

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Avaliação de dispositivo alternativo ao arco facial para
montagem de modelos em articuladores semi-ajustáveis

Dissertação de Mestrado

Aluno: Roberto Hartmann

Orientador: Prof. Dr. Sicknan Soares da Rocha

GOIÂNIA
2011

BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aluno: Roberto Hartmann

Orientador: Prof. Dr. Sicknan Soares da Rocha

Membros:

1. Prof. Dr. Sicknan Soares da Rocha
2. Prof. Dra. Érica Miranda de Torres
3. Prof. Dr. Rogério Vieira Reges

Suplente:

Prof. Dr. Robson Rodrigues Garcia

Data: 26 de abril de 2011

AGRADECIMENTOS

A DEUS por sempre me dar força e sabedoria para vencer os obstáculos e ser meu maior apoio nos momentos de angústia,

A São Francisco por oferecer-me paz e equilíbrio,

A minha família (meu pai José, minha mãe Marta e meus irmãos Rodolfo e Arthur) pela confiança e suporte,

Ao meu orientador Prof. Dr. Sicknan Soares da Rocha pela paciência e convivência e pelos ensinamentos,

Ao Prof. Dr. Ruy de Souza Lino Júnior pelas orientações,

A minha namorada Roberta Rassi Almeida por confiar na minha capacidade e torcer por mim.

<< O homem vale pelo que ele é diante de DEUS e nada mais >>

São Francisco de Assis

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1	INTRODUÇÃO.....	09
2	PROPOSIÇÃO.....	13
3	MATERIAL E MÉTODO	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5	CONCLUSÕES.....	32
6	REFERÊNCIAS.....	33
	APÊNDICES.....	36

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar comparativamente o arco facial e três diferentes planos de câmper disponíveis no mercado nacional (0° e 20°: Dentflex e 15°: Bioart) quanto ao posicionamento do modelo superior e à fidelidade de reprodução dos contatos oclusais na posição de máxima intercuspidação, de modelos montados em articulador semi-ajustável do tipo arcon. Foram selecionados nove acadêmicos maiores de 18 anos apresentando dentição natural completa cujos modelos superiores apresentavam-se estáveis sobre superfície plana. Os 36 modelos superiores foram montados em único articulador semi-ajustável empregando quatro diferentes técnicas: 1. arco facial, 2. plano de câmper 0°; 3. plano de câmper 15°; 4 plano de câmper 20°. A primeira análise foi quanto ao posicionamento do modelo superior. Em cada lado do articulador foram definidos três pontos: um no articulador, região de côndilo (A) e dois no modelo (B e C). O ponto B foi posicionado no limite inferior do sulco vestibular do primeiro molar (região intercuspídea) e C no ponto médio do primeiro molar (sentido méso-distal), 1cm acima da região intercuspídea. Em um mesmo plano paralelo ao solo, por meio da câmera digital (Rebel XT_i, Canon Inc., Tokyo, Japão), posicionada a uma distância padrão de 1,15m do articulador, foram obtidas imagens de cada lado do articulador. Utilizando-se o software Image J foi determinado o ângulo “ α ” formado pela intersecção dos segmentos de reta A-B e B-C. Para a análise da reprodutibilidade dos contatos oclusais os modelos inferiores foram montados na posição de máxima intercuspidação. Os pontos de contato clínico e nos modelos montados foram registrados com carbono Accufilm. A área (mm²) dos pontos de contato no primeiro molar inferior esquerdo de cada grupo foi quantificada no software Image J, utilizando as imagens obtidas com uma câmera digital (Rebel XT_i). Quanto ao posicionamento do modelo superior apenas o plano de 15° mostrou-se estatisticamente semelhante ao arco facial ($p < 0,001$), havendo diferença estatística entre todos os planos. Nenhuma das técnicas de montagem foi efetiva na reprodução de pontos de contato clínico ($p < 0,001$).

Palavras-chave: Articuladores Dentários, Oclusão Dentária, Registro da Relação Maxilomandibular

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the face-bow and three different camper planes, 0°, 15° e 20°, regarding the placement of maxillary cast and the fidelity of reproduction of occlusal contacts of casts mounted in semi-adjustable articulator arcon type. Were selected nine students over 18 years showing complete natural dentition whose cast maxillaries presented stable on surface plane. The 36 cast maxillaries were mounted in a single semi-adjustable articulator using four different techniques: face-bow, camper plane of 0°, camper plane of 15° and camper plane of 20°. The first analysis was considering the position of the cast maxillary. On each side of the articulator were defined three points: one in the articulator, the condylar region (A) and two in the cast (B and C). Point B was positioned at the lower first molar buccal groove (intercuspal region) and C at the midpoint of the first molar (mesio-distal), 1cm above the intercuspal region. Through the digital camera (Rebel XT_i) positioned at a standard distance of 1.15 m of articulating images were obtained on each side of the articulator. Using the software Image J was given angle "α" formed by the intersection of the line segments AB and BC. For analysis reproducibility of occlusal contacts the cast mandibles were mounted in maximum intercuspation. The points of contact clinical and casts were recorded with carbon Accufilm. The area (mm²) of the points of contact on the lower left first molar of each group was quantified in Image J software, using images obtained with a digital camera (Rebel XT_i). As for the positioning of the cast maxillary no significant difference was found just between the plane and the face-bow (p<0.001). None of the mounting techniques were effective in reproducing clinical contact points (p<0.001).

Key-Words: Dental Articulators, Dental Occlusion, Jaw Relation Record

1. INTRODUÇÃO

O articulador é um aparelho que reproduz tridimensionalmente a posição crâniomandibular e registra os movimentos condilares da mandíbula. Utilizado como meio de diagnóstico e tratamento, visa à análise da oclusão, o registro das relações intermaxilares e a reprodução dos movimentos mandibulares, sendo aplicado no estudo, diagnóstico, planejamento e execução dos trabalhos reabilitadores¹.

Quanto aos tipos, os articuladores podem ser classificados em não ajustáveis, semelhantes a charneiras, e ajustáveis, subdivididos em semi-ajustáveis e totalmente ajustáveis². Os articuladores semi-ajustáveis, por permitirem o desempenho da função do aparelho em menor tempo, utilizando menos sessões com a obtenção de resultados altamente satisfatórios, são os mais utilizados nas aplicações clínicas que requerem o emprego de articuladores. Permitem três tipos de ajustes: distância intercondilar, inclinação condiliana e ângulo de Bennett.

Mais recentemente tem sido disponibilizado no mercado, o que seguindo a classificação de Rihani³, seria um quarto tipo, articulador de valores médios fixos. Não são ajustáveis, porém apresentam valores médios para a distância intercondilar, o ângulo de Bennett e o ângulo da eminência articular.

Associado ao uso dos articuladores semi-ajustáveis, tradicionalmente é recomendado o emprego do arco facial, que seria indispensável para o diagnóstico, planejamento e tratamento de reabilitação dos arcos dentários, incluindo a confecção de placas oclusais e tratamento de pacientes com desordens temporomandibulares^{4,5}. O arco facial é um instrumento semelhante a um compasso que serve para registrar a relação espacial do arco dentário superior em relação a algum(s) ponto(s) anatômico(s) de referência e transferir esta relação para o articulador⁴. Clinicamente, as restaurações realizadas em modelos montados em articuladores com o uso do arco facial apresentariam mais contatos oclusais e demandariam menores ajustes intraorais⁶.

De acordo com Carlsson¹ (2009) para que se tenha um maior desenvolvimento da saúde baseada em evidências, torna-se necessário o aprimoramento de uma visão crítica a respeito de opiniões e práticas clínicas há muito utilizadas e sem comprovação suficiente para sua manutenção. Esta preocupação é eminente, haja vista que há uma estimativa de que apenas 8% dos tratamentos dentários são suportados por ensaios clínicos randomizados controlados⁷.

Arco facial é um exemplo de dispositivo amplamente utilizado em prótese, mas muito controverso^{8,9}. Sua utilização tem sido discutida em alguns trabalhos como os de Logan¹⁰ e Lazari¹¹, que o consideram indispensável e por Craddock e Symmons¹² e Stansberry¹⁴ que o consideram desnecessário. Atualmente a relevância clínica do uso de arco facial para a confecção de próteses parciais removíveis, próteses totais, e outros tipos de restaurações dentárias indiretas têm sido questionada^{1, 6, 13, 14, 15}.

A proposta do arco facial no tratamento protético restaurador é registrar a relação da maxila e dos eixos articulares e estabelecer essa mesma relação no modelo maxilar e com o eixo mecânico do articulador. Caso o modelo maxilar seja posicionado sem a correta relação maxila/eixo articular, os arcos de movimento seriam alterados. Na oclusão podem ocorrer movimentos deflectivos e interferências de contato nos movimentos mandibulares, havendo subseqüentes mudanças na dimensão vertical¹⁶.

A precisão da articulação e a montagem dos modelos têm sido um desafio e um procedimento de difícil execução em Odontologia, devido a muitas variáveis que podem levar a erros. Modelos montados com precisão deveriam ser idêntico ao paciente, com uma linha média correta, plano incisal anterior, e de acordo com o plano horizontal. A transferência do modelo superior com arco facial deveria, idealmente, ser reprodutível com precisão clinicamente aceitável de montagem, porém a dificuldade está na falta de uma posição de referência anatômica reconhecível¹⁷.

As opiniões são divergentes quanto ao método adequado no que diz respeito à transferência de modelos de gesso do paciente para o articulador. Estudos clínicos

randomizados seriam ideais para resolver o problema, mas investigações adequadas não têm sido publicadas, e aquelas que já foram revelaram ter falhas metodológicas¹⁸.

Para muitos profissionais os articuladores são instrumentos de uso complicado, consomem muito tempo clínico e não têm um resultado final satisfatório, haja vista que as restaurações confeccionadas nestes aparelhos não raro necessitam de ajustes para se adaptarem à oclusão funcional dos pacientes¹⁹. Devido às divergências encontradas na literatura e baseado nas possíveis dificuldades em relação à utilização do arco facial, o uso de técnicas alternativas que facilitem o registro e montagem fiel dos modelos torna-se uma saída viável. Os planos de câmper são dispositivos fixados no ramo inferior do articulador semi-ajustável e apresentam uma superfície plana sobre a qual são apoiados os modelos superiores visando à fixação dos mesmos. São relativamente escassos os estudos direcionados à investigação destes instrumentos, cujas angulações são variáveis e determinadas a critério dos fabricantes.

A indústria tem se preocupado em oferecer alternativas relativamente mais simples e rápidas, como o lançamento dos articuladores de valores médios fixos, minimizando o tempo clínico com o paciente e favorecendo a relação paciente-profissional. Há, portanto, a necessidade de se avaliar por meio de métodos confiáveis a segurança na aplicação clínica destes novos instrumentos.

Considerando a necessidade de fornecer tratamentos de grande abrangência, a relação custo-benefício convencional do tratamento deve ser reavaliada a fim de minimizar o tempo de operacionalização, custo de materiais e controle de qualidade adequados. A possibilidade de substituição do arco facial por dispositivos mais simples pode representar importantes ganhos, sobretudo do ponto de vista da saúde pública e do ensino, uma vez que pode despertar nos acadêmicos a motivação para a utilização dos

articuladores semi-ajustáveis, que são instrumentos de fundamental importância na prática clínica odontológica^{1, 15, 20}.

2. PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi fazer uma análise comparativa entre o arco facial e três diferentes planos de câmper quanto ao posicionamento do modelo superior e à fidelidade de reprodução dos contatos oclusais de modelos montados em articulador semi-ajustável do tipo arcon.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais

A Tabela 1 relaciona os equipamentos testados no presente estudo.

Tabela 1. Equipamentos analisados.

Equipamentos	Fabricante
Plano de câmper – 0° e 20°	Dentflex Indústria e Comercio Ltda, Ribeirão Preto, SP, Brasil.
Plano de câmper – 15°	
Arco Facial Standard Profissional	Bio-art, São Carlos, SP, Brasil.
Articulador Semi-ajustável (Modelo 4000)	Bio-art, São Carlos, SP, Brasil.

Métodos

Acadêmicos do 8° e 10° períodos da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás maiores de 18 anos apresentando dentição natural completa foram convidados a participarem do presente estudo. Primeiramente foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice I), contendo todas as informações referentes à pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFG (COEP-UFG), protocolo número 084/2010 (Anexo I).

Inicialmente foi realizada moldagem dos arcos superior e inferior com moldeira de estoque (Dental AG Ltda. São Paulo, SP, Brasil) e material de moldagem a base de silicona de adição (HydroXtreme - SwissTec, Vigodent SA Indústria e Comércio. Rio de Janeiro, RJ, Brasil). De cada arco foram obtidos dois moldes, que sofreram desinfecção com hipoclorito de sódio a 1% por 10 minutos. Cada molde foi vazado duas vezes utilizando gesso pedra tipo IV (Herostone Vigodent SA Indústria e Comércio. Rio de Janeiro, RJ, Brasil), sendo obtidos, portanto quatro modelos de cada arco. O gesso foi proporcionado e espatulado manualmente seguindo recomendações do fabricante (100g de pó para 22 ml de água). Os modelos foram alocados aleatoriamente em cada um dos grupos.

Foram moldados 13 acadêmicos, porém de acordo com o critério de inclusão foram utilizados apenas os modelos superiores que se apresentaram estáveis sobre uma superfície plana. Assim foram selecionados nove acadêmicos, cujos modelos superiores foram montados no articulador semi-ajustável (Articulador 4000, Bio-art, São Carlos, SP, Brasil), empregando quatro diferentes técnicas. (Tabela 2)

Tabela 2. Grupos do experimento: técnicas de montagem do modelo superior.

Grupos	Técnica de montagem
1	Montagem com arco facial
2	Montagem com plano de câmper de 0°
3	Montagem com plano de câmper de 15°
4	Montagem com plano de câmper de 20°

Para a montagem dos modelos do grupo 1, com arco facial, foi executada a seguinte sequência:

- Fixação de três pontos de godiva de baixa fusão (Kerr Manufacturing Company Califórnia, EUA) no garfo, regiões inter-incisiva e 1^{os} molares superiores direito e esquerdo;
- Posicionamento do conjunto arco facial, garfo e “relator” nasal, fixando o garfo no arco e registrando a distância intercondilar;
- Ajuste das medidas no articulador: guia condilar 30°, ângulo de Bennett 15° e distância intercondilar, registrada pelo arco facial (pequena, média e grande);
- Fixação do conjunto arco facial e garfo no ramo superior do articulador;
- Posicionamento do modelo superior sobre os pontos de godiva do garfo;
- Fixação do modelo na placa de montagem do ramo superior do articulador com gesso pedra tipo IV (Herostone Vigodent SA Indústria e Comércio, RJ, Brasil), utilizando a proporção de 100g de pó para 22 ml de água.

Os demais grupos (2, 3 e 4) envolveram a montagem dos modelos superiores

utilizando os planos de câmper com inclinações de 0°, 15° e 20°, respectivamente. O procedimento foi o mesmo para todos os planos de câmper, como descrito abaixo.

- Ajuste das medidas no articulador com as médias: guia condilar 30°, ângulo de Bennett 15° e distância intercondilar média;
- Fixação do plano de câmper no ramo inferior do articulador;
- Posicionamento do modelo superior sobre o plano de câmper:
 - Linha mediana dentária coincidindo com a linha mediana do plano de câmper (LM);
 - Incisal dos incisivos centrais coincidindo com a linha transversal média (LT2). (Figura 1)

Para todos os grupos foi utilizado um único articulador semi-ajustável modelo Arcon (Articulador 4000 Bio-art. São Carlos, SP, Brasil). (Figura 2)

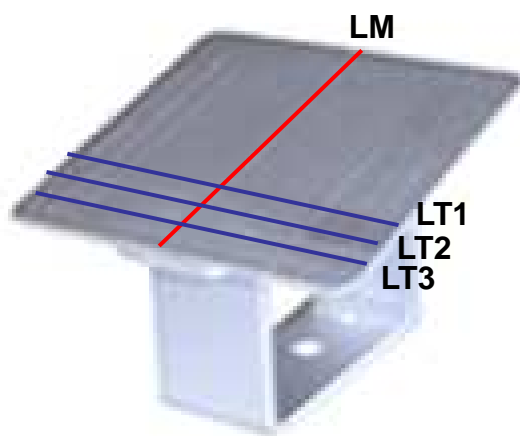


Figura 1. Plano de câmper com linhas de referência.



Figura 2. Articulador semi-ajustável do tipo arcon

A comparação entre os grupos foi realizada por meio de duas análises.

1. Posicionamento do modelo superior - médias angulares entre pontos previamente definidos

Em cada lado do articulador foram definidos três pontos: um no articulador (A) situado no ramo superior destinado ao encaixe das olivas do arco facial e dois no modelo (B e C). O ponto B, posicionado no limite inferior do sulco vestibular do primeiro molar superior (região intercuspídea) e C no ponto médio (sentido mésio-distal), 1cm acima da região intercuspídea com o plano oclusal paralelo ao solo (Figura 3).

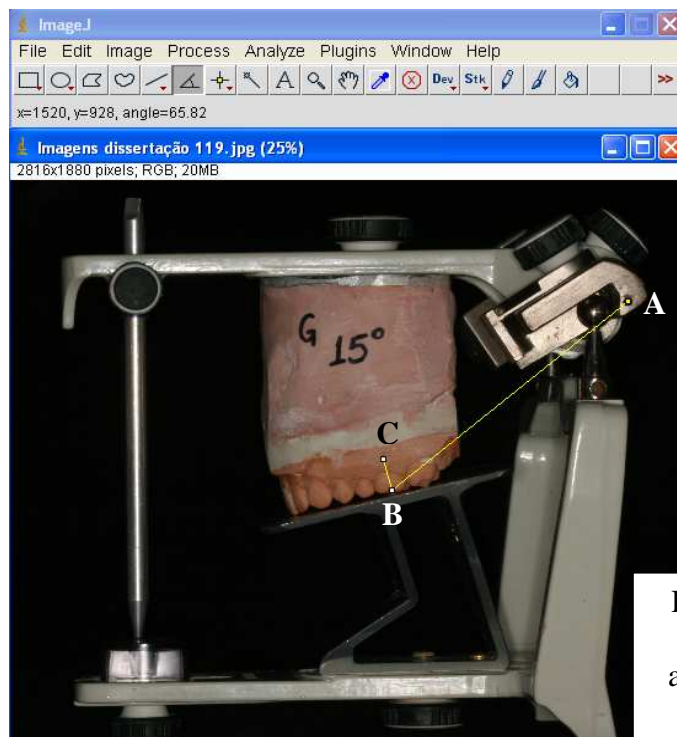


Figura 3 - Representação dos pontos de referência para análise do posicionamento do modelo superior

Em um mesmo plano paralelo ao solo, por meio da câmera digital (Rebel XTi, Canon Inc., Tokyo, Japão), posicionada a uma distância padrão de 1,15m do articulador foram obtidas imagens dos lados direito e esquerdo de nove modelos em cada grupo do experimento (Tabela 2). Utilizando-se o software Image J, desenvolvido por Wayne Rasband do Research Services Branch, National Institute of Mental Health, Bethesda, Maryland, EUA, foi determinado o ângulo “ α ” formado pela intersecção dos segmentos de reta A-B (côndilo e limite inferior do sulco vestibular) e B-C (limite inferior do sulco vestibular e ponto 1cm acima da região intercuspídea do primeiro molar). As mensurações em ambos os lados do articulador foram registradas três vezes para cada modelo montado, sendo obtida a média.

2. Reprodutibilidade dos pontos de contato oclusais em máxima intercuspidação

Adicionalmente à avaliação do posicionamento do modelo superior foi avaliado o padrão de contato oclusal das diferentes técnicas de montagem.

Por se tratar de pacientes totalmente dentados com estabilidade mandibular foi utilizada a posição de máxima intercuspidação. O articulador semi-ajustável foi posicionado invertido sobre a bancada. O modelo inferior foi estabilizado por justaposição no modelo superior, utilizando três pontos de godiva de baixa fusão (Kerr Manufacturing Company Califórnia, EUA) dois na região de primeiros molares e um entre os incisivos centrais. Em seguida o ramo inferior do articulador foi articulado no ramo superior e o modelo fixado na placa de montagem com gesso pedro tipo IV (Herostone Vigodent SA Indústria e Comércio. Rio de Janeiro, RJ, Brasil), utilizando a proporção de 100g de pó para 22 ml de água. O gesso tomou presa com elástico estabilizando os dois ramos do articulador.

Na mesma sessão clínica em que foram realizados os procedimentos de moldagem e registro com arco facial, os contatos oclusais clínicos foram registrados na posição de máxima intercuspidação. Os acadêmicos foram posicionados na cadeira odontológica em posição supina e orientados a ocluir três vezes. Para registrar os pontos de contato foi utilizado o papel carbono Accufilm com 25 μ m (Parkell, Inc., Edgewood, NY, EUA) fixado a uma pinça Miller (Golgran Ind. Com. Instrumentos Cirúrgicos e Odontológicos Ltda, São Paulo, SP, Brasil). Utilizando-se de máquina fotográfica (Rebel XTi, Canon, Inc., Tóquio, Japão) e espelhos oclusais metálicos (Indusbello, Londrina, Paraná, Brasil) imagens perpendiculares ao espelho foram obtidas dos arcos superior e inferior com a máquina posicionada a uma distância de 50 cm.

Para o registro dos pontos de contato nos modelos montados no articulador

também foi utilizado o papel carbono Accufilm com 25 μm (Parkell, Inc., Edgewood, NY, EUA), preso a uma pinça Miller (Golgran Ind. Com. Instrumentos Cirúrgicos e Odontológicos Ltda, São Paulo, SP, Brasil). Há uma distância de 40 mm de desocclusão o modelo superior foi ocluído três vezes sobre o modelo inferior. Para obtenção de imagens dos modelos, superior e inferior, com os pontos de contato registrados foi utilizada a mesma máquina fotográfica (Rebel XTi, Canon, Inc., Tóquio, Japão), mantida a uma distância fixa de 50 cm do modelo, utilizando um tripé (SLIK U8000, Tailândia).

Com uso de um paquímetro digital (Mitutoyo, Tóquio, Japão) as imagens foram calibradas medindo no modelo de cada sujeito da pesquisa o tamanho real em milímetros do incisivo central inferior direito no sentido méso-distal. Obtida a dimensão real, em seguida, por meio do software Image J a mesma medida foi transferida para a imagem como padrão de equivalência ocorrendo assim à conversão da imagem de pixel para milímetro. A exemplo dos estudos de Saad *et al*²¹ e Millstein e Maya²² como forma de padronização, avaliou-se o primeiro molar inferior por ser responsável pela maior carga na dentição. Utilizando-se o software Image J, desenvolvido por Wayne Rasband do Research Services Branch, National Institute of Mental Health, Bethesda, Maryland, EUA, o contorno externo de cada ponto de contato foi delimitado conferindo um valor de área em mm^2 . A área de contato total foi representada pelo somatório de todos os pontos (Figura 4).



Figura 4- Pontos de contato em modelo

Foi colocada à prova a hipótese de que tanto o ângulo, representando o posicionamento do modelo superior, quanto à fidelidade de reprodução dos contatos oclusais em máxima intercuspidação, dos modelos montados em articulador semi-ajustável empregando o arco facial e os planos de câmper de 0°, 15° e 20° sejam iguais.

O critério para rejeição da hipótese nula (H_0) foi definido no nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$), de forma que se o valor de probabilidade (p) encontrado fosse maior que 0,05 ($p>0,05$), a hipótese sob teste não seria rejeitada. Ao contrário, se o valor de probabilidade (p) encontrado fosse menor ou igual a 0,05 ($p \leq 0,05$), a hipótese nula seria rejeitada, optando-se pela hipótese alternativa (H_1) de que as montagens dos modelos com as diferentes técnicas são diferentes.

O software S.P.S.S. (versão 15.0, Chicago, EUA) foi utilizado para aplicação de testes estatísticos dos dados de ambas as análises.

Em relação à análise do ângulo α primeiramente foi utilizado o teste de Friedman (valor de $p < 0,001$) comprovando a existência de diferença estatística significativa entre grupos porém sem definição entre eles. Para a identificação dos grupos diferentes entre si foi aplicado o teste t de Student pareado. Para a análise da

reprodutibilidade dos pontos de contato os valores de área em mm² foram submetidos ao teste de Friedman (valor de $p < 0,001$). Adicionalmente foi utilizado o teste de Análise de Regressão Linear para avaliar a relação entre os resultados das duas análises.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na literatura vários pesquisadores têm defendido o uso do arco facial como fator imprescindível nos procedimentos reabilitadores^{10,11}. Porém, o fato de muitos procedimentos clínicos serem realizados sem estarem embasados em evidências científicas leva questionamentos em relação a alguns dogmas presentes no campo da reabilitação oral que precisam de fundamentação científica¹.

O questionamento quanto ao uso do arco facial se justifica diante dos inúmeros fatores que podem contribuir para a falta de acurácia no registro e montagem, incluindo: a falha na localização do eixo axial arbitrário no mesmo lugar e em diferentes sessões de registro, diferença na localização e dimensão do meato acústico externo dos lados direito e esquerdo, falha em posicionar os dentes superiores no plano oclusal, falha na transferência do modelo para o articulador⁹, deslocamento do modelo no garfo do arco facial²³, diferença na expansão do gesso em cada mistura para montagem do modelo mesmo com massa definida e mensurado em cada momento e erro ocorrido durante as mensurações^{9, 24}.

Estudos bem delineados e conduzidos não mostraram diferença significativa em relação à confecção de próteses totais construídas com e sem o uso do arco facial a curto e longo prazo tanto para profissionais quanto para pacientes^{1, 25}.

No mercado brasileiro estão disponíveis três tipos de planos com as angulações de 0°, 15° e 20° de diferentes fabricantes. Até então não foram encontradas avaliações prévias que definissem qual angulação seria similar à transferência com arco facial. Há relatos quanto à influência do grau de inclinação do plano oclusal e o posicionamento condilar em movimentos bordejantes, mostrando que a inclinação em catorze graus resultou em melhor posicionamento além de registrar menor variação quanto à posição cêndilo-fossa²⁶.

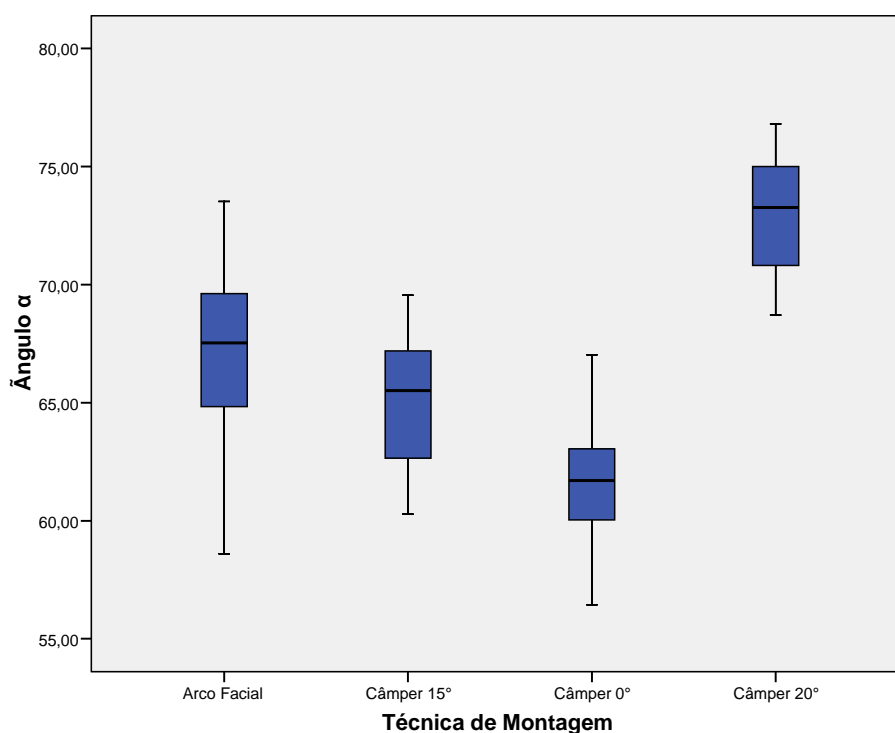
Considerando os dados do presente estudo, quanto ao posicionamento do modelo superior apenas o plano de câmper de 15° mostrou resultado estatisticamente igual ao arco facial (Tabela 3 e Gráfico 1). Os três planos mostraram diferença estatística entre si, sendo que o plano de 20° apresentou médias mais destoantes ao arco facial.

Tabela 3 – Média e Desvio Padrão do ângulo α para cada Técnica de Montagem.

Técnica	n	Média	Desvio Padrão
Arco Facial	18	66,97 ^A	3,88
Plano de Câmpers (0°)	18	61,50 ^B	2,51
Plano de Câmpers (15°)	18	65,25 ^A	2,21
Plano de Câmpers (20°)	18	72,82 ^C	2,61

$p < 0,001$ Teste de Friedman

Letras Iguais Indicam a Não existência de Diferença estatística pelo teste t- Student pareado

Gráfico 1 - Box-plot dos ângulos α de todos os grupos

Considerando que o propósito do estudo foi aplicar os planos de câmpers disponíveis no mercado ao articulador semi-ajustável de maior abrangência e aplicação clínica, o fato de serem de diferentes fabricantes pode ter tido representação nos resultados. Nesse contexto, os resultados indicam que o grau de inclinação dos planos de câmpers não é o único fator que influenciaria o valor do ângulo α . Um fator que pode confirmar essa idéia é que apesar da pequena diferença entre os planos de 15° e 20°,

apenas 5°, houve diferença significativa entre eles. Adicionalmente, ainda que sem representação estatística, o plano de 0° apresentou ângulo α mais próximo do plano de 15° do que apresentou o plano de 20°. Assim, é possível que o posicionamento ântero-posterior do modelo possa influenciar o valor de α por distanciar ou aproximar dos eixos rotacionais do articulador.

Na comparação entre os lados direito e esquerdo observa-se em todos os grupos, inclusive com o arco facial, que não houve diferença estatística entre os valores das médias angulares de cada lado ($p < 0,001$). (Tabela 4 e Gráficos 2a e 2b)

Tabela 4 – Média e Desvio do Ângulo de acordo com o lado

Montagem / Lado	n	Média	Desvio Padrão	p
15°				
Direito	9	65,96	2,10	
Esquerdo	9	64,54	2,19	0,180
0°				
Direito	9	62,24	2,75	
Esquerdo	9	60,77	2,13	0,223
20°				
Direito	9	73,86	2,25	
Esquerdo	9	71,78	2,64	0,091
Arco Facial				
Direito	9	66,92	4,43	
Esquerdo	9	67,01	3,51	0,962

Teste: t-Student

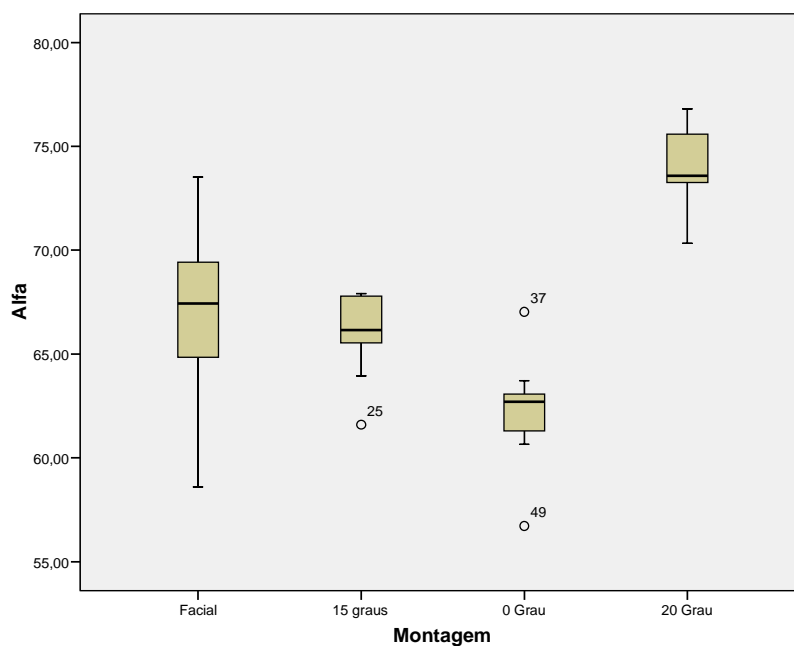


Gráfico 2a- Box-plot dos ângulos α lado direito

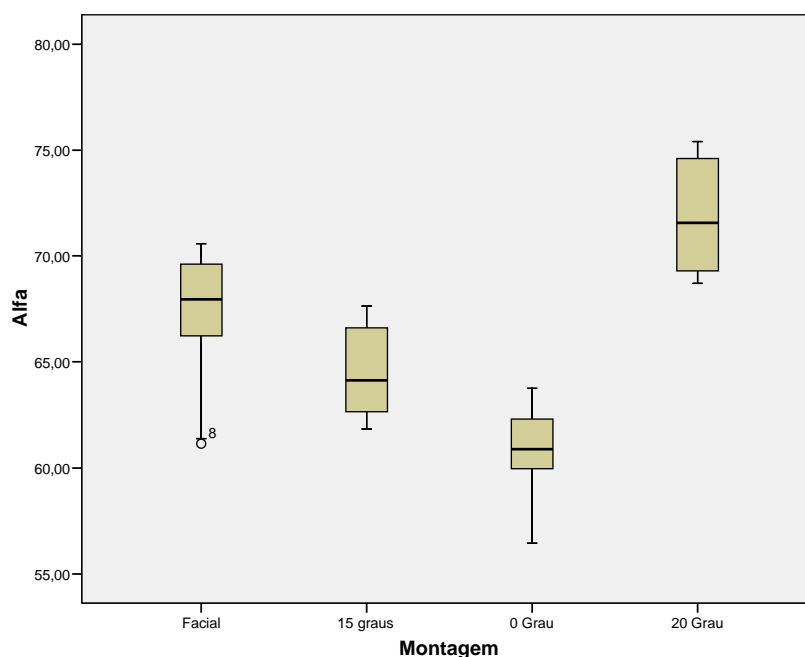


Gráfico 2b – Box-plot dos ângulos α lado esquerdo

Os presentes resultados obtidos em pacientes totalmente dentados confirmam os achados de Wang *et al.*²⁵, que compararam o plano de câmper e arco facial na confecção de próteses totais. Ainda que os planos de câmper analisados nos dois estudos não tenham sido os mesmos, esses dados sugerem a possibilidade de substituição do arco facial tanto em desdentados totais quanto em pacientes totalmente dentados.

Assim, parece evidente a redução de tempo clínico e número de consultas bem como a simplificação da técnica de montagem dos modelos superiores com o emprego do plano de câmper. Sugerem ainda maior possibilidade de adesão ao emprego do articulador semi-ajustável que em muitas situações clínicas se mostra imprescindível.

Cuidado deve ser tomado ao tentar extrapolar tais resultados para pacientes parcialmente dentados, Tanto em prótese total quanto em pacientes totalmente dentados e com ausência de má posição dentária é possível conferir estabilidade do modelo no plano de câmper. Por outro lado, nos arcos com perdas parciais a estabilização pode não ser conseguida, a depender da extensão e localização das ausências.

Toda emblemática do uso dos articuladores se resume em favorecer um menor ajuste clínico das superfícies oclusais. Este princípio norteou o objetivo do presente estudo em avaliar a efetividade dos diferentes métodos de montagem do modelo superior na reprodutibilidade dos pontos de contato clínico.

De acordo com Millstein e Maya²², o contato oclusal pode ser obtido pelo encontro direto de duas superfícies devido ao processo de atrição ou pela presença de irregularidades superficiais nos contatos fechados.

Em relação à análise da área dos pontos de contato (mm^2) não houve diferença todos os métodos de montagem e o padrão clínico de contatos oclusais (Tabela 5).

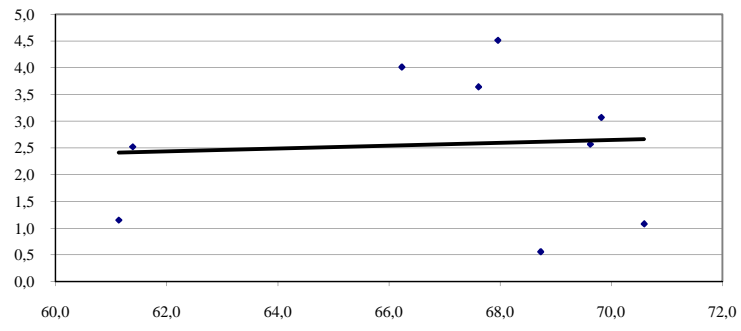
Tabela 5 – Média e Desvio Padrão da área de pontos de contato (mm^2)

Técnica / Análise Clínica	n	Média	Desvio Padrão
Arco Facial	9	2,57	1,39
Plano de Câmper (0°)	9	3,32	1,79
Plano de Câmper (15°)	9	3,97	1,94
Plano de Câmper (20°)	9	3,08	2,23

$p = 0,139$ Teste de Friedman

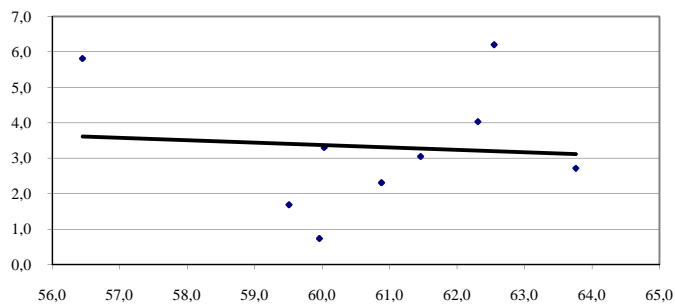
Conforme ilustrado nos gráficos (Gráficos - 3a, 3b, 3c, 3d) não foi possível estabelecer relação entre o ângulo α representativo de cada técnica de montagem e o padrão de contato oclusal clínico. Após a aplicação do teste de Análise de Regressão Linear, o valor de p , de significância, em todos eles foi maior que 0,05, indicando que o valor dos ângulos α não interferiu nos resultados de contatos oclusais.

c



$$\hat{\text{ângulo}} \alpha$$

$$r = 0,066 \quad ; \quad p = 0,865$$

Gráfico 3a - Dispersão entre o ângulo α e a área no Arco FacialPontos de Contato (mm²)

$$\hat{\text{ângulo}} \alpha$$

$$r = -0,081 \quad ; \quad p = 0,834$$

Gráfico 3b - Dispersão entre o ângulo α e a área no Plano de Câmpfer (0°)

o

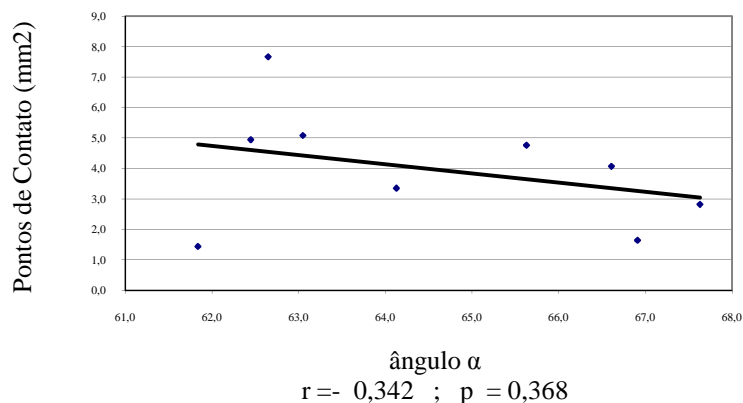


Gráfico 3c- Dispersão entre o ângulo α e a área no Plano de Câmper (15°)

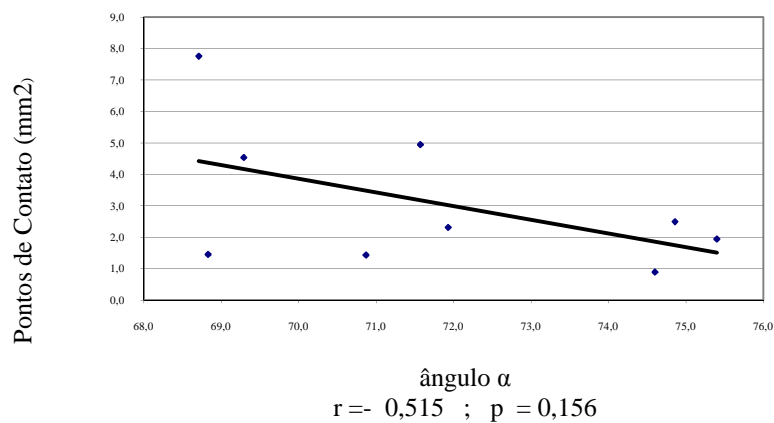


Gráfico 3d - Dispersão entre o ângulo α e a área no Plano de Câmper (20°)

Apesar das limitações do estudo devido às avaliações ocorrerem em apenas modelos totalmente dentados e com estabilidade em superfície plana e ao tamanho da amostra, outro aspecto verificado aqui e discutido em estudos anteriores é a falta de sensibilidade, especificidade e reprodutibilidade dos marcadores oclusais^{21,22,27}. É possível que características relacionadas a cada tipo de marcador possam influenciar

diretamente as marcações incluindo a espessura e o tipo do material, a presença de umidade, rugosidade de superfície, ausência do ligamento periodontal, a carga utilizada para o registro entre outros^{22, 27}. Outras variações podem ocorrer no tocante à estrutura do esmalte dentário que pode variar em relação à rugosidade devido a aspectos relacionados ao desgaste oclusal. O mesmo fato acontece com os trabalhos cerâmicos²².

A falta de especificidade e reprodutibilidade são responsáveis pela presença de contatos falso positivo, ou seja, contatos aparecem em modelos montados em articulador porém não existem clinicamente. Estes contatos têm sido relatados como sendo muito comuns nas avaliações de modelos montados²¹. Isso pôde ser observado no presente estudo, pois nos métodos de montagem com a utilização dos planos de câmper houve a presença de área de contato oclusal maior que o padrão clínico, ainda que não representativo estatisticamente (Tabela 6)

Tabela 6 – Média e Desvio Padrão da área de pontos de contato (mm²)

Técnica / Análise Clínica	n	Média	Desvio Padrão
Arco Facial	9	2,57	1,39
Plano de Câmper (0°)	9	3,32	1,79
Plano de Câmper (15°)	9	3,97	1,94
Plano de Câmper (20°)	9	3,08	2,23
Clínico	9	2,78	1,65

p = 0,284 Teste de Friedman

Segundo Mornenburg e Proschel¹⁸ os erros oclusais podem ter diferentes efeitos estando na dependência do local onde ocorrem. No estudo foi verificada uma menor distribuição destes contatos nos modelos montados, ou seja, clinicamente os pontos ocorreram de maneira mais distribuída. Este fato pode estar diretamente relacionado às questões já mencionadas como a rugosidade do gesso e a ausência do ligamento periodontal.

O presente estudo buscou estabelecer relação entre o grau de inclinação do plano oclusal e a reprodutibilidade dos pontos de contato em abertura e fechamento. Diferentes angulações do plano oclusal e do raio da curva de Spee podem afetar o mecanismo de desocclusão posterior em todos os movimentos mandibulares. Um plano oclusal inclinado pode gerar interferências posteriores quando o grau de desocclusão posterior está reduzido. Portanto, a inclinação do plano oclusal deve ser adequadamente analisada fazendo parte do diagnóstico e planejamento de qualquer reconstrução

oclusal²⁸.

Na prática diária o profissional se depara com situações conflitantes devido à falta de reprodutibilidade e especificidade significando a falta de acurácia qualitativa e quantitativa da avaliação dos contatos²². Este é o caso da avaliação que em muitos casos acabam gerando excessivos ajustes, podendo resultar em falhas nas reabilitações, além de um alto tempo clínico, fato que pode prejudicar a relação profissional/paciente. Diante disso, a compreensão das limitações dos sistemas de registro oclusal e suas possibilidades de erros resultam na melhoria da prática clínica.

Considerando as limitações do presente estudo, há indicativos da possibilidade de substituição do arco facial por plano de câmper em situações específicas. Cabe assim ao profissional o poder de decisão, que pode agregar aspecto de preferência pessoal. Sugere-se, portanto que importantes considerações como tempo clínico, simplicidade da técnica e grau de manipulação do paciente sejam avaliados.

Espera-se que a sugestão oriunda dos resultados do presente estudo possa contribuir para o processo de aprendizagem dos conteúdos referentes ao emprego dos articuladores semi-ajustáveis. Isto se justifica, haja vista que com a simplificação da técnica, sem o comprometimento dos resultados, pode-se desmistificar o emprego desse instrumento estimulando acadêmicos e profissionais a adotá-lo com maior frequência.

5. CONCLUSÕES

Apenas o plano de câmper de 15° mostrou-se estatisticamente igual ao arco facial quanto ao posicionamento do modelo superior.

Todas as técnicas de montagem foram efetivas na reprodução do padrão de contato oclusal observado clinicamente.

Não foi encontrada relação entre variação angular da montagem com diferentes técnicas e a área dos pontos de contato.

6. REFERÊNCIAS*

1. Carlsson GE. Critical review of some dogmas in prosthodontics. *J Prosthodontic Res.* 2009;53(1):3-10.
2. Thomas CJ. A classification of articulators. *J Prosthet Dent.* 1973;30(1):11-14.
3. Rihani A. [Classification of articulators](#). 1980;43(3):344-7.
4. Nelson SJ. Principles of stabilization bite splint therapy. *Dent Clin North Am* 1995;39:403–421.
5. Dao TT, Lavigne GJ. Oral splints: The crutches for temporomandibular disorders and bruxism? *Crit Rev Oral Biol Med* 1998;9:345–361.
6. Ash MM, Ramfjord SP. *An Introduction to Functional Occlusion*. Philadelphia: WB Saunders, 1982.
7. Richards D. Evidence-Based Dentistry International Collaborative Group. *Evidence-Based Dent* 1999;1:3.
8. Borgh O, Posselt U. Hinge axis registration: Experiments on the articulator. *J Prosthet Dent.* 1958;8:35-40.
9. Yanus M, Finger IM, Weinberg R. Comparison of a universal mounting jig to a face-bow. *J Prosthet Dent.* 1983;49(5):623-7.
10. Logan JG. The indispensability of the face-bow and the effect of a short radius in full and partial dental construction. *Dent Digest.* 1926;32:537-42.
11. Lazzari JB. Application of the Hanau model “C” face-bow. *J Prosthet Dent.* 1955;5:626-8.
12. Craddock FW, Symmons HF. Evaluation of the face-bow. *J Prosthet Dent.* 1952;6:33-42.
13. Shodadai SP et al. Is there a benefit of using an arbitrary facebow for the

- fabrication of a stabilization appliance? *Int J Prosthodont.* 2001;14:517–22.
14. Stansberry CJ. The futility of the face-bow. *J Am Dent Assoc.* 1928;15:1467-71.
 15. Kawai Y et al. Do traditional techniques produce better conventional dentures than simplified techniques? *J Dent.* 2005;33:659–68.
 16. Omura T, Glickman RS, Super S. Method to verify the accuracy of model surgery and prediction tracing. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 1996;11:265-271.
 17. Nagy WW, Smith TJ, Wirth CG. Accuracy of predetermined transverse horizontal mandibular axis point. *J.Prosthet. Dent.* 2002;04:387-394.
 18. Mornenburg TR, Pröschel PA. Impact of arbitrary and mean transfer of dental casts to the articulator on centric occlusal errors. *Clin Oral Invest* 2010; Springer-Verlag.
 19. Moura Filho GS. Estudo comparativo das montagens em articulador semi-ajustável arcon, com e sem arco-facial, com programação dos registros ou com uso de valores médios, e suas relações com a reprodutibilidade dos contatos oclusais em relação central. São Paulo, 1996. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia de São Paulo, Universidade de São Paulo.
 20. Owen P. Appropriatech: prosthodontics for the many, not just for the few. *Int J Prosthodont.* 2004;17:261–2.
 21. Saad MN, Weiner G, Ehrenberg D, Weiner S. Effects of Load and Type Upon Occlusal Contact Markings. *J Biomed Mater Res Part B: Appl Biomater* 2008;85B:18-22.
 22. Millstein PL, Maya A. An evaluation of occlusal contact marking indicators. *Journal of American Dental Association* 2001;132:1280–6.
 23. Manfrin D. Influência da inclinação do garfo de mordida do arco facial na montagem do modelo superior em articulador semi-ajustável do tipo arcon.

- Ribeirão Preto, 2008. Tese (Doutorado) Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.
24. Lopes LAZ, Cezero L, Mezzomo E, Suzuki RM. Precisão da montagem em articulador em função do tipo de gesso e tratamento do modelo. *Cienc Odontol Bras* 2003;6(2):65-71.
 25. Wang M-Q, Xue F, Chen J, Fu K, Cao Y, Raustia A. Evaluation of the use of and attitudes towards a face-bow in complete denture fabrication: a pilot questionnaire investigation in Chinese Prosthodontists. *Journal of Oral Rehabilitation* 2008; 35:677–681.
 26. Rahman MDM, Kohno S, Kobayashi H, Sawada K. Influence of the inclination of the plate of in intra-oral tracing device on the condylar position registered by tapping movement. *Journal of Oral Rehabilitation* 2004;31:546–553.
 27. Carey JP, Craig M, Kerstein RB, Radke J. Determining a Relationship Between Applied Oclusal Load and Articulating Paper Mark Area. *The Open Dentistry Journal*, 2007;1;1-7.
 28. Hanashima M, Sakakibara K, Slavicek R, Sato S. A study regarding occlusal plane and posterior disocclusion. *J Stomat Occ Med* 2008;1:27-33.

APÊNDICE I**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Instituição: Universidade Federal de Goiás

Trabalho de Conclusão de Curso: Avaliação de dispositivo alternativo ao arco facial dos articuladores semi-ajustáveis.

Pesquisadores: Sicknan Soares da Rocha, Hortência Lopes de Sousa, Roberto Hartmann

Fone – Faculdade de Odontologia: 62 32096325 ou Prof. Dr. Sicknan Soares da Rocha 62-9147-0957

Objetivos: Avaliar a viabilidade de emprego do Plano de Câmpen na montagem de modelos em articulador semi-ajustável.

Informações gerais aos participantes: é importante a leitura deste documento sobre os princípios gerais que se aplicam aos participantes: a) o(a) senhor(a) será submetido ao procedimento de moldagem dos arcos dentários superior e inferior com material não irritante. O procedimento pode provocar algum desconforto, porém não envolve nenhum tipo de risco à sua saúde. Caso o desconforto seja intolerável, ao ponto de impedir a realização do procedimento, ao invés de uma nova tentativa o(a) senhor(a) será preservado, não participando como sujeito da pesquisa; b) a sua participação é voluntária; c) não há riscos para a sua participação; d) não há benefício direto à sua pessoa, mas os resultados obtidos poderão contribuir para a aprendizagem do conteúdo referente ao uso dos articuladores em Odontologia; e) é assegurado o sigilo quanto à sua identificação; f) o(a) senhor(a) possui total liberdade para retirar o seu consentimento a qualquer momento, deixando apenas de participar do estudo e sem prejuízos para a sua pessoa; g) garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa, podendo entrar em contato com os pesquisadores a qualquer momento (62-3209-6325 ou 62-9147-0957); h) informamos que o material (modelos) coletado no presente estudo poderá ser utilizado em projetos futuros, que serão submetidos a nova análise do Comitê Ética em Pesquisa.

Considerações finais: Os resultados obtidos nesta pesquisa serão tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não, para fins de divulgação científica e poderão beneficiar o processo de aprendizagem na área de reabilitação oral.

Eu, _____, RG/ CPF/ n.º de prontuário/ n.º de matrícula _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “Avaliação de dispositivo alternativo ao arco facial dos articuladores semi-ajustáveis”, como sujeito. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador(a) _____ sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Goiânia,de.....de 2010.

Assinatura do participante

ANEXO I

Protocolo de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa