CLÁUDIO AKIRA YAMAGUCHI

**Estudo comparativo entre um novo método de transferência de planos guias
no preparo de boca para Próteses Parciais Removíveis e outras duas técnicas**

São Paulo

2011

CLÁUDIO AKIRA YAMAGUCHI

**Estudo comparativo entre um novo método de transferência de planos guias
no preparo de boca para Próteses Parciais Removíveis e outras duas técnicas**
Versão corrigida

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Doutor, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Prótese Dentária

Orientador: Prof. Dr. Carlos Gil

São Paulo

2011

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

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

Yamaguchi, Cláudio Akira

Estudo comparativo entre um novo método de transferência de planos guias no preparo de boca para próteses parciais removíveis e outras duas técnicas. [versão corrigida] / Cláudio Akira Yamaguchi; orientador Carlos Gil. -- São Paulo, 2011.

107p. : fig., tab., graf.; 30 cm.

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

Versão corrigida de acordo com sugestões da Banca Examinadora em 18/08/2011

1. Prótese parcial removível – Planos guia – Técnicas. 2. Planejamento de prótese dentária. I. Gil, Carlos. II. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Yamaguchi CA. Estudo comparativo entre um novo método de transferência de planos guias no preparo de boca para Próteses Parciais Removíveis e outras duas técnicas. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas.

Aprovado em: / /2011

Banca Examinadora

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

Julgamento: _____ Assinatura: _____

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

Julgamento: _____ Assinatura: _____

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

Julgamento: _____ Assinatura: _____

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

Julgamento: _____ Assinatura: _____

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

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Às pessoas que mais amo:

minha mãe, Clara,

pessoa batalhadora, dedicada e exemplo de vida pessoal e acadêmica, pelo incentivo e companheirismo durante toda a minha vida. Responsável por tudo que sou hoje e exercendo o papel de alicerce em minha vida.

minha avó, Midori,

minha segunda mãe, a quem agradeço por todo carinho, afeto, paciência e por estar sempre ao meu lado. Um exemplo de bondade.

meu avô, Kazumi (eternas saudades),

meu pai de coração, que com amor, dedicação, trabalho e devoção foi um dos alicerces de minha vida . Pela força, mesmo na sua ausência.

meu irmão, Flávio,

meu melhor amigo, que está sempre ao meu lado, caminhando junto também na profissão e que contará com minha gratidão por toda a vida.

À minha família, tios, primos e primas, que apesar de longe compartilham de minhas conquistas.

Ao Prof. Dr. Carlos Gil, minha eterna gratidão, pela sua amizade, confiança e oportunidade de ser seu orientado. Um professor responsável pelo meu caminho na carreira acadêmica e que me direciona desde a época em que eu era um simples estagiário. Representa para mim um exemplo de profissional com personalidade, caráter e atitude.

AGRADECIMENTOS

A Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, na pessoa do Prof. Dr. Rodney Garcia Rocha.

À Presidente da Comissão de Pós-Graduação da FOU SP Prof. Dra. Marina Helena Cury Gallottini de Magalhães.

À Profa. Dra. Tomie Toyota de Campos, chefe do Departamento de Prótese Dentária da FOU SP.

Aos professores do Departamento de Prótese Dentária da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo pelo convívio e aprendizado desde os tempos da graduação.

Ao Prof. Dr. Gerson de Arruda Corrêa pelo apoio nos momentos mais difíceis, por acreditar em meu potencial e pela verdadeira amizade que criamos nesse convívio.

À técnica Maria José (Zezinha), pelo apoio na pesquisa e ajuda incondicional durante todo o meu período na faculdade.

As secretárias do Departamento de Prótese Dentária da FOU SP, Sandra, Coraci, Marlete e ex-secretária Valdinéia, pela atenção, carinho, paciência e dedicação com que atenderam todas as minhas necessidades acadêmicas e pessoais.

À bibliotecária Vânia Funaro, pela pronta resposta a todas as dúvidas e pela notável capacidade e eficiência na análise e correção da tese.

Aos meus amigos, e digo amigos pois são muito mais que simples colegas de pós graduação, Alessandra Galhardo, Danilo Chaccur e Márcio Mukai pela agradável convivência e verdadeira amizade construída em todos esses anos de curso.

Aos cirurgiões dentistas e estagiários Marcelo, Reinaldo e Rodrigo pela amizade, força e ajuda em vários momentos na faculdade.

À empresa Mitutoyo Sul Americana pelos serviços prestados no âmbito da pesquisa, em especial aos funcionários Carlos Suetake, Paulo e Abmael.

E, em especial, agradeço à minha querida Miriam Yumi Matsui pela ajuda imprescindível em todos os momentos do trabalho me dando força e apoio incondicional, não medindo esforços para que eu chegasse até aqui.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

“ O estudo em geral, a busca da verdade e da beleza são domínios
em que nos é consentido ficar crianças toda a vida”

Albert Einstein

RESUMO

Yamaguchi CA. Estudo comparativo entre um novo método de transferência de planos guias no preparo de boca para Próteses Parciais Removíveis e outras duas técnicas [tese de doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2011. Versão Original.

A confecção de uma prótese parcial removível exige a correta determinação do eixo de inserção e, conseqüentemente, o preparo cuidadoso de planos guias para satisfazer os princípios de retenção e estabilidade. Entretanto, grande parte dos profissionais negligencia esta etapa, seja por desconhecimento de sua importância, dificuldade técnica, quantidade limitada de opções cientificamente comprovadas de seus resultados, ou pela aparente e ilusória economia de tempo e de trabalho que sua realização possa tomar. Então, em função do número limitado de técnicas eficientes para transferência de planos guias e da necessidade de um método que otimize o tempo dos profissionais de forma prática e didática, o presente estudo buscou introduzir uma nova maneira de transferir os planos guias. A nova técnica consiste na utilização de uma placa de vacuum-form (PV), comparando-a com preparos realizados em delineador e com duas outras técnicas pré-existentes: à mão livre (ML) e coroas-guia (CG), analisando sua eficácia e precisão. Réplicas idênticas (n=44) de um modelo de gesso representativo da arcada inferior foram divididas em 11 grupos, com 4 modelos cada. Cada um dos onze estudantes de Odontologia recebeu 4 modelos - em um deles os planos guias já tinham sido previamente preparados com delineador, os quais serviram apenas de referência para que fossem empregados os outros métodos. As diferenças angulares dos planos guias nos 44 modelos, nos sentidos ântero-posterior, látero-lateral e cruzado foram mensuradas por meio de uma máquina de medição por coordenadas. A análise de variância para medidas repetidas e o Teste de Comparações Múltiplas (método de Tukey) revelaram que tanto no sentido látero-lateral, como na avaliação cruzada, houve diferença significativa na média dos preparos feitos no delineador em relação a todas as outras técnicas. No entanto, não foram identificadas diferenças importantes entre os três métodos. Para a avaliação ântero-posterior, verificou-se diferença relevante somente entre os preparos feitos no delineador e CG, o que não

foi detectado entre ML, PV e delineador. Observou-se também, que os preparos obtidos com delineador apresentaram variações angulares próximos de zero, indicando paralelismo quase absoluto e que os planos guias preparados nesse dispositivo demonstraram média e variabilidade menores que os outros métodos. As demais técnicas (ML, CG e PV) se comportaram de forma estatística semelhante, exceto no sentido ântero-posterior, onde a CG apresentou maior variação angular. Concluiu-se que a técnica proposta apresentou resultados satisfatórios em relação aos padrões adotados neste estudo, quando comparada às demais técnicas e ao delineador. Portanto, a mesma pode ser considerada viável, já que sua utilização oferece uma confecção de próteses removíveis de forma mais criteriosa, atendendo às necessidades profissionais, em termos de facilidade e tempo gasto em sua execução.

Palavras-chave: Prótese Parcial Removível. Preparo Prostodôntico do Dente. Dente Suporte. Planejamento de Dentatura.

ABSTRACT

Yamaguchi CA. Comparative study between a new method for transferring guide planes on mouth preparation for Removable Partial Denture and two other techniques. [PhD thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2011. Versão Original.

The confection of a removable partial denture requires accurate determination of the path of insertion and consequently, the careful preparation of guide planes to meet the principles of retention and stability. However, a great number of professionals neglect this step because of unconsciousness of its importance, or technical difficulty, or limited options of techniques or because of apparent and illusory saving of time and work. Due to the limited number of proven effective techniques for guide planes preparation and the need of an effective method for optimizing time of dental surgeons in a clear and practical way, this present study aimed the introduction of a new technique for transferring guide planes. The new technique consists on the use of a vacuum form splint (VF). To measure its efficiency and accuracy it was compared with the preparations carried out in a dental surveyor and with two other pre-existing techniques: freehand (FH) and acrylic resin guide crown (GC). Identical replicas (n=44) of a gypsum model representing a dental lower arch were divided into 11 groups of four. Each of the eleven dental students received four models - in one of the models, the guide planes were previously prepared with the surveyor to be used as a reference for the application of the three transfer techniques in the other three remaining models. The angular differences of the the prepared guide planes on the 44 models were measured by a coordinate measuring machine in the anteroposterior, laterolateral and crossed views. The Analysis of Variance and Tukey method revealed that, for the laterolateral evaluation and crossed evaluation, significant differences were found in the average of the preparations obtained by the surveyor in relation to all other techniques. There were no significant differences among the three techniques. Anteroposterior evaluation showed significant difference between the average of the preparations made by the surveyor and by the GC, which was not observed between the FH and PV groups compared to the surveyor. It was also found that the angular variation obtained by preparations using the surveyor was

close to zero degree, indicating almost absolute parallelism. The FH, GC and VF techniques were statistically similar, except for the anteroposterior evaluation. In the anteroposterior evaluation the GC presented higher angular variation. It was concluded that the proposed technique showed satisfactory results concerning the adopted standards in the present study when compared with the preparations made by other techniques and the surveyor. Thus, the VF technique can be considered viable, since it improves the quality of the Removable Partial Denture and meets the professional needs, saving time in the procedures.

Keywords: Denture, Partial, Removable. Tooth Preparation, Prosthodontic. Dental Abutments. Denture Design/methods

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 -	Desvios de forma típicos achados em círculos e cilindros.....	39
Figura 4.1 -	Modelo inicial com os retentores diretos encerados....	48
Figura 4.2 -	Modelo inicial com os retentores diretos encerados....	48
Figura 4.3 -	Alteração da linha guia equatorial protética.....	49
Figura 4.4 -	Modelo sobre a base metálica.....	49
Figura 4.5 -	Modelo padrão.....	50
Figura 4.6 -	Matriz de silicone.....	50
Figura 4.7 -	Modelo com dentes em resina epóxica.....	51
Figura 4.8 -	Manequim para fixação no modelo (vista frontal).....	52
Figura 4.9 -	Manequim para fixação no modelo (vista superior).....	52
Figura 4.10 -	Coroa guia em resina Duralay® fresada sobre o modelo de estudo.....	54
Figura 4.11 -	Coroa guia em resina Duralay® cimentada sobre os pilares.....	55
Figura 4.12 -	Modelo com os desgastes realizados no delineador...	55
Figura 4.13 -	Modelo a ser preparado.....	55
Figura 4.14 -	Preparo das aberturas da placa nos dentes pilares do modelo de estudo.....	56
Figura 4.15 -	Placa em posição para preparo dos dentes pilares.....	57
Figura 4.16 -	Máquina de medição de coordenadas tridimensional Crysta C Beyond®	59
Figura 4.17 -	Conjunto de modelos fixos para a medição.....	60
Figura 4.18 -	Esquema representando os pontos detectados pela máquina de medição por coordenadas em um dos planos guias.....	61
Figura 4.19 -	Palpação dos pontos programados pela máquina de medição por coordenadas.....	61

Figura 4.20 -	Configuração de um plano virtual a partir dos pontos detectados pela máquina de medição por coordenadas.....	61
Figura 4.21 -	Esquema da comparação angular virtual dos planos obtidos.....	62
Figura 4.22 -	Comparações no sentido ântero-posterior e látero-lateral.....	63
Figura 4.23 -	Comparações no sentido cruzado.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 -	Medidas descritivas para avaliação látero-lateral.....	68
Tabela 5.2 -	Análise de variância para a avaliação látero-lateral.....	69
Tabela 5.3 -	Comparações múltiplas pelo método de Tukey para a avaliação látero-lateral.....	69
Tabela 5.4 -	Médias e intervalos de confiança de 95% para as diferenças entre os métodos e delineador no sentido látero-lateral.....	70
Tabela 5.5 -	Medidas para avaliação ântero-posterior.....	71
Tabela 5.6 -	Análise de variância para o sentido ântero-posterior.....	72
Tabela 5.7 -	Comparações múltiplas pelo método de Tukey para avaliação ântero-posterior.....	73
Tabela 5.8 -	Médias e intervalos de confiança de 95% para as diferenças entre os métodos e o delineador no sentido ântero-posterior.....	73
Tabela 5.9 -	Medidas para avaliação cruzada.....	75
Tabela 5.10 -	Análise de variância para avaliação cruzada.....	76
Tabela 5.11 -	Comparações múltiplas pelo método de Tukey para avaliação cruzada.....	76
Tabela 5.12 -	Médias e intervalos de confiança de 95% para as diferenças entre as técnicas e delineador para avaliação cruzada.....	77

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1 -	Valores individuais dos modelos no sentido látero-lateral.....	66
Gráfico 5.2 -	Valores individuais dos modelos no sentido ântero-posterior.....	66
Gráfico 5.3 -	Valores individuais dos modelos para a comparação cruzada.....	67
Gráfico 5.4 -	Médias $\pm$ 1 desvio padrão para avaliação látero-lateral.	68
Gráfico 5.5 -	Intervalos de confiança de 95% para as diferenças entre os métodos e o delineador no sentido látero-lateral.....	70
Gráfico 5.6 -	Médias $\pm$ 1 desvio padrão para avaliação ântero-posterior.....	71
Gráfico 5.7 -	Intervalos de confiança de 95% para as diferenças entre os métodos e delineador no sentido ântero-posterior.....	74
Gráfico 5.8 -	Médias $\pm$ 1 desvio padrão para avaliação cruzada.....	75
Gráfico 5.9 -	Intervalos de confiança de 95% para as diferenças entre os métodos e delineador para avaliação cruzada	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAD/CAM	Computer-aided design and manufacture
CG	Transferência de planos-guia pela técnica de coroas-guia
cm	Centímetros
DE	Preparos de planos-guia com uso de delineador
EI	Eixo de inserção
FOUSP	Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo
ISO	International Standardization Organization
ML	Transferência de planos-guia à mão livre
mm	Milímetros
PV	Transferência de planos-guia pela técnica de vacuum-form
PPR	Prótese Parcial Removível
UGMA	Uretano dimetacrilato

LISTA DE SÍMBOLOS

mm	Milímetros
°	Graus
'	Minutos
"	Segundos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	20
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	23
2.1	CONCEITOS DE EIXO DE INSERÇÃO E PLANOS GUIAS: PRINCÍPIOS BÁSICOS.....	23
2.2	A NÃO APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS BÁSICOS NA CONFEÇÃO DA PPR: UM FATO REAL.....	26
2.3	IMPORTÂNCIA DO PREPARO DE BOCA E PLANOS GUIAS.....	29
2.4	MÉTODOS DE TRANSFERÊNCIA DE PLANOS GUIAS.....	32
2.5	METODOLOGIA DE CALIBRAÇÃO E MEDIÇÃO DE PREPAROS.....	38
2.5.1	Aplicação da metrologia na avaliação de preparos de dentes pilares para prótese parcial removível.....	42
2.6	APLICABILIDADE DA PLASTIFICADORA À VÁCUO NA ODONTOLOGIA.....	43
3	PROPOSIÇÃO.....	46
3.1	GERAL.....	46
3.2	ESPECÍFICAS.....	46
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	47
4.1	MATERIAL.....	47
4.1.1	Corpos de prova.....	47
4.1.2	Confeção do modelo padrão.....	47
4.1.3	Manequim.....	52
4.1.4	Técnicas abordadas.....	53
4.1.5	Operadores.....	53
4.2	MÉTODOS.....	54
4.2.1	Técnica das coroas guias em resina acrílica ativada quimicamente.....	54
4.2.2	Técnica à mão livre.....	55
4.2.3	Técnica das placas de vacuum form incluídas na plastificadora.....	56
4.2.3.1	Execução dos preparos.....	57

4.2.4	Comparação entre as técnicas.....	58
4.2.4.1	Medição dos preparos.....	58
4.2.5	Procedimentos de medição.....	60
5	RESULTADOS.....	65
5.1	MEDIÇÕES INDIVIDUAIS DOS CORPOS DE PROVA.....	65
5.2	ANÁLISE DA DISCREPÂNCIA ANGULAR NA COMPARAÇÃO LÁTERO-LATERAL.....	67
5.3	ANÁLISE DA DISCREPÂNCIA ANGULAR NA COMPARAÇÃO ÂNTERO- POSTERIOR.....	71
5.4	ANÁLISE DA DISCREPÂNCIA ANGULAR NA COMPARAÇÃO CRUZADA.....	74
6	DISCUSSÃO.....	78
7	CONCLUSÕES.....	89
	REFERÊNCIAS.....	90
	APÊNDICE.....	97

1 INTRODUÇÃO

Mesmo com o advento dos implantes e do grande avanço científico e tecnológico dos dias atuais, alguns conceitos e práticas odontológicas ainda se mantêm ao longo da história, por terem se consagrado com resultados clínicos de sucesso. Na realidade, pode-se considerar a Implantodontia como um forte coadjuvante dos tratamentos reabilitadores clássicos, já que nem todas as pessoas têm condições de terem acesso a ela. Neste contexto, a indicação das próteses parciais removíveis (PPR) nas reabilitações orais continua a ter um papel bastante significativo.

O sucesso de uma PPR depende de inúmeros fatores, dentre os quais, a determinação de um eixo de inserção (EI) adequado. A correta escolha do EI proporciona à futura prótese, retenção efetiva dos grampos, assim como suporte, estabilidade e estética. O paralelismo dos preparos de planos guias e a adequação de linhas guias equatoriais protéticas (LGEP) dos elementos pilares, consequentes dessa escolha, oferecem maior estabilidade frente às forças que tendem a deslocar esses aparelhos protéticos, além de conferir passividade em relação aos dentes naturais e mucosa. Portanto, deve ser uma etapa a ser executada de modo minucioso e com muito critério pelo cirurgião-dentista.

No entanto, o estabelecimento do EI, considerado a linha de orientação para todos os preparos prévios e específicos de uma PPR, é a etapa que oferece os maiores graus de dificuldade para o profissional. O paciente que necessita de uma reabilitação oral com PPR, geralmente apresenta um estado de colapso oclusal significativo, com pilares dentais nas mais diversas angulações, o que dificulta a escolha de um eixo de inserção único e aceitável, correspondente à média dessas inclinações. Isso torna o preparo de boca uma tarefa de difícil execução e por isso mesmo, em grande parte, negligenciada.

A diversidade de casos de edentados parciais, devido às inúmeras possibilidades de distribuição dos elementos dentários na arcada, gera as dificuldades de planejamento, por parte de muitos cirurgiões dentistas. O fato dos

pilares diretos serem inclinados, comprometidos em termos periodontais em diversos graus de severidade, estarem dispostos, geralmente, de forma assimétrica ou desenhando extremidades livres, obriga o profissional a executar preparos específicos nos dentes de suportes, com o intuito de conseguir a estabilidade e a passividade adequadas, além da retenção e do suporte necessários à futura prótese.

Em função dessa dificuldade, muitas vezes os cirurgiões dentistas optam por realizar esse desgaste à mão livre e sem nenhuma guia de referência, o que pode levar a erros importantes a fim de obter o paralelismo necessário entre as áreas a serem preparadas. Em vista disso, ao longo dos anos foram criadas inúmeras técnicas de transferência, para a boca, dos planos guias planejados e preparados em modelos delineados, tanto com o objetivo de auxiliar o profissional a realizar o preparo, que consiste nos desgastes axiais determinados pelo EI previamente estabelecido, quanto tornar os trabalhos de PPR mais precisos.

Embora existam várias e diferentes técnicas de transferência, as quais visam melhorar os procedimentos relativos ao preparo de boca, pesquisas realizadas em laboratórios comerciais de prótese revelaram que esse procedimento é negligenciado em mais de 90% dos planejamentos de PPR, o que resulta no insucesso desse tipo de reabilitação, com prejuízo para o paciente, que passa a ser relutante em relação a esse tipo de prótese, como bem pontuado por Vieira e Todescan (1972), Navarro (1988) e Bonachela e Di Credito (1990). Tanto o planejamento, como o desenho da PPR são delegados ao técnico de laboratório, corroborando o que já dizia Potter et al. em 1967: “Atualmente os técnicos sabem mais sobre o desenho de próteses parciais removíveis do que os dentistas? Estarão os dentistas tão ocupados que não têm tempo para desenhar a prótese e prescrever os detalhes para o laboratório?”

Sendo assim, uma das grandes preocupações do ensino da Prótese Parcial Removível na atualidade é a conscientização dos alunos sobre a importância do preparo de boca, como parte do planejamento reabilitador, fazendo com que esse cuidado seja levado adiante em sua vida profissional, além de mostrar sua real importância para o sucesso e longevidade da PPR.

Embora a maioria dos autores exalte a necessidade de aplicação de alguma técnica de transferência durante o preparo de boca, Moreira em 2004, ao comparar três destas técnicas, curiosamente obteve como resultado uma maior precisão de preparo na técnica à mão livre. Esta conclusão leva à seguinte indagação: as técnicas existentes não correspondem às expectativas propostas por seus autores? O preparo de planos guias é mais bem realizado quando depende apenas da acuidade espacial do próprio profissional?

Em função destas divergências entre os autores e em busca de um método mais eficaz que otimize o tempo e apresente praticidade didática, o presente trabalho teve por objetivo introduzir uma nova técnica de transferência de planos guias, comparando-a qualitativamente com três outras técnicas pré-existentes, analisando sua eficácia, precisão e praticidade.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CONCEITOS DE EIXO DE INSERÇÃO E PLANOS GUIAS: PRINCÍPIOS BÁSICOS

Ao propor uma reabilitação oral por meio de Próteses Parciais Removíveis, o cirurgião-dentista deve ter como objetivo principal, confeccionar uma prótese que o paciente consiga facilmente assentar e remover da boca e que, uma vez posicionada, resista ao potencial de deslocamento decorrente da função mastigatória e, principalmente, de alimentos de consistência pegajosa (Bezzon et al., 1997).

À direção de movimento da prótese em relação ao sistema de suporte quando ela é assentada ou removida da boca, guiada pelo contato de suas partes rígidas com os dentes pilares dá-se o nome de eixo de inserção da PPR (Wagner; Forgue, 1976).

Este contato que guia o movimento da PPR sobre os dentes pilares é denominado de plano guia, definido como: superfícies paralelas dos dentes pilares ou implantes dentários orientadas para contribuir com a direção de inserção e deslocamento da PPR (The glossary of prosthodontic terms, 2005).

São funções dos planos guias: (1) promover um caminho de entrada e saída de uma prótese, eliminando estresse excessivo seja sobre a restauração, seja sobre o dente; (2) garantir a ação intencional dos componentes de reciprocidade, retenção e estabilidade; (3) auxiliar a retenção contra forças de deslocamentos que não agem paralelamente às superfícies dos dentes pilares, bem como auxiliar a estabilidade; e por fim (4) eliminar o acúmulo indesejável de resíduos alimentares (Carr et al., 2005).

Ainda conforme o mesmo autor, quando o grampo de retenção se flexiona sobre a superfície dentária, esta sofre ação de uma força horizontal. A localização

do plano guia necessário para balancear esta força deve se opor diametralmente ao elemento retentivo assumindo a função de reciprocidade. O ideal seria confeccionar o plano guia de maneira a apresentar extensão horizontal de um terço da largura vestibulo-lingual e extensão vertical do terço médio oclusal ao terço médio cervical.

O contato dos componentes da PPR entre superfícies planas preparadas nos dentes pilares, ao contrário do que ocorre quando do contato de superfícies convexas, elimina forças horizontais - sabidamente pouco toleradas - previne que o dente sofra deflexão dentro de seu alvéolo dentário e, ao longo do tempo, impede que o trauma repetitivo seja prejudicial à saúde do dente pilar (Miller, 1981).

De acordo com Sato e Hosokawa (2000), os planos guias juntamente com as placas proximais devem ser paralelos entre si e à trajetória de inserção da PPR, com tamanho maior que a área de ação do braço de retenção. Essas características auxiliam, inclusive, na propriedade de retenção da peça.

Latta Jr. (1996) observou que no caso da morfologia de um dente pilar não corresponde aos requisitos do desenho de uma Prótese Parcial Removível, deve-se indicar a alteração de sua forma anatômica, seja por meios de ameloplastia ou por procedimentos restauradores.

Para se determinar a inclinação dos planos guias, ou a direção de inserção que reduza o potencial de deslocamento e promova estabilidade da PPR, é imprescindível a análise dos fatores que influenciam no eixo de inserção a se determinar. Segundo Bezzon et al. (1997), é imprescindível o uso correto do delineador para encontrar o EI ideal, auxiliando na retenção, suporte, estabilidade e estética. O autor afirma que o correto EI a se determinar deve apresentar: planos guias bem definidos, estética razoável, poucas interferências e poucas zonas mortas. O EI perpendicular ao plano oclusal, ou seja, com inclinação zero, deve funcionar como o ponto de partida para a análise do modelo coincidindo com o eixo potencial de deslocamento. Por outro lado, a adoção de um EI inclinado em relação ao plano oclusal apresentaria planos guias que reduzem o potencial de deslocamento.

A compreensão dos princípios biomecânicos da inserção e deslocamento da PPR previne a ocorrência de dois erros frequentes: a utilização indiscriminada do EI perpendicular ao plano oclusal e a fuga da inclinação excessiva dos modelos, criando zonas mortas.

De acordo com Todescan et al. (1996) existem três métodos para a definição do eixo de inserção:

Técnica	Descrição
Roach ou dos 3 pontos	Parte-se da seleção do plano de inserção, formado por três pontos constituintes do plano oclusal, sendo um deles localizado nos incisivos (próximo ao ponto de contato oclusal) e dois posteriores (cristas marginais de molares simétricos); na ausência desses elementos, pode-se substituí-los por cera; definidas essas marcas, posiciona-se o plano paralelo à mesa analisadora do delineador, assim todas as perpendiculares a esse plano serão paralelas entre si, constituindo o EI
Roth ou das bissetrizes	Utilizam-se as médias de inclinação do longo eixo de todos os dentes suporte para definir o EI. Para tanto, traça-se, nas faces laterais dos modelos, a inclinação ântero-posterior dos suportes e para se obter a bissetriz dessas linhas; na face posterior traçam-se suas inclinações látero-laterais e novamente a bissetriz. Coincidindo, então, a ponta analisadora do delineador com ambas as bissetrizes (da face lateral e posterior) e encontra-se o EI

Técnica	Descrição
Applegate ou da conveniência	Procurar-se a trajetória de inserção que melhor satisfaça os 4 fatores que a definem, inclinando a mesa analisadora no sentido ântero-posterior para verificar o contato da ponta analisadora com as superfícies proximais dos suportes até se obter uma posição em que as faces estejam paralelas; o mesmo procedimento é realizado no sentido lateral; faz-se avaliação do ângulo de convergência cervical e da presença de área retentiva; a melhor posição é a que apresenta paralelismo dos planos-guia, retenção satisfatória ou melhores condições de vir a ser adequada.

Quadro 2.1 – Descrição das três técnicas para obtenção do EI, segundo Todescan et al. (1996)

Uma vez escolhido com critério no delineador, o EI deve ser transferido – com fidelidade e eficiência - para a realização do preparo de boca.

Rudd e Rudd (2001a) ponderaram que a confecção de PPR, entretanto, esbarra muitas vezes na pouca importância dada a cada etapa de sua execução, em especial a fase de preparo de planos guias, e essa negligência com os princípios básicos que regem sua confecção, compromete seu sucesso como tratamento restaurador e culmina no acúmulo de erros.

2.2 A NÃO APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS BÁSICOS NA CONFECÇÃO DA PPR: UM FATO REAL

Os estudos a seguir evidenciam a distância que existe entre o ideal, fundamentado por pesquisas laboratoriais, clínicas e ensinado pela maioria das faculdades de Odontologia, em comparação à realidade de muitos clínicos que, não se importando com as necessidades atuais e futuras da população, apresentam dificuldades em aplicar os conceitos ensinados.

Gil e Nakamae (2000b) avaliaram a eficácia, por meio de scores, a qualidade do trabalho protético de um grupo de 26 pacientes portadores de PPR segundo os parâmetros: biomecânico, preparo de boca e avaliação clínica geral do paciente. Em relação aos resultados do preparo de boca, este se mostrou bastante deficiente, com diferenças estatisticamente significativas entre as avaliações para os diferentes fatores avaliados. A presença e o paralelismo dos planos guias foram classificados em: pobre (42,3%), média (38,5%) e boa (19,2%). A qualidade do preparo biostático dos dentes mostrou-se: pobre (50%), média (38,5%) e boca (19,2%). A partir destes dados, foi possível concluir que, sob o aspecto do preparo de boca, para o grupo de pacientes analisados, prevaleceram os casos que apresentavam preparo de boca pobre, com graves problemas detectados, principalmente em relação à calibragem, qualidade do preparo dos dentes suportes e falhas nas adequações das linhas equatoriais.

Culwick et al. (2000) verificaram que os dentes preparados para PPR por um grupo de dentistas clínicos gerais diferiam em tamanho e forma daqueles preparados por outro grupo, composto por pós-graduados e professores nesta área. Encontrou-se, como resultado, que descansos realizados por clínicos gerais eram menores em comprimento, largura e área do que aqueles realizados pelo grupo de pós-graduados e professores. Além disso, possuíam forma arredondada e com margens bem definidas, contrastando com o preparo triangular e liso executado pelos pós-graduados e professores.

Rudd e Rudd (2001a) descreveram e analisaram 243 erros possíveis durante a confecção de Próteses Parciais Removíveis. O primeiro erro citado por eles é a busca por economia de tempo, reduzindo-se o número de fases de tratamento e de consultas. O segundo erro, consequente do primeiro, é o erro de diagnóstico do paciente, devido à falta de delineamento do modelo em busca de um EI adequado.

De acordo com esses autores, uma boa técnica é aquela com eficiência comprovada e que reduz riscos de erro. Entretanto, na ilusão de acreditar que estão ganhando tempo, muitos profissionais buscam atalhos durante o tratamento. Desvios de técnica, aparentemente inócuos, podem comprometer a qualidade da prótese, levando ao seu insucesso. Por consequência, o tempo gasto em ajustes de

uma prótese confeccionada sob essas condições aumenta, assim como o desconforto e insatisfação do paciente.

Na segunda parte de seu estudo, Rudd e Rudd (2001b) comentam a falha em delinear e desenhar no modelo de estudo. De acordo com os autores, mesmo com um excelente treinamento, os técnicos de laboratório não possuem acesso às informações biológicas e princípios fisiológicos que dispõe o cirurgião-dentista, que não deve delegar sua responsabilidade de planejar a PPR adequadamente. O planejamento inadequado, bem como o excesso de alívio na fabricação da estrutura metálica leva à função inadequada dos planos guias. Na ausência de planos guias adequados para estabilizar os dentes pilares e oferecer reciprocidade às forças dos grampos de retenção, quando a estrutura da PPR é inserida e removida da boca, as forças geradas podem danificar os dentes pilares.

Na terceira e última parte do estudo, Rudd e Rudd (2001c) concluíram que alguns dos erros descritos podem não apresentar defeitos notáveis clinicamente, mas enfatizam que esses erros apresentam efeito acumulativo, de modo que os cirurgiões dentistas deveriam se esforçar para evitá-los. O sucesso da confecção de uma PPR depende da atenção a mínimos detalhes, revertendo, assim, em economia de tempo e dinheiro (Rudd; Rudd, 2001c).

Hummel et al. (2002) mostraram que mesmo com o declínio das perdas dentárias, a PPR ainda é muito utilizada por adultos de todas as idades na população norte-americana, embora com alta prevalência de aparelhos construídos sem critério. Dos 17.884 adultos submetidos à avaliação dentária, 1306 utilizavam PPR. Desses, 65% demonstraram algum tipo de problema, sendo a falta de estabilidade o mais prevalente. Apenas um terço foi considerado satisfatório, de acordo com o critério estabelecido pela *National Health and Nutrition Survey III* (NHANES III). Pode-se concluir que a qualidade das próteses removíveis, em grande parte da população, ainda necessita de um maior interesse por parte do cirurgião-dentista.

Douglass e Watson (2002) estimaram as necessidades futuras da área de prótese fixa e removível nos próximos 20 anos (2020) nos Estados Unidos. Por meio

da comparação entre dados obtidos pela *American Dental Association (ADA)* em relação a serviços oferecidos por dentistas (clínicos gerais e protesistas), com as necessidades protéticas da população, informações sobre crescimento populacional e perda de dentes, os autores realizaram projeções para o futuro a curto, médio e longo prazo. Os resultados da análise mostraram um aumento das necessidades não atendidas na área de prótese para os próximos anos, podendo inclusive ultrapassar a oferta de serviços em um futuro previsto para daqui a 20 anos. Devido ao crescimento populacional e a maior expectativa de vida da população, uma maior proporção de adultos será parcialmente edêntula, necessitando de próteses fixas ou removíveis.

Assim, enquanto existir grande necessidade da população em ser reabilitada por próteses removíveis, as instituições de pesquisa e de ensino, bem como os profissionais, devem ter o interesse em manter, supervisionar e melhorar a qualidade dessas próteses.

2.3 IMPORTÂNCIA DO PREPARO DE BOCA E PLANOS GUIAS

Para Karlström (1971), todo preparo de dente causa maior ou menor dano. Dessa forma, é importante que todos os preparos sejam bem planejados e executados rigorosamente.

Ahmad e Waters (1992) investigaram a resistência friccional que os planos guias promovem durante a ação das forças de deslocamento e o efeito de retenção de planos guias dispostos em diferentes angulações em relação ao eixo de inserção. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística significativa entre os planos guias angulados em 12° em relação à vertical. Entretanto, houve diferenças estatisticamente significantes entre a retenção oferecida pelos planos guias angulados em 22°. Dessa maneira, planos guias promovem uma retenção positiva, que, porém, pode ser variável de acordo com sua angulação. A manipulação deste fator, quando bem empregada, pode aumentar a retenção de forma desejada.

De acordo com Davenport et al. (2001), estabelecer planos guias, confeccionar descansos, modificar linhas equatoriais desfavoráveis e criar áreas retentivas são requisitos para que uma PPR atenda satisfatoriamente aos quatro princípios biomecânicos básicos enunciados por Roach: retenção, estabilidade, reciprocidade e suporte.

Ali et al. (2001) mostraram a importância do planejamento dos planos guias, ao avaliar a distorção e retenção de 10 estruturas metálicas de PPR conforme o alinhamento, posicionamento e paralelismo dos planos guias em condições simuladoras da mastigação. O aparelho utilizado permitia a simulação de diferentes caminhos de saída da estrutura metálica da prótese, por meio do controle de diferentes angulações entre eles, ao mesmo tempo que estava ligado a sensores os quais mediam a força de retenção / coeficiente de fricção. Sete combinações de planos guias foram avaliados. A retenção aumentou conforme o maior número de planos guias, sendo maior nos planos guias linguais que os mesio-distais, fato que pode ser justificado decorrente da maior força aplicada na face lingual. Foi encontrado que os planos guias maiores em área conferiam 8% de maior retenção que os de menor área. Os autores demonstraram, entretanto, que a retenção também depende de outros fatores, como do material que sofre fricção (esmalte, amálgama e resina composta) e da variação de ângulo de deslocamento da prótese (EI).

Ahmad et al. (1992) discutiram brevemente o papel dos planos guias na reciprocidade de forças exercidas não verticalmente nos dentes pilares, a qual pode ser aumentada com o preparo estendido na superfície lingual. Observaram também que, no plano guia há alguma resistência friccional ao deslocamento da prótese. E concluíram que o aumento da retenção depende da adaptação da estrutura no modelo mestre.

Também em relação à retenção dos planos guias, Stewart e Rudd (1968) sugeriram que na região do plano guia existe meios de providenciar resistência friccional adicional, podendo assim contribuir na retenção da PPR. Além de influenciar na retenção, o preparo de planos guias em superfícies linguais é

recomendado em circunstâncias especiais, como na estabilização de dentes periodontalmente comprometidos.

Rudd e O'Leary (1966) avaliaram a relação entre o uso de planos guias em PPR e estabilidade de dentes periodontalmente comprometidos e observaram que em um período de dois anos pode ser observado que a confecção de planos guias cuidadosamente planejada, desenhada e fabricada, é eficiente na manutenção e estabilização de dentes com mobilidade.

Stamenkovic e Tihacek (1989) compararam a força necessária para remover estruturas metálicas de PPR, classe III de Kennedy (n=15) na presença e ausência de planos guias e de acordo com a inclinação do eixo de remoção. Encontraram em seus resultados que a presença de planos guias e a inclinação do eixo de inserção / remoção aumentam significativamente a resistência ao deslocamento das estruturas metálicas de PPR.

Kawamura et al. (2006) avaliaram três tipos de plano guia, variando em sua extensão de preparo, em relação ao deslocamento do dente pilar quando o grampo da PPR era inserido. Os tipos de plano guia variaram entre se estender somente até o corpo do grampo de retenção; se estender até a área em que o grampo de oposição era diametricamente oposta ao grampo de retenção; e se estender completamente para a região do grampo de oposição. O primeiro grupo gerou maior deslocamento do dente nas direções lingual, mesial e distal, porém menor na direção vestibular. Não houve diferença entre os dois outros grupos. Foi concluído que planos guias diferentes afetam o deslocamento do dente pilar na inserção do grampo, de forma que as condições que interferem na criação de planos guias é uma questão importante a ser levada em conta durante a confecção de uma prótese.

Considerando que variações sutis na angulação, extensão e distribuição de planos guias influenciam na qualidade dos planos guias em auxiliar na retenção e estabilidade, é importante conhecer as técnicas de transferência disponíveis ao cirurgião-dentista.

2.4 MÉTODOS DE TRANSFERÊNCIA DE PLANOS GUIAS

Uma vez determinado o eixo de inserção, deve-se transferir o eixo determinado no modelo, para a boca do paciente. Para tanto, diversas técnicas têm sido desenvolvidas e descritas. O profissional pode fazer os desgastes com pontas cilíndricas, diretamente sobre os dentes pilares, tendo apenas como orientação o modelo de estudo analisado, ou então, utilizar meios auxiliares para transferir o eixo definido neste modelo para a boca do paciente (Cucci et al., 1996).

Sollé (1961) apresentou uma máquina para preparo dental, denominada *Paralelo - Facere*. O autor preocupou-se com flexibilidade, facilidade de manuseio nos três planos, posicionamento e possibilidade de fixação na posição desejada. O autor conclui que erros humanos são eliminados e o tempo de trabalho, otimizado. A unidade basal é extensa, sendo composta por 6 braços, e é interligada pela unidade que é levada à boca, constituída, por sua vez, por 18 braços acessórios.

Jeremyn (1962a,b) também apresentou um paralelômetro extraoral, denominado *Parallaid*. Este era um sistema bastante semelhante ao proposto por Sollé (1961), mas capaz de ser utilizado com a turbina de alta -rotação e com brocas de formato e conicidade específicos. Para seu uso, o aparelho poderia ser disposto em um pedestal, apoiado no solo, ou preso à parede, o que significava uma necessidade de manter o lado esquerdo e posterior da cadeira do paciente desocupado, para que o braço do aparelho fosse estendido até a cabeça do paciente.

A tentativa de facilitar a tarefa de se realizar preparos cavitários paralelos entre si levou Kopsiaftis (1966) a idealizar um paralelômetro intraoral. O aparelho era composto de uma base afixada aos dentes de ambos os lados do arco dentário e sobre esta base deslizava um braço com três articulações, com um tubo em sua terminação para guiar a broca. Segundo o autor, o instrumento apresenta as seguintes vantagens: facilidade de adaptação e remoção da boca do paciente, estabilidade e acurácia, grande alcance e visibilidade de área de trabalho perfeita.

Apesar da descrição detalhada do uso do aparelho, o autor não oferece dados de validação da técnica.

Rezende (1969) propôs um paralelômetro que poderia ser fixado tanto intra oralmente, em uma base de prova, quanto extra oralmente. Era conectado ao corpo da turbina de alta rotação. Entretanto, segundo Zavanelli et al. (2004), trata-se de um aparelho volumoso e complexo, o que reduz seu uso.

Karlström (1971) desenvolveu mais um modelo de paralelômetro intra oral. Segundo o autor, os aparelhos intra orais anteriores apresentavam a desvantagem de possuírem sua base em metal, o que dificultava sua adaptação às condições bucais específicas de cada paciente. Um paciente com palato ogival, madíbula delicada ou freio lingual curto poderia apresentar dificuldades na fixação adequada do aparelho. Este novo paralelômetro, fixado em uma base de prova de resina acrílica e adaptado a um mandril que prendia a ponta de desgaste, era melhorado em relação ao conforto, pois poderia ser ajustado com facilidade quando houvesse possibilidade de interferência do aparelho com tecidos moles e duros. Apesar da descrição detalhada da técnica, o estudo carecia de dados que comprovassem a eficiência da técnica.

Göranson e Parmlid (1975) detalharam o uso do paralelômetro intra-oral denominado *Paramax II*. Este dispositivo era composto, como os delineadores, de uma haste vertical fixa que deveria ser fixada a uma base de prova estável, e de uma haste horizontal, que tinha liberdade de rotação sobre a vertical, e poderia ter sua altura e distância entre o mandril que suportaria a broca e a haste vertical ajustadas. O aparelho foi melhorado em relação à sua redução de tamanho, estabilidade, manuseio do profissional e conforto do paciente. Esta melhora, porém, não foi quantificada estatisticamente.

Krikos (1975) propôs uma técnica que consiste na confecção de uma muralha de acrílico nos dentes contíguos aos dentes pilares a serem preparados. Na mesma, fixa uma haste paralela ao eixo de inserção adotado no delineador, servindo de guia ao futuro desgaste dental. Desta maneira, consegue-se obter o paralelismo dos dentes pilares de uma forma simples, que dispensa o uso de um paralelômetro,

embora não tivessem sido apresentados dados qualitativos que comprovassem sua eficiência.

O'Meeghan e Behrend (1983) desenvolveram uma técnica semelhante a de Krikos (1975), para preparos de pilares de prótese parcial fixa. Clipes eram adaptados sobre uma base-de-prova de resina acrílica, em pontos estratégicos, próximos aos dentes a serem preparados. Assim, estes postes orientavam a inclinação do preparo. Segundo os autores, trata-se de um método descomplicado, de baixo custo e que agiliza o procedimento. Sugerem que seria interessante o monitoramento da angulação da broca durante o preparo, em uma visão perpendicular ao campo de visão do cirurgião-dentista, por um auxiliar ou assistente, o que requer, portanto, treinamento de equipe.

Todescan et al. (1996) demonstraram a construção de um paralelômetro individualizado a cada caso clínico com materiais de uso rotineiro. Este dispositivo poderia ser feito pelo próprio cirurgião-dentista. Segundo os autores, mesmo para uma minoria interessada, tanto no meio estudantil quanto no âmbito profissional, o paralelômetro poderia parecer uma sofisticação dispensável, ao grau de precisão que esperam de uma PPR. Além disso, para eles, deveria se considerar que o emprego deste instrumento, afora o seu custo, demandaria certo grau de prática, além de dispêndio de tempo. Desta forma, as dificuldades para uso rotineiro do paralelômetro intrabucal têm incentivado docentes e clínicos na busca de uma técnica simples, porém eficiente.

Gamer e Zusman (1965) apresentaram um aparelho que verificava o eixo de inserção dos preparos através de uma peça cilíndrica de plástico, acoplada à caneta de alta rotação. Não são apresentados, todavia, dados que validassem a técnica.

Böttger (1969) propôs a utilização de um espelho retangular de cantos arredondados com traços paralelos por todo seu comprimento. Ele possibilita a projeção de todo um quadrante em um plano fixo, fato este que facilita a contínua verificação do paralelismo. Sua técnica, entretanto, segundo Zavanelli et al. (2006) sofreu severas críticas devido a possibilidade de divergências oclusais de 3 a 4 graus em relação ao paralelismo absoluto.

Ivanhoe e Koka (1996) sugeriram a colocação de uma ponta de grafite fixada em um ângulo de 90° a um cabo plástico. Este cabo seria posicionado paralelo ao plano oclusal, que neste caso seria o plano de inserção, e a grafite traçaria o equador protético dos dentes pilares. O preparo axial deveria ser executado até a linha demarcada ser reposicionada na região de escolha. Neste estudo não consta, entretanto, testes comprovando a eficiência da técnica.

Jochen (1972) propôs a confecção de um gabarito em resina acrílica para guiar os desgastes. Nesta técnica, após realizar as reduções axiais no modelo de estudo no delineador, aliviam-se as zonas ainda retentivas com cera e aplica-se isolante de resina sobre o modelo. Então manipula-se a resina acrílica e a acomoda sobre a face oclusal e sobre as superfícies desgastadas, removendo-a antes da polimerização final do modelo, para evitar que a contração de polimerização impeça sua retirada mais tardiamente. Após o acabamento da peça, passa-se à fase clínica. Inicialmente o gabarito serve como orientação do desgaste mais grosseiro apenas por observação. Depois de conseguido algum desgaste, pode-se aplicar carbono líquido à superfície interna da resina e levá-la em posição. As regiões que ainda não tiveram o desgaste suficiente devem ficar marcadas. O desgaste está terminado quando o gabarito está assentado por completo ao dente.

Magalhães et al. (1984) propuseram duas técnicas de confecção de coroas guias que orientam os desgastes durante o preparo de boca. A primeira consiste na fundição de coroas guias em metal. A segunda seria com a utilização de resina acrílica. Os planos guias eram confeccionados a partir de mapeamento prévio do modelo no delineador e da confecção de copings de resina acrílica unidos por um conector maior também de resina acrílica, que era posicionado na cavidade bucal e provia orientação para o desgaste. Os autores posteriormente removeram o uso do conector maior, pois implicava na incorporação de erros.

Zanetti e Froner (1986) também preconizam a confecção de coroas-guia metálicas, a partir do mapeamento prévio do modelo e enceramento nas superfícies oclusal e vestibulares dos dentes preparados, para a orientação do local e extensão do desgaste a ser confeccionado nos dentes de suporte.

Segundo Kliemann e Oliveira (1999), a confecção de guias em plástico ou metal requer grande tempo laboratorial e podem ser reposicionadas incorretamente na boca do paciente.

Considerando a necessidade de comprovar a eficiência das técnicas existentes, Cucci et al. (1996) realizaram um estudo comparativo laboratorial de três técnicas de transferência de preparos feitos em modelo de estudo, no delineador, para dentes naturais. A primeira técnica, denominada de grupo controle, era realizada por meio dos desgastes das superfícies dentais sem a utilização de nenhum tipo de guia de transferência. A segunda técnica era preconizada por Jochen (1972), já descrita e a terceira técnica, era a de Krikos (1975), também já detalhada acima. Como resultado, foi demonstrado que as três técnicas proporcionaram médias estatisticamente iguais.

Getschko (1997) desenvolveu um sistema de orientação para preparos intra-orais que necessitam de paralelismo. Seu sistema consistia de um dispositivo eletroeletrônico que emitia um sinal sonoro e luminoso quando a turbina de alta rotação tinha sua inclinação alterada com relação a um eixo previamente escolhido pelo operador. Após tal desenvolvimento, o autor comparou o desgaste realizado com o aparelho e ao efetuado com a simples visualização do modelo preparado. Por meio de uma máquina da medição de coordenadas, construiu modelos tridimensionais dos corpos-de-prova em computador, o que permitiu avaliar as inclinações relativas das superfícies. Como resultado, o autor encontrou uma redução na diferença de inclinação média dos desgastes, e um nivelamento do desempenho dos profissionais quando utilizam seu aparelho.

Na visão de Kancyper et al. (2000), o avanço tecnológico, no âmbito da PPR, deve ser acompanhado dos princípios básicos de sua construção. Assim, descreveram uma técnica de confecção de PPR onde os dentes pilares recebiam coroas *metal free*. Segundo os autores, o emprego da tecnologia *computer-aided design and manufacture* (CAD/CAM) torna possível que coroas instaladas em dentes pilares obedeçam aos mecanismos de suporte convencionais, dentre eles os planos guias e apoios.

Williams et al. (2004) discutiram que embora a técnica CAD/CAM tem se mostrado promissoras aplicações na fabricação de coroas e cirurgia oral e maxilofacial, ela não se estendeu ainda sobre o campo de prótese parcial removível. Neste estudo, os autores desenvolveram e investigaram uma técnica auxiliada por computador em busca de escanear e virtualmente delinear dentes pilares de PPR. Por meio de softwares, a linha guia equatorial pode ser traçada em computador. A possibilidade de rotação do dente escaneado permite pesquisar o melhor eixo de inserção. Os resultados mostraram que a aplicação de tecnologia na confecção das PPRs pode ser alcançada, porém, atualmente, a produção da estrutura metálica por CAD/CAM ainda é uma possibilidade somente teórica para a maior parte das pessoas.

Moreira (2004) avaliou, *in vitro*, a eficácia dos preparos realizados por profissionais utilizando três métodos para a transferência do eixo de inserção usualmente empregados clinicamente: coroas-guia em resina acrílica, pinos de orientação e a perpendicularidade ao plano oclusal. As técnicas da coroa-guia e perpendicular ao plano apresentaram a tendência a manter as faces ainda retentivas no sentido látero lateral. No sentido anteroposterior, as técnicas foram similares, com a tendência a sobrepreparo. A técnica do pino mostrou-se mais consistente ao que se propõem a ser o preparo axial para dentes suportes de prótese removível.

A busca pelo desenvolvimento de um paralelômetro eficiente e prático continua até os dias de hoje. Borges et al. (2010) criaram um aparelho intra-oral - ParalAB - com o intuito de ajudar na execução de planos guias proximais para PPR, principalmente no tocante a preparos de dentes posteriores. De acordo com os autores, este aparelho se revelou capaz de preparar superfícies paralelas com mínimo desvio em relação ao paralelismo relativo absoluto, sendo considerado válido como auxiliar no preparo de boca de pacientes que necessitem de reabilitação com PPR. Os testes estatísticos revelaram diferenças significativas entre superfícies preparadas por ambos os grupos e que uma das superfícies preparadas com o auxílio do dispositivo foi mais paralela ao caminho de inserção do que a outras superfícies. Concluiu-se que o método é válido na transferência de planos guias para confecção de PPR.

Yamamoto et al. em 2006 analisou os preparos de dentes pilares realizados por 10 operadores. Tais preparos foram feitos, segundo três técnicas de transferência: à mão livre, pino guia e com delineador intrabucal (Paral AB®). Os autores detectaram que os desgastes executados com delineador intrabucal tiveram melhor paralelismo, seguidos pela técnica com pino guia e à mão livre.

De acordo com Niu e Tarrazzi (2010), diversos dispositivos têm se mostrado eficientes no preparo de planos guias com exatidão, porém, na maioria das vezes são caros, complicados, precisam ser adquiridos ou demandam tempo extra no consultório. Os autores desenvolveram uma técnica que utiliza um jig de silicone, que por ser flexível, não necessita da realização de alívios no modelo de gesso. A técnica descrita resumidamente envolve: confecção de modelo diagnóstico, delineamento do modelo, manipulação do material de impressão de silicone, adaptação do material sobre o modelo de gesso, corte das áreas desejadas, adaptação da guia de silicone em boca e preparo dos dentes. Não são demonstrados, todavia, resultados sobre a eficiência da técnica.

Diante de inúmeras técnicas desenvolvidas para transferência de planos guias - algumas criticadas, outras bem aceitas, algumas que carecem de testes que avaliam sua eficiência, outras que são complicadas, ou que necessitam da aquisição de equipamentos caros – torna-se difícil escolher uma técnica idealmente simples, econômica, segura e comprovada.

2.5 METODOLOGIA DE CALIBRAÇÃO E MEDIÇÃO DE PREPAROS

Avaliar uma técnica em relação à sua eficiência implica medir e comparar os resultados obtidos. A Engenharia, neste aspecto, oferece grande contribuição para a Odontologia, oferecendo máquinas de medição cada vez mais precisas.

As irregularidades nas superfícies ou perfis podem ser decompostas em forma, ondulação, rugosidade e trincas, dependendo da relação entre a distância

das irregularidades e sua profundidade. O desvio de forma é o valor do desvio real de uma peça em relação a sua forma nominal ou ideal (Hamburg-Piekar, 2006).

Alguns desvios de forma típicos achados em círculos e cilindros são apresentados na Figura 2.1.

Figura 2.1 - Desvios de forma típicos achados em círculos e cilindros de acordo com Hamburg-Piekar (2006)

Existem seis tipos diferentes de tolerâncias para desvios de forma:

Retitude: Desvios de forma em linhas, como geratrizes de cilindros ou cones, arestas e faces. Os desvios de retitude devem estar contidos dentro dos limites da zona de tolerância, constituída por duas linhas ou superfícies paralelas, ou dentro de um cilindro do tamanho especificado.

Planeza: Desvios de forma sobre superfícies planas. Todos os pontos da superfície medida devem estar contidos dentro de dois planos paralelos separados pela distância tolerada.

Circularidade: Desvios de forma em perfis com geometria circular, como seções de cilindros e cones. Os desvios de circularidade para cada seção circular do elemento especificado devem estar contidos dentro de dois círculos concêntricos separados pela distância especificada na tolerância.

Cilindricidade: Desvios de retitude das geratrizes de cilindros, desvios de circularidade de seções circulares e desvios de paralelismo de geratrizes opostas. A

zona de tolerância é definida por dois cilindros coaxiais separados pelo valor especificado. Este tipo de característica só pode ser avaliado sensivelmente por máquinas de medir por coordenadas ou máquinas de medir forma.

Perfil de uma linha: Erros de forma em linhas. A zona de tolerância é limitada por duas linhas envolvendo círculos cujos diâmetros são iguais ao valor da tolerância.

Perfil de uma superfície: Erros de forma em superfícies livres ou constituídas por múltiplos raios de curvatura. A zona de tolerância é limitada por duas superfícies abrangendo esferas com os diâmetros especificados, cujos centros estão localizados na superfície com a forma teoricamente exata (Hamburg-Perkar, 2006).

Dentre os aparelhos de medição digitais, constam as máquinas de medição de coordenadas, laser de escaneamento e digitalização de imagens, os quais promovem alta acurácia e informações de coordenada precisas ao representam uma superfície da amostra (Turek; Anand, 2011).

Máquinas de medir por coordenadas são fornecem representações de sistemas coordenados cartesianos, retilíneos e tridimensionais. A função principal de um sistema de medição por coordenadas é medir a geometria real de uma peça, como tamanho, forma, localização e orientação.

As máquinas de medir por coordenadas vêm se tornando cada vez mais utilizadas nas tarefas de medição dimensional industrial, uma vez que possui potencial e versatilidade para medição das mais diversas características geométricas e dimensionais.

Nesse sistema, a geometria de uma peça é obtida por apalpação de pontos discretos sobre a superfície. Cada ponto medido é expresso na forma de coordenadas (Hamburg-Perkar, 2006).

Vantagens: Entre as principais vantagens dos sistemas de medição por contato destacam-se:

- Incertezas de medição baixas;
- Muito boa versatilidade;

Desvantagens:

- A deformação que pode provocar na peça a medir no momento do contato;
- A impossibilidade de efetuar medições em superfícies reduzidas e de difícil acesso;
- Capacidade de medir apenas dados pontuais, e não a superfície na sua continuidade, além de ser influenciada pelo algoritmo que interpreta os dados. Por isso, para determinação de tamanho, eixo e raio de objetos cilíndricos, os autores Turek e Anand (2011) propõem o uso de geometria computacional, utilizando-se um programa computacional com algoritmos matemáticos de tratamento de dados 3D que permite programar máquinas de medir por coordenadas para estabelecer relações entre entidades geométricas e calcular distâncias, ângulos, posições de centros, erros de forma, dentre outros.

As capacidades dos softwares de medição atuais permitem, entre outras possibilidades: permitir análises estatísticas completas, incluindo dados históricos e bases de dados; além de fornecer relatórios em tempo real, incluindo análise de tolerâncias segundo as normativas internacionais.

Por meio do sistema de medição óptica em máquinas de medir por coordenadas (Hemming et al., 2007) ou de medição por não-contato, é possível determinar precisamente a área de um objeto, por meio de detectores de imagens. Apresentam-se como medições versáteis e teoricamente fáceis.

A medição por não contato consome menos tempo do que a por contato. No entanto, estes sistemas apresentam incertezas mais altas associadas a cada medição comparativamente com as medições por contato, contabilizando dispersão, incerteza das máquinas de medir por coordenadas e incerteza do sistema óptico. A medição óptica, dessa maneira, é indicada sobretudo na realização de medições onde o contato não é possível.

Desta forma, perante variadas formas de medir em máquinas de medição por coordenadas, aquela que mais se aproxima da realidade é a medição por contato, uma vez que representa a materialização mais próxima do real de uma dimensão, apresentando uma incerteza baixa.

2.5.1 Aplicação da metrologia na avaliação de preparos de dentes pilares para Prótese Parcial Removível

A Odontologia pode se beneficiar tanto de sistemas de contato como de não contato para medição de superfícies dentárias.

Cucci et al. (1996), com a finalidade de determinar se as superfícies dos planos guias estavam ou não paralelas ao eixo de inserção e remoção, idealizaram um aparelho para realizar as mensurações, desenvolvido a partir de um microscópio óptico, no qual foram feitas as modificações:

(1) A platina do microscópio foi substituída por uma base metálica lisa de aço inoxidável semelhante à base horizontal de um delineador, sobre a qual eram colocados a platina e o modelo plástico durante as mensurações;

(2) As lentes do microscópio foram retiradas e um relógio apalpador marca Mitutoyo, com capacidade de leitura de 0,01mm, foi adaptado à cremalheira de modo que sua posição em relação à base metálica reproduzisse o mesmo relacionamento existente entre a haste vertical móvel e a base horizontal de um delineador.

As superfícies dos dentes, a seguir, foram, para as mensurações, foram consideradas em dois grupos distintos: mesiais e laterais; e divididas em terços. Durante a leitura, a extremidade ativa do relógio apalpador era posicionada na cervical da superfície dental; por meio do parafuso macrométrico, movimentava-se em direção oclusal, representando o desvio da superfície preparada em relação ao eixo de inserção e remoção. Realizava-se o mesmo procedimento nos demais terços – médio e oclusal.

O ponteiro do relógio apalpador deslocava-se em direção horária ou anti-horária, indicando com isso, se a superfície era paralela (leitura em 0 –zero),

expulsiva (sentido horário) ou retentiva (anti-horário) em relação ao eixo previamente estabelecido. Com esse método, obtiveram como resultado que as técnicas avaliadas não diferiam estatisticamente.

Moschen et al. (1999) elaborou um estudo de comparação de quatro técnicas de preparos de planos guias: mão livre, aparelho intra-oral, aparelho extra-oral e pinos guias. Para as devidas medições de desvios angulares, o autor utilizou um instrumento óptico de precisão para medir ângulos horizontais e verticais. Concluiu em seu estudo que o método que utiliza um aparelho intra-oral promove a menor divergência angular em relação a um eixo de inserção pré-estabelecido em relação à mão livre, ao aparelho extra oral e ao pino paralelo.

Moreira (2004) avaliou, *in vitro*, a eficácia dos preparos realizados por profissionais utilizando três métodos para a transferência do eixo de inserção usualmente empregados clinicamente: coroas-guia em resina acrílica, pinos de orientação e a perpendicularidade ao plano oclusal. Para a avaliação dos desgastes empregou-se uma máquina de medição de coordenadas que obteve as coordenadas tridimensionais de pontos das superfícies em questão. Estes conjuntos de pontos foram transferidos a um programa de engenharia reversa, capacitando a construção virtual dos perfis. Com os perfis digitalizados foi possível definir as inclinações dos preparos e dos eixos de inserção propostos pelos dispositivos e assim avaliar as técnicas. O emprego do sistema de medição por coordenadas permitiu a obtenção de resultados estatisticamente significantes.

2.6 APLICABILIDADE DA PLASTICADORA À VÁCUO NA ODONTOLOGIA

Há tempos a utilização de materiais termoplásticos tem interessado profissionais que lidam com reabilitação por próteses. Na década de 1960, tais materiais foram introduzidos na área médica com o intuito de se moldar um leito residual para confecção de próteses de membros inferiores. Uma máquina do tipo *vacuum-forming*, chamada de *Rapid-forming*[®], foi então concebida, contendo três partes: um compartimento vazio, um forno onde o material termoplástico era

aquecido e uma seção de condução contendo o sistema de vácuo associado a unidades de energia. O procedimento consistia em posicionar o material termoplástico no forno, junto com o modelo positivo. Com o calor, o modelo positivo era envolvido pelo material termoplástico, sendo logo a seguir aplicada uma sucção por vácuo, moldando o material no formato desejado (Faulkner; Gall, 1987).

Na Odontologia, até os dias de hoje versões mais modernas de plastificadoras a vácuo são utilizadas para diversos propósitos.

Na área de oclusão, Nassif e al-Ghamdi (1999) discutiram formas de fabricação e indicações de placas oclusais no tratamento de bruxismo e desordens temporomandibulares, indicando entre seus dois métodos preferidos, a confecção por meio de plastificadora.

Baker et al. (2007) apresentaram uma alternativa simplificada para a fabricação de uma placa oclusal, por meio do uso de plastificadora e resina fotopolimerizável (uretano dimetacrilato – UGMA), cujas vantagens eram: necessidade de apenas uma moldagem, ausência de montagem em articulador, redução de exposição do paciente e operador ao monômero, distorção e desconforto térmico reduzidos, o que diminuía a possibilidade de lesão tecidual causada por polimerização de resina acrílica, menor número de sessões clínicas e redução de custo ao se eliminar a necessidade de terceirização de laboratórios comerciais. As desvantagens, contudo, seriam a menor durabilidade e a necessidade da equipe de profissionais em administrar o tempo para confeccionar a placa oclusal.

Na área de estética, moldeiras de silicone obtidas em máquina plastificadora sobre modelos de gesso são frequentemente confeccionadas para aplicação de gel de peróxido de carbamida ou peróxido de hidrogênio para clareamento dental caseiro (Marson et al., 2005). Dentre as vantagens relatadas em relação à técnica de clareamento dental por uso de moldeiras constam o menor custo, poucas e curtas sessões clínicas. Como desvantagem, existem relatos de que alguns pacientes não colaboram ou se acostumam com o uso de moldeiras (Marson et al., 2006).

De acordo com Pimenta e Pimenta (1998) tais moldeiras proporcionam segurança e mínimo de desconforto.

Com a finalidade de se confeccionar protetores bucais, a técnica que utiliza plastificadora é considerada simples e mais econômica que outras técnicas. Yonehata et al. (2003), avaliaram os efeitos na adaptação de protetores bucais confeccionados por plastificadora de acordo com a umidade do modelo de gesso e da temperatura, encontrando em seus resultados que o fator que mais influenciou e comprometeu a adaptação foi a umidade do modelo de gesso.

Na Ortodontia, a busca constante pela estabilidade a longo prazo dos resultados obtidos com o tratamento ortodôntico fez com que novas alternativas fossem propostas aos aparelhos de contenção fixos tradicionais. Foi desenvolvido com este fim um contensor removível de material termoplástico, confeccionado por uma termoplastificadora a vácuo, indicado para contenção intra-arcos. Segundo os autores, o profissional deve basear sua escolha em aparelhos simples e confortáveis que garantam motivação para a sua utilização. A simplicidade na confecção, baixo custo operacional e boa aceitação pelos pacientes tornam o aparelho uma opção eficiente de contenção (Caricati et al., 2005).

Yamamoto et al. (2008) desenvolveram placas noturnas para estimulação de produção de saliva em pacientes com xerostomia noturna. De acordo com os resultados obtidos, puderam concluir que a técnica desenvolvida é simples e útil no manejo de pacientes com esse tipo de problema.

3 PROPOSIÇÃO

Essa pesquisa visa tornar a construção da prótese parcial removível mais criteriosa, auxiliando o profissional para que a execute de forma objetiva. Para tanto, as proposições foram assim consideradas:

3.1 GERAL

- Propor um novo método de transferência de planos-guias do modelo delineado para a boca do paciente.

3.2 ESPECÍFICAS

- Analisar a eficácia e precisão desse novo método, comparando-o com outras técnicas já utilizadas.
- Verificar a precisão do delineador utilizado para o planejamento das referidas próteses.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

4.1.1 Corpos de prova

Os corpos de prova utilizados neste estudo simulavam a condição real de um caso clínico de prótese parcial removível (PPR) de Classe III – modificação 2 de Kennedy, obtidos a partir de um modelo previamente preparado, considerado padrão, cuja confecção será descrita a seguir.

A fim de simular a condição clínica experimentada pelos profissionais quando da transferência dos preparos feitos em modelo para a boca que receberá a PPR, os corpos de prova foram fixados em um manequim para treinamento odontológico, com suporte de fixação Sem Limites[®] (São Paulo, SP, Brasil). O objetivo era reproduzir essa dificuldade aos operadores que executariam as técnicas de transferência nos respectivos modelos.

Considerando a natureza laboratorial desse trabalho, não houve necessidade de duplicar os corpos de prova preparados nos manequins, eliminando-se com isso possíveis erros como distorções de moldagem e expansão higroscópica do gesso. Seguindo o mesmo raciocínio, moldagens de estudo, de conferência e de trabalho, imprescindíveis à confecção de uma PPR numa situação clínica real, também não foram realizadas, o que possibilitou a padronização das dimensões dos modelos.

4.1.2 Confecção do modelo padrão

Um caso de Classe III - modificação 2 de Kennedy foi escolhido como modelo padrão, uma vez que esse tipo de topografia normalmente apresenta maior grau de

dificuldade para realização do preparo de boca, devido à presença de vários retentores diretos posicionados de forma intercalar. O estabelecimento de um eixo de inserção que proporcione menores desgastes aos pilares, nesses casos, é mais complexo, ou seja, a determinação da média de inclinação de todos os elementos que servirão como retentores diretos se torna uma tarefa muito mais trabalhosa, pois há um maior número de dentes que precisam ter suas faces paralelas, permitindo a inserção da PPR de forma passiva.

Para a confecção do modelo padrão, partiu-se de um modelo utilizado na Disciplina de Prótese Parcial Removível da FOUSP, cujos suportes diretos foram encerados para que suas linhas guias equatoriais protéticas recebessem retenções adicionais, visando tornar obrigatória a execução dos preparos de suas faces axiais, nessa região (Figuras 4.1 e 4.2).

Figura 4.1 – Modelo inicial com os retentores diretos encerados

Figura 4.2 – Modelo inicial com os retentores diretos encerados

O enceramento fez com que os cones superpostos pela base (retentivo e expulsivo) se tornassem mais evidentes, aumentando a zona morta, o que denuncia uma retenção além da desejada, ou seja, maior que 0,25mm e que, portanto, necessitaria ser adequada para que chegasse a esse valor. Essa retenção foi estabelecida porque é mais utilizada nos trabalhos convencionalmente realizados na atualidade, envolvendo reabilitações com PPR em cobalto cromo molibidênio, (Figura 4.3).

Figura 4.3 – Alteração da linha guia equatorial protética

Depois, o modelo foi fixado em uma base metálica que lhe serviu de suporte para fixação no manequim, bem como determinou permanentemente seu eixo de inserção e proporcionou a padronização dimensional de sua base. Dessa forma, o plano oclusal do modelo sempre apresentava a mesma posição espacial, quando era levado ao delineador (Figura 4.4).

Figura 4.4 – Modelo sobre a base metálica

Realizados os procedimentos de enceramento, o modelo foi duplicado em gesso para a obtenção do modelo padrão (Figura 4.5).

Figura 4.5 – Modelo padrão

A partir do modelo padrão, produziu-se uma matriz de silicone para confecção dos outros modelos em gesso (Figura 4.6).

Figura 4.6 – Matriz de silicone

Todos os 44 modelos foram feitos em gesso pedra especial microgranulado Durone IV® (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil), obedecendo à proporção de pó e de água determinada pelo fabricante. A espatulação foi executada à vácuo para evitar o surgimento de bolhas internas, o que enfraquece o gesso cristalizado.

Na matriz de silicone, resina epóxica (P-oclusal Produtos Odontológicos Ltda, Socorro, SP, Brasil) foi vertida nos espaços respectivos aos dentes pilares, e

retenções foram realizadas para a obtenção de embricamento mecânico com o gesso. Dentes pilares foram constituídos em resina, no intuito de oferecer ao operador uma resistência ao desgaste semelhante à do elemento dental (Figura 4.7).

As resinas epóxicas são utilizadas desde a década de 60 e apresentam vantagens como dureza similar à do dente, alta estabilidade térmica, boa resistência a tração e compressão, boa estabilidade dimensional, baixa absorção de umidade, excelente resistência química e baixa retração durante cura (Frigione et al., 1995; Lakshmi et al., 2003; Ramos et al., 2005), e desvantagens como a baixa velocidade de polimerização e tendência à descoloração, fatores que estimularam o desenvolvimento de uma combinação de resina epóxica e resina acrílica, resultando na resina composta (Seixas, 2005). Uma vez que havia necessidade neste estudo em se confeccionar dentes a partir de um molde de silicone, a fotopolimerização necessária para a utilização de resina composta contra indicou sua utilização. Já a falta de importância da descoloração e a característica física similar a do dente indicaram o uso da resina epóxica.

Figura 4.7 – Modelo com dentes em resina epóxica

Após a presa final dos modelos, estes foram levados a um delineador BioArt® (Bio-Art equipamentos Odontológicos Ltda, São Carlos, SP, Brasil) para verificação

de fidelidade angular dos pilares a serem preparados e para mensurar a altura anterior, posterior e lateral, além de detectar eventuais irregularidades em sua base. Este procedimento foi realizado por um único profissional.

Os corpos de prova que não apresentaram medidas idênticas ao modelo padrão foram descartados e substituídos por novos modelos, igualmente inspecionados.

4.1.3 Manequim

Foi confeccionado um suporte para os modelos (Figura 4.8 e Figura 4.9) com o objetivo de adaptá-lo ao corpo de prova e ao manequim de laboratório, para que o operador obtivesse uma situação semelhante à realidade de procedimento a ser executado na boca do paciente.

Figura 4.8 – Manequim para fixação no modelo (vista frontal)

Figura 4.9 – Manequim para fixação no modelo (vista superior)

4.1.4 Técnicas abordadas

Nessa pesquisa foram comparadas três técnicas de transferência, sendo que as duas primeiras são as mais comumente utilizadas para a confecção dos preparos de planos guias e adequação de linhas equatoriais, enquanto a terceira é o novo método proposto. Todas elas serão detalhadamente descritas a seguir e estão citadas abaixo:

- Coroas Guias (CG) de transferência em resina acrílica quimicamente ativada
- Mão livre (ML)
- Placas (PV) *soft* com 0,6mm, incluídas no vacuum-form (Bio-Art equipamentos Odontológicos Ltda, São Carlos, SP, Brasil) (PV)

4.1.5 Operadores

Para que os preparos e as técnicas de transferência fossem realizados, 11 alunos do curso de graduação da Faculdade de Odontologia da USP, que tivessem concluído ou estivessem cursando a disciplina de PPR foram recrutados, desde que já possuíssem o conhecimento necessário para o preparo de boca específico, principalmente em relação ao preparo de planos guias e adequação de linhas equatoriais protéticas. Considerando que os participantes receberam as mesmas aulas, com os mesmos professores que seguem os mesmos conceitos, seus conhecimentos estariam nivelado.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Técnica das coroas guias em resina acrílica ativada quimicamente

Esse método preconiza o uso de coroas guias (CG) confeccionadas em resina acrílica ativada quimicamente da marca Duralay[®] (Reliance Dental MFG. Company, Worth Illinois, E.U.A.), com aproximadamente 4mm de altura a partir da face oclusal no pilar do modelo de estudo. Em seguida recebeu a fresagem necessária para adequação da linha equatorial (Figura 4.10).

Figura 4.10 - Coroa guia em resina Duralay[®] fresada sobre o modelo de estudo

A técnica utilizada para que as coroas fossem feitas foi a indireta, ou seja, sobre o modelo de estudo isolado, adicionando-se pó e líquido com pincel (técnica de Nealon). As paredes axiais das coroas seguiam em continuidade exata com as paredes axiais dos pilares preparadas no modelo de estudo.

De posse das coroas guias, as mesmas foram levadas ao modelo de trabalho, simulando a situação clínica, onde foram cimentadas sobre os pilares com cimento de fosfato de zinco (SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) (Figura 4.11).

Figura 4.11 - Coroa guia em resina Duralay® cimentada sobre os pilares

Dessa maneira, os devidos desgastes axiais puderam ser executados.

4.2.2 Técnica à mão livre

Por meio dessa técnica, os preparos axiais são orientados apenas pela visualização dos preparos axiais realizados no delineador (Figuras 4.12 e 4.13).

Com a finalidade de se reduzir a inclusão de erros decorrentes da utilização inadequada do delineador, todos os modelos foram delineados por um único profissional com 12 anos de experiência em prótese.

Figura 4.12 - Modelo com os desgastes realizados no delineador

Figura 4.13 - Modelo a ser preparado

O operador recebia, então, um modelo de estudo previamente preparado no delineador e, com base nos desgastes realizados nesse modelo, executava seus preparos no modelo correspondente a esse método, tendo como orientação apenas sua própria visão espacial.

4.2.3 Técnica das placas de vacuum form incluídas na plastificadora

Esta nova técnica consiste na utilização de uma placa de silicone, do tipo *soft* leitosa de 0,6mm (Bio-Art Equipamentos Odontológicos Ltda, São Carlos, SP, Brasil), incluída no modelo de estudo preparado no delineador.

Realizadas as adequações das linhas equatoriais e dos planos guias, os modelos correspondentes a essa técnica foram levados à plastificadora à vácuo (Plast vac – P7, Bio-Art Equipamentos Odontológicos Ltda, São Carlos, SP, Brasil), onde a placa *soft* foi incluída.

Após a inclusão, foram abertas janelas exatamente nas regiões dos desgastes planejados com auxílio de uma lâmina de bisturi aquecida (Figura 4.14).

Figura 4.14 - Preparo das aberturas da placa nos dentes pilares do modelo de estudo

A placa foi recortada no limite da região cervical, aproximadamente a 1 mm da margem gengival, com o intuito de promover maior estabilidade. Procedeu-se, então, à fixação da placa no manequim para que os desgastes das paredes axiais, aparentes nas janelas, fossem executados (Figuras 4.15).

Figura 4.15 - Placa em posição para preparo dos dentes pilares

4.2.3.1 Execução dos preparos

Um kit contendo 4 modelos, exame clínico e turbina de alta rotação com uma ponta diamantada cilíndrica de topo plano 3101F KG Sorensen (Medical Burs Ind. e Cm. De Pontas e Brocas Cirúrgicas Ltda, São Paulo, SP, Brasil) foi distribuído para cada operador, com os modelos na seguinte ordem:

- Modelo 1: preparos diagnósticos realizados no delineador (grupo controle)
- Modelo 2 (CG): casquetes em resina acrílica já cimentados sobre os dentes pilares para orientar os preparos dessa técnica
- Modelo 3 (ML): aplicação da técnica da à mão livre
- Modelo 4 (PV): placa *soft* para orientação dos preparos e aplicação da nova técnica de transferência

Todos os métodos foram devidamente esclarecidos apenas pelo pesquisador, o qual assegurou que foram assimilados e compreendidos a contento pelos operadores, antes que os modelos fossem preparados por eles e sem que houvesse algum tipo de tendência a nenhuma técnica em específico.

Cada operador realizou as três técnicas de transferência de forma randomizada, o que evitou eventuais interferências nos resultados, como a possibilidade de maior acuidade espacial adquirida ao longo da realização dos procedimentos, controle ou cansaço durante os preparos.

4.2.4 Comparação entre as técnicas

4.2.4.1 Medição dos preparos

A comparação das técnicas abordadas nesse estudo foi possível, submetendo os modelos preparados à análise em uma máquina de medição de coordenadas tridimensional Crysta C Beyond – 9168[®] (Mitutoyo Sul Americana Ltda), com resolução 0,005 mm. A referida máquina (Figura 4.16) teve a finalidade de avaliar a qualidade dos dentes preparados, considerando a angulação e o paralelismo dos desgastes obtidos com todas as técnicas, utilizando o método da engenharia reversa.

Figura 4.16 - Máquina de medição de coordenadas tridimensional Crysta C Beyond®

Esse equipamento escaneia o objeto por varredura, utilizando um sensor com ponta de rubi, o qual registra pontos da superfície. Esses pontos são espacialmente localizados e convertidos em coordenadas numéricas nos eixos x, y e z. A partir destes dados, é possível analisar formato, rugosidade, angulação e outras informações sobre o objeto em questão.

O local a ser analisado em cada dente, referente aos desgastes, foi delimitado com grafite e correspondia à área plana de cada preparo, fornecendo medidas angulares, tornando possível as comparações angulares

As diferenças angulares dos planos preparados, segundo cada técnica, nos modelos 2, 3 e 4 foram comparadas às diferenças do modelo 1, que foi preparado no delineador, para determinar qual o método mais se aproximava dos desgastes nesse modelo de referência, que a princípio se configura como o melhor eixo de inserção pré estabelecido.

Assim, a técnica que demonstrasse comportamento mais próximo do paralelismo dos planos correspondentes ao eixo de inserção do modelo 1 era

considerada a ideal para confecção dos preparos biostáticos dos dentes pilares para PPR.

4.2.5 Procedimentos de medição

Para que as medições pudessem ser feitas, cada modelo foi fixado em sua perfuração central e colocado em uma base metálica, posicionada na mesa avaliadora da máquina de medição de forma paralela ao solo e perpendicular à ponta analisadora.

Quatro bases fixas e idênticas foram utilizadas, permitindo que a ponta analisadora da máquina percorresse cada um dos quatro modelos, isto é, compondo um conjunto inteiro de análises, o que consumiu menos tempo para programar cada medição (Figura 4.17).

Figura 4.17 - Conjunto de modelos fixos para a medição

Pelo fato das superfícies dos dentes preparados apresentarem pequenas irregularidades inevitáveis, foi pressuposto que o plano determinado pela escolha de três pontos aleatórios poderia não ser representativo da superfície em questão. Então, para aumentar essa representatividade, em cada janela delimitada, 6 pontos equidistantes (3 superiores e 3 inferiores) foram identificados pela máquina de medição por coordenadas (Figura 4.18 e Figura 4.19).

Figura 4.18 – Esquema representando os pontos detectados pela máquina de medição por coordenadas em um dos planos guias

Figura 4.19 - Palpação dos pontos programados pela máquina de medição por coordenadas

Assim, a média do conjunto desses pontos configuram um plano virtual (Figura 4.20).

Figura 4.20 - Configuração de um plano virtual a partir dos pontos detectados pela máquina de medição por coordenadas

Cada plano virtual registrado foi localizado espacialmente por coordenadas x, y e z em um programa de computador (MC-COSMOS-GEOPAK-WIN 3.0), que possibilitou sua comparação dois a dois, em relação à angulação ântero-posterior e látero-lateral (Figura 4.21).

Figura 4.21 - Esquema da comparação angular virtual dos planos obtidos

Para cada um dos 11 modelos idênticos ao padrão, foram obtidos os resultados dos preparos dos modelos 2, 3 e 4, correspondentes às técnicas avaliadas, resultando em 11 conjuntos, já que esse era o número de participantes que executaram os preparos, o que totalizou 44 modelos a serem medidos.

Em cada modelo, as diferenças angulares ântero posterior, latero lateral (Figura 4.22) e cruzado (Figura 4.23) dos dentes foram comparadas dois a dois. Para tanto, os 4 dentes, de cada modelo, foram nomeados de A, B, C e D. Logo, as comparações aconteceram dessa forma: AxB e CxD (ântero-posterior), AxD e BxC (látero lateral), AxC e BxD(cruzado).

Figura 4.22 - Comparações no sentido ântero posterior e látero lateral

Figura 4.23 - Comparações no sentido cruzado

Para cada modelo foram obtidas duas medidas angulares, para as comparações, como se observa no Quadro 4.1:

Sentido	Dentes	Angulação (faces)	Avaliação
Látero lateral	37 (A) 47 (D)	Lingual	37 (A) x 47 (D)
	34 (B) 45 (C)		34 (B) x 45 (C)
Ântero posterior	34 (B) 37 (A)	Distal Mesial	34 (B) x 37 (A)
	45 (C) 47 (D)	Distal Mesial	45 (C) x 47 (D)
Cruzado	37 (A) 45 (C) 47 (D) 34 (B)	Somatória de faces	37 (A) x 45 (C) 47 (D) x 34 (B)

Quadro 4.1 - Descrição da correlação de faces avaliadas nos três sentidos

Os dados seguiram para análise estatística onde foi usado o Teste de Comparações Múltiplas de Tukey.

5 RESULTADOS

5.1 MEDIÇÕES INDIVIDUAIS DOS CORPOS DE PROVA

Os resultados individuais das medições dos corpos de prova encontram-se no Apêndice A.

Para cada modelo, foram obtidas duas medidas angulares para as comparações nos sentidos:

- Látero-lateral: Angulação entre as faces linguais dos dentes 37(A) e 47(D); e 34(B) e 45(C).
- Ântero-posterior: Angulação entre a face distal do dente 34(B) e mesial do dente 37(A); e entre a face distal do dente 45(C) e mesial do dente 47(D).
- Cruzado: Angulação entre os dentes 37(A) e 45(C) dos dentes 47(D) e 34(B)

Para a análise estatística, foram utilizadas as médias das duas medidas para representar o modelo e foi analisado cada uma das três medidas separadamente.

Analisaram-se os dados dos ângulos originais, bem como analisaram-se as diferenças relativas.

Os resultados de diferença angular individuais dos 11 modelos, para cada técnica, nos três sentidos são apresentados nos gráficos 5.1 a 5.3.

Gráfico 5.1 - Valores individuais dos modelos no sentido látero-lateral

Gráfico 5.2 - Valores individuais dos modelos no sentido ântero-posterior

Gráfico 5.3 - Valores individuais dos modelos para a avaliação cruzada

Valores angulares mais próximos de zero indicam maior paralelismo entre os planos guias, o que foi observado com maior evidência nos casos preparados no delineador, inclusive com valores semelhantes entre si.

Nota-se também, uma menor dispersão de pontos no delineador e na placa de vacuum form (PV), em relação às técnicas à mão livre e coroa guia.

5.2 ANÁLISE DA DISCREPÂNCIA ANGULAR NA COMPARAÇÃO LÁTERO-LATERAL

Na Tabela 5.1 estão representadas, em resumo, as medidas das 3 técnicas de transferências, assim como as do delineador:

Tabela 5.1 – Medidas descritivas para avaliação látero-lateral

Técnicas	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Delineador	1° 23' 10,3"	1° 04' 38,0"	0° 06' 18,0"	4° 54' 26,0"
Mão Livre	5° 41' 04,0"	3° 59' 55,1"	0° 31' 06,0"	15° 05' 29,0"
Placa de vacuum form	5° 13' 16,8"	3° 58' 09,4"	0° 20' 39,0"	13° 36' 28,0"
Coroa-guia	5° 25' 13,0"	4° 15' 33,3"	0° 32' 48,0"	14° 46' 42,0"

O gráfico 5.4 representa as médias e desvios padrão das medidas no sentido látero-lateral:

Gráfico 5.4 – Médias $\pm$ 1 desvio padrão para avaliação látero-lateral

Os resultados obtidos pelo delineador apresentaram média e variabilidade aparentemente menor que as demais técnicas, visto que elas não demonstraram grandes diferenças nem para média nem para a variabilidade.

Considerando o valor máximo de 4 graus de diferença como aceitável de acordo com Moreira (2004), observou-se que as três técnicas variaram muito, com valores máximos muito mais altos que essa diferença.

A fim de verificar se as médias das técnicas eram iguais ou não, utilizou-se uma análise de variância para medidas repetidas, já que as medidas foram executadas nos mesmos modelos. Utilizaram-se os dados originais para esse teste.

Tabela 5.2 – Análise de variância para avaliação látero-lateral

Fonte de Variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Técnicas	136,90	3	45,63	7,04	0,0010
Resíduo	194,44	30	6,48		

O teste é apresentado na Tabela 5.2 onde foi obtido um nível descritivo de 0,0010, pelo qual se conclui que existe diferença significativa entre as médias dos grupos.

Para se determinar qual grupo tinha média diferente, utilizou-se o teste de comparações múltiplas pelo método de Tukey, pelo qual os grupos foram comparados dois a dois (Tabela 5.3).

Tabela 5.3 – Comparações múltiplas pelo método de Tukey para avaliação látero-lateral

Técnicas	Delineador	Mão Livre	Placa de vacuum form	Coroa-guia
Delineador	-	0,0024*	0,0071*	0,0045*
Mão Livre	0,0024*	-	0,9735	0,9949
Placa de vacuum form	0,0071*	0,9735	-	0,9978
Coroa-guia	0,0045*	0,9949	0,9978	-

* diferenças significativas $p < 0,05$

A Tabela 5.3 apresenta o resultado das comparações onde as caselas em cinza indicam as diferenças significativas, ou seja, somente foi verificada diferença significativa entre a média dos preparos em delineador em relação a todas as outras técnicas e não houve diferença significativa entre as três técnicas.

Na tabela 5.4 e no gráfico 5.5 estão apresentados os intervalos de confiança para as médias de cada técnica, relacionados aos resultados do grupo controle delineador (DE).

Tabela 5.4 – Médias e intervalos de confiança de 95% ($IC^{95\%}$) para as diferenças entre os métodos e o delineador, no sentido látero-lateral

Técnicas	Média	$IC^{95\%}$
Mão Livre	4° 17' 53,7"	(2° 00' 03,7" ; 6° 35' 43,7")
Placa de vacuum form	3° 50' 06,5"	(2° 14' 08,3" ; 5° 26' 04,7")
Coroa-guia	4° 02' 02,6"	(1° 49' 04,9" ; 6° 15' 00,4")

Gráfico 5.5 – Intervalos de confiança de 95% para as diferenças entre os métodos e o delineador no sentido látero-lateral

Para esses intervalos, as médias dos valores obtidos com as técnicas foram relacionadas à do delineador, ou seja, uma média igual a zero indicava que determinado método tinha comportamento exatamente igual ao delineador.

As três técnicas apresentaram valores médios maiores que zero, indicando que os ângulos obtidos com os desgastes realizados por meio delas eram maiores do que os observados com o uso do delineador. Considerando o valor máximo de 4 graus de diferença como aceitável, verificou-se que a média esteve dentro desse intervalo, mas que os limites o extrapolaram.

5.3 ANÁLISE DA DISCREPÂNCIA ANGULAR NA COMPARAÇÃO ÂNTERO-POSTERIOR

Na Tabela 5.5 as medidas para as 3 técnicas de transferência e as obtidas pelo delineador são demonstradas, considerando o sentido ântero-posterior:

Tabela 5.5 – Medidas para avaliação ântero-posterior

Técnicas	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Delineador	2° 13' 11,2"	2° 26' 22,9"	0° 03' 49,0"	10° 14' 12,0"
Mão Livre	4° 03' 22,7"	3° 47' 50,8"	0° 17' 35,0"	14° 41' 11,0"
Placa de vacuum form	4° 04' 10,0"	3° 45' 25,3"	0° 08' 19,0"	16° 15' 30,0"
Coroa-guia	6° 01' 48,8"	3° 04' 34,5"	0° 25' 13,0"	11° 24' 52,0"

No Gráfico 5.6 encontram-se as médias e os desvios padrão, para esse sentido:

Gráfico 5.6 – Médias $\pm$ 1 desvio padrão para avaliação ântero-posterior

Os preparos obtidos no delineador apresentam média aparentemente menor que os outros métodos, enquanto as técnicas à mão livre (ML) e placa de vacuum

form (PV) tiveram valores intermediários. Para a coroa-guia (CG), a média foi superior às demais.

Considerando o valor máximo permitido de 4 graus de diferença, as três técnicas variaram muito, com valores máximos muito mais altos do que essa diferença.

Para se verificar se as médias das técnicas eram iguais ou não, utilizou-se a Análise de Variância para medidas repetidas, a qual leva em consideração que as medidas foram executadas nos mesmos modelos. Novamente, os dados originais foram utilizados para esse teste.

A Tabela 5.6 descreve um nível descritivo de 0,0019, segundo análise de variância, pelo qual se pode concluir que existe diferença significativa entre as médias dos grupos.

Tabela 5.6 – Análise de variância para o sentido ântero-posterior

Fonte de Variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Técnicas	79,90	3	26,63	6,31	0,0019
Resíduo	126,54	30	4,22	-	-

Com a finalidade de identificar qual grupo obteve média diferente, utilizou-se o teste de comparações múltiplas pelo método de Tukey, no qual os grupos são comparados dois a dois (Tabela 5.7).

Tabela 5.7 – Comparações múltiplas - método de Tukey para avaliação ântero-posterior

Técnicas	Delineador	Mão Livre	Placa de vacuum form	Coroa-guia
Delineador	-	0,1773	0,1725	0,0009*
Mão Livre	0,1773	-	1,0000	0,1321
Placa de vacuum form	0,1725	1,0000	-	0,1359
Coroa-guia	0,0009*	0,1321	0,1359	-

* diferenças significativas $p < 0,05$

A Tabela 5.7 apresenta o resultado das comparações onde as caselas em cinza indicam as diferenças significativas, ou seja, somente houve diferença significativa entre a média dos preparos obtidos no delineador e a técnica CG.

Não houve diferença significativa entre os preparos realizados no delineador e pelas técnicas de ML e PV.

Na Tabela 5.8 e no Gráfico 5.7 são representados os intervalos de confiança para as médias de cada técnica, em relação aos resultados do grupo controle delineador (DE). Para esses intervalos foram utilizadas as medidas relativas ao grupo controle, ou seja, uma média igual a zero indicava que o método se comportava de forma idêntica ao delineador.

Tabela 5.8 – Médias e Intervalos de Confiança de 95% para as diferenças entre os métodos e o delineador, no sentido ântero-posterior

Técnicas	Média	IC^{95%}
Mão Livre	1° 50' 11,5"	(0° 13' 12,3" ; 3° 27' 10,7")
Placa de Vacuum form	1° 50' 58,8"	(0° 04' 14,8" ; 3° 37' 42,7")
Coroa-guia	3° 48' 37,5"	(2° 14' 43,9" ; 5° 22' 31,2")

Gráfico 5.7 – Intervalos de confiança de 95% para as diferenças entre os métodos e delineador no sentido ântero-posterior

Foi possível notar que as três técnicas apresentaram valores superiores a zero, indicando que os ângulos na média são maiores que os obtidos no delineador e a técnica coroa guia (CG), com uma diferença relativamente maior.

Considerando um valor máximo de 4 graus de diferença permitida, observa-se que as três técnicas variaram muito, com valores máximos mais altos que essa diferença. No entanto, verificou-se que as técnicas à mão livre (ML) e placa de vacuum form (PV) ficaram com os limites para a média abaixo desse valor.

5.4 ANÁLISE DA DIVERGÊNCIA ANGULAR NA COMPARAÇÃO CRUZADA

Na Tabela 5.9 é possível ver as medidas para as 3 técnicas de transferência, além das medidas obtidas no delineador, enquanto no Gráfico 5.8 as médias e desvios padrão são apresentados.

Tabela 5.9 – Medidas para avaliação cruzada

Técnicas	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Delineador	1° 27' 58,4"	1° 12' 54,9"	0° 17' 44,0"	4° 37' 05,0"
Mão Livre	5° 40' 51,4"	3° 53' 52,6"	0° 05' 48,0"	13° 15' 36,0"
Placa de vacuum form	5° 21' 22,0"	3° 10' 15,6"	1° 00' 60,0"	13° 39' 40,0"
Coroa-guia	7° 04' 24,0"	5° 03' 01,1"	0° 15' 33,0"	20° 08' 44,0"

Gráfico 5.8 – Médias $\pm$ 1 desvio padrão para avaliação cruzada

Pode ser observado que os planos guias preparados no delineador tiveram média e variabilidade aparentemente menores que as demais técnicas. Já em relação aos três métodos avaliados não foram observadas grandes diferenças, nem para a média, nem para a variabilidade.

As três técnicas variaram muito, considerando o máximo de 4 graus de diferença, com valores máximos muito mais alto que essa diferença.

Novamente para se verificar se as médias das técnicas eram iguais ou não, foi utilizada a análise de variância como mostra a tabela 5.10.

Nesta tabela verifica-se um nível descritivo de 0,0002, pelo qual se concluiu que existe diferença significativa entre as médias dos grupos.

Tabela 5.10 – Análise de variância para avaliação cruzada

Fonte de Variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Técnicas	190,65	3	63,55	9,15	0,0002
Resíduo	208,32	30	6,94	-	-

Para se determinar qual grupo apresentava média diferente, foi utilizado o teste de comparações múltiplas pelo método de Tukey (Tabela 5.11).

Tabela 5.11 – Comparações múltiplas pelo método de Tukey para avaliação cruzada

Técnicas	Delineador	Mão Livre	Placa de Vacuum form	Coroa-guia
Delineador	-	0,0041*	0,0085*	0,0003*
Mão Livre	0,0041*	-	0,9915	0,6076
Placa de Vacuum form	0,0085*	0,9915	-	0,4339
Coroa-guia	0,0003*	0,6076	0,4339	-

* diferenças significativas $p < 0,05$

A Tabela 5.11 apresenta o resultado das comparações onde as caselas em cinza indicam as diferenças significativas, ou seja, somente houve diferença significativa entre a média dos preparos obtidos no delineador em relação a todas as outras técnicas e não houve diferença significativa entre as três técnicas.

A Tabela 5.12 e o Gráfico 5.9 apresentam os intervalos de confiança para as médias de cada técnica em relação aos resultados dos dentes preparados em delineador. Para esses intervalos utilizaram-se as medidas relativas ao delineador, ou seja, uma média igual a zero indica que a técnica trabalha exatamente igual ao delineador.

Tabela 5.12 – Médias e Intervalos de Confiança de 95% para as diferenças entre os métodos e o delineador, para avaliação cruzada

Técnicas	Média	IC ^{95%}
Mão Livre	4° 12' 53,0"	(1° 54' 06,7" ; 6° 31' 39,3")
Placa de Vacuum form	3° 53' 23,6"	(2° 52' 15,7" ; 4° 54' 31,6")
Coroa-guia	5° 36' 25,7"	(3° 11' 22,9" ; 8° 01' 28,4")

Gráfico 5.9 – Intervalos de confiança de 95% para as diferenças entre os métodos e o delineador para avaliação cruzada

As três técnicas apresentaram valores superiores a zero, indicando que os ângulos na média foram maiores que os obtidos no delineador, sendo que a técnica CG se destacou com uma diferença relativamente maior.

Considerando um valor máximo de 4 graus de diferença permitida, pode-se considerar que a média esteve dentro desse intervalo, mas os limites a extrapolam.

6 DISCUSSÃO

A preocupação com relação ao planejamento das Próteses Parciais Removíveis continua atual, visto que apenas um pequeno número de profissionais tem encaminhado aos laboratórios modelos submetidos a planejamentos satisfatórios, como demonstram alguns trabalhos, entre os quais o de Ramos Neto (2003) e Fernandes et al. (2004). Além de um trabalho mais recente como o de Neto et al. (2010) no qual apenas 12% das amostras de modelos de maxila e 3 % das amostras de modelos de mandíbula apresentavam preparos corretos.

Mesmo com os esforços por parte das instituições de ensino em ministrar ao aluno os diversos aspectos importantes relativos à confecção de uma PPR, o planejamento continua sendo delegado aos laboratórios e os devidos preparos de boca são deixados de lado ou simplesmente ignorados. Muitas vezes, o cirurgião-dentista tem a noção de que um procedimento específico deve ser realizado, no entanto, não tem o conhecimento da maneira como poderia ser executado na boca do paciente. Estas observações foram comprovadas pelos trabalhos de Vieira e Todescan (1972), Moraes (2003), Navarro (1988) e Neto (2010) .

A determinação de um eixo de inserção (EI) único e aceitável, com a consequente adequação das linhas guias equatoriais protéticas dos retentores diretos e indiretos e o preparo de boca específico no âmbito da PPR são de tamanha importância, que se torna um postulado nesta área. As consequências desse cuidado geram a uniformidade do paralelismo nos preparos dos respectivos planos guias, que são considerados como um dos responsáveis pela estabilidade das Próteses Parciais Removíveis, assim como um coadjuvante do seu sistema de retenção, em função da sua capacidade de resistência friccional às forças de deslocamento cuja magnitude fica entre 6 a 10 newtons em média, aspecto este, comprovado pelos estudos de Ahmad e Waters (1992) e Sousa et al. (2010).

Além disso, há um reconhecimento unânime na literatura, da importância dos planos guias como um dos requisitos básicos na ação de reciprocidade, retenção e estabilidade deste tipo de prótese, prevenindo assim alterações fisiopatológicas

junto ao periodonto dos dentes pilares. No entanto, embora a ação dos planos guias venha sendo exaustivamente analisada e discutida ao longo dos anos, poucas técnicas de preparo deste tipo de procedimento têm apresentado características de praticidade, simplicidade e segurança.

Em função da necessidade de precisão para a confecção destes planos guias e das adequações de linhas guias equatoriais, os preparos são primariamente executados em modelos de estudo e, transferidos por diferentes métodos para a boca do paciente. A maior parte destas técnicas foram desenvolvidas exatamente para facilitar estas transferências e são descritas em detalhes pelos seus autores. No entanto, infelizmente, as mesmas não têm sido avaliadas qualitativamente no que se refere à sua eficiência. Estas observações vêm de encontro às conclusões de diversos trabalhos entre os quais, os de Stewart e Rudd (1968), Miller (1981), Davenport et al. (2001) e Carr et al. (2005).

Por outro lado, o desconhecimento pela grande maioria dos cirurgiões dentistas em relação às opções confiáveis de transferência, bem como a dificuldade de encontrar uma técnica satisfatória, podem ser considerados alguns dos fatores que levam essa etapa do tratamento a ser amplamente negligenciada pela maioria dos profissionais, fato este, salientado pelos estudos de Zanetti e Froner (1986) e Sato et al. (1999).

Inúmeras métodos foram desenvolvidos no sentido de facilitar a transferência de planos guias do modelo de estudo para a boca do paciente, entre as quais, são descritas em detalhes as de Gamer e Zusman (1965), Kopsiaftis (1966), Karlström (1971), Jochen (1972), Göranson e Parmlid (1975), Krikos (1975), Ivanhoe e Koka (1996), Waghorn e Kuzmanovic (2004). No entanto, os autores citados não fizeram avaliações qualitativas em relação à eficácia de suas técnicas, fato este que nos chamou muito a atenção quando do planejamento deste estudo. Neste sentido, a intenção de procurar eventuais opções que pudessem tornar confiáveis estes procedimentos durante a fase de preparo de boca nos levou a perceber a necessidade de estabelecer uma nova técnica que pudesse ser comparada com pelo menos duas outras já existentes e de uso corriqueiro, quais sejam, a de mão

livre (ML) e coroa guia (CG). A este novo método de transferência chamamos de placa de vacumm form (PV).

A apresentação de uma nova técnica de transferência e sua comprovação qualitativa, quando comparada com outros métodos consagrados pelo uso, permite na nossa visão, a validação estatística destes três procedimentos (PV, ML, CG) possibilitando que o cirurgião-dentista tenha opções de escolher qual dos métodos se adaptaria melhor à sua condição de trabalho, desde que houvesse uma aproximação de resultados entre as mesmas, ou ainda, que ele optasse pela mais adequada, no caso de uma diversificação de resultados em relação ao preparos determinados pelo eixo de inserção (EI) do delineador.

Neste contexto, quando observarmos os Gráficos 5.1 a 5.3 e verificam-se resultados individuais de cada uma das técnicas aplicadas em 11 modelos por 11 operadores, nos sentidos látero-lateral, ântero-posterior e cruzado respectivamente, pode-se perceber que os valores angulares mais próximos de zero indicam maior paralelismo entre os planos guias. Portanto, os três gráficos mostram que os valores encontrados no grupo controle delineador (DE) foram semelhantes entre si e próximos de zero, o que permitiu considerar esse aparelho como base comparativa em relação às três técnicas estudadas.

A constatação do delineador, como recurso confiável mesmo com pequenos desvios angulares, é concordante com o postulado por McCracken (1956), Jochen (1972), Krikos (1975), Magalhães et al. (1984), Todescan et al. (1996) e Cucci et al. (1996), segundo os quais, a utilização de um delineador oferece a devida precisão para determinar o eixo de inserção (EI) da Prótese Parcial Removível (PPR), de tal forma que a mesma seja inserida e removida sem que cause danos aos dentes pilares.

No entanto, foi observado que, como as medições das inclinações foram feitas em micrômetros por um aparelho de extrema precisão e, considerando o delineador como ponto de partida para se aferir todas as outras técnicas, ele não apresentou uma fresagem perfeita em relação à angulação zero, a ponto de se obter um paralelismo absoluto. Sendo assim, a comparação das técnicas foi feita de uma

forma que já incluísse essa compensação de divergência angular. Isso nos levou a considerar que nenhum dos delineadores comumente usados no âmbito da clínica odontológica apresenta uma precisão absoluta sob o ponto de vista micrométrico.

Ainda na análise dos gráficos 5.1, 5.2 e 5.3 pode se ver que os valores obtidos pelas demais técnicas, quais sejam: placa de vacum (PV), coroa guia (CG), e mão livre (ML) apresentaram um maior grau de variabilidade em relação ao ponto zero. De qualquer maneira, seria interessante observar que existe uma variabilidade de desempenho entre os diferentes operadores em relação a cada uma das técnicas, evidenciando assim a existência de fatores individuais no desempenho do procedimento. No entanto, percebe-se que a técnica placa de vacuum form (PV) se encontra, em todos eles, em uma situação mais próxima da média do paralelismo absoluto dos preparos realizados no delineador. Assim, os operadores obtiveram melhor desempenho com a técnica de placa de vacum e pior desempenho nas demais.

Estas observações podem ser comprovadas quando se verificam os gráficos acima citados, nos quais são notados pontos de dispersão maiores nas técnicas CG e ML e menor dispersão na PV, mostrando que existe um patamar mais constante e concentrado na placa de vacum, aspecto que pode levar à conclusão de que esse procedimento apresenta uma maior uniformização nos desgastes.

As Tabelas 5.1, 5.5 e 5.9 mostraram que as três técnicas avaliadas apresentaram alterações angulares semelhantes entre si, mas significativamente maiores que o grupo controle (DE).

Dentre os poucos estudos que visaram comparar a eficiência de técnicas de transferência, Moschèn et al. (1999) encontraram menor divergência angular em relação a um eixo de inserção pré-estabelecido, utilizando para isso, um aparelho intraoral em relação à mão livre (ML) e os outros métodos avaliados. Entretanto, no presente estudo, a técnica ML apresentou divergências angulares semelhantes às técnicas CG e PV, e superiores às do grupo controle (DE), tanto no sentido látero-lateral (Tabela 5.1), quanto no ântero-posterior (Tabela 5.5) e cruzado (Tabela 5.9).

Por outro lado, apesar de, qualitativamente, as variações angulares encontradas pela técnica mão livre (ML) não terem sido estatisticamente significantes em relação às demais técnicas, nos três sentidos mensurados (látero-lateral, ântero-posterior e cruzado), a extensão dos desgastes foi maior nesta última técnica em relação às demais. Neste sentido, pudemos observar que de um total de 44 pilares preparados na técnica ML, 30 apresentaram desgastes além do limite médio-cervical, enquanto que, nas demais técnicas que utilizaram aparelhos auxiliares intraorais, houve maior respeito em relação aos limites estabelecidos como adequados para planos guias, ou seja, 22 dentes de um total de 44 dentes preparados apresentaram desgastes além do limite médio-cervical pela técnica CG, enquanto que, apenas 5 dentes de um total de 44 apresentaram desgastes além do limite médio-cervical pela técnica PV.

Dessa forma, verificou-se que a utilização de um aparelho intraoral se mostra mais eficiente na qualidade de preparo dos retentores diretos. O maior desgaste pela ML, que se constitui numa técnica em que a visualização espacial é a mais importante, poderia ser explicado pela dificuldade de se determinar quando o preparo dos dentes deve ser interrompido, justificando desta forma a utilização de um aparelho intraoral. Estas observações corroboram os achados de Gamer e Zusman (1965) e Ivanhoe e Koka (1996) e, segundo os quais, com o uso de um aparelho intraoral simples, erros humanos são minimizados, e os dentes seriam preparados com maior eficiência, de forma simples e acurada.

Em outra análise, muitos autores entre os quais Cucci (1996), Culwick et al. (2000), Moreira (2004) e Yamamoto et al. (2006) utilizaram voluntários especialistas ou pós graduandos na área de prótese dental para a realização de suas pesquisas. Contrariamente aos estudos citados, todos os operadores voluntários que realizaram os preparos de boca dos corpos de prova, neste trabalho, foram alunos que estavam cursando a graduação em Odontologia e que já haviam sido treinados na disciplina de prótese parcial removível. Acreditamos com isso, que utilizando operadores menos experientes porém treinados, a avaliação das técnicas seria mais precisa porque elimina-se interferência do fator experiência e acuidade visual, característica esta, da maioria dos clínicos gerais que trabalham na confecção de próteses parciais removíveis.

Estas observações podem ser, de certa forma, comparadas àquelas apresentadas por Culwick et al. (2000). Ao realizarem um estudo com dois grupos de operadores com nível de experiência clínica diferente, os autores verificaram que dentes preparados para uma PPR por clínicos gerais poderiam diferir em tamanho e forma daqueles preparados por grupos mais especializados, tais como pós graduandos e professores que atuavam de maneira mais constante nesta área. Isto porque estes profissionais de acordo com os autores teriam uma visão espacial mais acurada, uma vez que as técnicas utilizadas dependiam predominantemente desta condição. Tal fato, em parte corrobora nosso estudo visto que, os preparos a mão livre (ML) se mostraram bastante insatisfatórios em relação ao tamanho e à forma. Mas não se mostra verdadeiro de acordo com nossas observações, no momento em que, foram fornecidos aos operadores instrumentos especiais como coroa guia (CG) e placa de vacuum form (PV), mostrando que embora sem experiência profissional obtiveram resultados mais satisfatórios.

As Tabelas 5.1, 5.5 e 5.9 discutem os resultados de uma maneira geral, no entanto, algumas características importantes podem ser salientadas, ao serem analisados os resultados no âmbito específico de cada um dos sentidos. Assim, verificando o sentido látero-lateral, onde temos a Tabela 5.2, que corresponde à análise de variância para medidas repetidas, percebemos um nível descritivo de 0,0010, apresentando portanto, diferenças significativas entre os diferentes grupos. Neste sentido, foi aplicada a análise estatística por comparações múltiplas pelo método de Tukey (tabela 5.3) no intuito de se avaliar qual o grupo que se diferenciava. Como se observa nesta tabela, o grupo controle se destaca dos demais grupos e não há diferença estatística entre as três técnicas avaliadas. No entanto, quando analisamos a tabela 5.4, nota-se que a técnica que mais se aproxima dos resultados do grupo controle (DE) foi a PV, ainda que seu comportamento fosse semelhante às demais. Tal fato mostra que a técnica proposta é aplicável clinicamente uma vez que, admitindo uma discrepância em 4 graus, ela se iguala aos métodos comumente utilizados hoje em dia.

No sentido ântero-posterior, temos inicialmente a tabela 5.6, que corresponde à análise de variância para medidas repetidas, onde percebemos um nível descritivo de 0,0019, portanto, notam-se diferenças significativas entre os diferentes grupos.

Nestas condições, foi aplicada a análise estatística por comparações múltiplas pelo método de Tukey (tabela 5.7) no intuito de se avaliar qual o grupo que se diferenciava. Como se observa nesta tabela, o grupo controle não se destaca dos grupos placa de vacuum form (PV) e mão livre (ML), o que confere às mesmas, um resultado bastante confiável em relação à fidelidade de transferência do eixo de inserção (EI), determinado no modelo de estudo para a boca do paciente. O mesmo não ocorre na técnica de coroa guia (CG), onde a mesma tabela mostra um resultado estatisticamente significativo. Uma possível explicação para o ocorrido, seria a maior dificuldade de visualização espacial dos preparos pelo operador, uma vez que, o acesso visual na simulação por meio do manequim é bastante dificultada mostrando ser este o sentido direcional com maior dificuldade operacional de procedimentos. Além disso, distorções poderiam ter ocorrido em função da película de cimento como corroboram Kliemann e Oliveira (1999), o que acarretaria grandes discrepâncias, visto que as medições angulares são da ordem de micrômetros.

Quando os desgastes no sentido cruzado foram considerados (Tabela 5.10), a análise de variância para medidas repetidas, mostrou um valor de 0,0002, evidenciando a existência de diferenças significativas entre os diferentes grupos. Foi aplicada então, a análise estatística por comparações múltiplas pelo método de Tukey (tabela 5.11) no intuito de se avaliar qual o grupo que se diferenciava. Como se observa nesta tabela, o grupo controle (DE) se destaca dos demais grupos placa de vacuum form (PV), mão livre (ML) e coroa guia (CG), mas não existe diferença significativa entre as técnicas avaliadas. No entanto, a Tabela 5.12 ressalta que a técnica que mais se aproximou dos resultados do grupo controle (DE) foi a PV, o que nos leva à conclusão que a técnica avaliada se mostra bastante eficiente e perfeitamente aplicável para os padrões clínicos.

Em 1996, Cucci et al. Compararam três técnicas de transferências de planos guias: mão livre (ML), técnica dos pinos paralelos (Krikos;1975) e gabarito de resina acrílica (Jochen;1972). Este trabalho simulou um profissional ideal, condição esta que não representa a realidade clínica em que a grande parte dos profissionais são cirurgiões dentistas não especialistas. Os autores não constataram diferenças estatisticamente significantes na aplicação das três técnicas, uma aleatória e duas intra orais, mostrando que tanto a técnica mão livre (ML) quanto para as duas outras

houve uma igualdade de desempenho e um desenvolvimento destes profissionais da acuidade visual espacial. Quando comparamos este estudo com os resultados que obtivemos, utilizando operadores treinados no curso de prótese removível, porém sem experiência clínica, verificamos que os mesmos obtiveram bons resultados nas técnicas intraorais (CG e PV)) principalmente nesta última. Enquanto que na técnica ML o resultado no aspecto qualitativo dos preparos se mostrou pior, mostrando uma menor capacidade de acuidade visual que atribuímos à falta de experiência destes operadores e que, no momento em que oferecemos aos mesmos instrumentos especiais intraorais como a PV e a CG, mesmo profissionais com menos habilidades teriam condições de obter resultados equivalentes aos especialistas na área.

Considerando-se o fato de que muitos profissionais deixam de empregar qualquer técnica intraoral de transferência de planos guias, tanto o presente trabalho, quanto o de Cucci et al. (1996) preocuparam-se em verificar se a técnica à mão livre (ML) poderia ser recomendada tanto para profissionais experientes ou para operadores com pouca experiência. Como já foi abordado anteriormente, esse método requer uma ótima acuidade de visão espacial, o que dificilmente é característica de profissionais com pouca experiência. Sendo assim, para estas pessoas, fica clara a recomendação de técnicas intraorais (CG e PV).

A utilização da técnica da coroa guia (CG) como um dos métodos de comparação de nosso trabalho se deve ao fato de que, além de ser uma das mais recomendadas pelas instituições de ensino, sua eficácia é plenamente reconhecida. Por esta razão o propósito deste estudo não foi o de desenvolver, pura e simplesmente uma técnica que a substituísse, já que se trata de um método excelente à qualidade dos preparos. Foi a necessidade de oferecer a um clínico pouco experiente, outra opção de escolha, a fim de que pudesse utilizar definitivamente alguma técnica de transferência, preferentemente uma com sua eficiência validada.

Ao analisarmos o trabalho de Netti et al. (1992) quando este autor estudou dispositivos intraorais pesados (de pouca facilidade de manuseio), e concluiu que os mesmos são caros, desconfortáveis, pesados, interferem em tecidos bucais, exigem

tempo adicional pré-operatório e em última análise complicados de utilizar. Logo, o desenvolvimento de uma técnica que não apresente a maior parte desses inconvenientes seria plenamente justificável. Desta forma, a proposição do método placa vacuum form (PV) foi unir a praticidade e confiabilidade, aliada à facilidade do uso das plastificadoras a vácuo.

Dessa maneira, sob o ponto de vista econômico, o uso deste aparelho não seria apenas para a técnica proposta nesse estudo, uma vez que todos os procedimentos odontológicos que usam plastificadora à vácuo entre os quais: confecção de placas para bruxismo (Baker et al., 2007), moldeiras para clareamento dentário (Marson et al., 2006) e aparelhos de contenção (Caricati et al., 2005) são considerados simples e econômicos quando se considera a relação tempo e custo, justificando sua aquisição por sua versatilidade.

Um outro aspecto importante a se observar é o de que, além de ter simulado as condições intrabucais do paciente, o uso do manequim de arcada completa acoplado a uma cabeça de plástico em posição de tratamento, também simulou as condições de profissionais que não são especialistas na área. Esta condição faz a indicação dessa técnica mais determinante para esse grupo amplo de profissionais.

Com relação ao universo amostral, o estabelecimento do número destes operadores baseou-se em experiências citadas na literatura, quantidade esta que se mostrou suficiente para apresentar resultados estatisticamente válidos, como o trabalho de Yamamoto et al. (2006).

PERSPECTIVAS FUTURAS

Neste estudo comparou-se qualitativamente a eficiência de três técnicas de transferência em obter paralelismo entre o EI e os dentes pilares. Com a finalidade de se verificar a influência de cada técnica na angulação dos dentes preparados, não se pretendeu analisar conjuntamente outros fatores que, apesar de também serem capazes de influenciar a qualidade do preparo, poderiam gerar resultados significantes independente da técnica utilizada. Desta maneira, ao se isolar um fator a ser avaliado e padronizar os demais, o trabalho, assim como todo estudo laboratorial, apresenta a limitação de deixar de ser uma representação fiel do que ocorre na realidade clínica.

Embora não tenha sido incluída a análise estatística do fator variação da extensão de desgaste dos preparos entre as diferentes técnicas, fizemos uma avaliação visual no sentido de verificar a qualidade dos preparos. Desta maneira, qualitativamente, pudemos observar que os desgastes realizados pela técnica ML, foi o que promoveu desgastes além do limite médio-cervical. Por outro lado, a nova técnica introduzida (PV) apresentou melhor desempenho em relação a todas as outras, uma vez que permite por meio de uma janela definir a limitação do preparo. Tal fato sugere que, além de auxiliar na determinação da angulação correta do procedimento, a técnica PV também pode auxiliar na determinação da quantidade de desgaste a ser realizado.

Torna-se importante clarificar que, corroborando as conclusões de Carr et al. em 2005, o plano guia deve ser confeccionado de forma a que, suas extensões horizontal e vertical sejam bem determinadas. Nesse sentido, como perspectivas futuras consequentes a este estudo, poderia ser verificada qual a influência de técnicas de transferência de preparos, na extensão dos desgastes realizados de forma quantitativa.

Mesmo que se tenha uma experiência clínica razoável de técnicas por dispositivos intraorais de transferência tais como: coroas guias, pinos paralelos e outras mais, observou-se empiricamente que, a técnica da placa de vacuum form (PV) desenvolvida nesse estudo, permitiu um gasto de tempo muito menor desde a confecção até o preparo final de dentes pilares. Assim, uma das sequências deste

estudo, seria medir e comparar estatisticamente o tempo e a dificuldade que, um número significativamente grande de profissionais, levaria para executar cada um desses preparos pelas diferentes técnicas.

7 CONCLUSÕES

De acordo com a análise e discussão dos resultados obtidos em nosso trabalho, podemos estabelecer as seguintes conclusões:

- A técnica proposta (PV) apresentou dados satisfatórios quando comparada ao desgastes realizados no delineador (DE) e às técnicas pré-existentes avaliadas (ML e CG).
- A técnica proposta (PV) apresentou resultados que se enquadram como aceitáveis pelos critérios clínicos estabelecidos.
- O delineador (DE) não apresentou um paralelismo absoluto quando analisado micrometricamente.
- O delineador (DE) é um aparelho que se mostrou confiável segundo parâmetros situados dentro de padrões clínicos aceitáveis.
- Houve diferença significativa no sentido ântero-posterior quando comparada a técnica coroa guia e grupo controle delineador (DE).
- A técnica proposta (PV) e as demais avaliadas (CG e ML) não apresentaram diferença estatisticamente significativa nas avaliações látero-lateral e cruzada, sendo que os valores médios obtidos enquadraram-se como clinicamente viáveis.
- Sob o ponto de vista da eficácia, considerando o paralelismo do preparo, a técnica proposta foi a que apresentou o melhor desempenho em relação às outras, considerando-se os valores médios.
- Para profissionais de menor experiência seria indicado uma técnica intra oral.

REFERÊNCIAS¹

Ahmad I, Waters NE. Value of guide planes in partial denture retention. J Dent. 1992;20(1):59-64.

Ahmad I, Sherriff M, Waters NE. The effect of reducing the number of clasps on removable partial denture retention. J Prost Dent. 1992;86(6):928-33.

Ali M, Waters NE, Nairn RI, West F, Sherriff M. Laboratory investigation of the role of guide planes in the retention of cast cobalt-chromium alloy partial denture frameworks. J Dent. 2001;29(4):291-9.

Baker BS, Haywood VB, Plummer KD. Method for immediate fabrication of an occlusal device. J Prosthet Dent. 2007;98(5):411-5.

Bezzon OL, Mattos MGC, Ribeiro RF. Surveying removable partial dentures: the importance of guiding planes and path of insertion for stability. J. Prosthet Dent. 1997;78(4):412-18.

Bonachela WC, Di Credito RC. Insucessos das próteses removíveis: porque ainda hoje as próteses parciais removíveis andam em descrédito? Rev Bras Odontol. 1990;38(4):262-4.

Borges AL, Borges AB, Uemura ES, Paes-Júnior TJ, Tango RN, de Araújo JE, et al. Evaluation of a new intraoral paralleling device for creating guiding planes: a pilot study. J Contemp Dent Pract. 2010;11(1):65-72.

Böttger H. The parallelometer mirror. Br Dent J. 1969;126(11):518.

Caricati JAP, Fuziy A, Tukasan P, Silva Filho OG, MHO Menezes. Confecção do contensor removível Osamu. Rev Clín Ortodon Dental Press. 2005;4(2):22-8.

Carr AB, McGivney GP, Brown DT. McCracken's removable partial prosthodontics. 11th ed. St. Louis: Elsevier; 2005.

¹ De acordo com Estilo Vancouver. Abreviatura de periódicos segundo base de dados MEDLINE.

Cucci ALM, Giampaolo ET, Vergani CE, Pavarina AC, Zanetti Junior V. Preparo de superfícies axiais paralelas em prótese removível: efeito de diferentes técnicas. Rev Odontol UNESP. 1996;25(1):153-61.

Culwick PF, Howell PG, Faigenblum MJ. The size of occlusal rest seats prepared for removable partial dentures. Br Dent J. 2000;189(6):318-22.

Davenport JC, Basker RM, Heath JR, Ralph JP, Glantz PO, Hammond P. Initial prosthetic treatment. Br Dent J. 2001;190(5):235-44.

Douglass CW, Watson AJ. Future needs for fixed and removable partial dentures in the United States. J Prosthet Dent. 2002;87(1):9-14.

Faulkner V, Gall NG. The University College London's Plastic Below-the-Knee Socket and Shank System. Clin Prosthet Orthot. 1987;11(4):245-50.

Fernandes EL, Rivaldo EG, Cosme DC, Frasca LCF. Avaliação do material enviado pelos cirurgiões dentistas aos laboratórios e prótese para confecção de próteses parciais removíveis. Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre. 2004;45(2):14-6.

Frigione ME, Mascia L, Acierno D. Oligomeric and polymeric modifiers for Toughening of Epoxy Resins. Eur Polym J. 1995;31(11):1021-9.

Gamer S, Zusman S. Position finder for parallelism. J Prosthet Dent. 1965;15(4):717-8.

Getschko N. Sistema de guiagem assistida para procedimentos odontológicos intraorais - SGA [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola Politécnica; 1997.

Gil C, Nakamae AEM. Avaliação da terapia protética em pacientes portadores de prótese parcial removível: um estudo transversal. RPG Rev Pos Grad. 2000a;7(4):341-8.

Gil C, Nakamae AEM. Índice de qualidade do trabalho protético (IQP): um estudo metodológico. RPG Rev Pós-Grad. 2000b;7(4):38-46.

Göransson P, Parmlid Å. A new paralleling instrument, Paramax II, and the Kodex drills. J Prosthet Dent. 1975;34(1):31-4.

Hamburg-Piekar DS. Calibração de peças padrão em máquinas de medir por coordenadas [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Metrologia; 2006.

Hemming B, Ikonen E, Noorma M. Measurement of Aperture Diameters using an Optical Coordinate Measuring Machine. *Int J Optomechatronics*. 2007;1(3):297–311.

Hummel SK, Wilson MA, Marker VA, Nunn ME. Quality of removable partial dentures worn by the adult U.S. population. *J Prosthet Dent*. 2002;88(1):37-43.

Ivanhoe JR, Koka S. Intraoral recontouring aid. *J Prosthet Dent*. 1996;75(4):443-5.

Jeremyn AC. Machine-controlled tooth preparation for inlays and bridgework: part one. *Dent Dig*. 1962a;68(10):454-9.

Jeremyn AC. Machine-controlled tooth preparation for inlays and bridgework: part two. *Dental Dig*. 1962b;68(11):517-21.

Jochen DG. Achieving planned parallel guiding planes for removable partial dentures. *J Prosthet Dent*. 1972;27(6):654-61.

Karlström G. A paralleling instrument for the guidance of pin channels and highspeed preparations. *J Prosthet Dent*. 1971;26(1):41-55.

Kancyper S, Sierraalta M, Razzoog ME. All-ceramic surveyed crowns for removable partial denture abutments. *J Prosthet Dent*. 2000;84(4):400-2.

Kawamura M, Koide K, Sato T, Ishii H. Effect of differences in guide plane configuration on abutment tooth displacement during clasp insertion. *Nihon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi*. 2006;50(1):73-82.

Kliemann C, Oliveira W. Manual de prótese parcial removível. 1ª ed. São Paulo: Santos; 1999.

Kopsiaftis CP. An intraoral paralleling instrument. *J Prosthet Dent*. 1966;16(5):973-7.

Krikos AA. Preparing guide planes for removable dentures. *J Prosthet Dent*. 1975;34(2):152-5.

Lakshmi MS, Srividhya M, Reddy BSR. New epoxy resins containing hard-soft segments: synthesis, characterization and modification studies for high performance applications. *J Polymer Res.* 2003;10(4):259-66.

Latta GH Jr. The light-cured composite restoration: an adjunct to removable partial prosthodontics. *Compend Contin Educ Dent.* 1996;17(2):160-2.

Magalhães Filho O, Medeiros JS, Settim R, Isoldi Y. Prótese parcial removível: um método prático de transferência dos planos-guias, obtidos nos modelos de estudo através do delineador, para a boca do paciente. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1984;38(4):394-406.

Marson FC, Sensi LG, Araujo FO, Monteiro Junior S, Araújo E. Avaliação clínica do clareamento dental pela técnica caseira. *Rev Dental Press Estét.* 2005;2(4):84-90.

Marson FC, Sensi LG, Araujo FO, Andrada MAC, Araújo E. Na era do clareamento dentário a laser, existe espaço para o clareamento caseiro? *Rev Dental Press Estét.* 2006;3(1):89-98.

McCracken WL. Mouth preparations for partial dentures. *J Prosthet Dent.* 1956;6(1):39-52.

Miller EL. Removable partial prosthodontics. 2ª ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1981.

Moraes HO. Estudo comparativo da qualidade de preparo de boca para prótese parcial removível entre modelos de trabalho recolhidos da clínica de graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo e de alguns laboratórios comerciais da cidade de São Paulo [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2003.

Moreira ECF. Avaliação da eficácia de três técnicas de transferência do eixo de inserção em prótese removível [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2004.

Moschèn I, Berger P, Falk M, Hörl R, Hörle M, Gausch K. Comparison of resin-bonded prosthesis groove parallelism with the use of four tooth preparation methods. *J Prosthet Dent.* 1999;82(4):398-409.

Nassif NJ, al-Ghamdi KS. Managing bruxism and temporomandibular disorders using a centric relation occlusal device. *Compend Contin Educ Dent*. 1999;20(11):1071-4.

Navarro H. Pesquisa realizada em 30 laboratórios comerciais da grande São Paulo para avaliação sobre os diversos aspectos da construção das próteses parciais removíveis, feitas pelos cirurgiões dentistas e técnicos de laboratório [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 1988.

Neto AF, Duarte AR, Shiratori FK, de Alencar e Silva Leite PH, Rizzatti-Barbosa CM, Bonachela WC. Evaluation of senior Brazilian students about mouth preparation and removable partial denture design. *J Dent Educ*. 2010 Nov;74(11):1255-60.

Netti CA, Skirvin DR, Phelan PR, Jones TK. A simplified intraoral surveying device. *J Prosthet Dent*. 1992;67(6):870-2.

Niu E, Tarrazzi D. Use of a silicone transfer index to prepare parallel guide planes. *J Prosthet Dent*. 2010;104(5):347-8.

O'Meeghan PD, Behrend DA. The guide pin technique for paralleling abutment preparations. *J Prosthet Dent*. 1983;50(6):780-3.

Pimenta IC, Pimenta LF. Clareamento dental caseiro- riscos e benefícios que o clínico precisa saber. *Rev Bras Odontol*. 1998;55(4):195-200.

Potter RB, Appleby RC, Adams CD. Removable partial denture design: a review and a challenge. *J. Prosthet Dent*. 1967;17(1):63-8.

Ramos JA, Pagani N, Riccardi CC, Borrajo J, Goyanes SN, Mondragon I. Cure kinetics and shrinkage model for epoxy-amine systems. *Polymer*. 2005;46,(10):3323-8.

Ramos Neto AS. Planejamento de próteses parciais removíveis Classe I e Classe IV de Kennedy executado por cirurgiões-dentistas em Brasília-DF [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2003.

Rezende AB. A new parallelometer. *J Prosthet Dent*. 1969;21(1):79-85.

Rudd KD, O'Leary TJ. Stabilizing periodontally weakened teeth by using guide plane removable partial dentures: A preliminary report. *J Prosthet Dent*. 1966;19(16):721-7.

Rudd RW, Rudd KD. A review of 243 errors possible during the fabrication of a removable partial denture: part I. J Prosthet Dent. 2001a;86(3):251-61.

Rudd RW, Rudd KD. A review of 243 errors possible during the fabrication of a removable partial denture: Part II. J Prosthet Dent. 2001b;86(3):262-76.

Rudd RW, Rudd KD. A review of 243 errors possible during the fabrication of a removable partial denture: Part III. J Prosthet Dent. 2001c;86(3): 277-88.

Sato Y, Tsuga K, Hosokawa R. Accurate procedure for transferring a cast replacement clasp arm to a removable partial denture. J Prosthet Dent. 1999; 82(5): 619-22.

Sato Y, Hosokawa R. Proximal plate in conventional circumferential cast clasp retention. J Prosthet Dent. 2000;83(3):319-22.

Seixas MMD. Estudo de propriedades físicas de materiais adesivos ortodônticos [dissertação]. Ilha Solteira: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia; 2005.

Sollé W. The parallelo-facere: a parallel drilling machine for use in the oral cavity. J Am Dent Assoc. 1961;63:343-52.

Souza MS, Yamaguchi CA, Mukai MK, Galhardo APM, Stegun RC, Costa B, Gil C. Valor retentivo na região do plano guia da prótese parcial removível (PPR) em diversas superfícies de suporte. 27ª Reunião Anual de Pesquisa da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica; 9-12 set 2010; Águas de Lindóia, BR. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica; 2010. p. 24.

Stamenkovic D, Tihacek L. The role of guide planes in the retention of partial dentures. Acta Stomatol. 1989;23:49-59.

Stewart KL, Rudd KD. Stabilizing periodontally weakened teeth with a removable partial denture. J Prosthet Dent. 1968;19(5):475-82.
The glossary of prosthodontic terms. J Prosthet Dent. 2005;94(1):10-92.

Todescan R, Silva EEB, Silva OJ. Atlas de prótese parcial removível. São Paulo: Santos; 1996.

Turek S, Anand S. A Hull Normal Based Approach for Cylindrical Size Assessment. J Manuf Sci Eng. 2011 Feb;133(1) [citado em 2011 Mar 30]. Disponível em: http://scitation.aip.org/journals/doc/JMSEFK-ft/vol_133/iss_1/011011_1.html

Vieira DF, Todescan R. Estarrecedora situação da prótese removível: um "alerta!" à profissão odontológica. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1972;26(6):299-310.

Waghorn S, Kuzmanovic DV. Technique for preparation of parallel guiding planes for removable partial dentures. J Prosthet Dent. 2004;92(2):200-1.

Wagner AG, Forgue EG. A study of four methods of recording the path of insertion of removable partial dentures. J Prosthet Dent. 1976;35(3):267-72.

Williams RJ, Bibb R, Rafik T. A technique for fabricating patterns for removable partial denture frameworks using digitized casts and electronic surveying. J Prosthet Dent. 2004;91(1):85-8.

Yamamoto ETC, Uemura US, Borges ALS, Umetsubo OS, Banzi ECF. Avaliação do grau de paralelismo no preparo de dentes suportes obtido por três técnicas. Rev Bras Odontol. 2006;54(4):328-33.

Yamamoto K, Nagashima H, Yamachika S, Hoshiba D, Yamaguchi K, Yamada H, et al. The application of a night guard for sleep-related xerostomia. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008;106(3):11-4.

Yonehata Y, Maeda Y, Machi H, Sakaguchi RL. The influence of working cast residual moisture and temperature on the fit of vacuum-forming athletic mouth guards. J Prosthet Dent. 2003;89(1):23-7.

Zanetti AL, Froner EE. Planos-guias. Obtenção através de coroas-guias de transferência. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1986;40(3):219-23.

Zavanelli RA, Guilherme AS, Zavanelli AC. Importância dos planos-guia na área de prótese parcial removível. Rer Fac Odontol Araçatuba. 2004;25(2):14-7.

APÊNDICE A – Dados do laboratório de metrologia

Medições do conjunto de corpos de prova 1

Sentido	Pilares	Valor Convencional (VC)
DE (Grupo Controle)		
Látero-lateral	A/D	1° 02' 02"
	B/C	0° 25' 29"
Ântero-posterior	B/A	0° 03' 49"
	C/D	0° 55' 32"
Inclinado	A/C	0° 41' 39"
	B/D	0° 17' 44"
ML (Mão Livre)		
Látero-lateral	A/D	4° 20' 34"
	B/C	15° 05' 29"
Ântero-posterior	B/A	1° 29' 57"
	C/D	6° 35' 40"
Inclinado	A/C	12° 24' 30"
	B/D	8° 28' 06"
Placa de Vacuum form (PL)		
Látero-lateral	A/D	4° 22' 31"
	B/C	7° 15' 24"
Ântero-posterior	B/A	6° 02' 08"
	C/D	0° 51' 02"
Inclinado	A/C	5° 19' 00"
	B/D	7° 36' 26"
Coroa Guia (CG)		
Látero-lateral	A/D	1° 33' 51"
	B/C	1° 46' 03"
Ântero-posterior	B/A	2° 49' 46"
	C/D	0° 25' 13"
Inclinado	A/C	0° 15' 33"
	B/D	3° 35' 06"

continua

Medições do conjunto de corpos de prova 2

continuação

Sentido	Pilares	Valor Convencional (VC)
DE (Grupo Controle)		
Látero-lateral	A/D	0° 06' 18"
	B/C	0° 14' 38"
Ântero-posterior	B/A	0° 35' 55"
	C/D	2° 52' 52"
Inclinado	A/C	0° 23' 50"
	B/D	0° 32' 18"
ML (Mão Livre)		
Látero-lateral	A/D	9° 40' 39"
	B/C	1° 21' 56"
Ântero-posterior	B/A	1° 17' 46"
	C/D	7° 46' 35"
Inclinado	A/C	6° 10' 12"
	B/D	0° 05' 48"
Placa de Vacuum form (PL)		
Látero-lateral	A/D	7° 37' 16"
	B/C	6° 53' 51"
Ântero-posterior	B/A	0° 59' 40"
	C/D	3° 25' 54"
Inclinado	A/C	3° 06' 56"
	B/D	3° 47' 23"
Coroa Guia (CG)		
Látero-lateral	A/D	11° 47' 18"
	B/C	1° 31' 23"
Ântero-posterior	B/A	5° 03' 06"
	C/D	5° 59' 51"
Inclinado	A/C	4° 32' 20"
	B/D	5° 19' 49"

continua

Medições do conjunto de corpos de prova 3

continuação

Sentido	Pilares	Valor Convencional (VC)
DE (Grupo Controle)		
Látero-lateral	A/D	0° 28' 21"
	B/C	1° 20' 20"
Ântero-posterior	B/A	0° 35' 24"
	C/D	1° 27' 50"
Inclinado	A/C	2° 01' 41"
	B/D	0° 53' 14"
ML (Mão Livre)		
Látero-lateral	A/D	11° 52' 33"
	B/C	10° 05' 51"
Ântero-posterior	B/A	1° 36' 36"
	C/D	3° 19' 33"
Inclinado	A/C	6° 31' 54"
	B/D	13° 15' 36"
Placa de Vacuum form (PL)		
Látero-lateral	A/D	0° 27' 53"
	B/C	3° 41' 55"
Ântero-posterior	B/A	3° 55' 55"
	C/D	2° 43' 28"
Inclinado	A/C	4° 29' 04"
	B/D	3° 22' 36"
Coroa Guia (CG)		
Látero-lateral	A/D	14° 46' 42"
	B/C	5° 27' 43"
Ântero-posterior	B/A	4° 29' 01"
	C/D	11° 24' 52"
Inclinado	A/C	15° 09' 25"
	B/D	9° 39' 03"

continua

Medições do conjunto de corpos de prova 4

continuação

Sentido	Pilares	Valor Convencional (VC)
DE (Grupo Controle)		
Látero-lateral	A/D	0° 33' 49"
	B/C	4° 54' 26"
Ântero-posterior	B/A	10° 14' 12"
	C/D	1° 40' 42"
Inclinado	A/C	0° 47' 12"
	B/D	3° 05' 32"
ML (Mão Livre)		
Látero-lateral	A/D	7° 50' 06"
	B/C	8° 25' 59"
Ântero-posterior	B/A	9° 25' 07"
	C/D	1° 15' 12"
Inclinado	A/C	9° 18' 00"
	B/D	6° 27' 02"
Placa de Vacuum form (PL)		
Látero-lateral	A/D	12° 49' 52"
	B/C	7° 07' 35"
Ântero-posterior	B/A	3° 20' 46"
	C/D	3° 27' 43"
Inclinado	A/C	13° 39' 40"
	B/D	4° 13' 25"
Coroa Guia (CG)		
Látero-lateral	A/D	1° 41' 19"
	B/C	3° 13' 53"
Ântero-posterior	B/A	7° 32' 55"
	C/D	5° 23' 38"
Inclinado	A/C	0° 54' 21"
	B/D	2° 37' 01"

continua

Medições do conjunto de corpos de prova 5

continuação

Sentido	Pilares	Valor Convencional (VC)
DE (Grupo Controle)		
Látero-lateral	A/D	0° 39' 30"
	B/C	1° 05' 24"
Ântero-posterior	B/A	1° 07' 24"
	C/D	0° 41' 06"
Inclinado	A/C	0° 37' 14"
	B/D	0° 30' 18"
ML (Mão Livre)		
Látero-lateral	A/D	2° 31' 00"
	B/C	3° 34' 49"
Ântero-posterior	B/A	5° 41' 16"
	C/D	3° 41' 15"
Inclinado	A/C	4° 52' 13"
	B/D	9° 21' 39"
Placa de Vacuum form (PL)		
Látero-lateral	A/D	4° 49' 57"
	B/C	0° 25' 42"
Ântero-posterior	B/A	4° 44' 49"
	C/D	2° 45' 32"
Inclinado	A/C	4° 24' 13"
	B/D	3° 38' 17"
Coroa Guia (CG)		
Látero-lateral	A/D	8° 20' 30"
	B/C	0° 32' 48"
Ântero-posterior	B/A	2° 54' 38"
	C/D	2° 00' 15"
Inclinado	A/C	11° 37' 11"
	B/D	2° 44' 56"

continua

Medições do conjunto de corpos de prova 6

continuação

Sentido	Pilares	Valor Convencional (VC)
DE (Grupo Controle)		
Látero-lateral	A/D	0° 51' 41"
	B/C	2° 05' 49"
Ântero-posterior	B/A	0° 10' 11"
	C/D	3° 54' 50"
Inclinado	A/C	1° 50' 22"
	B/D	2° 43' 23"
ML (Mão Livre)		
Látero-lateral	A/D	2° 38' 48"
	B/C	5° 07' 43"
Ântero-posterior	B/A	1° 02' 29"
	C/D	4° 30' 30"
Inclinado	A/C	0° 40' 51"
	B/D	5° 20' 46"
Placa de Vacuum form (PL)		
Látero-lateral	A/D	11° 30' 26"
	B/C	0° 20' 39"
Ântero-posterior	B/A	3° 45' 43"
	C/D	1° 17' 31"
Inclinado	A/C	11° 15' 52"
	B/D	1° 01' 00"
Coroa Guia (CG)		
Látero-lateral	A/D	3° 11' 32"
	B/C	1° 20' 11"
Ântero-posterior	B/A	5° 56' 39"
	C/D	4° 58' 55"
Inclinado	A/C	3° 42' 50"
	B/D	6° 06' 37"

continua

Medições do conjunto de corpos de prova 7

continuação

Sentido	Pilares	Valor Convencional (VC)
DE (Grupo Controle)		
Látero-lateral	A/D	1° 48' 43"
	B/C	2° 45' 29"
Ântero-posterior	B/A	1° 20' 54"
	C/D	6° 27' 47"
Inclinado	A/C	0° 23' 44"
	B/D	3° 40' 48"
ML (Mão Livre)		
Látero-lateral	A/D	1° 31' 49"
	B/C	4° 40' 52"
Ântero-posterior	B/A	9° 09' 02"
	C/D	1° 08' 43"
Inclinado	A/C	1° 48' 55"
	B/D	8° 00' 04"
Placa de Vacuum form (PL)		
Látero-lateral	A/D	3° 00' 59"
	B/C	9° 10' 46"
Ântero-posterior	B/A	16° 15' 30"
	C/D	2° 55' 51"
Inclinado	A/C	4° 37' 35"
	B/D	6° 49' 26"
Coroa Guia (CG)		
Látero-lateral	A/D	10° 51' 19"
	B/C	2° 11' 00"
Ântero-posterior	B/A	5° 10' 47"
	C/D	9° 30' 05"
Inclinado	A/C	5° 40' 10"
	B/D	12° 12' 27"

continua

Medições do Conjunto de corpos de prova 8

continuação

Sentido	Pilares	Valor Convencional (VC)
DE (Grupo Cintrole)		
Látero-lateral	A/D	2° 12' 36"
	B/C	1° 48' 03"
Ântero-posterior	B/A	1° 48' 14"
	C/D	4° 28' 51"
Inclinado	A/C	1° 01' 50"
	B/D	1° 21' 46"
ML (Mão Livre)		
Látero-lateral	A/D	1° 19' 05"
	B/C	1° 02' 15"
Ântero-posterior	B/A	5° 35' 47"
	C/D	0° 17' 35"
Inclinado	A/C	0° 09' 26"
	B/D	2° 30' 18"
Placa de Vacuum form (PL)		
Látero-lateral	A/D	4° 28' 50"
	B/C	1° 38' 16"
Ântero-posterior	B/A	0° 49' 22"
	C/D	2° 00' 31"
Inclinado	A/C	2° 03' 30"
	B/D	3° 19' 11"
Coroa Guia (CG)		
Látero-lateral	A/D	14° 16' 35"
	B/C	1° 16' 24"
Ântero-posterior	B/A	10° 41' 40"
	C/D	8° 42' 17"
Inclinado	A/C	10° 50' 08"
	B/D	2° 55' 04"

continua

Medições do Conjunto de corpos de prova 9

continuação

Sentido	Pilares	Valor Convencional (VC)
DE (Grupo Cintrole)		
Látero-lateral	A/D	0° 47' 08"
	B/C	1° 52' 54"
Ântero-posterior	B/A	1° 41' 04"
	C/D	2° 25' 42"
Inclinado	A/C	0° 24' 27"
	B/D	2° 51' 13"
ML (Mão Livre)		
Látero-lateral	A/D	10° 57' 25"
	B/C	4° 40' 19"
Ântero-posterior	B/A	6° 59' 11"
	C/D	0° 59' 42"
Inclinado	A/C	11° 42' 57"
	B/D	4° 51' 24"
Placa de Vacuum form (PL)		
Látero-lateral	A/D	1° 32' 16"
	B/C	2° 31' 20"
Ântero-posterior	B/A	2° 30' 18"
	C/D	10° 22' 53"
Inclinado	A/C	7° 11' 32"
	B/D	3° 32' 08"
Coroa Guia (CG)		
Látero-lateral	A/D	11° 29' 30"
	B/C	6° 58' 27"
Ântero-posterior	B/A	9° 06' 39"
	C/D	8° 26' 08"
Inclinado	A/C	4° 10' 34"
	B/D	20° 08' 44"

continua

Medições do Conjunto de corpos de prova 10

continuação

Sentido	Pilares	Valor Convencional (VC)
DE (Grupo Cintrole)		
Látero-lateral	A/D	0° 54' 02"
	B/C	2° 24' 27"
Ântero-posterior	B/A	0° 48' 18"
	C/D	04° 26' 53"
Inclinado	A/C	0° 56' 36"
	B/D	4° 37' 05"
ML (Mão Livre)		
Látero-lateral	A/D	6° 22' 05"
	B/C	6° 41' 24"
Ântero-posterior	B/A	0° 24' 56"
	C/D	1° 49' 20"
Inclinado	A/C	2° 49' 08"
	B/D	2° 54' 13"
Placa de Vacuum form (PL)		
Látero-lateral	A/D	13° 36' 28"
	B/C	1° 06' 55"
Ântero-posterior	B/A	6° 22' 12"
	C/D	0° 08' 19"
Inclinado	A/C	11° 17' 06"
	B/D	2° 49' 06"
Coroa Guia (CG)		
Látero-lateral	A/D	9° 11' 26"
	B/C	8° 49' 24"
Ântero-posterior	B/A	10° 00' 42"
	C/D	6° 19' 13"
Inclinado	A/C	11° 04' 50"
	B/D	11° 57' 44"

continua

Medições do Conjunto de corpos de prova 11

conclusão.

Sentido	Pilares	Valor Convencional (VC)
DE (Grupo Cintrole)		
Látero-lateral	A/D	0°53' 16"
	B/C	1° 15' 22"
Ântero-posterior	B/A	0° 20' 07"
	C/D	0° 42' 30"
Inclinado	A/C	0° 54' 12"
	B/D	1° 42' 16"
ML (Mão Livre)		
Látero-lateral	A/D	4° 41' 42"
	B/C	0° 31' 06"
Ântero-posterior	B/A	0° 26' 57"
	C/D	14° 41' 11"
Inclinado	A/C	2° 54' 03"
	B/D	4° 20' 55"
Placa de Vacuum form (PL)		
Látero-lateral	A/D	4° 03' 05"
	B/C	6° 19' 34"
Ântero-posterior	B/A	1° 36' 56"
	C/D	9° 09' 37"
Inclinado	A/C	5° 05' 10"
	B/D	5° 11' 28"
Coroa Guia (CG)		
Látero-lateral	A/D	2° 05' 19"
	B/C	6° 52' 08"
Ântero-posterior	B/A	1° 52' 18"
	C/D	3° 51' 05"
Inclinado	A/C	5° 07' 13"
	B/D	5° 15' 43"