrões esqueléticos craniofaciais, cinemática mandibular, atividade eletromiográfica, e força máxima de mordida; e determinantes intra-orais, como o número dentes, número de dentes antagonistas (pares ou unidades oclusais), área de contato oclusal, angulação das cúspides e motilidade da língua ¹². A reabilitação oral também influi na capacidade de trituração, uma vez que as diversas alternativas dento

ou muco suportadas, e implanto suportadas ou retidas são diferentemente eficientes na transmissão da força muscular gerada sobre os pontos de aplicação oclusais ¹³.

Apesar das próteses totais sobre implantes serem o tratamento primário para pacientes edêntulos, as próteses totais convencionais tentam em certa medida atenuar as deficiências mastigatórias, alterações na seleção de alimentos e má nutrição evidentes nestes sujeitos ao restabelecer as peças dentárias perdidas ¹⁴. Assim como a satisfação do paciente é considerada fundamental na finalização do tratamento, a obediência de sequências técnicas baseadas em parâmetros normativos e sistemáticos para a construção de cada dispositivo é também necessária para o sucesso funcional da reabilitação oral ¹⁵. Desta forma, as características oclusais escolhidas para os dentes artificiais é crítica ¹⁶.

Evidência estrita sobre a influência de diferentes esquemas oclusais na capacidade de trituração é muito limitada e apresenta deficiências metodológicas ou de conceito¹⁷. O sucesso técnico em prótese total depende de 5 fatores interligados: angulações das guias condilar e incisal, raio da curva de compensação (frontal e anteroposterior), altura relativa das cúspides e inclinação do plano oclusal ¹⁸. Embora estes princípios sejam utilizados com a finalidade de criar oclusão balanceada (como artifício para incrementar estabilidade e retenção), sua interação determina um posicionamento equilibrado e estética natural dos arcos dentários, podendo compensar padrões esqueléticos craniofaciais desfavoráveis¹⁹.

Os ângulos das guias condilar e incisal podem ser individualizados para cada paciente ou serem consideradas fixos por meio de valores padrões ²⁰. A altura relativa das cúspides pode ser igualmente fixada por meio da seleção dos dentes de estoque disponíveis no mercado e categorizada como anatômica, semi-anatômica ou monoplana ²¹. A inclinação do plano oclusal pode seguir paralelamente ao plano de Camper²² ou variar segundo a necessidade de compensação normodivergente em pacientes hiperdivergentes ou hipodivergentes. Como consequência, a curva de compensação permanece como um desafio clínico de posicionamento espacial durante a conformação dos planos de orientação.

As curvas de compensação refletem a proposta de uma curva ideal de oclusão em que cada cúspide e borda incisal formam parte ou tocam um segmento da superfície de uma esfera de 4 polegadas de raio com seu centro na região da glabella e que se projeta através da borda anterior do ramo mandibular, terminando na parte

mais anterior do côndilo ²³. Como mencionado anteriormente, a curva de compensação participa na construção funcional das próteses totais, mas serve também de guia no restabelecimento estético e fonético, ao acoplar os contornos dos lábios aos contornos e disposições incisais e dos caninos superiores e inferiores, aos sobrepasses horizontal e vertical e à altura do plano oclusal ¹⁸⁻²¹.

As curvas de compensação frontal e anteroposterior são naturalmente encontradas em sujeitos com dentição completa, e chamadas de curvas oclusais de Wilson e de Spee, respectivamente. Ao igual do que sua presença em prótese total, os raios das mesmas intervêm no número de contatos oclusais em movimentos excêntricos e parâmetros estéticos. Sujeitos com curvas oclusais mais planas na mandíbula apresentaram movimentos mastigatórios mais eficientes para a deglutição,²⁴ maior força máxima de mordida²⁵ e maior performance mastigatória (amendoim) e habilidade de mistura (cubo de cera)²⁶. Deste enfoque, as curvas oclusais podem ser consideradas uma característica evolutiva²⁷.

A falta de evidência faz com que a inclusão das curvas de compensação na construção de prótese total seja ou não considerada. Assim, independentemente do esquema oclusal escolhido, o balanceamento ou o grau de desoclusão dos dentes artificiais durante os movimentos excursivos da mandíbula passam a ser aleatórios e sem controle profissional.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CURVAS DE COMPENSAÇÃO

Ao reconstruir as curvas de compensação utilizadas na reabilitação oral, os profissionais utilizam a teoria esférica de Monson, as Curvas de Spee e Wilson. Segundo Surendran et al.²⁹ (2016), o uso de uma curva padronizada, com raio aproximado de 10 cm, para todos os pacientes parece ser inapropriado, pois cada paciente é individualmente diferente. A fim de validar este questionamento, os pesquisadores avaliaram as curvas oclusais de Wilson e Spee, em jovens indianos por meio de uma análise tridimensional. Participaram do estudo 60 jovens, sendo 30 homens e 30 mulheres, com idades entre 19-24 anos. Os critérios de inclusão foram: pertencer a etnia indiana, oclusão classe I de Angle, dentição permanente completa (exceto terceiro molares). Os critérios de exclusão foram: histórico de tratamento ortodôntico, presença de distúrbios temporomandibulares, dentes apinhados, presença de cáries e doença periodontal, dentes com desgaste oclusal grave e má oclusão. Os pacientes foram moldados com alginato, em ambos os arcos, para obtenção de modelos de gesso. A partir dos modelos de gesso, as cúspides dos caninos, cúspides vestibulares dos pré-molares e primeiros molares, assim como as cúspides vestibulares e palatinas / linguais dos segundos molares, em ambos os lados da maxila e mandíbula, foram marcadas. Por meio de uma máquina de análise tridimensional, foram obtidas coordenadas tridimensionais de cada cúspide. Os dados foram transferidos para um *software*, onde o raio das curvas e a profundidade nos lados direito e esquerdo foram medidos. A média do raio da curva de Spee, em homens foi 126,95 mm na maxila e 116,12 mm na mandíbula, nas mulheres 117,85 mm na maxila e 105,82 mm na mandíbula. Os homens apresentaram ambos os raios (mandibular/maxilar) significativamente maior do que as mulheres. A profundidade média da curva de Spee no sexo masculino foi aproximadamente 1,31 mm no arco maxilar e 1,51 mm no arco mandibular; nas mulheres, o valor médio foi 1,50 mm no arco maxilar e 1,77 mm no arco mandibular. O raio médio da curva de Wilson no sexo masculino foi 127,80 mm no arco maxilar e 119,30 mm no arco mandibular; no sexo feminino era de aproximadamente 118,43 mm no arco maxilar e 106,83 mm no arco mandibular.

Os valores da curva de Spee e Wilson na população indiana foram maiores que o raio de 100 mm proposto por Monson. Estes achados sugerem que há diferenças étnicas e de gênero no raio de curva de Spee e curva de Wilson.

Fueki et al.²⁴ (2013), baseado na hipótese de que indivíduos com curvaturas oclusais mais planas apresentaram maior capacidade de trituração de alimentos e mistura, procuraram esclarecer o significado funcional das curvaturas oclusais em relação aos movimentos mastigatórios a uma variedade de itens alimentares. Participaram 46 adultos jovens, dentição completa e classe I. A análise da curvatura oclusal foi baseada no método da bandeira de Broadrick, com modelos dentários inferiores marcados nas cúspides do canino, vestibular/ lingual dos dentes pré-molares e molares. Os modelos foram montados em articulador semi-ajustável e modelo inferior fixo a um medidor tridimensional, o qual ofereceu as coordenadas dos pontos médios das cúspides. Uma esfera aproximada foi calculada com medidas baseadas na análise do plano oclusal de Broadrick, utilizando um *software* para individualização de cada arco do sujeito pela curvatura das superfícies oclusais. O raio (SR), índice da curvatura oclusal, foi estimado por aproximações progressivas e determinado em ambos os lados do arco dentário mandibular. Como o SR mostrou distribuição assimétrica, análises estatísticas foram conduzidas após análise logarítmica para transformação dos dados. Os testes mastigatórios foram unilaterais, utilizando seis alimentos diferentes: goma de mascar, queijo, kamaboko (peixe), carne cozida, geleia de goma e cenoura crua, até o momento que os sujeitos se sentissem prontos para engolir. O registro dos movimentos mandibulares foi realizado por um sistema optoeletrônico de seis graus de liberdade, com um arco facial de três LEDs anexados à superfície labial dos incisivos inferiores, e um quadro de cabeça com três LEDs paralelo ao plano horizontal de Frankfort. As posições tridimensionais de cada um dos seis LEDs foram medidas usando duas câmeras 1,2 m na frente do objeto. Cada ciclo de mastigação foi dividido em três fases (aberto-fechado-oclusal), foi calculada a velocidade do primeiro deslocamento vertical e as velocidades máximas foram determinadas na fase de abertura e fechamento de cada ciclo de mastigação, foram calculados todos os golpes de mastigação. O tempo de mastigação e o número de ciclos, foram medidos como o tempo total desde o início do primeiro ciclo de mastigação até o final do o último ciclo de mastigação. Foram realizadas três tentativas para cada alimento teste e a média utilizada para análise estatística. A

média do SR, para o sexo masculino, foi 125 mm e feminino, 100 mm. Sendo que a média para homens era significativamente maior que no sexo feminino ($p = 0,004$). A diferença entre os lados esquerdo e direito do arco mandibular e as interações (sexo do lado do arco) não foi significativa ($p > 0,05$). Houve diferença significativa no tipo de alimento e o efeito nos parâmetros dos movimentos mandibulares. Os indivíduos com SR maior tenderam a mostrar ciclos mastigatórios com maior amplitude vertical e lateral, velocidade de abertura / fechamento mais rápida, abertura / fechamento mais curta / oclusão / duração do ciclo, e eles tendem a mastigar os alimentos até que esteja pronto para engolir com menor número de golpes de mastigação e tempo de mastigação em comparação com aqueles com menor SR.

2.2 LEIS DE HANAU

Pompa et al.¹⁸ (2010) procuraram consagrar a estabilidade das bases protéticas por meio da obtenção de uma oclusão equilibrada, na qual as relações oclusais entre os arcos antagonistas são caracterizadas por contatos "equilibrados", que podem contribuir para a estabilidade das próteses inferiores durante a mastigação. Para isso, realizaram uma revisão das leis de Hanau e outras teorias postulada a Hanau. Embora Hanau (1963) estivesse interessado em mecânica gnatológica relacionada à prótese, considerou que o articulador de dentes artificiais estava relacionado a nove fatores: (1) inclinação condilar horizontal, (2) trajetória condilar sagital, (3) plano de orientação, (4) curva de compensação, (5) inclinação bucolingual do eixo do dente, (6) orientação incisal protrusiva, (7) orientação incisal sagital, (8) alinhamento dos dentes e (9) altura da cúspide. Hanau reduziu os nove fatores originais para cinco, mostrando como eles se afetam usando um diagrama mais claro chamado quinteto de articulação: (1) orientação condilar, (2) plano de orientação, (3) curva de compensação, (4) orientação incisal, e (5) altura da cúspide. Hanau projetou e construiu três articuladores e o equilíbrio do contato no lado de não trabalho foi necessário para melhorar a estabilidade das próteses inferiores. Os dentes foram montados de acordo com a curva de Monson perpendicular ao eixo da crista. Estes articuladores poderiam ser usados para restaurar a relação da maneira pela qual a oclusão mecânica atua em movimentos onde há contato entre arcos opostos. Os registros do articulador servem para reproduzir a protrusão e os movimentos

laterais, de modo que o encaixe dos dentes compense os espaços resultantes da má oclusão e organize os elementos do quinteto. Trapozzano e Winter (1949) introduziram o conceito de que o plano oclusal poderia estar localizado em várias alturas, sendo o mais favorável para uma crista óssea mais reabsorvida que o plano oclusal pudesse "ser orientado exatamente como era quando havia dentes naturais", uma abordagem essencial para atender aos requisitos anatômicos e funcionais. Boucher (1963) estava convencido da necessidade de uma curva de compensação e declarou: "O valor da curva de compensação é aquela que permite uma alteração da altura da cúspide sem alterar a forma dos dentes fabricados, se os próprios dentes não tiverem cúspides, a equivalência de cúspides pode ser produzida usando uma curva de compensação". O conceito de Boucher foi baseado nos seguintes fatores fixos: orientação do plano oclusal, orientação anterior, orientação condilar, angulação das cúspides e curva de compensação; o que pode permitir que as alturas efetivas das cúspides aumentem sem alterar a forma dos dentes. Federici et al., (1982) interpretaram o quinteto e as leis de Hanau com base na construção e no uso de próteses removíveis, principalmente em pacientes parafuncionais. Ao classificar os movimentos mandibulares em movimentos funcionais e parafuncionais, esses autores criticaram aqueles que aplicaram apenas as leis da mecânica oclusal aos movimentos funcionais, apontando que os contatos cinéticos precisam ser incluídos em um novo modelo de retroalimentação oclusal. Somente nos movimentos parafuncionais ocorre o contato cinético entre os arcos antagonistas. O contato é traumático porque os músculos elevadores são ativados e exercem forças. Federici et al., (1989) argumentaram que a eliminação da inibição do reflexo é a primeira característica dos movimentos parafuncionais, e a atividade muscular pode gerar forças maiores do que as produzidas durante o funcionamento. Por outro lado, qualquer barreira (orientação anterior, alturas das cúspides, curva de compensação ou curva de Spee ou curva de Monson ou Wilson) é limitada pela ação do componente horizontal das cargas parafuncionais. Weinberg (1976) sugeriu o uso de próteses removíveis e fixas que distribuam cargas parafuncionais entre os elementos envolvidos. Durante os movimentos laterais, sugeriram o uso da função de grupo em vez da orientação canina, a fim de evitar o contato do lado não trabalhado, e a colocação de cúspides das áreas posteriores em uma configuração "anti-Monson" para aumentar a relação entre o plano oclusal e o trajeto condilar (que eles chamam de "ângulo de

convergência”) para aumentar a má oclusão nas áreas posteriores e, assim, evitar interferências. Tsao (1986) resolveu o problema da oclusão equilibrada sugerindo o uso de um plano em vez de uma superfície esférica para montar os dentes na prótese inferior. O plano de orientação frontal das cúspides dentárias montadas por este método é perpendicular às forças de mastigação e não ao eixo da crista, de acordo com a teoria do equilíbrio clássico. A mastigação exerce forças predominantemente na prótese inferior, promovendo estabilidade e afastando-se da prótese superior, cuja estabilidade é garantida por uma fina camada de saliva. Federici et al.(1982) consideraram que equilibrar o contato do lado de não trabalhado melhoraria a estabilidade da prótese inferior, uma vez que a presença de alimentos durante a mastigação impede o contato durante a fase de não trabalho. A existência de um contato cinético entre os arcos opostos exige um estudo da oclusão mecânica, a fim de produzir um modelo que permita prever a operação do sistema neuromuscular em situações particulares. Sem movimentos parafuncionais, este estudo seria supérfluo e o uso do articulador desnecessário. Os resultados podem ser resumidos da seguinte forma: durante o registro do valor individual no articulador, o plano de Frankfort é substituído pelo plano oclusal, a inclinação condilar é registrada no plano oclusal e não no plano de Frankfurt, pelo ângulo de convergência do paciente. Em uma prótese total ou parcial, o plano oclusal deve ser inclinado para aumentar a má oclusão nas áreas posteriores, sem considerar o plano oclusal orientado paralelamente ao plano de Camper. Sendo assim, a separação dos movimentos mandibulares em movimentos funcionais e parafuncionais representou um ponto de virada nos estudos gnológicos, do ponto de vista teórico e prático. Considerar apenas contatos cinéticos durante movimentos parafuncionais é justificado pela remoção do reflexo inibitório. Praticamente todas as próteses dentárias devem ser corrigidas funcional e parafuncionalmente no articulador (a eliminação de interferências oclusais). Portanto, o conceito de aplicação da mecânica gnológica à função (pesquisa de oclusão balanceada e eixo condilar terminal) é obsoleto. Com sua teoria do *feedback* oclusal, Federici e seus colegas alinharam a odontologia com a neurofisiologia subjacente.

Hashimoto et al.³⁰ (2017) avaliaram as propriedades de diferentes *designs* de ranhuras na superfície oclusal de dentes de estoque, para determinar qual seria o projeto com a melhor eficiência mastigatória. Desenvolveram próteses totais superiores e inferiores experimentais, projetadas para atuar em um simulador

mastigatório. Os dentes artificiais foram fixados nas próteses totais experimentais e foram permutáveis para permitir comparações diretas entre desenhos de dentes. As próteses foram confeccionadas e montadas em gesso no articulador semi-ajustável (ASA), onde a relação maxilo-mandibular e ajuste dos ângulos do ASA foram equivalentes aos do simulador mastigatório. O articulador foi ajustado utilizando 15° no ângulo de Bennet, 30° na eminência articular, guia incisal 0°. Os *designers* das 4 superfícies foram preparados com ângulo de 45° em relação à arcada dentária, com ranhuras paralelas ocluindo em ângulos retos. Os *designers* utilizados foram: 1 mm (G1), 2 mm (G2) e 3 mm (G3) para a distância entre os sulcos. A profundidade dos sulcos para G1, G2 e G3 foi 1 mm no centro bucolingual de cada dente molar artificial, foi 0 mm nas bordas vestibular e lingual da superfície oclusal. Para avaliar os efeitos da profundidade do sulco, o G2 foi de 0,5 mm. Também foi utilizada a condição, na qual a profundidade do sulco foi 0,5 mm no centro bucolingual de cada dente molar artificial e 0 mm nas bordas vestibular e lingual da superfície oclusal. O desempenho mastigatório dos dentes nas próteses totais, com cada desenho dentário, foi avaliado utilizando um simulador mastigatório. A força mastigatória foi gerada por um peso fixado no membro superior que exercia 52,9 N (5,4 kgf) no primeiro molar inferior, de acordo com a média relatada de força oclusal para usuários de próteses totais. O arco maxilar e mandibular desdentado foram feitos de polimetilmetacrilato e coberta com uma camada de silicone de 1,5 mm de espessura para simular as propriedades mecânicas do tecido mucoso. Todas as experiências foram conduzidas usando o mesmo conjunto de bases, fabricadas para se ajustarem à superfície do modelo revestido de silicone, alterando o dente artificial. Os ciclos mastigatórios foram realizados a 1 ciclo/s. Um dique de borracha foi instalado em torno dos pré-molares e molares, para evitar a dispersão das partículas mastigadas que foram recuperadas manualmente e colocadas no centro da superfície oclusal do primeiro molar a cada dois ciclos mastigatórios. Os alimentos de teste utilizados para avaliar o desempenho mastigatório foram: cenouras cruas, peitos de frango cozidos, alface, 10 grãos de arroz jasmim liofilizado; e meio grão de amendoim. Cada alimento de teste foi colocado no primeiro molar direito e mastigado no simulador mastigatório por 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 ciclos. Todos os ensaios mastigatórios foram realizados em triplicata. Para cada tentativa, 1 mL de saliva artificial (Salivert; Teijin, Osaka, Japão) contendo 0,29 mg / mL de mucina foi adicionado ao alimento teste imediatamente antes do teste

mastigatório. O processamento do bolo alimentar foi realizado de acordo com o método de Sugimoto et al.(2014), as amostras de bolo alimentar foram coletadas e uma amostra de 0,8 cm³ foi retirada de cada teste para análise por meio de imagens digitais. O índice de granulometria (SI) e o índice de homogeneidade (HI) foram calculados a partir do diâmetro virtual e da área de partículas com diâmetro > 2 mm. Os resultados demonstraram que o *design* de profundidade do sulco de 1 mm e 2 ou 3 mm de distância inter-sulcos demonstraram melhora significativa de eficiência mastigatória comparado a forma oclusal convencional. Os *designers* se mostraram superiores ao *design* convencional com evidencia particular para a alface e a cenoura crua que são alimentos difíceis para usuários de prótese total conseguirem mastigar. Para amendoins e arroz, menos ciclos mastigatórios foram necessários para produzir valores de SI e HI na faixa normal, independentemente do design da superfície oclusal. Para peitos de frango, os efeitos da mastigação variaram dependendo da o desenho dos dentes artificiais, G2 e G3 resultaram em valores de HI e SI na faixa normal após nove ciclos de mastigação e os valores de dentes convencionais atingiram a faixa normal após 21 ciclos mastigatórios. Embora G2 e G3 tenham atingido a faixa normal de HI e SI em 12 ciclos mastigatórios de cenouras cruas, dentes convencionais não atingiram a faixa normal mesmo após 21 ciclos. O progresso da mastigação foi notavelmente mais lento para alface do que para os outros alimentos em teste. Após 21 ciclos mastigatórios, apenas o G3 conseguiu atingir a faixa normal de HI e SI com alface. Os valores HI e SI mostraram que G1 era o desenho mais eficaz para o início da mastigação na alface. No entanto, o efeito de trituração do G1 não atingiu a faixa normal mesmo após 21 ciclos. Os efeitos mastigatórios de dentes convencionais na alface permaneceram inalterados entre 12 e 21 ciclos de mastigação. O *design* de superfície oclusal com ranhuras, com 1 mm de profundidade e um intervalo de ranhura de 2–3 mm, resultou maior eficiência mastigatória que o desenho da superfície a oclusal convencional quando avaliado com um simulador mastigatório.

2.3 FATORES QUE INFLUENCIAM A MASTIGAÇÃO

A. van der Bilt et al.,¹³ (2011) realizaram uma revisão sobre as características da fisiologia oral e as características dos alimentos no processo mastigatório.

Constaram que todos os alimentos sólidos ingeridos, independentemente do tamanho da porção e da textura inicial, são processados de maneira estereotipada pelos seres humanos. Na fase I, ocorre após a ingestão, os alimentos são direcionados à superfície oclusal dos dentes pós canino, onde inicia uma série de ciclos mastigatórios necessários para a deglutição do alimento. Na fase II, quando a comida é impulsionada para a orofaringe, e o alimento é engolido. O número de ciclos de mastigação necessários para preparar os alimentos no estágio I, é definido como limiar ou momento de deglutição. Sendo bastante constante dentro de um sujeito para um tipo de alimento. O número de ciclos mastigatórios necessários para engolir 9,1 cm de amendoim variou entre 17 e 110, em um grupo de 87 indivíduos dentados. O momento da deglutição é fortemente correlacionado entre vários alimentos naturais. Portanto, indivíduos que usaram um pequeno número de ciclos mastigatórios para determinado alimento também costumam usar pequenos números para todos os tipos de alimentos. O que implica na existência de engolidores “lentos” e “rápidos”, que engolem qualquer alimento com números relativamente baixos ou altos de ciclos mastigatórios. Características orais como força, performance mastigatória, fluxo salivar influenciam o processo mastigatório pela diminuição do tamanho de partícula e a mistura da saliva no bolo alimentar para a deglutição.

Os dentes são importantes no processo mastigatório, formam a área oclusal onde as partículas de alimentos são fragmentadas. Portanto, a fragmentação depende da área de oclusão total, ou seja, o número de dentes. Estudos demonstram que o desempenho mastigatório é reduzido em pessoas que perderam dentes pós-caninos e naqueles que usam próteses removíveis²⁴. A força da mordida, também influi na mastigação e depende: do volume muscular, atividade muscular da mandíbula e coordenação entre os vários músculos mastigatórios e o controle neuromuscular da mastigação. A força de mordida tem sido usada para avaliar a função mastigatória em relação aos fatores oclusais, dentição natural, próteses dentárias, tratamento com implantes, cirurgia ortognática, cirurgia oral, disfunções temporomandibulares e doenças neuromusculares. Foi relatado que a força da mordida exerce grande influência no desempenho mastigatório de sujeitos com sobredentaduras (*overdenture*), próteses totais e também dentições naturais, coeficientes de correlação acima de 0,8 foram relatados e, portanto, a força da mordida explica 60% da variação no desempenho mastigatório²⁴. Até mesmo os alimentos, sabor e textura,

porcentagem de água e de gordura influenciam no processo mastigatório pelo tempo e número de ciclos mastigatórios necessários para deglutição. Alimentos mais duros necessitam de mais força mastigatória afetando o movimento mandibular¹³.

A coordenação neuromuscular, do movimento mandibular desempenha um papel importante na fragmentação da comida, exercendo forças para cortar ou moer. Aparentemente, uma pequena parte da atividade muscular é observada durante a mastigação, sendo necessária apenas para o ritmo básico dos movimentos da mandíbula, e é necessária atividade muscular adicional para superar a resistência dos alimentos. A quantidade total de atividade depende da textura dos alimentos, mais atividade EMG (eletromiografia) é observada para alimentos mais difíceis. O tronco cerebral demonstrou ser uma parte essencial do sistema nervoso central para mastigação. O rítmico básico da atividade dos músculos de abertura e fechamento da mandíbula é provavelmente evocado por um gerador de padrão central localizado no tronco cerebral. A atividade trigeminal rítmica evocada corticalmente permaneceu presente em animais após eliminação do *feedback* sensorial de receptores periféricos, a central geradora de padrões pode ser ativada pela atividade de centros ou por estímulos intra-orais, sugere para cumprir adequadamente as tarefas motoras da mandíbula durante a mastigação, o sistema nervoso central requer informações sobre a posição e velocidade da mandíbula, as forças agindo na mandíbula e nos dentes, assim como sobre o comprimento da velocidade de contração dos músculos envolvidos. Foi concluído que os pressorreceptores periodontais e fusos musculares, fornecem *feedback* positivo para os músculos de fechamento da mandíbula durante a mastigação²⁴.

2.4 CAPACIDADE MASTIGATÓRIA E TESTES DE CAPACIDADE MASTIGATÓRIA

Bates ³¹ (1976) em revisão de literatura sobre a função mastigatória definiu que a capacidade do aparelho mastigatório é medida por meio da performance e eficiência mastigatórias. A performance mastigatória é avaliação da distribuição granulométrica dos alimentos quando mastigado por um certo número de ciclos. A eficiência mastigatória é o número de ciclos mastigatórios necessários para reduzir os alimentos a determinado tamanho de partícula. Ambos são testes objetivos que utilizam o método de peneiramento fracionado, para separar o tamanho das partículas

de alimento após mastigados. Sendo utilizado desde 1924 até os dias de hoje, esse método foi reportado como método de escolha por ter menor variação na execução. No método de peneiramento os alimentos utilizados podem ser alimentos naturais como: amendoim, pistache, outros tipos de castanhas e legumes crus; como também os alimentos teste mastigável estandardizado como o Optosil e o Optocal.

Dahlberg ³¹ (1942) estudou a eficiência mastigatória em pessoas com dentes naturais e próteses, utilizando gelatina endurecida. Ele descobriu que a eficiência da mastigação diminuiu à medida que a oclusão se deteriorou. Pessoas com próteses apresentaram maior eficiência mastigatória que as com oclusão natural pobre. O número médio de ciclos mastigatórios, por porção de alimento, permaneceu praticamente constante nos indivíduos, em cada estado oclusal, o intervalo variou neste estudo entre 20 e 170 ciclos mastigatórios. Dahlberg esperava que se a área da superfície oclusal diminuir, pode-se esperar que uma pessoa mastigue por mais tempo para atingir a consistência de deglutição dos alimentos. Entretanto, ele descobriu que os sujeitos mascavam o mesmo número de vezes, se as dentições eram boas ou ruins e, portanto, propôs que houvesse um hábito de mastigação para cada indivíduo. Dahlberg (1946) realizou mais investigações, com sujeitos de boas e más dentições e concluiu que o número médio de mastigações em ambas as dentições era praticamente a mesma, embora a eficiência da mastigação se deteriorasse.

Yurkstas e Manly ³¹ (1948) desenvolveram um método para medir a área de contato oclusal que estabeleceu um relacionamento entre desempenho mastigatório e áreas de plataformas alimentares. O desempenho foi expresso por uma porcentagem de amendoins mastigados que passariam por uma peneira de malha dez após vinte ciclos mastigatórios. Eles descobriram que a performance mastigatória se deteriorava com perda de dentes e para usuários de próteses totais. A eficiência mastigatória não é compensada pelo tempo de mastigação mais longo. O que ocorre é a compensação pela deglutição de partículas maiores ou pela negação do sujeito em ingerir alimentos difíceis de mastigar.

Na dentição natural, há uma grande variação dos tempos do ciclo de mastigação de cerca de 49 a 120 ciclos / min. Uma taxa de mastigação de 80 ciclos / min é uma estimativa razoável. A mastigação é afetada pelo tipo de alimento mastigado. Na dentição artificial, também existe uma grande variação entre os sujeitos, embora o alcance real é muito semelhante e, como na dentição natural, uma

estimativa de 80 mastigações /min é aceitável. Os indivíduos tendem a ter sua própria taxa de mastigação, o que é ainda mais afetado pela retenção e estabilidade de suas próteses. Redução na periferia da base da prótese resulta em redução da mastigação a experiência de uso da prótese leva a um melhor desempenho mastigatório. Os indivíduos geralmente melhoram seu desempenho mastigatório e eficiência após a adaptação ao uso de próteses parciais e completas³¹.

É evidente, portanto, que os sujeitos possuem uma neurofisiologia natural que controla o padrão mastigatório e confere a cada sujeito uma forma consistente, velocidade e força no ciclo de mastigação, que é tão característica do indivíduo quanto está andando ou falando. Alterações no tipo de alimento alteraram o ciclo dentro dos limites estabelecidos pelo padrão neurofisiológico. Existe grande variação entre indivíduos, dependendo de fatores como hábitos passados, idade, sexo e oclusão. Alterações na oclusão por extração afetará o *feedback* proprioceptivo que alterará esse padrão. A extração dos dentes e a substituição por próteses totais marcadamente afetam esse padrão, dependendo da retenção e controle da prótese pelo paciente³¹.

Segundo Slagter et al.³² (1993), é preferível o uso do alimento teste mastigável (Optosil/ Optocal) do que alimentos naturais para mensurar a função mastigatória; uma vez que a propriedade física de tamanho e forma são reprodutíveis. O alimento teste mastigável Optosil é composto pela massa de Optosil® (Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Alemanha) um material dentário de silicone de moldagem e o seu catalizador de mesma marca, sendo utilizadas 24,77 mg de catalisador para 1 g de base. O Optocal, apresenta consistência mais macia, utiliza na composição: vaselina, gesso odontológico, alginato, pasta de dente, Optosil® (pasta base e catalizador). Em estudo, compararam a equivalência dos alimentos teste mastigáveis, Optosil e Optocal, em relação a fragmentação durante a mastigação de sujeitos com prótese total e dentição natural. Participaram do estudo sete pessoas usuárias de prótese total, idade média de 58 anos, e sete pessoas com dentição natural, idade média de 58 anos. O desempenho mastigatório foi avaliado em uma série de testes de mastigação. Os participantes mastigaram dois alimentos de teste: Optocal e Optosil, em porções de 17 cubos. Cada alimento teste foi coletado após 10 (Optocal, apenas dentados), 20, 40, 60 e 80 movimentos de mastigação. O procedimento foi realizado duas vezes para cada teste e as duas porções de comida de teste fragmentada foram reunidas. As

partículas foram peneiradas em pilhas de até 10 peneiras, com aberturas de 5-6 diminuindo para 0,5 mm. Cada distribuição granulométrica obtida após a conclusão de um número específico de mastigação foi analisada plotando-se a porcentagem do alimento em teste em peso que passou por uma peneira. Um procedimento de regressão não linear foi usado para obter estimativas individuais para os dois parâmetros na equação de Rosin-Rammler. O tamanho médio das partículas (X_{50}) é a abertura de uma peneira teórica através da qual 50% das partículas de alimento em teste em peso podem passar. O parâmetro b é um indicador da variação no tamanho das partículas. O procedimento de regressão não linear foi realizado e os dados agrupados para obter estimativas de grupo de X_{50} e b . A trituração de ambos os materiais revelou diferenças entre os usuários de próteses totais e os dentados. Sendo as diferenças maiores no Optosil em relação ao Optocal. Os usuários de prótese total apresentaram diferenças maiores na fragmentação dos materiais. Os testes mastigatórios, dentro de cada grupo, foram estabelecidos em 20 ciclos mastigatórios. Os resultados indicam que as diferenças na seleção do alimento teste mastigável contribuíram substancialmente para as diferenças na trituração dos mesmos. O Optocal demonstrou ser mais fácil de mastigar do que Optosil. Sendo preferido o Optocal para medir o desempenho mastigatório em usuários de prótese total.

Liu et al.¹¹ (2018) estudaram a possibilidade de permitir menor número de ciclos mastigatórios para os testes de mastigação. Após mastigar um alimento sólido, o tamanho médio de partícula, X_{50} , é determinado após N ciclos de mastigação, pelo ajuste da curva da distribuição granulométrica. A redução de X_{50} com N é tradicionalmente seguida de $N \geq 15-20$ ciclos ao usar o alimento de teste artificial Optosil®, devido aos valores inicialmente não confiáveis de X_{50} . A eficiência de mastigação é preferível à performance mastigatória, por ser uma comparação de mastigação no mesmo estágio de trituração dos alimentos e constantes relações intra e interindividuais entre e dentro das amostras, respectivamente. Participaram do estudo oito indivíduos, dentados completos com boa relação maxilomandibular e idade média 23,6 anos. As amostras de testes foram separadas: amostra (1) 8 cubos de 8 mm de aresta, amostra (2) 9 metades de cubos de 9,6 mm de aresta, amostra (3) 4 metades de cubos de 9,6mm de aresta e amostra (4) 2 metades de cubos com 9,6mm. Todas as amostras foram testadas por N ciclos mastigatórios em repetidas

vezes, a amostra 1 e 2 tiveram 3,7,14,28 ciclos mastigatórios sendo repetidos 4,3,2,2, vezes respectivamente; a amostra 3 teve 2,3,7 e 14 ciclos repetidos 5,4,3,3 respectivamente a amostra 4 foram 1,2,3,7 ciclos repetidos 10,5,4,3 vezes. Todas as amostras foram testadas com 4 valores de N. O ajuste de curva com uma função polinomial de 2ª ordem gerou relações $\log(X_{50}) - \log(N)$, após o qual $N(1/2-X_0)$, número de ciclos necessários para metade do tamanho inicial das partículas, e X_{50} , N foram obtidos. Portanto, os valores confiáveis de X_{50} obtidos para todos os valores de N ao usar cubos pela metade do tamanho em relação a tamanhos originais. Ao usar 2 ou 4 cubos pela metade, a determinação de $N(1/2-X_0)$ ou X_{50} , N precisa de menos ciclos de mastigação do que tradicionalmente.

2.5 MASTIGAÇÃO EM PRÓTESES TOTAIS

Boven et. al.³³ (2015) objetivaram sistematicamente revisar na literatura os possíveis métodos de medir a mudança no desempenho mastigatório, força de mordida, satisfação do paciente e estado nutricional em usuários de próteses removíveis. A pesquisa foi por meio de base de dados via Pubmed, e preenchida manualmente para identificar os estudos elegíveis e dois revisores avaliaram independentemente os artigos. Os critérios para inclusão dos artigos foram: artigos escritos em inglês, design de estudo prospectivo, resultados devem ser avaliada a função / satisfação antes e após 1 ano do tratamento, a população do estudo deve ser totalmente desdentada, tratamento deve ser a colocação de qualquer tipo de implante (s) para apoiar a prótese na mandíbula e / ou *overdenture* maxilar. Cinquenta e três dos 920 artigos preencheram os critérios de inclusão. Vários métodos foram utilizados para medir a função mastigatória. A pesquisa demonstrou que próteses suportadas por implantes foram acompanhadas pela satisfação dos pacientes em relação ao conforto da prótese, mas isso nem sempre foi acompanhado por melhoria da qualidade de vida geral (QV) e / ou QV relacionada à saúde. A força da mordida foi melhorada, houve um aumento da espessura do masseter e a atividade muscular em repouso diminuiu. Apesar dos pacientes melhorarem a mastigação e consumirem alimentos resistentes, não foram observadas alterações na dieta, IMC e marcadores sanguíneos. As melhorias relatadas após 1 ano aparentemente diminuiram ligeiramente com o tempo, pelo menos a longo prazo. O tratamento com implantes

para apoiar a prótese total melhora a eficiência mastigatória, aumenta a força máxima de mordida e melhora claramente a satisfação do paciente. O efeito na QV é incerto e não há efeito sobre o estado nutricional.

Limpuangthipn et al.,³⁴ (2017) avaliaram a associação entre avaliação profissional da qualidade das próteses, pelo método Kapur, a qualidade de vida relacionada à saúde (OHRQoL), satisfação alimentar e desempenho mastigatório, método de tamisagem múltipla do amendoim mastigado a 20 ciclos, de 126 pacientes usuários de próteses totais superior e inferior. O método Kapur indicou que 50 % das próteses maxilares e mandibulares eram satisfatórias, sendo que destes 6,7% dos pacientes relataram pelo menos um impacto oral, o principal foi dificuldade de se alimentar. Nas avaliações dos pacientes, prótese mandibular teve qualidade insuficiente em 50 % e na prótese maxilar, 14,3%. O critério inaceitável para prótese maxilar/mandibular pelo método Kapur esteve relacionado a maior prevalência de impactos orais, pior satisfação alimentar e baixa performance mastigatória. O impacto oral mais frequente foi em relação à dificuldade com alimentação. O relato da dificuldade em utilizar as próteses totais, é uma ocorrência frequente nos portadores deste tipo de prótese. A retenção e a estabilidade das próteses maxilares e mandibulares são importantes indicadores na estimativa da capacidade mastigatória e na qualidade de vida.

Para Kelly³⁵ (1975), o principal motivo para explicar essa ineficiência é a perda do senso tátil e o fato dos dentes serem contidos em uma única base que é suportada em uma fina membrana de mucosa que cobre o osso. O fato da base ser relativamente instável e a sensibilidade da mucosa, um tecido mole sendo suporte para uma base rígida, quando em função acaba sendo comprimida entre a base e o osso. Apesar deste fator ser relacionado a todos os usuários de próteses totais, alguns indivíduos conseguem ter uma capacidade mastigatória superior quando comparado a outros usuários de prótese total, o que pode ser justificado por outros fatores como: idade, saúde geral, força mastigatória aplicada, altura de crista óssea, capacidade de coordenação motora e o comportamento psicológico do paciente em relação à prótese.

A função mastigatória de pacientes com próteses totais é melhorada com a instalação de implantes dentários como apoio ou suporte para a prótese, assim como a retenção e a estabilidade das próteses. Miranda et al.³⁶ (2019) compararam a função

mastigatória de sujeitos com próteses totais antes e após a instalação de implantes dentários (prótese do tipo *overdenture*). Foram avaliados 40 pacientes, que receberam novas próteses totais, montadas em oclusão balanceada bilateral, após 3 meses de ajustes e a adaptação a função mastigatória foi avaliada pelo teste de limiar de deglutição, com uma porção padronizada (17 cubos, 3,7 g) de Optocal até sentirem vontade de engolir. O material foi processado pelo método da tamisagem múltipla e posteriormente pesados, o peso retido em cada peneira foi inserido na equação de Rosin-Rammler para calcular o tamanho médio de partícula (X_{50}). Este resultado corresponde à abertura teórica através da qual 50% do peso das partículas mastigadas passaria, e o índice b , que descreve a homogeneidade da distribuição de partículas trituradas. Foram instalados 2 implantes. Depois de 3 meses de cicatrização, as próteses foram instaladas e após 3 meses de *overdenture*, o teste da função mastigatória foi realizado novamente. Após cada teste, foi aplicado um questionário de qualidade de vida, OHIP-EDENT. O questionário possui 7 domínios: limitação funcional, dor física, desconforto psicológico, incapacidade física, deficiência psicológica, deficiência e dificuldade social. Os resultados da função mastigatória categorizaram os pacientes em 2 grupos de acordo com o desempenho mastigatório: (i) satisfatório ou (ii) insatisfatório. Os valores X_{50} que foram superiores a 3,68 mm eram insatisfatórios e inferiores a 3,68 foram considerados satisfatórios. Os valores medianos de b foram utilizados para categorizar um valor de corte de 3,50 para usuários de prótese total e 2,80 para usuários de *overdenture* retidos por implante. Os valores abaixo desses foram considerados satisfatórios para índices de homogeneização. Amostra de características da população, incluindo sexo, idade e tempo desde o edentulismo da maxila e mandíbula analisados usando estatística descritiva. Os resultados dos usuários de próteses totais demonstraram que a Função mastigatória insatisfatória estava relacionada com a limitação funcional e a incompetência física do uso das próteses totais, assim como a desconfortos psicológicos. Após a instalação dos implantes, os problemas relacionados as limitações funcionais foram eliminadas, melhorando qualidade de vida destes pacientes. Entretanto os usuários com função mastigatória insatisfatória, depois da instalação dos implantes ainda apresentavam desconforto psicológico.

Possebon et al.³⁷ (2018) avaliaram a função mastigatória de pacientes com prótese total e após a instalação de implantes para próteses *overdenture* e quais os

fatores clínicos que podem afetar a mastigação. Foi utilizado o alimento teste mastigável Optocal para avaliar a função mastigatória, através do valor do X_{50} , a distribuição e homogeneidade das partículas e os parâmetros clínicos utilizados foram: atrofia mandibular, retenção, estabilidade, tipo facial e discrepância antero-posterior. Os resultados demonstraram que as *overdentures* apresentam melhor função mastigatória comparado com os aspectos clínicos, a distribuição e homogeneização de partículas 1,3 vezes melhor em indivíduos braquifaciais e 76% menor com próteses convencionais de baixa retenção sendo o X_{50} dessas próteses 86% menor. Indivíduos classe II, tiveram 89% menor de distribuição e homogeneização de partículas utilizando prótese total convencional, assim como utilizando as próteses *overdenture*. Apesar dos implantes melhorarem a função mastigatória, as discrepâncias anteroposteriores se mantêm na associação com a distribuição e homogeneização das partículas.

Leles et al. (2019)³⁸ avaliaram como as diferenças nas condições clínicas interindividuais, incluindo idade e sexo, o tempo decorrido da inserção das novas próteses e a realização dos testes mastigatórios (em meses), fatores prognósticos clínicos e desfechos do tratamento, assim como as variáveis protéticas que afetam o desempenho mastigatório (MD) de indivíduos que receberam novas próteses totais convencionais. Duzentos e quatro participantes receberam novas próteses totais superiores e inferiores. Todos os pacientes receberam a classificação de edentulismo pelos critérios da *American College of Prosthodontists*. A qualidade das próteses foi avaliada por um protesista experiente usando dois instrumentos, a primeira é a avaliação funcional das próteses – DAF que inclui a avaliação dos seguintes parâmetros: espaço funcional livre, oclusão, articulação, retenção maxilar (resistência à vertical, controle de força e língua), estabilidade maxilar (deslocamento lateral ao movimento pronunciado) e estabilidade mandibular (deslocamento, movimento pronunciado e movimento anteroposterior). O segundo instrumento foi o índice Kapur 14, utilizado para medir a qualidade de próteses e tecidos de suporte, com base no grau de retenção e estabilidade da prótese inferior. Foram avaliados a satisfação do paciente com a prótese e a qualidade de vida, a satisfação foi avaliada usando o questionário de 8 itens proposto e avalia os seguintes parâmetros: conforto do uso da prótese mandibular, retenção da prótese inferior, satisfação geral, mastigação, fala, estética, conforto de usar a prótese maxilar e retenção da prótese maxilar. Os

impactos na qualidade de vida foram medidos usando a versão brasileira OHIP-Edent. A performance mastigatória, foi medida por meio de um teste da capacidade de mistura com goma de mascar por 20 e 50 ciclos de mastigatórios. O grau de mistura de cores da goma de mascar foi expresso pela variação da tonalidade (VOH) e medido por análise colorimétrica eletrônica. Os resultados demonstraram que a capacidade de mistura foi maior em mulheres do que em homens no teste com 20 ciclos mastigatórios ($p = 0,036$) e 50 ($p = 0,006$). O desempenho mastigatório foi influenciado negativamente pelo sexo masculino, idade avançada e menor tempo de uso da prótese desde a instalação, melhorando também com o uso contínuo de dentaduras recém-instaladas, e é influenciado negativamente pela idade avançada.

2.6 MASTIGAÇÃO X PRÓTESES TOTAIS X OCLUSÃO

Lemos et al.¹⁷ (2019) compara estudos que relacionavam oclusão balanceada bilateral, oclusão por canino, oclusão lingualizada e grau zero em próteses totais. Os esquemas oclusais foram comparados em relação a qualidade de vida, satisfação do paciente e desempenho mastigatório. Dois revisores avaliaram artigos nas bases de dados. A questão focalizada foi: “Na prótese total convencional, a oclusão balanceada bilateral é melhor que a oclusão lingualizada, orientação canina e grau zero em: qualidade de vida, satisfação do paciente e desempenho mastigatório / atividade muscular”. Dezesete estudos foram selecionados para análise. No total, foram 492 pacientes com idade média de 64,78 anos e seguimento médio de duração de 2,96 meses (intervalo: 1-6 meses). Todos os estudos compararam a oclusão balanceada bilateral com os outros esquemas oclusais. Onze estudos avaliaram a influência dos desenhos do esquema oclusal na qualidade de vida e satisfação e 8 estudos avaliaram desempenho mastigatório e atividade muscular entre oclusão balanceada bilateral e outros esquemas de oclusão. A presente revisão sistemática indicou que a oclusão balanceada bilateral não confere melhor qualidade de vida/ satisfação ou desempenho mastigatório e atividade muscular. A oclusão lingualizada pode ser considerada um esquema oclusal para próteses totais em qualidade de vida / satisfação e mastigação desempenho, enquanto a orientação canina pode ser usada para reduzir a atividade muscular. Embora não foi observada diferença entre zero grau e oclusão balanceada

bilateral para desempenho mastigatório, o grau zero apresentou menor satisfação e qualidade de vida em comparação à oclusão bilateral equilibrada.

Niwatcharoenchaikul W. et al.,³⁹ (2014) avaliaram o efeito de 2 esquemas oclusais utilizados na confecção de próteses totais (oclusão balanceada/ oclusão neurocêntrica) no desempenho mastigatório e na força oclusal máxima. As próteses foram instaladas em 10 participantes, completamente desdentados como a classificação I e II da *American College of Prosthodontics*. O primeiro esquema oclusal foi entregue, e o segundo esquema oclusal foi remontado na mesma base apenas com a retirada dos dentes posteriores de ambas as arcadas. Antes do teste, cada prótese foi avaliada e pontuada a retenção e estabilidade usando o método Kapur. O desempenho mastigatório foi avaliado pelo método de tamisagem múltipla com 20, 40 e 60 ciclos mastigatórios, porção de 3 gramas de amendoim, sendo avaliado 2 meses após a instalação da prótese. Então, o outro esquema oclusal foi colocado na mesma base da prótese. Os participantes foram submetidos aos mesmos procedimentos de teste após a instalação do segundo esquema oclusal. A força oclusal máxima medida com filmes sensíveis à pressão, em forma de ferradura. Variação na cor de cada ponto de pressão no filme era uma medida da quantidade de pressão aplicada dentro de uma faixa de 5 a 120 MPa. O participante foi instruído a apertar o filme ao máximo na posição de inter-cuspidação por 5 segundos, o filme foi posicionado nas superfícies oclusais das próteses totais. O procedimento foi realizado 3 vezes, o resultado dos pontos de pressão no filme foi analisado como imagem computadorizada, o sistema analisou a força de oclusão máxima pela densidade da cor. A análise estatística não apresentou diferença no desempenho mastigatório ou na força oclusal máxima entre os dois esquemas oclusais analisados. Para ambos os esquemas, o desempenho mastigatório apresentou diferença significativa em relação ao aumento do número de ciclos mastigatórios. O estudo concluiu que as próteses totais com oclusão balanceada bilateral e oclusão neurocêntrica não encontraram diferenças significativas no desempenho mastigatório e força oclusal máxima, porém o maior número de ciclos mastigatórios resultou em melhor desempenho mastigatório.

Pero et al.⁴⁰ (2019) em estudo cruzado com trinta participantes os quais receberam novas próteses totais, com dois conceitos oclusais, oclusão balanceada bilateral (dentes de resina acrílica com ângulo de 33°) e guia canino estabelecida por adição de resina composta sobre a região da superfície palatina dos caninos

superiores, sendo utilizadas durante 30 dias cada. Foram avaliados a performance mastigatória, pelo método de tamisagem múltipla em 20 ciclos mastigatórios utilizando como alimento teste 5 amêndoas; a força oclusal máxima, por meio de gnatodinômetro posicionado nos primeiros molares exercendo força máxima de mordida por 5 segundos e o procedimento foi repetido nos lados direito e esquerdo com 30 segundos de intervalos, até que três medidas foram realizadas em cada lado e os valores obtidos foram registrados em Newton (N). A capacidade mastigatória, foi baseada em uma escala visual analógica (EVA) e compreendem 14 perguntas, sendo seis perguntas relacionadas a capacidade de mastigar alimentos com diferentes texturas e consistências como: alface, pão fresco, queijo, carne, maçã crua e cenoura crua) classificação de extremamente difícil (0) a extremamente fácil (100). Outras seis perguntas avaliaram a qualidade percebida da mastigação dos mesmos alimentos acima, com pontuação de muito mal mastigada (0) a muito bem mastigado (100). Além disso, os participantes forneceram respostas relativas à capacidade mastigatória geral, usando a mesma faixa de pontuação no EVA de 100. A performance mastigatória não apresentou diferenças significativas em relação ao esquema oclusal utilizado, porém indivíduos que apresentavam a crista alveolar normal obtiveram resultados melhores em relação aos indivíduos que tinham as cristas reabsorvidas. A orientação oclusal em relação a força máxima de oclusão obteve efeito significativo apenas para a oclusão guiada pelo canino, e não houve distinção em relação ao estado da crista alveolar. Na capacidade mastigatória, os participantes do grupo com guia canino relataram maior facilidade para mastigar pão fresco, carne bovina e cenoura crua. Quando comparado à altura da crista, o grupo de guia canino demonstrou a maior capacidade geral de mastigação, em comparação ao grupo da oclusão balanceada bilateral.

Farias Neto et al.⁴¹ (2011) buscou na literatura evidências científicas que suportem os benefícios da individualização das curvas de compensação em próteses totais convencionais. A partir de 37 artigos oriundos das bases de dados MEDLINE, LILACS, BBO e artigos selecionados manualmente. Para se obter a oclusão balanceada bilateral é necessária a montagem de dentes em uma curva ascendente, por meio de dois métodos: mecânico (leis de Hanau) e fisiológico (desgaste de Paterson). As vantagens destacadas na literatura para a oclusão balanceada bilateral são: distribuição racional das forças pela área chapeável, prevenção de rotações e

deslocamento das próteses, favorecimento da estabilidade e retenção, maior eficiência mastigatória, prevenção de traumas aos tecidos de suporte e maior conforto ao paciente. Entretanto, na análise dos resultados obtidos não houve evidências científicas que comprovem clinicamente os benefícios da utilização das curvas de compensação, sendo necessários mais estudos para melhor análise.

3 PROPOSIÇÕES

3.1 OBJETIVO GERAL

Determinar por meio de um ensaio clínico randomizado, se há diferença na função mastigatória de usuários de próteses totais convencionais que utilizam próteses totais confeccionadas com e sem curva de compensação.

3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Avaliar a influência das curvas de compensação das próteses totais na performance mastigatória, pelo método da tamisagem múltipla.
- Avaliar a influência das curvas de compensação das próteses totais na porcentagem de trituração, pelo método da tamisagem múltipla.
- Avaliar a influência das curvas de compensação das próteses totais no limiar de deglutição, pelo método da tamisagem múltipla.
- Avaliar a influência das curvas de compensação das próteses totais no volume de distribuição de partículas, pelo método da tamisagem múltipla.
- Avaliar a influência das curvas de compensação das próteses totais no número de distribuição de partículas, pelo método da tamisagem múltipla.
- Comparar os resultados das próteses com curva de compensação e os das próteses sem curva de compensação nos resultados da primeira fase de testes, entre as diferentes próteses/ o mesmo grupo de próteses, e os resultados finais entre as diferentes próteses/ o mesmo grupo de próteses.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 DESENHO DO ESTUDO

Ensaio clínico randomizado, tipo sequencial cross-over, seguindo a lista de determinações CONSORT 2010 para relatório de estudo randomizado. A randomização foi do tipo simples, por meio de tabela confeccionada no programa Excel® (Microsoft Excel 2016, Washington, EUA), onde os pacientes foram sorteados e divididos em dois grupos: Grupo 1 recebeu primeiro a prótese com os dentes montados com plano oclusal curvo e o Grupo 2 recebeu a prótese com os dentes montados com plano oclusal plano. Cada integrante de cada grupo passou por fase de adaptação após instalação da prótese, sendo avaliados com testes de performance mastigatória, eficiência mastigatória, limiar de deglutição e avaliação dos pontos de contato em 1 mês com as próteses.

Depois da primeira fase de testes concluída, os pacientes receberam novas próteses, alterando os grupos em relação a montagem dos dentes posteriores. Os pacientes pertencentes inicialmente ao Grupo 1, com os dentes montados como plano oclusal curvo, passaram para o Grupo 2 com próteses montadas com o plano oclusal plano. O mesmo aconteceu com os pacientes inicialmente pertencentes ao Grupo 2 que passaram a ter as próteses como as do Grupo 1. Ambos os grupos passaram por fase de adaptação de 1 mês e foram submetidos novamente aos mesmos testes.

4.2 PARTICIPANTES

Onze voluntários foram selecionados da Clínica de Prótese dentária, do curso de Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Todos atendiam aos seguintes critérios de inclusão: ser totalmente desdentados no arco superior e inferior; possuir idade entre 40-70 anos; ter boa saúde geral; possuir rebordos alveolares classificados como horizontais ou ascendentes distais no sentido mesio-distal; e normais no sentido vestibulo-lingual, com altura óssea mandibular-sínfise ≥ 16 mm²⁸. Os critérios de exclusão foram: presença de hábitos parafuncionais clinicamente detectados; história de sintomatologia nas articulações temporomandibulares e dos músculos da mastigação; possuir osteoporose; possuir Diabetes Melitus Tipo I e II; ser tabagista; aparente

hipossalivação; portadores de doenças sistêmicas não controladas e indivíduos que realizaram radioterapia em cabeça e pescoço. Estes últimos fatores de exclusão foram determinados pela intenção de instalar implantes, como continuidade do trabalho.

Todos os voluntários convidados a participarem da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice), o qual foi submetido a avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa (Anexo). Os pacientes foram submetidos ao exame clínico intra-oral para avaliar: forma e disposição dos arcos, regularidade óssea, altura de rebordo, qualidade da mucosa, disposição e inserção das fibras musculares, assim como dos freios e bridas^{29,38}.

Foram utilizadas as dependências das clínicas 24, 26 e 27 do departamento de Odontologia e os laboratórios do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

4.3 INTERVENÇÕES

4.3.1 Confeção das próteses totais

Foram confeccionados modelos de estudo em gesso dos arcos superior e inferior, obtidos por meio da técnica de moldagem anatômica⁴². Posteriormente os modelos foram utilizados para a confecção de moldeira individuais, em resina acrílica, respeitando as particularidades anatômicas de cada paciente encontradas no exame clínico e reproduzidas no modelo de gesso inicial⁴³. As moldeiras individuais foram personalizadas em boca, para a moldagem funcional, com o uso de bastões de godiva para copiar o movimento da musculatura periférica, selamento periférico, e finalizada com o uso da pasta zinco-enólica⁴². Assim, obtivemos modelos mais fieis as estruturas anatômicas de cada paciente. Os moldes funcionais foram copiados com silicone de laboratório Zetalabor® (Zhermack, Badia Polesine RO, Itália), para acrilização do segundo par de prótese.

Com os novos modelos em gesso, modelos funcionais, foram confeccionadas as bases de prova (superior e inferior) em resina acrílica. Cada base de prova foi firmemente unida a um rolete de cera na zona de suporte principal, para posterior montagem dos dentes⁴². Os planos de cera foram personalizados e montados em articulador semi-ajustavel⁴⁴, utilizando o ângulo de Bennet em 15°, ângulo da

eminencia condilar 25° e guia incisal em 10°. A montagem de dentes se deu por duas técnicas, como já mencionadas anteriormente, segmentando os pacientes em Grupo 1 e Grupo 2.

Após os testes de performance mastigatória, eficiência mastigatória, limiar de deglutição e avaliação dos contatos oclusais do Grupo 1 e Grupo 2, foram confeccionadas novas próteses para cada paciente. Onde os pacientes que tinham inicialmente as próteses com curva oclusal receberam próteses sem curva oclusal, e vice-versa.

A personalização dos planos oclusais em boca foi realizada para montagem de dentes com plano oclusal plano. Após o registro intermaxilar, tomada de arco facial e montagem dos modelos funcionais no articulador, os planos oclusais iniciais sofreram pequenas alterações para melhorar a relação intermaxilar e o posicionamento dentário, logo que obteve o formado desejado e mais harmônico para o posicionamento dentário, os planos foram reproduzidos em cera com uma nova base acrílica, por meio de medidas realizadas nos modelos de gesso e planos oclusais personalizados, mantendo a mesma dimensão vertical.

O arco inferior foi ajustado a partir do triângulo retromolar, linha central do rebordo e limite lingual do rebordo. Essas linhas de referência favoreceram o ajuste do plano de cera e determinaram a posição do triângulo de Pound, o que favorece o melhor arranjo dentário posterior. O triângulo de Pound é baseado em linhas que saem do triângulo retromolar, limite lingual do rebordo e limite vestibular do rebordo até a posição real ou próxima do canino, a linha central do rebordo fica retida no meio do triângulo formado onde os dentes posteriores devem ser posicionados e as cúspides vestibulares alinhadas a linha que sai do centro do triângulo retromolar.

No arco superior os pontos anatômicos de referência foram a papila incisiva, primeiro par de rugas palatinas e linha central do rebordo. A projeção de suporte labial foi personalizada clinicamente e ajustada com o limite de 7 a 9 mm a partir do centro da papila incisiva, o primeiro par de rugas palatinas determina a posição ideal dos caninos e a linha central do rebordo a posição mais favorável aos dentes posteriores.

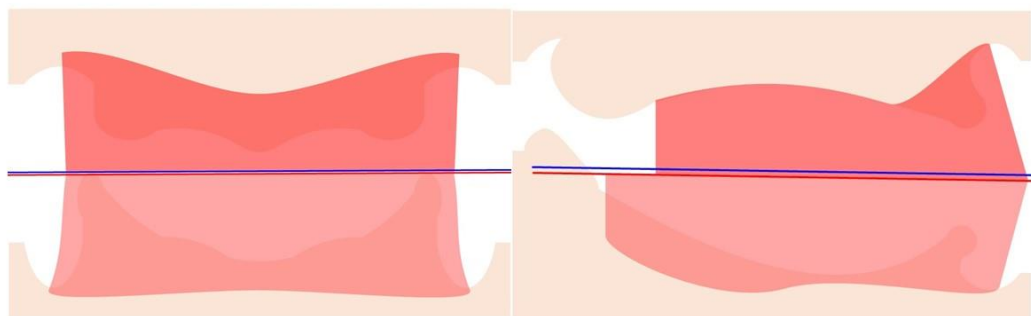
Após a duplicação os planos de orientação cópia foram adaptados para o formato de plano oclusal curvo, por um dispositivo metálico que é o tamanho real de um segmento da esfera de Monson.

Os dentes utilizados para a montagem foram os dentes de estoque Biolux OMC Vipi® (Vipi, Pirassununga/ São Paulo, Brasil) com angulação de cúspides de 33°. O trespasse vertical e horizontal foi de 1 mm.

O posicionamento dos dentes seguiu a seguinte sequência em ambos os modelos de plano:

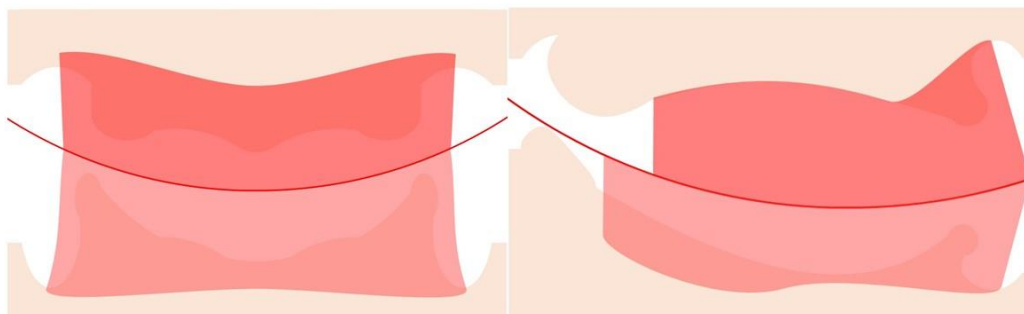
- Dentes anteriores superiores
- Dentes anteriores inferiores
- Dentes posteriores inferiores
- Dentes posteriores superiores

Figura 1: Representação dos planos de orientação planos, superior e inferior, vista frontal e lateral



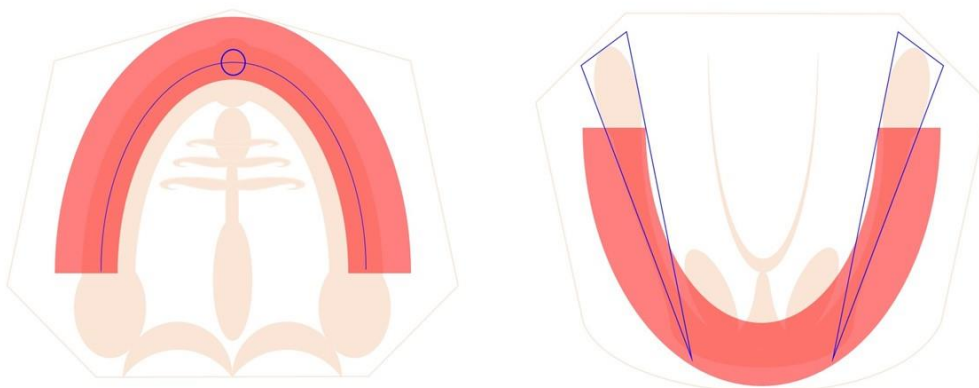
Fonte: A autora

Figura 2: Representação dos planos de orientação curvo, superior e inferior, vista frontal e lateral



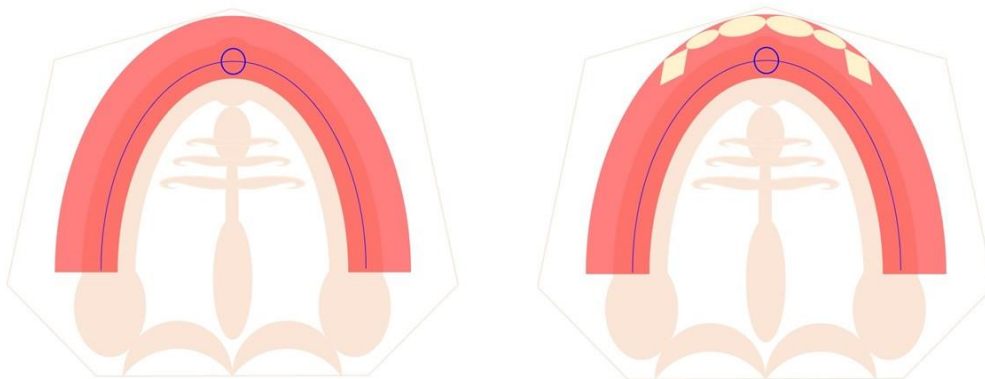
Fonte: A autora

Figura 3: Representação da papila incisiva (modelo superior) e do triângulo de Pound (modelo inferior)



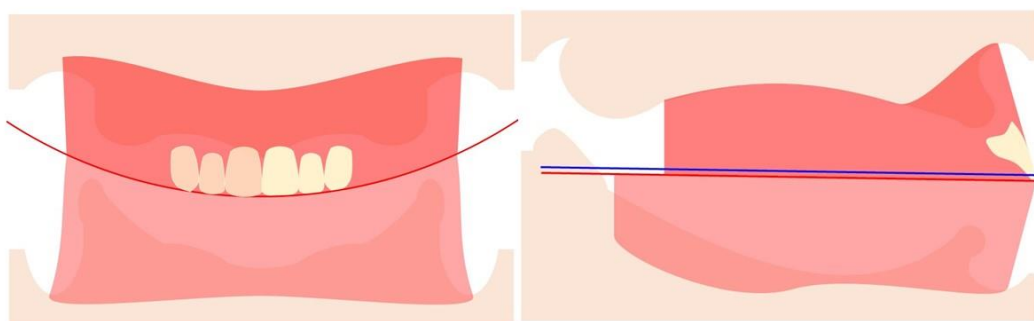
Fonte: A autora

Figura 4: Montagem dos dentes superiores



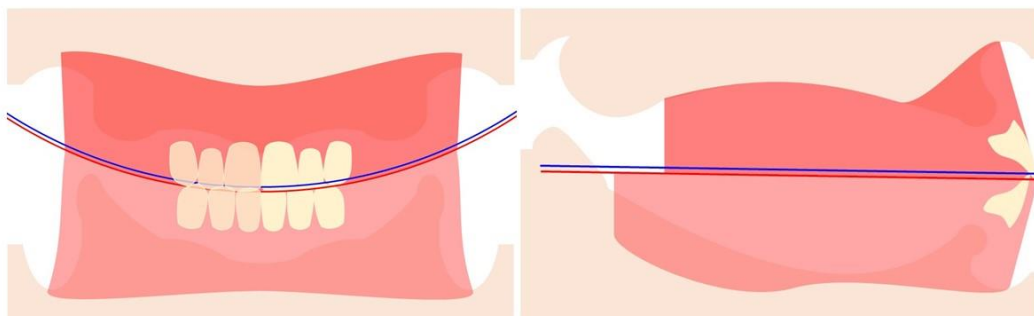
Fonte: A autora

Figura 5: Montagem dos dentes anteriores superiores, plano de orientação curvo (vista frontal) e plano (vista lateral)



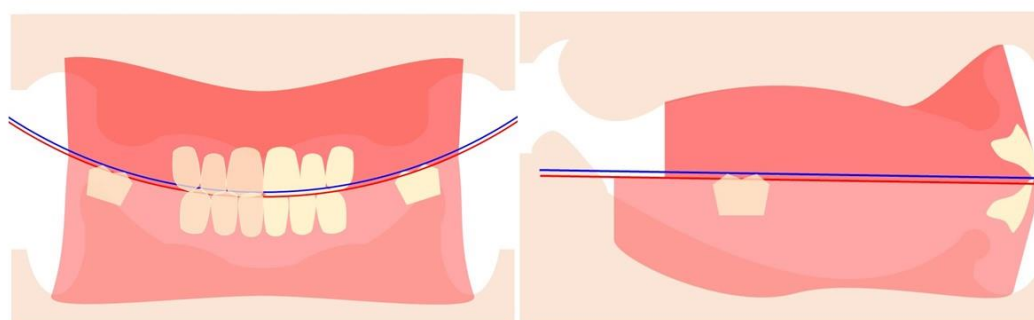
Fonte: A autora

Figura 6: Montagem dos dentes anteriores inferiores, plano de orientação curvo (vista frontal) e plano (vista lateral)



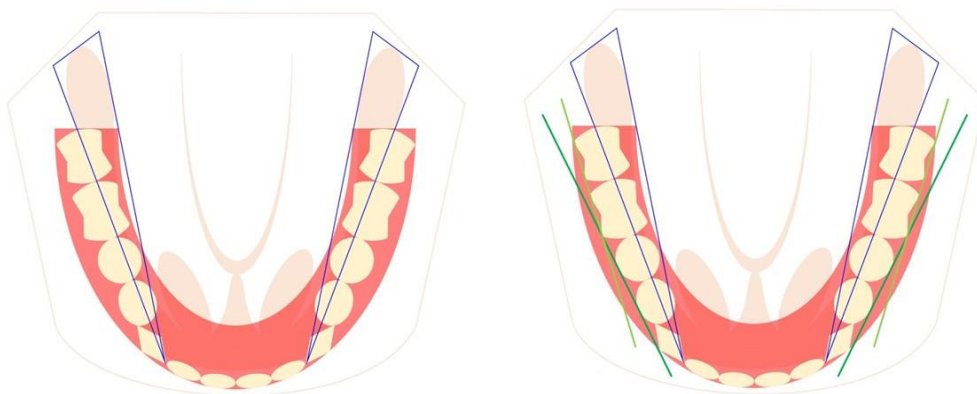
Fonte: A autora

Figura 7: Montagem dos dentes posteriores inferiores, plano de orientação curvo (vista frontal) e plano (vista lateral)



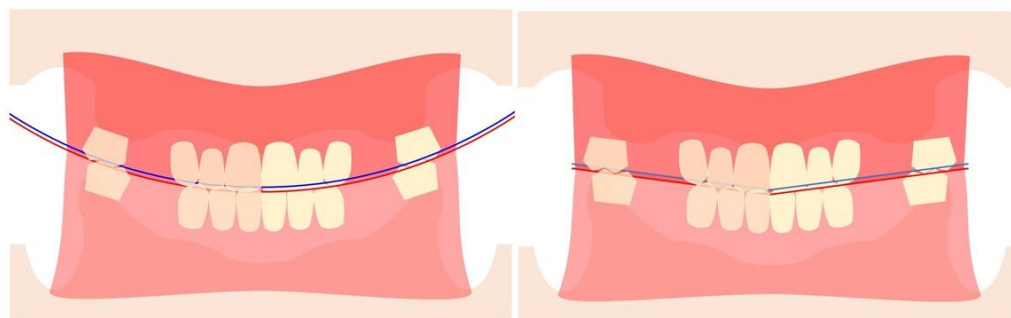
Fonte: A autora

Figura 8: Representação dos dentes inferiores montados seguindo o triângulo de Pound (vista oclusal)



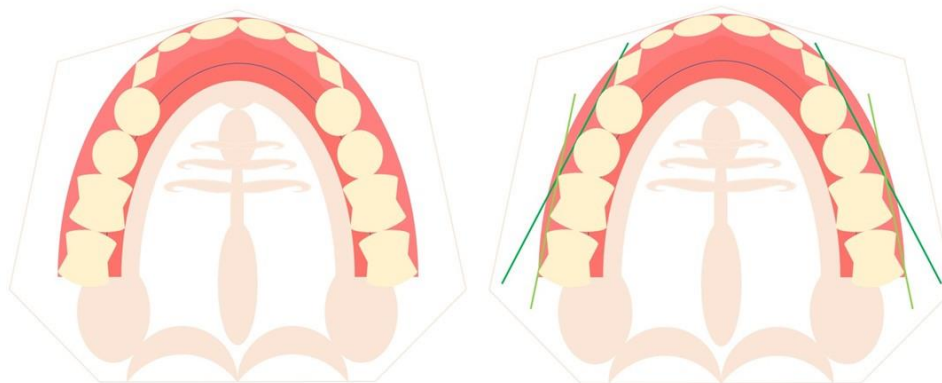
Fonte: A autora

Figura 9: Montagem dos dentes superiores posteriores, plano de orientação curvo (vista frontal) e plano (vista lateral)



Fonte: A autora

Figura 10: Representação dos dentes superiores montados, seguindo a papila incisiva

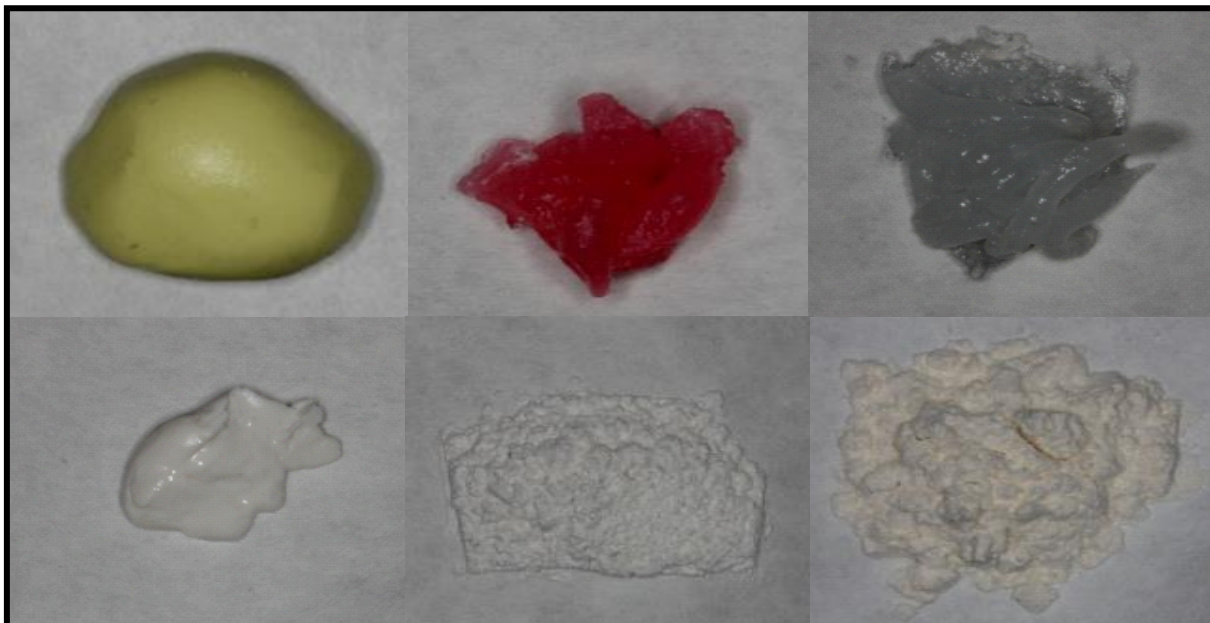


Fonte: A autora

4.3.2 Confeção do Material teste mastigável

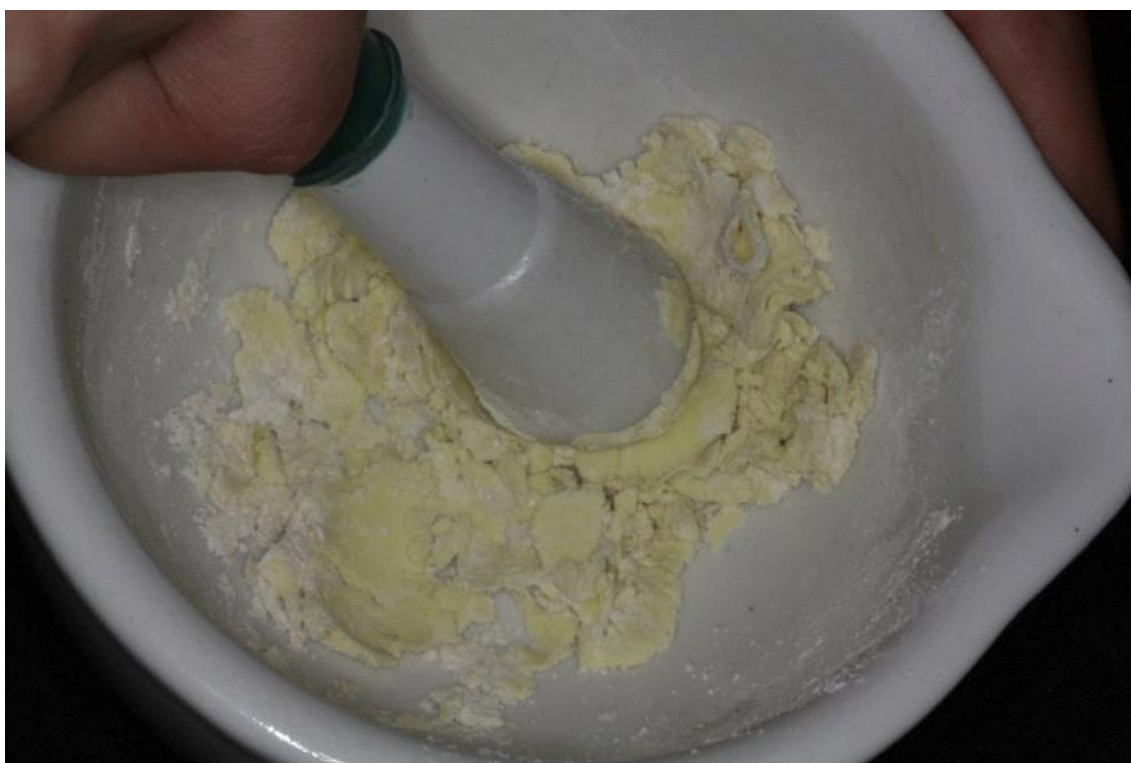
Para avaliar a performance mastigatória e a eficiência mastigatória, utilizou o material teste mastigável Optocal. Sendo confeccionado por um único operador. O material teste mastigável foi composto por uma mistura da pasta base de 58,3% de Optosil Confort® (Heraeus Kulzer), 7,5% de creme dental (Colgate-Palmolive, Co., Osasco, Brasil), 11,5% de vaselina (Rioquímica, São José do Rio Preto, Brasil), 10,2% de gesso odontológico em pó (Asfer, Indústria Química Ltda., São Caetano do Sul, Brasil), 12,5% de pó de alginato (Jeltrate, Dentsply Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis, Brasil) e 20,8 mg/g do ativador universal Optosil® Xantopren (Heraeus Kulzer GmbH & Co. KG, Hanau, Alemanha) foram misturados e integrados com o uso de um almofariz e pistilo (Figura 11, 12 e 13) ⁹⁻¹⁰.

Figura 11: Materiais utilizados na confecção do Optocal



Fonte: A autora

Figura 12: Mistura dos componentes em grau e pistilo



Fonte: A autora

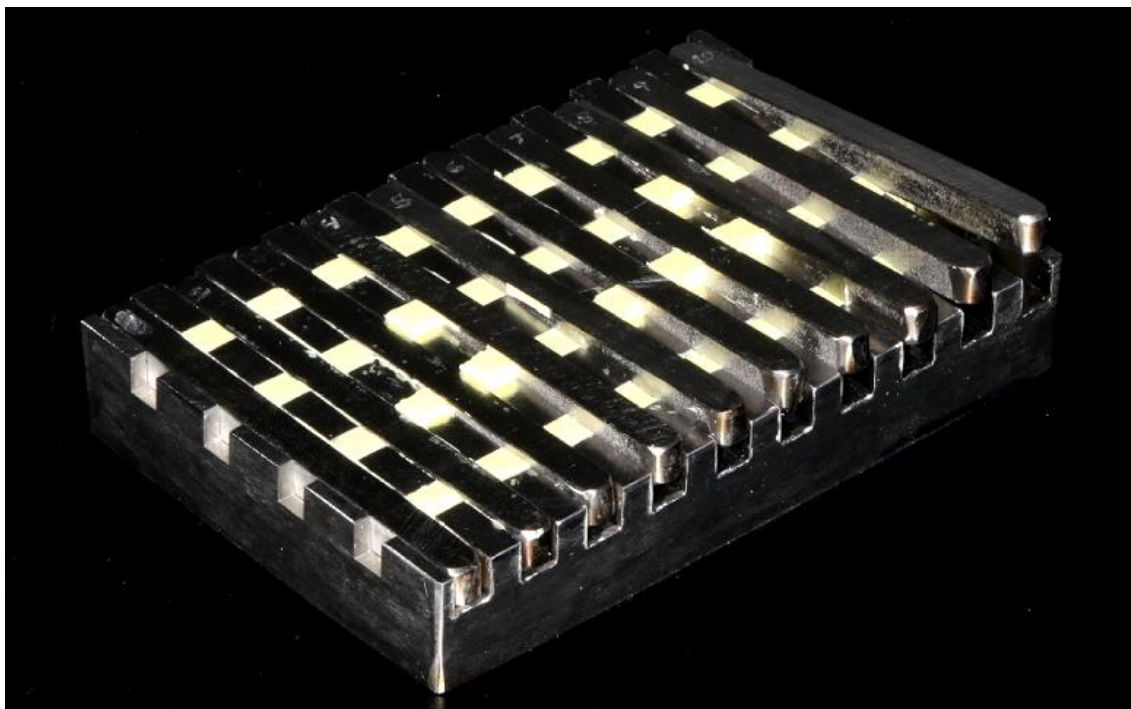
Figura 13: Aspecto final da mistura dos componentes do Optocal



Fonte: A autora

Após a confecção do Optocal, a massa foi inserida em matriz metálica, formando cubos de 5,6 mm de aresta e aproximadamente 0.2 g de peso (Figura 14). Os cubos passaram por inspeção visual para garantir uniformidade de forma e tamanho. Após a polimerização inicial, a polimerização completa foi garantida pelo armazenamento dos cubos em estufa a 60°C por 16 horas (SP-400, SPLABOR, Presidente Prudente, Brasil)⁹.

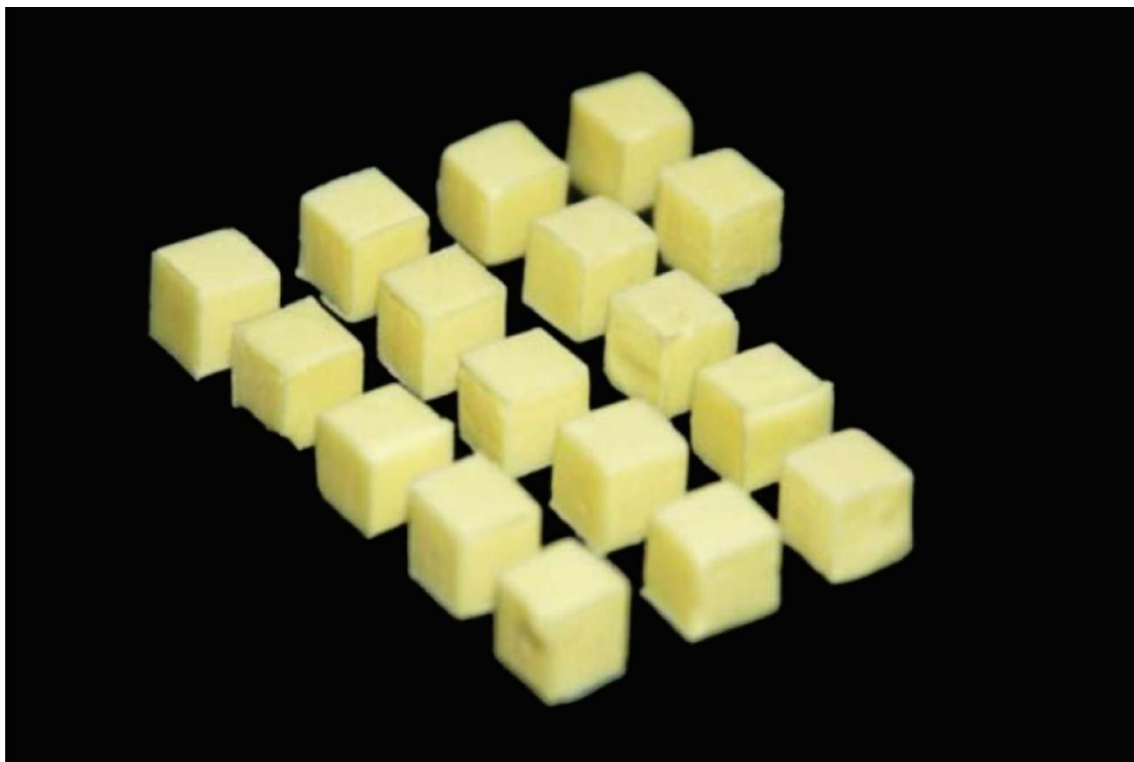
Figura 14: Matriz de material teste mastigável a base de cubos de silicone de 5,6 mm de aresta



Fonte: A autora

O teste foi baseado na porção de 17 cubos de Optocal, pesados em uma balança analítica (Bel Engineering, Monza & Brianza, Lombardy, Itália) para padronizar o peso em aproximadamente 3.7 g (Figura 15). Os testes foram realizados no período da tarde em um ambiente calmo, tranquilo, com iluminação adequada para proporcionar, ao examinador e ao participante, privacidade. Nos dias de teste, os voluntários tomaram café da manhã e almoçaram, como de costume. Durante os procedimentos, cada voluntário ficou sentado em uma cadeira odontológica em uma posição confortável, com o plano de Frankfurt paralelo ao chão (posição inicial), com os braços apoiados sobre as coxas.

Figura 15: Porção de 17 cubos pesando cerca de 3,7 gramas, utilizada nos testes mastigatórios



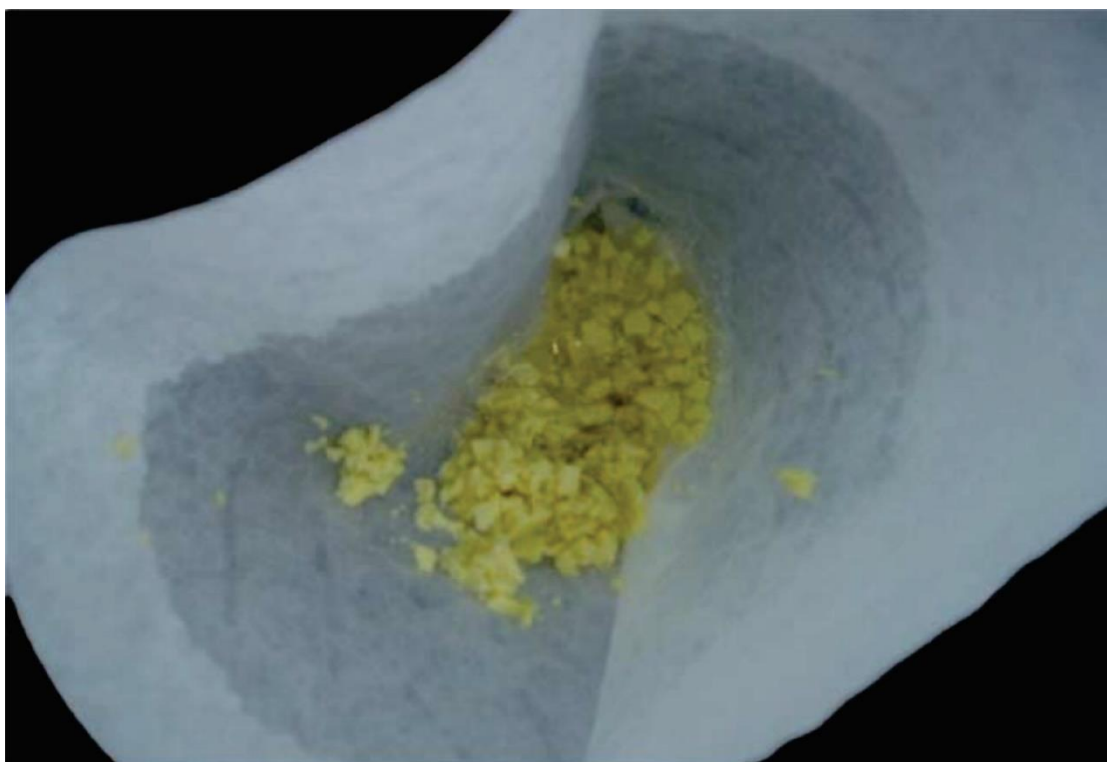
Fonte: A autora

Para cada teste de desempenho mastigatório, o material teste mastigável foi colocado na boca do voluntário e a mastigação começará na posição de máxima intercuspidação. Os voluntários eram autorizados a inclinar a cabeça livremente para alcançar uma posição habitual para mastigar antes de iniciar o teste, e também foram advertidos para evitar movimentos da cabeça e do corpo abruptas. Logo após contabilizar os ciclos mastigatórios pelo examinador, as partículas trituradas foram expelidas em um papel filtro sobre um béquer. Os voluntários realizarão enxague com 200 mL de água, e então expeliram novamente as partículas no mesmo filtro várias vezes até completar a limpeza da cavidade oral. O interior da mesma foi inspecionado para garantir a recuperação das partículas remanescentes.

A mastigação de cada porção foi realizada até completar 20, 40 e 60 ciclos mastigatórios. Posteriormente, as partículas trituradas foram coletadas em um recipiente, onde eram lavadas, desinfetadas com hipoclorito de sódio e secas em estufa a 80°C por 25 min (Figura 16). As partículas trituradas passaram através de 8 peneiras com malhas que possuam intervalos geométricos de abertura de 0.5, 0.71, 1, 1.4, 2, 2.8, 4 e 5.6, 8.0, 11.2 mm. Estas foram colocadas uma sobre a outra, de maior a menor abertura, e peneiradas em um vibrador por 1.200 segundos e 2 Hz²⁰

(Figuras 17 e 18). O material retido e acumulado de cada peneira (material que pode atravessar) foi pesado em balança de precisão de 0.001 gramas. Com base nestes dados, a performance mastigatória foi descrita por meio do cálculo da mediana do tamanho de partícula. Adicionalmente, foram calculados o volume de distribuição e número de distribuição das partículas trituradas¹⁴.

Figura 16: Cubos triturados coletados em papel filtro



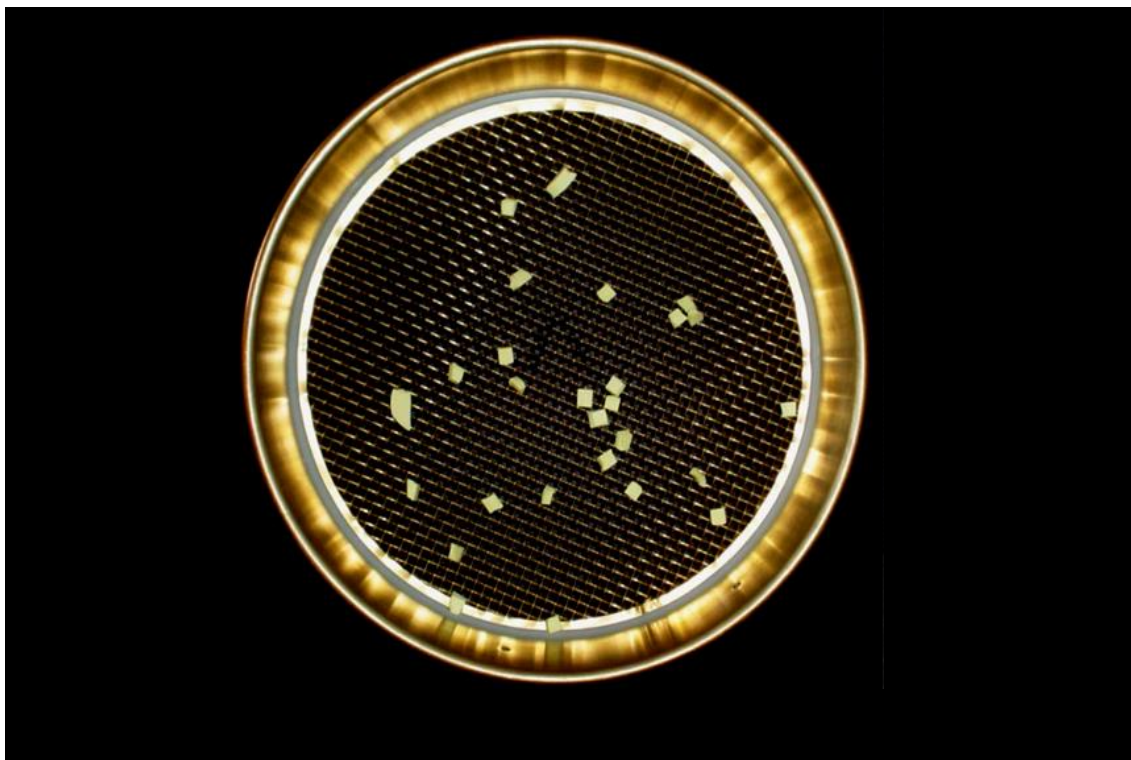
Fonte: A autora

Figura 17: Partículas sendo peneiradas em tamises da maior para a menor, com o auxílio de um vibrador



Fonte: A autora

Figura 18:Partículas retidas na peneira



Fonte: A autora

Figura 19 : Tamises



Fonte: A autora

4.3.3 Cálculo de X_{50} e b

Após realização dos testes mastigatórios cada distribuição granulométrica, obtida após a conclusão de determinado número de ciclos mastigatórios, foi analisada pelo programa Excel® (Microsoft Office 2016, Washington, Estados Unidos). Sendo a primeira coluna o valor de abertura das tamises, a segunda coluna o valor de peso retido respectivamente em cada tamis, a terceira coluna o valor fracionado do peso retido e a quarta coluna o valor subdimensionado do peso, plotando-se a porcentagem do alimento teste, em peso, que passou por cada peneira (Figura 20).

Figura 20: Cálculo no Excel para obtenção do percentual de peso retido nas tamises, para obtenção dos valores de X_{50} e b

A	B	C	D	E
Sieve aperture	Weight retained	Fraction Weight retained	Undersize	ME(4mm)
8	0	0	1	69.99879706
5.6	0,0000	0	1	
4	0,9976	0,300012029	0,699987971	
2.8	1,1750	0,353362204	0,346625767	
2	0,6769	0,203566703	0,143059064	
1.4	0,2734	0,082220618	0,060838446	
1	0,0987	0,029682425	0,031156021	
0.71	0,0427	0,012841333	0,018314688	
0.5	0,0313	0,009412968	0,00890172	
0	0,0296	0,00890172	-7,11237E-17	
Total sample weight	3,3252	1		

Fonte: A autora

Para o cálculo do tamanho mediano de partícula, os dados distribuídos segundo os pesos retidos e acumulados em cada peneira são aplicados na equação de Rosin-Rammler (análise de regressão não linear): $Q_w(X) = 100\{1 - \exp[-(X/X_{50})^b \cdot \ln 2]\}$, onde Q_w é a porcentagem em peso acumulada segundo o tamanho das partículas ou diâmetro teórico da abertura das peneiras (X); X_{50} é o tamanho mediano de partícula e corresponde 50% de peso acumulado; e b representa a amplitude da distribuição dos tamanhos das partículas³².

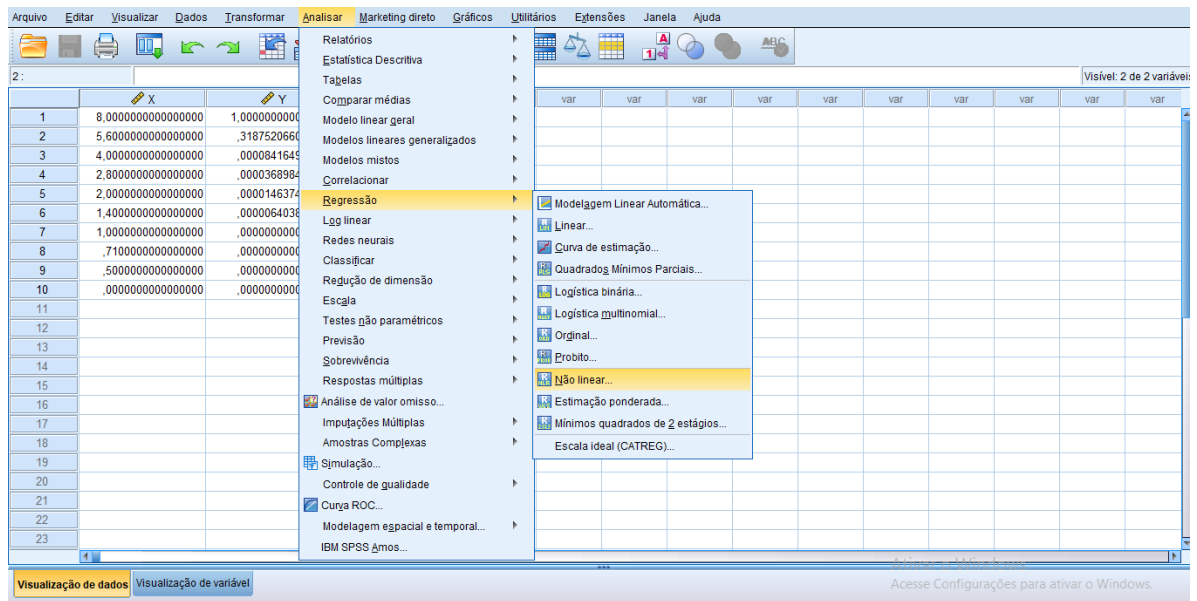
Os dados foram transferidos para o programa SPSS® *Statistics* 24 (IBM Corporation, Armonk, NY), com a finalidade de aplicar a equação de Rosin Rammeler: $1 - (2^{**}(-X/X_{50})^{** b})$. Sendo a variável X o valor da abertura das tamises, e a variável Y a porcentagem dos valores de peso retidos em cada tamis (Figuras 21 e 22). Na análise de regressão não linear, a variável Y entra como dependente e os valores iniciais nos parâmetros de X_{50} e b foram utilizados como 3 e 2 respectivamente (Figuras 23 e 24).

Figura 21: Disposição dos dados nas variáveis X e Y

	X	Y	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	8.000000000000000	1.000000000000000													
2	5.600000000000000	1.000000000000000													
3	4.000000000000000	.699987971000000													
4	2.800000000000000	.346625767000000													
5	2.000000000000000	.143059064000000													
6	1.400000000000000	.060838446000000													
7	1.000000000000000	.031156021000000													
8	.710000000000000	.018314688000000													
9	.500000000000000	.008901720000000													
10	.000000000000000	.000000000000000													
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															

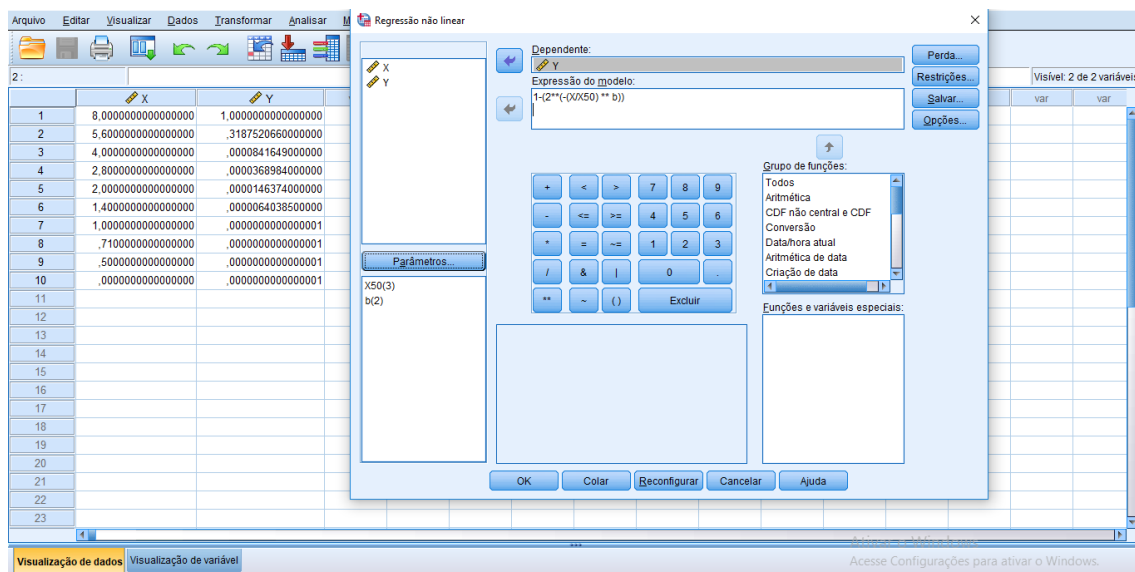
Fonte: A autora

Figura 22: Análise de regressão não linear



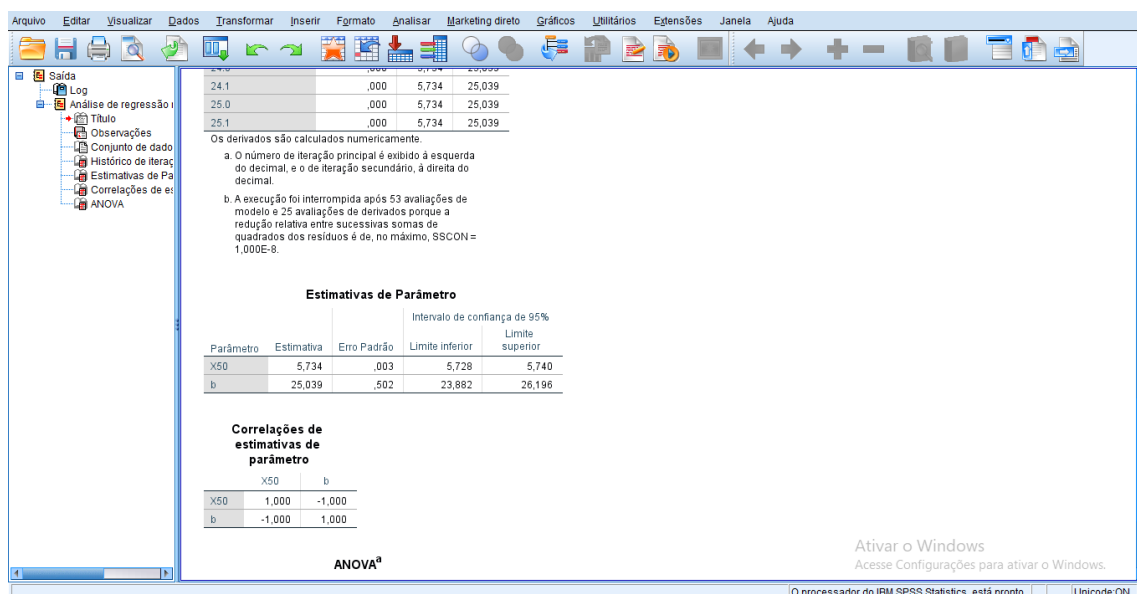
Fonte: A autora

Figura 23: Adição dos parâmetros necessários para executar a análise de regressão não linear pela fórmula de Rossin-Rammeler



Fonte: A autora

Figura 24: Resultados de X50 e b



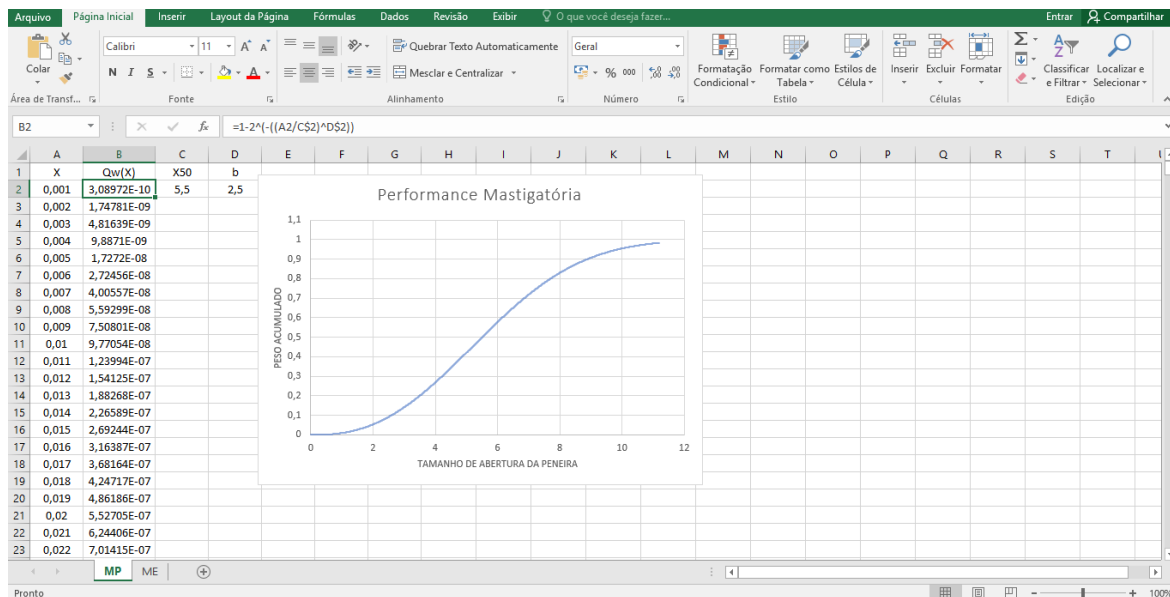
Fonte: A autora

4.3.4 Cálculo da performance mastigatória

Após o cálculo do tamanho mediano de partícula, os dados foram distribuídos segundo os pesos retidos e acumulados em cada peneira. Foi aplicada a equação de Rosin-Rammler (análise de regressão não linear): $Q_w(X) = 100\{1 - \exp[-(X/X_{50})^b \cdot \ln 2]\}$, onde Q_w é a porcentagem em peso acumulada segundo o tamanho das partículas ou diâmetro teórico da abertura das peneiras (X); X_{50} é o tamanho mediano de partícula e corresponde 50% de peso acumulado; e b representa a amplitude da distribuição dos tamanhos das partículas. Desta maneira foi possível conhecer a relação entre os decis do peso cumulado (Q_w) e a abertura teórica das peneiras, através das quais estes passaram (X)¹¹.

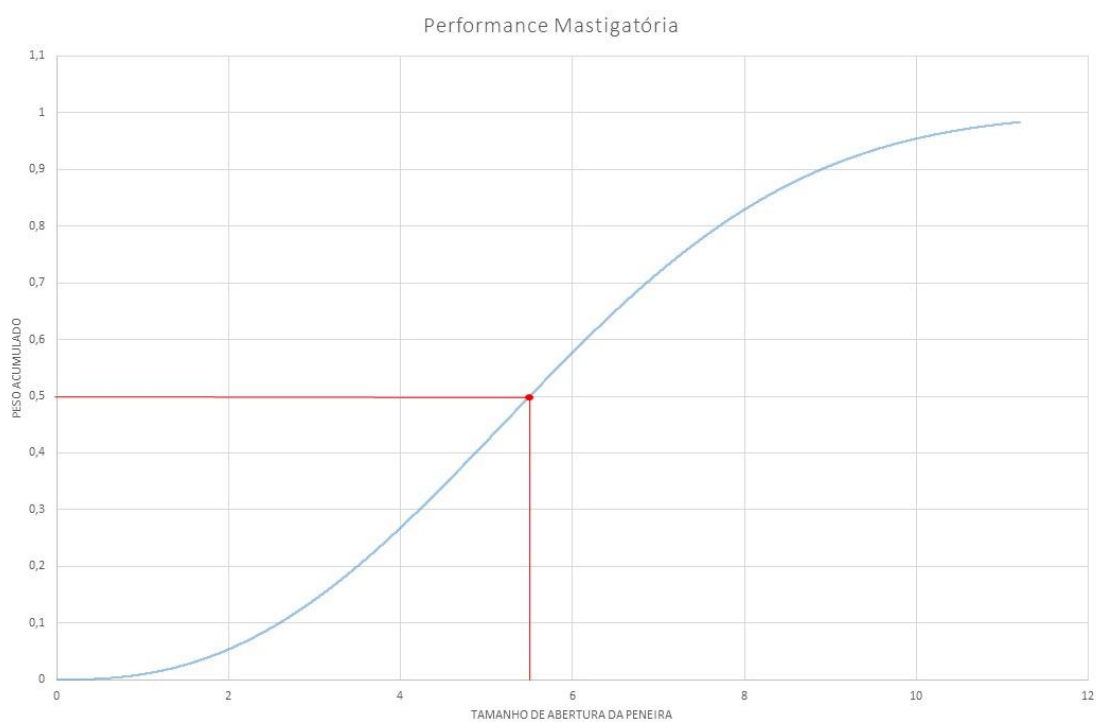
A partir dos 20,40 e 60 ciclos mastigatórios os respectivos valores de X_{50} e b , explicados anteriormente, foram obtidos. Estes valores foram transferidos para a equação de Rosin-Rammeler: $Q_w(X) = 100\{1 - \exp[-(X/X_{50})^b \cdot \ln 2]\}$. Onde Q_w é o valor de peso retido na tamise e o valor de X representa a abertura de qualquer tamise hipotética. Sendo assim, é possível estimar o valor do peso retido para qualquer valor de abertura (Figuras 25 e 26)

Figura 25: Cálculo da performance mastigatória para determinar o peso acumulado em uma abertura de peneira hipotética



Fonte: A autora

Figura 26: Gráfico ilustrativo da performance mastigatória



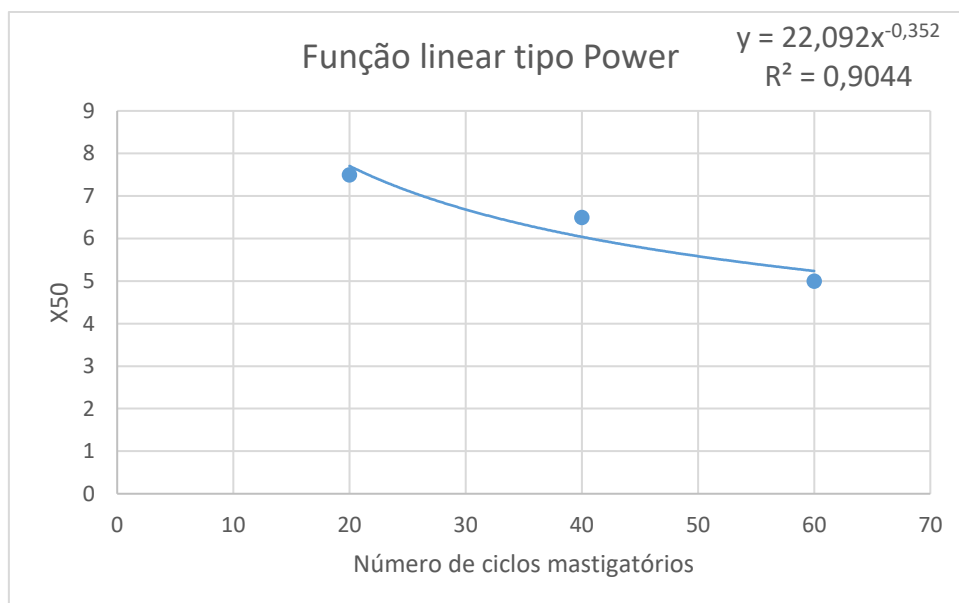
Fonte: A autora

4.3.5 Eficiência Mastigatória

A eficiência mastigatória foi calculada por meio da fórmula: $EM = 100 (5 \text{ ciclos/} n^\circ \text{ ciclos mastigatórios empregados para obter um } X_{50} \text{ normal})^{10}$. Para calcular o número de ciclos mastigatórios adicionais empregados para obter um X_{50} normal, foi calculado o X_{50} dos voluntários até completar 20, 40 e 60 (valor já determinado na performance mastigatória) ciclos mastigatórios⁹. Posteriormente foi calculada sua relação aplicando a seguinte fórmula: $X_{50} = cN^d$. Onde N representa o número de ciclos mastigatórios, e c e d são constantes características de uma função linear tipo *power*¹¹.

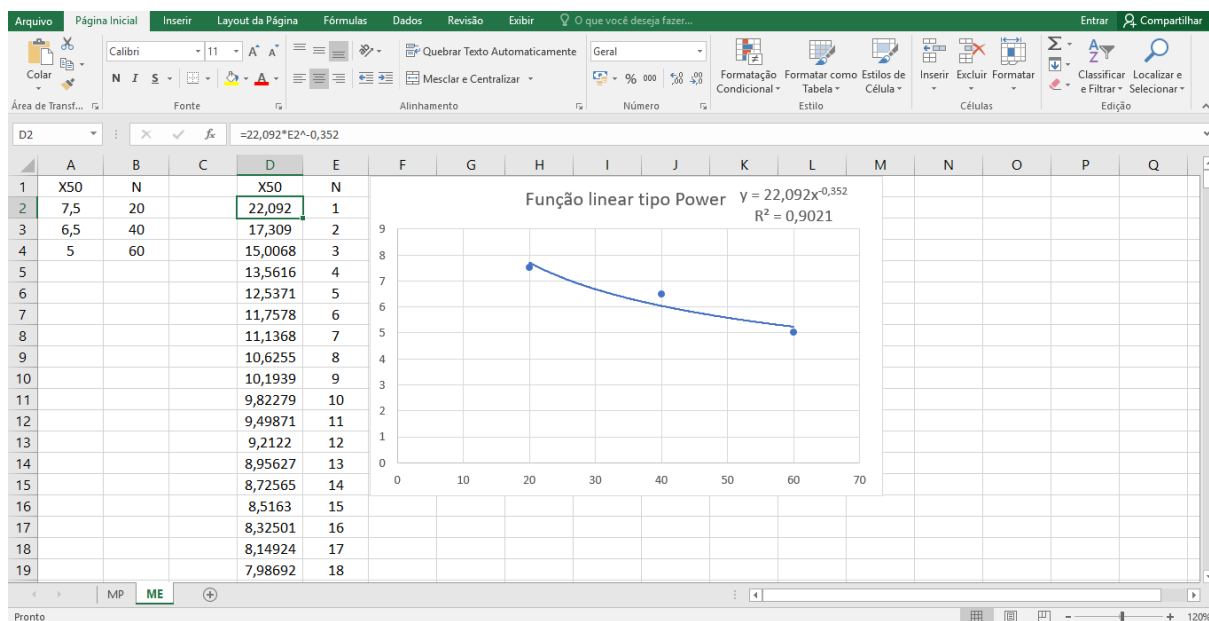
A partir dos resultados encontrados de X_{50} para os ciclos de 20,40 e 60. Foi traçado os pontos para a função linear tipo *Power*, no programa Excel (Figura 32). A partir desta função podemos encontrar o valor de X_{50} para qualquer número de ciclo mastigatório (Figuras 27 e 28).

Figura 27:Gráfico função linear tipo Power. Realizado com os valores de X_{50} encontrado para os números de ciclos mastigatórios utilizados nos testes: 20,40 e 60.



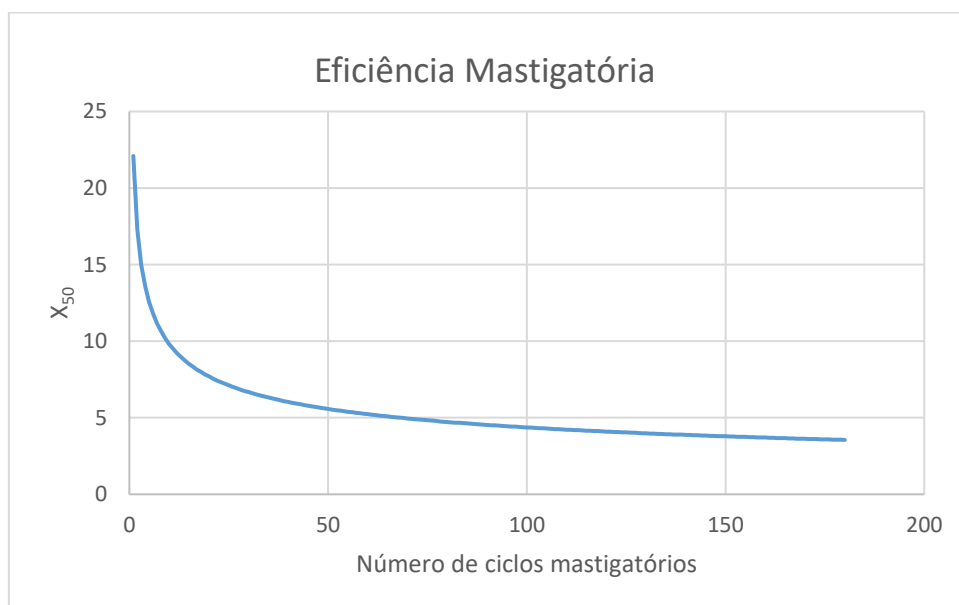
Fonte: A autora

Figura 28: A partir da função encontrada no gráfico, foi possível encontrar o X50 para qualquer número de ciclos mastigatórios



Fonte: A autora

Figura 29: Gráfico da eficiência mastigatória



Fonte: A autora

4.3.6 Porcentagem de trituração

A porcentagem de trituração é determinada pela porcentagem do material que passa através das peneiras de 4 mm, 2,8 mm e 2 mm de abertura considerando um certo número de ciclo mastigatório⁹.

4.3.7 Distribuição do Volume

A distribuição do volume, que representa o volume por unidade de tamanho, é obtido pela equação derivada da distribuição cumulativa do tamanho de partícula a partir da equação de Rosin-Rammeler:

$$dQ(X)/dX = (b \ln 2 / X_{50}) [(X/X_{50})^{b-1} 2^{-(X/X_{50})^b}]$$

A distribuição é calculada pelo valor de X_{50} (tamanho) e seu respectivo b (amplitude de distribuição dos tamanhos de partícula)⁴⁵.

4.3.8 Número de distribuição

O número de partículas em um compartimento hipotético pode ser calculado a partir da distribuição de volume. Esse número é diretamente relacionado ao valor de $dQ - (X) / dX$. Além disso, o número depende do volume total X e da largura do compartimento Δ . O número de partículas em um compartimento hipotético é obtido dividindo o volume desse compartimento pelo volume de partícula de tamanho X . Se utilizar partículas com volume X conhecido, o número de partículas é calculado pela formula⁴⁵:

$$N(X) = (6b \ln(2) \Delta V) / (\pi X_{50} X^3) (X/X_{50})^{b-1} 2^{-(X/X_{50})^b}$$

4.3.9 Limiar de deglutição

O limiar de deglutição é definido como o momento em que o indivíduo sente que o alimento atingiu o tamanho de ser deglutido¹². A avaliação do LD é realizada a partir da mastigação de diferentes materiais, sendo um alimento natural e um material teste mastigável¹². Para isto, foi fornecida primeiramente ao voluntário uma porção de 3,7 g de amendoim sem sal, a qual foi mastigada normalmente até o momento em que

o voluntário sentiu vontade de deglutir. O número de ciclos mastigatórios utilizados durante a mastigação desta porção foi registrado por um examinador calibrado⁹. Após a mastigação o voluntário deglutiu a porção de amendoim e foi fornecido a ele 200 mL de água para poder expectorar e eliminar todos os resíduos da cavidade oral. Então, o voluntário recebeu uma segunda porção com aproximadamente 3,7 g, contendo 17 cubos de material teste mastigável Optocal de 5,6 mm de aresta¹¹. Foi solicitado ao voluntário que mastigasse naturalmente esta porção, sendo que o número de ciclos mastigatórios controlado pelo examinador¹². Desta forma, o mesmo número de ciclos utilizados durante a mastigação do amendoim foi mantido durante a mastigação de Optocal. Atingido o número de ciclos, o examinador solicitou ao voluntário que interrompesse o processo e expectorasse as partículas em filtro de papel, foi fornecido a ele 200 mL de água para total eliminação das partículas. O material coletado foi lavado e seco em estufa a 80°C por 25 min¹³. Após a secagem, as partículas foram fracionadas em um sistema de 10 peneiras com malhas entre 0.5 e 5.6 mm de abertura, acopladas a um agitador e vibradas por 20 minutos a 5,5 Hz. O material retido e que atravessou cada uma das peneiras foi pesado em balança de precisão de 0.0001g¹⁰. Desta forma, calculou o valor de X_{50} para a quantificação do limiar de deglutição, ou seja, o limiar de deglutição foi resultante da relação entre o número de ciclos mastigatórios e o tamanho mediano de partículas¹¹

4.3.10 Ajuste dos pontos de contato oclusal

As próteses foram instaladas após uma semana de uso foram realizados os primeiros testes mastigatórios e o ajuste oclusal. Sendo os registros obtidos em máxima intercuspidação, com o uso de dois do papeis carbono de articulação Accufilm II, Parkell (Brentwood, NY 11717, Estados Unidos) com 0,02mm de espessura, fixos cada um em uma pinça Muller. Os papeis foram posicionados na face oclusal dos dentes. Os pacientes realizaram 15 vezes movimentos de pouca amplitude de abertura, em máxima intercuspidação.

Após os pontos de contatos estarem marcados, os pontos de contatos foram ajustados e o processo repetido até o momento de se obter pelo menos um contato oclusal em cada cúspide Centrica com sua fossa antagonista correspondente, equilibrando a distribuição dos contatos oclusais. As próteses com a plano oclusal plano

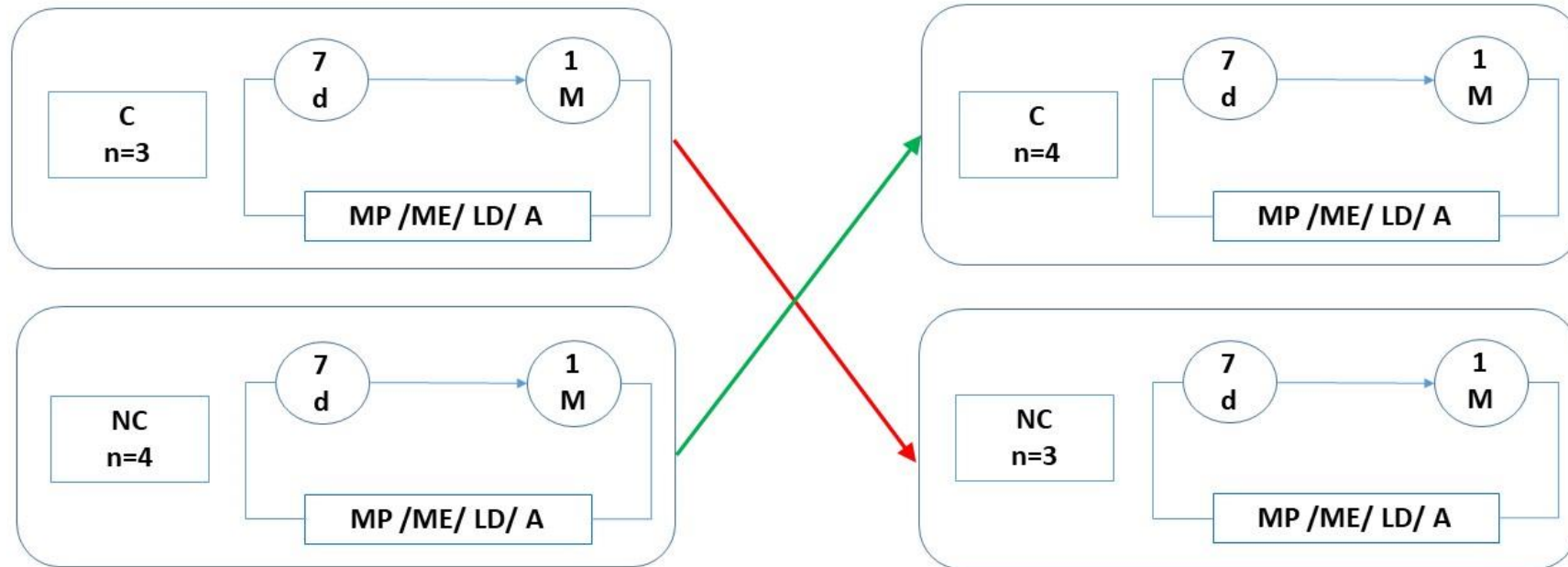
receberam ajustes apenas em máxima intercuspidação, os ajustes excêntricos não foram realizados pois o padrão de desocclusão foi aleatório, sem a intenção de deixar em oclusão balanceada bilateral. As próteses com plano oclusal curvo receberam ajustes oclusais em máxima intercuspidação e em movimentos excêntricos de lateralidade lados direito/esquerdo, para favorecer a oclusão balanceada bilateral. Os ajustes em lateralidade, dos movimentos excursivos, foram realizados procurando ter contatos em todos os dentes antagonistas a partir dos caninos.

Os movimentos excêntricos foram registrados por meio de tiras de calibração metálica de Arti-Fol[®] Metallic Shimstock Film Bausch (Colônia, Alemanha), com espessura de 12 μ , utilizada para registrar os contatos dentários em movimentos excursivos de lateralidade, lado de trabalho e não trabalho (lados direito e esquerdo), protrusão sempre partindo da máxima intercuspidação, em 0,5 mm, 1 mm e 2 mm. Os registros foram marcados em uma ficha (apêndice), sendo registrados antes e após os ajustes oclusais, tanto na prótese curva quanto na prótese plana. Para monitorar o padrão de desocclusão, sendo oclusão balanceada bilateral na prótese com o plano curvo. O padrão de desocclusão da prótese com plano oclusal plano foi desocclusão guiada por canino, seguida em alguns casos de primeiro e segundo pré-molar.

4.4 DESFECHO

Inicialmente a pesquisa apresentou 11 pacientes, mas foi finalizada com 7 pacientes divididos em Grupo 1, recebeu primeiro a prótese com os dentes montados com curva oclusal, e o Grupo 2, recebeu a prótese com os dentes montados sem curva oclusal. Cada integrante de cada grupo passou por fases de adaptação após instalação da prótese de 7 dias, ocorrendo a primeira fase de testes da performance mastigatória, eficiência mastigatória, limiar de deglutição e avaliação dos pontos de contato. As próteses receberam ajuste oclusal e foram avaliados novamente após 1 mês da instalação da prótese.²⁵ Depois da primeira fase de testes concluída os pacientes receberam novas próteses alterando a montagem dos dentes posteriores transformando os pacientes do Grupo 1 em pacientes do Grupo 2 e os do Grupo 2 em Grupo 1, os voluntários passaram por fase de adaptação de 7 dias, realizaram testes, ajustes oclusais, 1 mês após instalação e novamente os mesmos testes e avaliações foram aplicados⁴⁶ (Figura 30).

Figura 30: Desenho do estudo



M: mês **d:** dias

NC: Prótese sem curva de compensação

C: Prótese com curva de compensação

ME: eficiência mastigatória

MP: performance mastigatória

A: ajuste contatos oclusais

LD: limiar de deglutição

4.5 TAMANHO DA AMOSTRA

O cálculo amostral foi efetuado utilizando o programa GpPower® software (v.14.8.1; Microsoft Partner, Ostend, Bélgica), considerando um poder de teste de 80% (erro tipo II, $\beta=1-0,20$) e uma significância de 95% (erro tipo I, $\alpha=0,05$). O cálculo amostral deu como resultado um número mínimo de 3 pacientes⁴⁷.

4.6 AMOSTRA DE PACIENTES

Quadro 1: Quadro com o código do paciente, idade e sexo.

Paciente	Idade	Sexo
1	63 anos	Feminino
2	67 anos	Feminino
3	63 anos	Masculino
4	62 anos	Masculino
5	67 anos	Feminino
6	65 anos	Feminino
7	65 anos	Feminino

Fonte: A autora

4.7 RANDOMIZAÇÃO

Foi realizada uma randomização da amostra total pelo programa Microsoft Office Excel®, por meio de um sorteio sem repetição, para manter aleatoriedade da amostra. Separando em dois grupos; os primeiros 5 sorteados pertenceram ao grupo 1, que recebeu as próteses confeccionadas com curva oclusal, os 5 restantes formaram o grupo 2 que recebeu primeiramente as próteses confeccionadas sem curva oclusal. Entretanto a distribuição final foi de 3 pacientes no grupo 1 e 4 pacientes no grupo 2.

4.8 CEGAMENTO

Os pacientes participantes do estudo foram cegados, não sabendo em qual grupo de próteses estariam. O avaliador dos testes de performance mastigatória, eficiência

mastigatória, limiar de deglutição e da avaliação dos pontos de contato não teve acesso a qual grupo de prótese o paciente estava. As amostras coletadas pelo operador dos testes foram disponibilizadas a outro avaliador para análise dos testes. Portanto, foram cegados os pacientes, o operador dos testes e o responsável por fazer análise das amostras.

4.8.1 Mecanismo de Ocultação

Os pacientes foram reconhecidos pela geração de um número que foi dado no processo de randomização e manteve até a última intervenção nos pacientes. Sendo mantido o número como código das amostras e análises dos testes e avaliações aos quais os pacientes foram submetidos.

4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram explorados pelo programa SPSS® *Statistics* 24 (IBM Corporation, Armonk, NY). Medidas de tendência central e dispersão foram aplicadas aos valores das variáveis analisadas. Suposições de normalidade e homogeneidade de variância foram verificadas pelos testes de Shapiro Wilks e Levene, respectivamente. Os contrastes foram aplicados com operações bicaudais, considerando um nível de significância de 95% (erro tipo 1, $\alpha = 0,05$) e um poder de teste de 80% (erro tipo 2, $\beta = 0,2$). Os dados não apresentaram normalidade e homogeneidade de variância, portanto foi utilizado o teste não paramétrico pareado de Wilcoxon.

5 RESULTADOS

A tabela 01 mostra os valores da média e desvio padrão, para o X50 em 20,40, 60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição nas próteses com plano de orientação curvo e plano, no primeiro teste mastigatório e no segundo teste mastigatório.

A tabela 02 mostra os valores da média e desvio padrão para b em 20,40, 60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição nas próteses com plano de orientação curvo e plano, no primeiro teste mastigatório e no segundo teste mastigatório.

A tabela 03 mostra os valores da média e desvio padrão em relação a porcentagem de peso acumulada nas peneiras de 4 mm, 2,8 mm e 2 mm nas próteses com plano de orientação curvo e plano, no primeiro teste mastigatório e no segundo teste mastigatório.

A tabela 04 mostra os valores da média e desvio padrão em relação ao número de distribuição de partículas nas próteses com plano de orientação curvo e plano, no primeiro teste mastigatório e no segundo teste mastigatório.

A tabela 05 mostra os valores da média e desvio padrão em relação ao volume de distribuição de partículas nas próteses com plano de orientação curvo e plano, no primeiro teste mastigatório e no segundo teste mastigatório.

A tabela 06 mostra os valores de p para X50 em 20, 40, 60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição nas diferentes combinações de prótese com plano de orientação curvo e plano ambas no primeiro teste mastigatório e no segundo teste mastigatório. Prótese com plano de orientação curvo no primeiro e segundo teste mastigatório. Prótese com plano de orientação plano no primeiro e segundo teste mastigatório. Os valores de p não apresentaram diferença significativa.

A tabela 07 mostra os valores de p para b em 20, 40, 60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição nas diferentes combinações de prótese com plano de orientação curvo e plano ambas no primeiro teste mastigatório e no segundo teste mastigatório. Prótese com plano de orientação curvo no primeiro e segundo teste mastigatório. Prótese com plano de orientação plano no primeiro e segundo teste mastigatório. Os valores de p não apresentaram diferença significativa.

A tabela 08 mostra os valores de p para porcentagem de peso retido na peneira de 4 mm em 20, 40, 60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição nas diferentes combinações

de prótese com plano de orientação curvo e plano ambas no primeiro teste mastigatório e no segundo teste mastigatório. Prótese com plano de orientação curvo no primeiro e segundo teste mastigatório. Prótese com plano de orientação plano no primeiro e segundo teste mastigatório. Os valores de p não apresentaram diferença significativa.

A tabela 09 mostra os valores de p para porcentagem de peso retido na peneira de 2,8 mm em 20, 40, 60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição nas diferentes combinações de prótese com plano de orientação curvo e plano ambas no primeiro teste mastigatório e no segundo teste mastigatório. Prótese com plano de orientação curvo no primeiro e segundo teste mastigatório. Prótese com plano de orientação plano no primeiro e segundo teste mastigatório. Os valores de p não apresentaram diferença significativa.

A tabela 10 mostra os valores de p para porcentagem de peso retido na peneira de 2 mm em 20, 40, 60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição nas diferentes combinações de prótese com plano de orientação curvo e plano ambas no primeiro teste mastigatório e no segundo teste mastigatório. Prótese com plano de orientação curvo no primeiro e segundo teste mastigatório. Prótese com plano de orientação plano no primeiro e segundo teste mastigatório. Os valores de p não apresentaram diferença significativa.

A tabela 11 mostra os valores de p para número de distribuição de partículas em 20, 40, 60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição nas diferentes combinações de prótese com plano de orientação curvo e plano ambas no primeiro teste mastigatório e no segundo teste mastigatório. Prótese com plano de orientação curvo no primeiro e segundo teste mastigatório. Prótese com plano de orientação plano no primeiro e segundo teste mastigatório. Os valores de p não apresentaram diferença significativa.

A tabela 12 mostra os valores de p para volume de distribuição de partículas em 20, 40, 60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição nas diferentes combinações de prótese com plano de orientação curvo e plano ambas no primeiro teste mastigatório e no segundo teste mastigatório. Prótese com plano de orientação curvo no primeiro e segundo teste mastigatório. Prótese com plano de orientação plano no primeiro e segundo teste mastigatório. Os valores de p não apresentaram diferença significativa.

Tabela 1: Média e desvio padrão dos valores de X50

	Curva teste 1		Curva teste 2		Plana teste 1		Plana teste 2	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
20 ciclos	6,287	1,503	6,717	0,3892	6,965	0,651	6,487	0,404
40 ciclos	6,123	1,474	6,566	0,368	6,023	0,824	5,909	0,927
60 ciclos	5,724	1,402	5,602	1,281	5,665	1,393	5,503	1,238
Limiar de deglutição	5,250	1,786	5,134	0,993	5,490	1,393	4,680	1,497

Fonte: A autora

Tabela 2: Média e desvio padrão dos valores de b

	Curva teste 1		Curva teste 2		Plana teste 1		Plana teste 2	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
20 ciclos	29,540	32,150	15,690	5,453	33,360	29,930	11,300	6,162
40 ciclos	19,510	25,550	11,550	4,855	11,300	9,952	10,93	8,078
60 ciclos	8,485	5,050	6,400	3,125	6,224	4,303	5,085	3,658
Limiar de deglutição	6,810	5,649	4,881	3,517	5,878	3,185	4,671	3,260

Fonte: A autora

Tabela 3: Média e desvio padrão da porcentagem de trituração

		Curva teste 1		Curva teste 2		Plana teste 1		Plana teste 2	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
20 ciclos	4 mm	2,229	4,940	2,306	2,220	9,467	16,800	7,990	10,06
	2,8 mm	1,096	2,564	0,757	0,644	3,756	6,746	1,878	2,220
	2 mm	0,570	1,435	0,325	0,397	1,629	3,241	0,787	1,084
40 ciclos	4 mm	6,939	14,460	6,186	5,009	15,860	22,060	7,315	8,880
	2,8 mm	3,480	7,437	2,184	1,711	7,593	11,270	3,135	3,754
	2 mm	1,482	3,325	0,883	0,696	3,826	6,394	1,208	1,287
60 ciclos	4 mm	11,550	20,600	26,850	24,910	29,710	28,090	17,950	20,120
	2,8 mm	5,647	10,210	13,340	16,140	14,950	17,300	9,235	12,190
	2 mm	2,463	4,349	5,727	7,672	6,483	8,294	4,079	5,970
L.D	4 mm	8,000	6,056	32,390	24,310	35,400	35,900	34,060	25,980
	2,8 mm	11,980	19,960	17,610	15,010	20,850	22,410	17,180	14,460
	2 mm	5,533	10,050	8,202	8,339	10,000	12,910	7,187	6,818

Fonte: A autora

Tabela 4: Média e desvio padrão do número de distribuição de partículas

	Curva teste 1		Curva teste 2		Plana teste 1		Plana teste 2	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
20 ciclos	3,008	2,883	2,955	0,595	2,061	1,578	2,342	0,664
40 ciclos	2,853	2,305	2,321	0,536	2,844	2,174	6,813	12,550
60 ciclos	3,208	1,794	3,651	4,388	3,468	4,449	2,521	1,886
Limiar de deglutição	6,650	8,011	2,697	1,188	4,064	5,737	4,977	3,770

Fonte: A autora

Tabela 5: Média e desvio padrão de volume de distribuição

	Curva teste 1		Curva teste 2		Plana teste 1		Plana teste 2	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
20 ciclos	0,619	0,230	0,800	0,242	0,817	0,375	0,590	0,283
40 ciclos	0,547	0,260	0,599	0,225	0,614	0,524	0,710	0,723
60 ciclos	0,476	0,212	1,368	2,619	0,364	0,197	0,305	0,164
Limiar de deglutição	0,417	0,234	0,309	0,156	0,355	0,132	0,321	0,129

Fonte: A autora

Tabela 6: Valores de p para o X50 de 20,40,60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição em diferentes análises

	Curva teste 2				Plana teste 1				Plana teste 2			
	20	40	60	LD	20	40	60	LD	20	40	60	LD
Curva teste 1	0,4943	>0,999	0,9375	0,6875	0,4375	0,5781	0,8125	>0,999	-	-	-	-
Curva teste 2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2188	0,0469	0,8125	0,2188
Plana teste 1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0781	0,9375	0,9375	0,3750

Fonte: A autora

Tabela 7: Valores de p para o b de 20,40,60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição em diferentes análises

	Curva teste 2				Plana teste 1				Plana teste 2			
	20	40	60	LD	20	40	60	LD	20	40	60	LD
Curva teste 1	0,8125	0,6875	0,4688	0,1563	0,5625	0,2969	0,4688	0,8125	-	-	-	-
Curva teste 2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1563	0,4688	0,2969	0,3750
Plana teste 1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0469	>0,999	>0,999	0,6875

Fonte: A autora

Tabela 8: Valores de p para a porcentagem de trituração abertura de 4mm em 20,40,60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição em diferentes análises

	Curva teste 2				Plana teste 1				Plana teste 2			
	20	40	60	LD	20	40	60	LD	20	40	60	LD
Curva teste 1	0,2969	0,3750	0,2188	0,0781	0,1563	0,4375	0,1563	0,3750	-	-	-	-
Curva teste 2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1563	0,6875	0,1563	0,9375
Plana teste 1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3750	0,4688	0,2969	0,9375

Fonte: A autora

Tabela 9: Valores de p para a porcentagem de trituração abertura de 2,8 mm em 20,40,60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição em diferentes análises

	Curva teste 2				Plana teste 1				Plana teste 2			
	20	40	60	LD	20	40	60	LD	20	40	60	LD
Curva teste 1	0,3750	0,6875	0,1563	0,5781	0,4375	0,6875	0,2188	0,8125	-	-	-	-
Curva teste 2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5781	0,6875	0,2188	0,8125
Plana teste 1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9375	>0,999	0,2188	>0,999

Fonte: A autora

Tabela 10: Valores de p para a porcentagem de trituração abertura de 2 mm em 20,40,60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição em diferentes análises

	Curva teste 2				Plana teste 1				Plana teste 2			
	20	40	60	LD	20	40	60	LD	20	40	60	LD
Curva teste 1	0,4375	0,5625	0,2969	0,5781	0,4375	0,5625	0,2969	0,9375	-	-	-	-
Curva teste 2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5781	0,5781	0,5625	0,9375
Plana teste 1	-	-	-	-	-	-	-	-	>0,999	0,9375	0,2969	0,8125

Fonte: A autora

Tabela 11: Valores de p para número de distribuição em 20,40,60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição em diferentes análises

	Curva teste 2				Plana teste 1				Plana teste 2			
	20	40	60	LD	20	40	60	LD	20	40	60	LD
Curva teste 1	0,9375	0,3750	0,2969	0,8125	0,4375	0,2969	0,2969	0,4688	-	-	-	-
Curva teste 2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1094	0,8125	0,4688	0,5781
Plana teste 1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9375	0,6875	0,8125	0,4688

Fonte: A autora

Tabela 12: Valores de p para o volume de distribuição em 20,40,60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição em diferentes análises

	Curva teste 2				Plana teste 1				Plana teste 2			
	20	40	60	LD	20	40	60	LD	20	40	60	LD
Curva teste 1	0,6250	0,8750	0,8125	0,0313	0,2500	0,5625	0,3125	0,5781	-	-	-	-
Curva teste 2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1094	0,4688	0,1563	0,9375
Plana teste 1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1875	0,6875	0,8125	0,9375

Fonte: A autora

6 DISCUSSÃO

Os resultados da performance mastigatória não apresentaram diferenças significativas em 20,40,60 ciclos de mastigação e limiar de deglutição quando os valores foram comparados entre os grupos. Sendo as comparações de grupos sempre separados como: grupo 1 e grupo 2 na primeira fase de testes mastigatórios, grupo 1 e 2 na segunda fase de testes, grupo 1 primeira fase e segunda fase de testes, grupo 2 primeira e segunda fase de testes. A mesma comparação de grupos foi utilizada para avaliar a porcentagem de distribuição de partículas, volume de distribuição e número de distribuição, não havendo diferenças significativas em nenhuma das análises.

O presente estudo é um ensaio clínico randomizado, tipo sequencial cross-over, o qual visa eliminar variações existentes entre indivíduos a um determinado tratamento. Portanto, cada paciente serve como seu autocontrole. Este tipo de estudo minimiza as interações com variáveis externas não controladas como: tipo de rebordo, altura e largura de rebordo, idade, sexo, força de mordida, controle neuromuscular taxa e o hábito de mastigação de cada indivíduo. Porém este delineamento de estudo necessita de um período de wash-out, no intervalo de dois tratamentos ou no caso das duas próteses, para que não haja interferências do tratamento anterior no segundo tratamento, o que chamamos de efeitos carry-over. Mas, em relação a terapia de reabilitação bucal o período de wash-out ideal, no qual o paciente ficaria sem próteses, é antiético. Visando reduzir o efeito carry-over os pacientes foram divididos em dois grupos, em ambos a prótese foi instalada por uma semana antes da realização do primeiro teste na primeira e segunda prótese.

A escolha do teste mastigatório com Optosil, foi baseada em Slagter et al.³² (1993) o qual afirma que é preferível a escolha de um alimento teste estandarizado ao uso de alimentos naturais. Sendo o Optosil o alimento teste mastigável ideal para avaliação mastigatória em pacientes desdentados parciais e totais, pelas suas características de maior maleabilidade, mostrou mais fácil de mastigar. A execução de testes mastigatórios com 20,40, 60 ciclos mastigatórios e limiar de deglutição é o padrão necessário para a possibilidade de determinar performance mastigatória, eficiência, porcentagem, distribuição de volume e número de distribuição.

A performance mastigatória é a determinada pelos valores de X_{50} transferidos para a equação de Rosin-Rammeler: $Q_w(X)=100\{1-\exp[-(X/X_{50})^b \cdot \ln 2]\}$. Onde Q_w é o valor de peso retido na tamise e o valor de X representa a abertura de qualquer tamise hipotética¹¹. A performance mastigatória é um importante método de avaliação da mastigação através da performance é possível estimar o valor do peso retido para qualquer valor hipotético de abertura de peneira. Segundo Kugimiya⁴⁶, o declínio da performance mastigatória leva a deterioração da saúde geral em idosos, outros autores Van der bilt^{2,13}, Lucas³ afirmaram que a mastigação mais pobre leva a alterações na qualidade de vida, substituição de alimentos ricos em fibra e nutrientes por alimentos ricos em carboidratos e gorduras, assim como o surgimento de doenças relacionadas ao estilo de vida.

A eficiência mastigatória é o número de ciclos mastigatórios necessários para reduzir os alimentos a determinado tamanho de partícula¹¹. Dahlberg³¹ (1942) considerada a eficiência mastigatória o melhor método de avaliação do desempenho mastigatório, por necessitar de ao menos 3 pontos para a determinação da função ser uma função linear tipo potência, como os valores de X_{50} e b para 20, 40 e 60 ciclos mastigatórios. Através dessa função é possível encontrar o valor de X_{50} para qualquer número de ciclos mastigatórios. Entretanto, no presente estudo a eficiência mastigatória mostrou se uma medida matemática inaplicável, pois os valores de número de ciclos necessários para os valores iniciais de X_{50} utilizados seriam muito altos. Justificado pelos valores próximos de X_{50} entre os diferentes ciclos mastigatórios de 20, 40 e 60.

O limiar de deglutição é definido como o momento em que o indivíduo sente que o alimento atingiu o tamanho necessário para de ser deglutido¹². Tendo em vista que cada indivíduo possui um determinado número de ciclos, é uma ferramenta utilizada para individualizar a avaliação do padrão de ciclos mastigatórios de cada paciente^{13,31}. No presente estudo, os melhores valores mastigatórios referentes ao valor de X_{50} foram baseados no limiar de deglutição. Apesar do número de ciclos do limiar de deglutição não sofrer alteração, por se tratar de um ritmo mastigatório individual de cada paciente, houve uma melhora no valor de X_{50} na avaliação da primeira fase de testes com a segunda fase de testes de cada tipo de prótese, o que demonstra a adaptação dos pacientes nessas 4 semanas de instalação. Entretanto,

não houve diferenças significativas entre os dois períodos de avaliação e os dois modelos de próteses.

A porcentagem de trituração é determinada pela porcentagem do material que passa através das peneiras de 4 mm, 2,8 mm e 2 mm de abertura considerando um certo número de ciclo mastigatório. Independentemente do esquema oclusal ou do tempo de teste os valores de porcentagem aumentaram a medida que o número de ciclos era maior, ou seja o valor de peso acumulado a partir de determinada peneira aumenta à medida que as partículas sofrem maior trituração. O que é perceptível na análise de limiar de deglutição, com maiores porcentagens na peneira 2,8 mm. Segundo Sanchez- Ayala ⁹ este fato pode indicar que as informações proprioceptivas codificadas da língua, lábios e bochechas melhoram o posicionamento das partículas de alimentos entre superfícies oclusais, mas não há melhora nos resultados de chance de seleção, possivelmente porque o experimento de mastigação não permitiu compensação com ciclos mastigatórios adicionais; sendo uma limitação inerente ao teste. Entretanto, não houve diferença significativa entre os grupos.

A determinação do volume de distribuição é represento pelo volume por unidade de tamanho. Sendo que os valores de X_{50} são o ponto alto do topo da curva, e a medida que os valores de X aumentam ou diminuem os valores da distribuição de volume diminuem. Portanto, o valor mais alto de volume distribuído é o representado pelo valor máximo de X_{50} correspondente ao valor de X. O Número de distribuição é um número teórico de partículas em um recipiente com determinado tamanho de largura e altura, podendo ser calculado pelo volume de distribuição⁴⁶. Os dados de volume de distribuição e número de distribuição, são pouco utilizados para análise de dados de testes mastigatórios, entretanto as mediadas podem ser correlacionadas a equação de Rossin-Rameler pelo valor de peso acumulado, X_{50} e b.

O esquema oclusal preconizado nas próteses totais de oclusão balanceada bilateral é favorecido pela montagem dos dentes seguindo um plano oclusal curvo como preconizado por Hanau^{18,19,21,41}. Entretanto, estudos que avaliam esquemas oclusais em prótese total apresentam metodologias questionáveis para avaliar a capacidade de mastigação dos pacientes, assim como as alterações ou montagens de esquemas oclusais controversos^{17,39,40}. Por essa razão, foram confeccionados dois

tipos de próteses com seus respectivos esquemas oclusais partindo dos planos de orientação modificados para a montagem com plano curvo ou plano plano.

A vantagem das próteses totais convencionais confeccionadas com curvas de compensação são: distribuição de forças pela área chapeável, menor reabsorção óssea, prevenções de rotações e deslocamentos/ estabilidade e retenção, melhor eficiência mastigatória, prevenção de trauma nos tecidos de suporte, maior conforto ao paciente e adaptação a uma nova prótese total ^{41,43}. Trabalhos anteriores como de Pero⁴⁰, demonstram que não há diferença entre a capacidade mastigatória de próteses com oclusão balanceada bilateral e guia canino, entretanto o autor faz uma ressalva de que a oclusão guiada pelo canino promove uma melhor auto percepção do paciente em relação a habilidade de mastigar determinados alimentos (cenoura, pão fresco e carne) resultando em uma força de mastigação maior.

Os resultados não demonstrarem diferença significativa em nenhuma das variáveis utilizadas para análise de mastigação em nenhum dos grupos analisados, seja a prótese com o plano oclusal plano ou a prótese com o plano oclusal curvo. A partir deste resultado, levando em conta a necessidade do tratamento reabilitador de próteses totais deva ser ágil e com custos mais reduzidos. As próteses totais com plano oclusal plano apresentam melhor facilidade na determinação dos planos de orientação em boca, maior agilidade na montagem dos dentes de estoque e mais facilidade em harmonizar os dentes anteriores superiores. As próteses com o plano oclusal curvo apresentam maior dificuldade de determinação da posição da curva no plano oclusal, podendo gerar uma curva arbitraria, maior gasto de tempo e dificuldade na montagem dos dentes, exige maior cuidado para que o arco superior não abra, além da necessidade de maior controle e ajustes dos movimentos excêntricos para manter o padrão de desocclusão balanceada bilateral.

7 CONCLUSÃO

- As curvas de compensação das próteses totais não influenciam na performance mastigatória.
- As curvas de compensação das próteses totais não influenciam na distribuição do volume.
- As curvas de compensação das próteses totais não influenciam no número de distribuição de partículas.
- As curvas de compensação das próteses totais não influenciam no limiar de deglutição.
- As curvas de compensação das próteses totais não influenciam na porcentagem de trituração.

REFERÊNCIAS

1. Pereira LJ, van der Bilt A. The influence of oral processing, food perception and social aspects on food consumption: a review. *J Oral Rehabil.* 2016 Aug;43(8):630-48.
2. van der Bilt A, Engelen L, Pereira LJ, van der Glas HW, Abbink JH. Oral physiology and mastication. *Physiol Behav.* 2006 Aug 30;89(1):22-7. Epub 2006 Mar 29.
3. Lucas PW, Prinz JF, Agrawal KR, Bruce IC. Food physics and oral physiology. *Food Qual Prefer* 2002;13:203–213.
4. Lund JP. Mastication and its control by the brain stem. *Crit Rev Oral Biol Med.*1991;2(1):33-64.
5. Sessle BJ: Chapter 5--face sensorimotor cortex: its role and neuroplasticity in the control of orofacial movements. *Prog Brain Res* 2011: 188:71-82.
6. Mistry S, Hamdy: Neural control of feeding and swallowing. *Phys Med Rehabil Clin N.Am* 2008: 19:709-728.
7. Westberg KG, Kolta A: The trigeminal circuits responsible for chewing. *Int Rev Neurobiol* 2011: 97:77-98.
8. Lund JP: Chapter 15--chew before you swallow. *Prog Brain Res* 2011: 188:219-228.
9. Sanchez-Ayala A, Ambrosano GM, Rodrigues Garcia RC. Influence of length of occlusal support on masticatory function of free-end removable partial dentures. *Int J Prosthodont.* 2012 Sep-Oct;25(5):472-9.
10. Gonçalves TM, Campos CH, Garcia RC. Effects of implant-based prostheses on mastication, nutritional intake, and oral health-related quality of life in partially edentulous patients: a paired clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2015 Mar-Apr;30(2):391-6.
11. Liu T, Wang X, Chen J, van der Glas HW. Determining chewing efficiency using a solid test food and considering all phases of mastication. *Arch Oral Biol.* 2018 Jul;91:63-77.

12. Pereira LJ, Duarte Gavião MB, Van Der Bilt A. Influence of oral characteristics and food products on masticatory function. *Acta Odontol Scand.* 2006 Aug;64(4):193-201.
13. van der Bilt A. Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review. *J Oral Rehabil.* 2011 Oct;38(10):754-80
14. Trulsson M, van der Bilt A, Carlsson GE, Gottfredsen K, Larsson P, Müller F, Sessle BJ, Svensson P. From brain to bridge: masticatory function and dental implants. *J Oral Rehabil.* 2012 Nov;39(11):858-77.
15. Critchlow SB, Ellis JS, Field JC. Reducing the risk of failure in complete denture patients. *Dent Update.* 2012 Jul-Aug;39(6):427-30, 433-4, 436.
16. Balaji SS, Bhat V. A Comprehensive Review on the Errors That occur during Ideal Teeth Arrangement for Complete Denture Prosthesis. *J Contemp Dent Pract.* 2018 May 1;19(5):624-627.
17. Lemos CAA, Verri FR, Gomes JML, Santiago Júnior JF, Moraes SLD, Pellizzer EP. Bilateral balanced occlusion compared to other occlusal schemes in complete dentures: A systematic review. *J Oral Rehabil.* 2018 Apr;45(4):344-354.
18. Pompa G, Giovannetti A, Gentile T, Di Carlo S. Control factors in removable complete dentures: from the articulation quintet to kinetic contact. *Ann Stomatol (Roma).* 2010 Apr;1(2):14-9. Epub 2010 Dec 8.
19. Rangarajan V, Gajapathi B, Yogesh PB, Ibrahim MM, Kumar RG, Karthik P. Concepts of occlusion in prosthodontics: A literature review, part I. *J Indian Prosthodont Soc.* 2015 Jul-Sep;15(3):200-5.
20. Kumar M, D'Souza D. Comparative Evaluation of Two Techniques in Achieving Balanced Occlusion in Complete Dentures. *Med J Armed Forces India.* 2010 Oct;66(4):362-6.
21. Rangarajan V, Yogesh PB, Gajapathi B, Ibrahim MM, Kumar RG, Karthik M. Concepts of occlusion in prosthodontics: A literature review, part II. *J Indian Prosthodont Soc.* 2016 Jan-Mar;16(1):8-14.
22. Sahoo S, Singh D, Raghav D, Singh G, Sarin A, Kumar P. Systematic assessment of the various controversies, difficulties, and current trends in the reestablishment of lost occlusal planes in edentulous patients. *Ann Med Health Sci Res.* 2014 May;4(3):313-9.

23. [No authors listed] The glossary of prosthodontic terms. *J Prosthet Dent.* 2005 Jul;94(1):10-92.
24. Fueki K, Yoshida E, Okano K, Igarashi Y. Association between occlusal curvature and masticatory movements with different test foods in human young adults with permanente dentitions. *Arch Oral Biol.* 2013 Jun;58(6):674-80.
25. Sakaguchi K, Uehara S, Yagi T, Miyawaki S. Relationship between occlusal curvatures and bite force in humans. *Orthodontic Waves* 2012;71(3):79-84.
26. Fueki K, Yoshida E, Igarashi Y. Association between occlusal curvature and food comminution and mixing in human young adults with permanent dentitions. *Arch Oral Biol.* 2013 Apr;58(4):377-83.
27. Laird MF, Holton NE, Scott JE, Franciscus RG, Marshall SD, Southard TE. Spatial determinants of the mandibular curve of Spee in modern and archaic Homo. *Am J Phys Anthropol.* 2016 Oct;161(2):226-36.
28. Fontijn-Tekamp FA, S. A. (2004). Swallowing thresholds of mandibular implant-retained overdentures with variable portion sizes. *Clin Oral Implants Res*, 375-80.
29. Surendran SV., Hussain S., Bhoominthan S., Nayar S., Jayesh R. Analysis of the curve of Spee and the curve of Wilson in adult Indian population :A three dimensional measurement study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2016 Oct-Dec;16(4):335-9.
30. Hashimoto Y., Sugimoto K., Tanaka Y., Oki K., Minagi S. A new occlusal surface design for artificial posterior teeth to achieve high masticatory performance. *J Prosthodont Res.* 2017 Apr;61(2):193-201.
31. Bates J.F., Stafford G.D., Harrison K. Masticatory function—a review of the literature III. Masticatory performance and efficiency. *Journal of Oral Rehabilitation*, 1976, Volume 3, 57-67.
32. Slagter A.P., Bosman F., A. Van der bilt. Comminution of two artificial test foods by dentate and edentulous subjects. *J Oral Rehabil.* 1993 Mar;20(2):159-76.
33. Boven GC., Raghoobar GM., Vissink A., Meijer HJ. Improving masticatory performance, bite force, nutritional state and patient's satisfaction with implant overdentures: a systematic review of the literature. *J Oral Rehabil.* 2015 Mar;42(3):220-33.

34. Limpuangthip N., Somkotra T., Arksornnukit M.. Modified retention and stability criteria for complete denture wearers: A risk assessment tool for impaired masticatory ability and oral health-related quality of life. *J Prosthet Dent.* 2018 Jul;120(1):43-49.
35. Factors affecting the masticatory performance of complete denture wearers. Kelly EK. *J Prosthet Dent.* 1975 Feb;33(2):122-36.
36. Miranda SB., Possebon APDR., Schuster AJ., Marcello-Machado RM., de Rezende Pinto L., Faot F. Relationship Between Masticatory Function Impairment and Oral Health-Related Quality of Life of Edentulous Patients: An Interventional Study. *J Prosthodont.* 2019 Jul;28(6):634-642.
37. Possebon APDR., Marcello-Machado RM., Bielemann AM., Schuster AJ., Pinto LR., Faot F. Masticatory function of conventional complete denture wearers changing to 2-implant retained mandibular overdentures: clinical factor influences after 1 year of function. *J Prosthodont Res.* 2018 Oct;62(4):479-484.
38. Leles CR., Oliveira TMC., de Araújo SC., Nogueira TE., Schimmel M. Individual factors associated with masticatory performance of complete denture wearers: A cross-sectional study. *J Oral Rehabil.* 2019 Oct;46(10):903-911.
39. Niwatcharoenchaikul W., Tumrasvin W., Arksornnukit M. Effect of complete denture occlusal schemes on masticatory performance and maximum occlusal force. *J Prosthet Dent.* 2014 Dec;112(6):1337-42.
40. Pero AC., Scavassin PM., Policastro VB., de Oliveira Júnior NM., Mendoza Marin DO., Silva MDDD., Cassiano AFB., Santana TS., Compagnoni MA. Masticatory function in complete denture wearers varying degree of mandibular bone resorption and occlusion concept: canine-guided occlusion versus bilateral balanced occlusion in a cross-over trial. *J Prosthodont Res.* 2019 Oct;63(4):421-427.
41. Farias Neto A., Carreiro A., Batista D.A., Aquino M.M.L., Rizatti-Barbosa M.C. A critical analysis of the individualized compensation curve in complete dentures. *Int. J Dent, Recife,* 10 (3): 169-172, jul./set., 2011 <http://www.ufpe.br/ijd>.
42. Mukai, T. N. (2013). *Protese Total em busca da excelência estética e Funcional.* Rio de Janeiro : Elsevier.
43. Turano, J. C., Turano, L. M., & Turano, M. V.-B. 2012. *Fundamentos de Prótese Total.* São Paulo: Santos.

44. Owens S., Buschang P. H., Gaylord S. Throckmorton, Palmer L., Masticatory performance and areas of occlusal contact and near contact in subjects with normal occlusion and malocclusion. 2002 American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.
45. van der Bilt A¹, Abbink JH, Mowlana F, Heath MR. A comparison between data analysis methods concerning particle size distributions obtained by mastication in man. Arch Oral Biol. 1993 Feb;38(2):163-7.
46. Eberhard L., Oh K., Eiffler C., Rammelsberg P., Kappel S., Schindler HJ., Giannakopoulos NN. Adaptation to new complete dentures-is the neuromuscular system outcome-oriented or effort-oriented? Clin Oral Investig. 2018 Jul;22(6):2309-2317.
47. Factors associated with masticatory performance in community-dwelling older adults: A cross-sectional study. Kugimiya Y, Watanabe Y, Igarashi K, Hoshino D, Motokawa K, Edahiro A, Ueda T, Takano T, Sakurai K, Taniguchi Y, Kitamura A, Nasu I, Shinkai S, Hirano H. J Am Dent Assoc. 2020 Feb;151(2):118-126.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.



Universidade Estadual de Ponta Grossa
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Av.: Gen. Carlos Cavalcanti, 4748 CEP: 84030-900

Campus Uvaranas Ponta Grossa Fone: 42.220.3262 e-mail: pesquisa@uegp.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O coordenador da pesquisa e responsável **Prof. Dr. Alfonso Sánchez-Ayala** e as pesquisadoras Jéssica Martins Janz e Dominique Ellen Carneiro, assim como as alunas de iniciação científica Vitória Juliane de Oliveira e Yasmin Nascimento Reis convidam ao senhor^(a) a participar do estudo intitulado “**INFLUÊNCIA DA CURVA DE COMPENSAÇÃO NA FUNÇÃO MASTIGATÓRIA DE USUÁRIOS DE PRÓTESE TOTAL (Ensaio Clínico randomizado)**”. Este trabalho avaliará a influência das próteses totais na função mastigatória.

Em uma primeira etapa do estudo, o senhor^(a) será **tratado com uma prótese total (dentadura) superior nova e uma prótese total (dentadura) inferior nova.**

A avaliação da sua função mastigatória utilizando estas próteses serão feitas quando completar **um, dois e três meses após sua instalação.** Cada avaliação demorará aproximadamente 30 minutos.

Durante as avaliações, o senhor^(a) mastigará normalmente e de forma habitual uma **porção de pequenos cubos de silicone.** Este material não tem sabor nem aroma, e é de consistência borrachóide. Após a trituração do material, o senhor (a) cuspirá os pedacinhos triturados em um recipiente. **Não os terá que engolir.** Este procedimento será repetido **4 vezes com intervalos de 5 minutos.**

Da mesma forma, o senhor^(a) mastigará normalmente uma **porção de amendoim torrado** sem sal. Após a trituração do amendoim, o senhor^(a) o engolirá.

Finalmente, sua **mordida será registrada** por meio de silicone indicado para registro de mordida.

Todos os procedimentos serão realizados nas dependências do **bloco M do Campus Uvaranas** da Universidade Estadual de Ponta Grossa, nas disciplinas de Reabilitação Bucal do curso de Graduação.

Não têm sido reportados riscos em relação à utilização dos dispositivos de resina acrílica (**dentaduras**), nem à aplicação dos testes de mastigação e registro de mordida. **As avaliações a serem realizadas representam os métodos menos invasivos** para a avaliação da função mastigatória.

O senhor^(a), como voluntário da pesquisa, **terá a garantia de que receberá do pesquisador responsável o esclarecimento a qualquer dúvida, acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa.** O pesquisador responsável assume o compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar sua vontade em continuar

Universidade Estadual de Ponta Grossa
- Av. Carlos Cavalcanti, 4748 - Uvaranas
- Bloco M - Sala 100 - Campus Universitário
- CEP: 84030-900 - Ponta Grossa - PR
- Home page: www.uegp.br/coep
- e-mails: coep@uegp.br (Coordenação)
- seccoep@uegp.br (Secretaria)
- Fone: (42) 3220-3108

participando dele. **Assim mesmo, os voluntários terão a liberdade de se recusar a participar da pesquisa ou de retirar seu consentimento a qualquer momento, sem sofrer qualquer tipo de prejuízo, ou represálias de qualquer natureza.** Finalmente, os pesquisadores se comprometem a resguardar todas as informações individuais, tratando-as com impessoalidade e não revelando a identidade do voluntário que as originou.

Devido a que o estudo será realizado nos períodos normais em que o senhor^(a) normalmente seria atendido na UEPG. É importante remarcar, que a participação do voluntário **não possui caráter obrigatório.**

Consentimento pós-informação

Eu, _____, certifico que tendo lido as informações acima e estando suficientemente esclarecido de todos os itens, pelos pesquisadores clínicos: Alfonso Sánchez Ayala, Jéssica Martins Janz e Dominique Ellen Carneiro estou plenamente de acordo com a realização do experimento. Assim, eu concordo com os termos do trabalho de pesquisa, exposto acima.

Certifico também ter recebido uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Ponta Grossa, _____ de _____ de 20 _____.

Nome do voluntário: _____ Assinatura: _____

Assinatura do pesquisador responsável: _____

1ª via da instituição, 2ª via do sujeito da pesquisa.

Em caso de dúvida, por favor, entrar em contato com os pesquisadores a qualquer momento:

Coordenador: Alfonso Sánchez-Ayala (42) 9807-4441

Pesquisadora: Jéssica Martins Janz (41) 99968-7161

Pesquisadora: Dominique Ellen Carneiro: (42) 99950-4940

Em caso de dúvidas quanto aos seus direitos como voluntário de pesquisa entre em contato com o

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Av. Carlos Cavalcanti, 4748 Uvaranas, Bloco M - Sala 12 - Campus Universitário, CEP: 84030-900, Ponta Grossa, PR. Home page: www.uepg.br/coep, e-mails: coep@uepg.br (Coordenação), seccoep@uepg.br (Secretaria), Fone: (42) 3220-3108, FAX: (42) 3220-3102. Horário: Segunda a Sexta - 8h30min às 11h00min.

APÊNDICE B – FICHA DE ACOMPANHAMENTO CLÍNICO

Registro Oclusal

Nome: _____ Idade: _____

Telefone(s): _____ Gênero: _____

Operador: _____

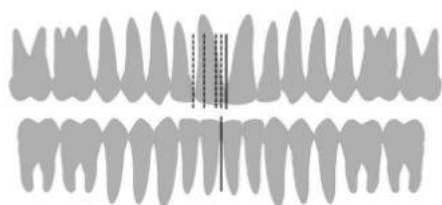
Registros de Lateralidade:

Lateralidade Direita

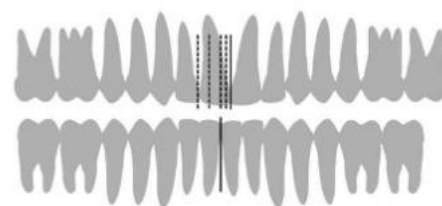
LT

LNT/B

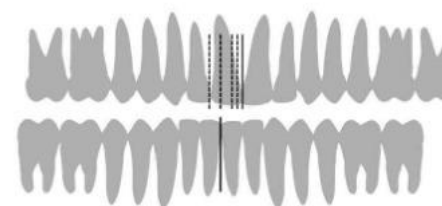
Deslize 0.5 mm



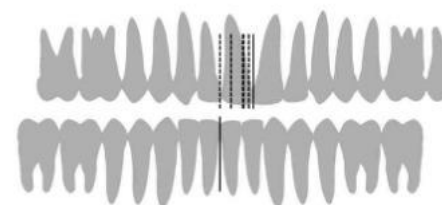
Deslize 1 mm



Deslize 2 mm



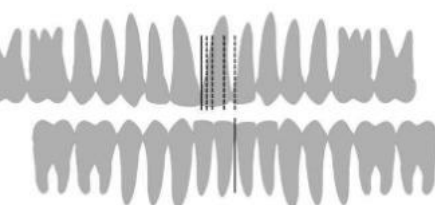
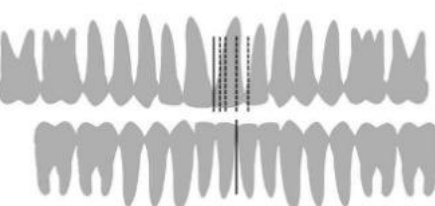
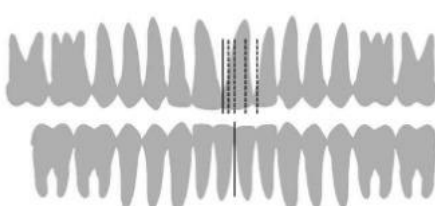
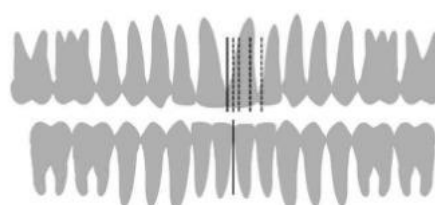
Deslize 3 mm



Lateralidade Esquerda

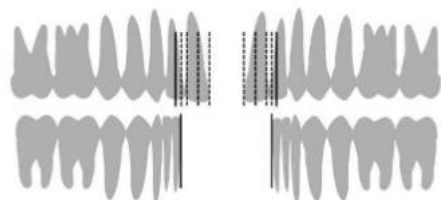
LT

LNT/B

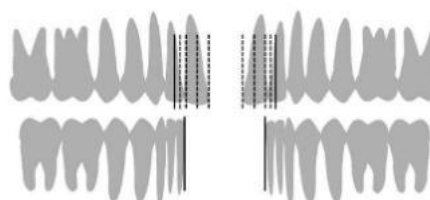


Registros de Protrusão

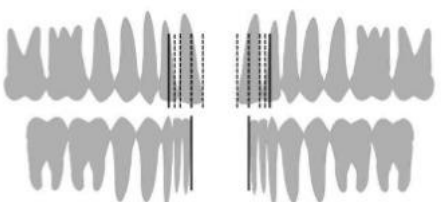
Deslize 0.5 mm



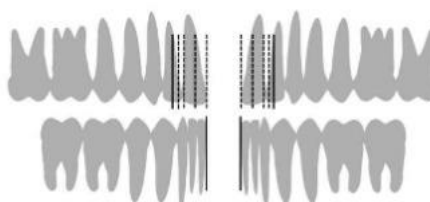
Deslize 1 mm



Deslize 2 mm



Deslize 3 mm



Frequência de contatos:

Lado de trabalho		Observações	Lado de não trabalho		Observações
Incisivo central			Incisivo central		
Incisivo lateral			Incisivo lateral		
Canino			Canino		
1º Pré-molar			1º Pré-molar		
2º Pré-molar			2º Pré-molar		
1º Molar			1º Molar		
2º Molar			2º Molar		
3º Molar			3º Molar		

Deslizamento em cêntrica	3ºMs	2ºMs	1ºMs	2ºPMs	1ºPMs	Vertical:	mm	Horizontal:	mm
--------------------------	------	------	------	-------	-------	-----------	----	-------------	----

Mastigação:

Performance mastigatória (20 ciclos): X_{50} = _____ Tempo = _____

Performance mastigatória (40 ciclos): X_{50} = _____ Tempo = _____

Performance mastigatória (60 ciclos): X_{50} = _____ Tempo = _____

Eficiência mastigatória: $N_{1/2}$: _____

Limiar de deglutição – N° de ciclos pré-deglutórios para almeidoim: N_{α} = _____

Tempo = _____

Limiar de deglutição: X_{50}^{st} = _____ Tempo = _____

ANEXO A - Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INFLUÊNCIA DA CURVA DE COMPENSAÇÃO NA FUNÇÃO MASTIGATÓRIA DE USUÁRIOS DE PRÓTESE TOTAL (Ensaio Clínico randomizado)

Pesquisador: Alfonso SánchezAyala

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 01596018.5.0000.0105

Instituição Proponente: Universidade Estadual de Ponta Grossa

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.056.867

Apresentação do Projeto:

INFLUÊNCIA DA CURVA DE COMPENSAÇÃO NA FUNÇÃO MASTIGATÓRIA DE USUÁRIOS DE PRÓTESE TOTAL (Ensaio Clínico randomizado). Intervenção/Experimental.

Ensaio clínico randomizado, tipo cruzado.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Determinar o grau de influencia da curva de compensação na função mastigatória de usuários de prótese total.

Objetivo Secundário:

Determinar o grau de influencia da curva de compensação na performance mastigatória, eficiência mastigatória e limiar de deglutição de usuários de prótese total.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Não haverá riscos, pois seguiremos as normas convencionais já estabelecidas para a confecção de próteses totais e dos testes empregados. Para todo o paciente será oferecida as melhores condições da técnica.

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvararanas, Bloco M, Sala 116-B

Bairro: Uvaranas

CEP: 84.030-900

UF: PR

Município: PONTA GROSSA

Telefone: (42)3220-3108

E-mail: coep@uepg.br

Continuação do Parecer: 3.056.867

Benefícios:

Esperamos com este trabalho determinar qual tipo de montagem de dentes posteriores em prótese total (com ou sem Curva Oclusal) apresentará melhor função mastigatória. O voluntário receberá as novas próteses confeccionadas durante a pesquisa, ficando reabilitado com dispositivos com excelente oclusão dentária e estética. Este tratamento resultará na melhor qualidade de vida, nutrição, estética e função que este tratamento possa oferecer com suas limitações (prótese mucosuportada). As próteses novas confeccionadas durante a pesquisa não serão alteradas em momento algum, resultando em um tratamento convencional de prótese tota

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

As próteses totais são empregadas há muitos anos como tratamento reabilitador em desdentados totais. Entretanto, não há consenso na literatura sobre quais os parâmetros oclusais apropriados para se empregar na confecção destas próteses. Sendo que há escolas que defendem o uso da montagem de dentes utilizando as curvas de compensação, outras relatam que é indiferente a forma de montagem dos mesmos. Por outro lado, não existe na literatura trabalhos que comprovem qual técnica reestabelece de forma mais eficiente a função mastigatória nos portadores de próteses totais. O objetivo deste trabalho é determinar por meio de um ensaio clínico randomizado cruzado triplo cego, a influência das curvas de compensação na performance mastigatória, eficiência mastigatória, limiar de deglutição e contatos oclusais excêntricos em usuários de próteses totais. Serão confeccionadas próteses totais para 10 pacientes randomizados das clínicas de reabilitação bucal da Universidade Estadual de Ponta Grossa, e divididos randomicamente em 2 grupos: o grupo 1 receberá as próteses com curva oclusal e o grupo 2 as receberá sem curva oclusal; em ambos os grupos serão analisadas as variáveis mencionadas acima nos períodos de 1,2 e 3 meses; após este período, os pacientes do grupos 1 receberão próteses sem curva oclusal e do grupo 2 receberão próteses com curva oclusal, sendo submetidos aos mesmos testes pelos mesmos períodos de tempo. Os dados serão explorados e analisados, e testes estatísticos apropriados, aplicados.

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco M, Sala 116-B
Bairro: Uvaranas **CEP:** 84.030-900
UF: PR **Município:** PONTA GROSSA
Telefone: (42)3220-3108 **E-mail:** coep@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 3.056.967

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Em anexo e de acordo com as normas 466/2012

Recomendações:

Enviar o relatório final ao término do projeto por Notificação via Plataforma Brasil para evitar pendências.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1236855.pdf	24/11/2018 08:44:59		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEuepg.pdf	23/11/2018 22:41:35	Alfonso SánchezAyala	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoUEPG.pdf	17/10/2018 21:47:31	Alfonso SánchezAyala	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA.pdf	16/10/2018 22:03:09	Alfonso SánchezAyala	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PONTA GROSSA, 04 de Dezembro de 2018

Assinado por:
ULISSES COELHO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvararanas, Bloco M, Sala 116-B
Bairro: Uvararanas **CEP:** 84.030-900
UF: PR **Município:** PONTA GROSSA
Telefone: (42)3220-3108 **E-mail:** coep@uepg.br