

ALEXANDRE LUIZ SOUTO BORGES

**DESENVOLVIMENTO DE UM PARALELIZADOR INTRA-ORAL E
VERIFICAÇÃO DE SUA PRECISÃO COMO MÉTODO DE
TRANSFERÊNCIA DE PLANOS DE GUIA – ESTUDO LABORATORIAL**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para a obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em ODONTOLOGIA, Área de Concentração em Prótese Buco-maxilo-facial.

ALEXANDRE LUIZ SOUTO BORGES

**DESENVOLVIMENTO DE UM PARALELIZADOR INTRA-ORAL E
VERIFICAÇÃO DE SUA PRECISÃO COMO MÉTODO DE
TRANSFERÊNCIA DE PLANOS DE GUIA – ESTUDO LABORATORIAL**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para a obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em ODONTOLOGIA, Área de Concentração em Prótese Buco-maxilo-facial

Orientador Prof. Tit. José Eduardo Junho de Araújo

São José dos Campos

2002

Apresentação gráfica e normalização de acordo com:

BELLINI, A. B.; SILVA, E. A. Manual para elaboração de Monografias: estrutura do trabalho científico. São José dos Campos, 2000. 81p.

BORGES, A. L. S. Desenvolvimento de um paralelizador intra-oral e verificação de sua precisão como método de transferência de planos de guia – estudo laboratorial. 2002. 103f. Dissertação (Mestrado em Odontologia, Área de concentração em Prótese Buco-maxilo-Facial) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos.

À DEUS.

O grande arquiteto do Universo, que faz com que cada dente da engrenagem da humanidade desempenhe seu papel para direcioná-la, rumo ao crescimento global.

*Aos meus pais, **CARLOS E GRAÇA,***

que sempre me deram apoio, carinho e amor, levando os meus sonhos à total certeza de realização.

Minha eterna gratidão.

Muito obrigado

*À minha querida esposa **Alessandra**,*

*que além de ajudar e muito na realização deste trabalho,
me dá carinho, amor, compreensão e principalmente apoio e força para
que cada vez mais eu vá mais longe em busca de nossos sonhos.*

*Minha alma gêmea que a todo instante insufla em meu
pulmão toda a energia do amor.*

Que em cada suspiro meu, vem com afago.

A cada obstáculo me dá combustível e ...

... a cada parada me dá pouso.

Eu te amo.

*Ao Prof. **Dr. José Eduardo Junho de Araújo,***

pela orientação, atenção e confiança em mim depositada.

Pelo convívio agradável.

Minha admiração por seu sucesso.

Muito obrigado

*Ao Prof. **Dr. João Vieira de Moraes,***

por além de ser um professor, ser um amigo, com quem sempre posso contar.

Agradeço pela ajuda em todas as etapas do meu desenvolvimento acadêmico e, em especial, pela participação neste trabalho.

Espero poder retribuir toda ajuda e ensinamento dado à mim.

Muito Obrigado.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, pela oportunidade de realizar o curso de graduação e de Pós-Graduação.

À Escola Senai “Santos Dumont” - São José dos Campos, pela compreensão das minhas horas de ausência.

À Escola Senai - Suzano, por ceder o laboratório de metrologia, e ao Instrutor de metrologia **José Luiz**, ajudar no desenvolvimento da metodologia.

Ao Engenheiro **Luiz Henrique Fagundes** por compreender meus pensamentos e executar o projeto do delineador.

Aos meus colegas **Antônio Carlos Tavares, Bruno Cavalcanti das Neves, Flávio Claro, Indira Moliterno, Maria Aparecida, Nuno D`Almeida e Pedro Moroni** pela convivência alegre e sadia durante o curso, pelas trocas de informações durante nossos “papos” filosóficos e pela troca de experiência na clínica.

Aos professores do departamento de Materiais Odontológicos e Prótese Prof. *Dr. Marcos Y. Maekawa*, Prof. **Carlos A. Pavanelli**, Prof. *Lafayette Nogueira JR.* e, em especial, ao professor Dr. **Eduardo Shigueyuki Uemura**, pela paciência, amizade e pelos conhecimentos transmitidos durante toda a minha caminhada.

À todos os funcionários do departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, pelo carinho com que me tratam rotineiramente.

Às funcionárias da secretaria de Pós-Graduação desta Faculdade, **Herena, Rose e Cidinha** pelo acolhimento e competência.

Ao Prof. **Ivan Balducci**, pela realização das análises estatísticas deste trabalho e pela sua prontidão em ajudar.

Ao Professor **Dr. Sigmar de Mello Rode**, pelo convívio agradável durante o curso.

À Professora **Maria Amélia Máximo de Araújo**, pela confiança em mim depositada.

À **Angela de Brito Bellini** pelo auxílio na revisão bibliográfica e final deste trabalho.

Aos meus colegas de caminhada, **Wagner Nascimento, Jairo Bueno, Cláudia, Júlio Murakami, Marcos Paulo Nagayassu, Giovani O. Corrêa, Luzia S. Umetsubo, Denise Sugano, Luciana Ioshimoto, Fábio R. Cardoso e Rodrigo A. C. Marco** companheiros de jornada.

À todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a execução e conclusão deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	10
RESUMO	12
1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1 Planos de guia e sua importância para as PPR	19
2.2 Métodos de transferência à mão livre	29
2.3 Paralelizadores com fixação extra oral	37
2.4 Paralelizadores intra-orais.....	40
3 PROPOSIÇÃO.....	49
4 MATERIAL E MÉTODO	50
4.1 Descrição do aparelho	50
4.2 Técnica de utilização do aparelho	53
4.3 Verificação da precisão do aparelho	57
4.4 Análise estatística	63
5 RESULTADO	64
6 DISCUSSÃO.....	71
7 CONCLUSÃO	81
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82
ANEXO A	90
APÊNDICE A.....	91
ABSTRACT.....	101

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- Desenho esquemático mostrando os componentes do paralelizador intra-oral – ParalAB	51
FIGURA 2	- Área horizontal de alcance máxima e mínima do aparelho, em tamanho real	53
FIGURA 3	- Área vertical de alcance máxima e mínima do aparelho, em tamanho real.....	53
FIGURA 4	- Fixação do pino ao mandril do delineador de bancada.....	55
FIGURA 5	- Simulação do preparo no modelo de estudo.....	55
FIGURA 6	- Fixação do aparelho no modelo de estudo	55
FIGURA 7	- Transferência do pino de fixação para a boca	56
FIGURA 8	- Preparo dos dentes suportes	56
FIGURA 9	- Delineamento do preparo para conferência	56
FIGURA 10	- Figura esquemática do modelo usado no experimento.....	57
FIGURA 11	- Esquema da Metodologia.....	58
FIGURA 12	- Preparo dos planos de guia para o grupo controle	59
FIGURA 13	- Preparo dos planos de guia para o grupo experimental	59
FIGURA 14	- Caneta de alta rotação fixada no aparelho ParalAB	60
FIGURA 15	- Esquema ilustrativo das superfícies preparadas e seus respectivos ângulos em relação ao plano oclusal.....	60
FIGURA 16	- Máquina de medição de coordenadas tridimensionais	62
FIGURA 17	- Ponta medidora	62
FIGURA 18	- Valores médios das inclinações das paredes A, B, C e D, para cada grupo	69
FIGURA 19	- Valores médios e desvio padrão das inclinações de todos os preparos realizados para ambos os grupos.....	69
FIGURA 20	- Representação gráfica das médias dos valores de cada ângulo produzidos pelos delineadores.....	70
FIGURA 21	- Aparelho referenciador de Gamer & Gusman.....	91
FIGURA 22	- Aparato apresentado por Thompson.....	91
FIGURA 23	- Aparato apresentado por Thompson.....	92
FIGURA 24	- Espelho de Böttger	92
FIGURA 25	- Guia de Brodebelt.....	93
FIGURA 26	- Aparelho de Bass & Kafalias	93
FIGURA 27	- Aparelho de McCarthy	94
FIGURA 28	- Aparelho de Vitsentzos	94
FIGURA 29	- Aparelho de Netti	95
FIGURA 30	- Aparelho de Ivanhoe & Koka	95
FIGURA 31	- Aparelho Chaye C.D., Loma Linda	96
FIGURA 32	- Aparelho de Eisenbrand	96

FIGURA 33 - Pontostructor Tipo A	97
FIGURA 34 - Pontostructor Tipo B	97
FIGURA 35 - Pontostructor Tipo C	98
FIGURA 36 - Aparelho de Kopsiaftis	98
FIGURA 37 - Paramax.....	99
FIGURA 38 - Prec-in-dent	99
FIGURA 39 - Parallel-A-Prep A) ponta orientadora do preparo; B) ponta verificadora da inclinação	100

BORGES, A. L. S. **Desenvolvimento de um delineador intra-oral e verificação de sua precisão como método de transferência de planos de guia – estudo laboratorial.** 2002. 103f. Dissertação (Mestrado em Odontologia, Área de concentração em Prótese Buco-maxilo-Facial) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi desenvolver um aparelho intra-oral (ParalAB) e verificar sua efetividade como um método de transferência de planos de guia, comparando-o com o delineador de bancada. Foram empregados trinta modelos de gesso, divididos em dois grupos (n=15): no grupo 1 foram preparados planos de guia com delineador de bancada e no grupo 2, com o aparelho intra-oral. Em cada modelo, confeccionou-se planos de guia na face distal dos dentes 13 e 23 e nas faces proximais do dente 17. Cada superfície preparada (A, B, C e D) formou um ângulo em relação ao plano oclusal (α , β , δ , θ) que foram medidos com uma máquina de medidas de coordenadas tridimensionais. Os valores médios obtidos para o grupo 1 foram $\alpha= 91,19 \pm 0,48^\circ$, $\beta= 90,47 \pm 0,66^\circ$, $\delta= 90,21 \pm 0,76^\circ$ e $\theta= 90,50 \pm 0,73^\circ$ e para o grupo 2, $\alpha= 92,18 \pm 0,87^\circ$, $\beta= 90,90 \pm 0,85^\circ$, $\delta= 90,07 \pm 0,92^\circ$ e $\theta= 90,65 \pm 0,73^\circ$. A aplicação do teste estatístico ANOVA two-way (5%), revelou que os efeitos tipo de aparelho, ângulos e interação apresentaram diferença significativa. Ao se aplicar o teste de Tuckey (5%), verificamos que a superfície C, preparada pelo ParalAB foi mais paralela à trajetória de inserção ($\delta= 90,07 \pm 0,92^\circ$), seguida pela superfície C produzida pelo delineador de bancada ($\delta= 90,21 \pm 0,76^\circ$), e a mais concorrente foi a superfície A produzida pelo ParalAB ($\alpha= 92,18 \pm 0,87^\circ$), seguida pela superfície A preparada pelo delineador de bancada ($\alpha= 91,19 \pm 0,48^\circ$). As demais superfícies produzidas por ambos os aparelhos ocuparam uma posição

intermediária de mesmo comportamento. Ao se aplicar o teste de Levène de comparação de variância, ambos os grupos não apresentaram diferença significativa para as inclinações das superfícies por eles produzidas. Podemos concluir que o aparelho ParalAB foi capaz de preparar superfícies paralelas entre si e que, apesar de haver diferença significativa entre as medidas obtidas com o ParalAB, comparadas com o grupo controle, o aparelho apresentou um baixo desvio de paralelismo, podendo ser considerado um método válido para se transferir planos de guia.

PALAVRAS-CHAVE: Planos de guia; trajetória de inserção; aparelhos intra-orais; paralelômetros.

1 INTRODUÇÃO

O aumento do conhecimento científico humano através do avanço das tecnologias da era espacial, genética, bioengenharia, da biônica, dos implantes, dentre outras, contribuem para a melhoria da qualidade de vida, à medida que vão sendo massificadas.

A pesquisa odontológica favorece a criação de novos materiais e o desenvolvimento de novas técnicas e condutas que proporcionam à sociedade uma constante melhoria da saúde bucal. Porém, para nossa tristeza, existem profissionais que ignoram tais avanços, a ponto de realizar um tratamento com o mínimo ou nenhum embasamento científico, fazendo com que algumas áreas de prótese percam a credibilidade, devido à falhas durante sua confecção, desde o preparo até o assentamento da peça protética. Além disso, a ausência de critérios pode levar à perda de estrutura dental sadia, prejuízo ao periodonto e, por fim, à diminuição da condição de saúde do paciente.

No caso da Prótese Parcial Removível (PPR), que mesmo bem planejada e executada, ainda possui um potencial deletério nato, sendo lembrada, muitas vezes, por ser anti-estética e por danificar os dentes remanescentes. Contudo, este fato equivocado pode ser contornado pela correta aplicação de técnicas que seguem princípios científicos (Ney Company⁴², 1954, De Fiori & Lourenção¹¹, 1989, Todescan et al.⁵⁸, 1996, Kliemann & Oliveira²⁷, 1999).

A cavidade oral é um espaço com pequenas dimensões e pouca luminosidade, portanto, há uma grande dificuldade para a execução de determinados preparos protéticos, principalmente se forem múltiplos e exigirem relação de paralelismo (McCarthy³³, 1989). Esta dificuldade aumenta à medida que se direciona à região posterior, onde, a presença da língua, a musculatura jugal e a distância interoclusal limitam o acesso ao local (Todescan et al.⁵⁸, 1996).

Na realidade, a maioria dos profissionais que executam reabilitação oral através de PPR, o fazem com mínima ou total falta de planejamento científico (Holt²³, 1981; Todescan et al.⁵⁸, 1996). Os tecidos de suporte devem ser preparados para receberem a prótese, caso contrário, os princípios biomecânicos nunca serão alcançados (Kliemann & Oliveira²⁷, 1999).

Uma forma correta de se introduzir a PPR dentro da boca, de modo adequado, sem induzir forças laterais aos dentes suportes é utilizando planos de guia (Walter⁶¹, 1991).

Planos de guia, objetos deste estudo, são duas ou mais superfícies verticais paralelas dos dentes suportes, orientadas na direção da trajetória de inserção e remoção da PPR (Holmes²², 1968; Henderson & Steffel²¹, 1973; Glossário de termos protéticos do Journal of Prosthetic Dentistry¹⁷, 1977; McGivney & Castleberry³⁵, 1989; Rudd et al.⁴⁸, 1999).

Os planos de guia não apenas definem o eixo de inserção e remoção da prótese, como também limitam os possíveis eixos de deslocamento durante a função, devendo estar situados na camada de esmalte. Sua delimitação e orientação devem estar relacionados a um padrão antecipado de deslocamento da prótese em função. Os fatores que determinam este padrão incluem o posicionamento das selas, a existência ou não de extremidade livre, a morfologia e a orientação dos dentes suportes (Walter⁶¹, 1991).

Além disso, a forma de contorno da superfície proximal do dente, por ser usualmente convexa, dificulta seu contato com a prótese. A alteração deste contorno, por meio da confecção do plano de guia, permite um contato maior entre o dente e a prótese, diminuindo a possibilidade de impacção alimentar (Homes²², 1968; Bates et al.⁴, 1991).

Planos de guia e placas proximais são essenciais para a biomecânica da PPR (Loddis et al.³¹, 1998; Sato & Hosokawa⁵⁰, 2000), pois durante a inserção e remoção do aparelho, cada plano de guia

funciona como um importante fator de reciprocidade (Stern⁵⁵, 1975; Frank & Nicholls¹⁴, 1977; Desplasts¹², 1989; Bezzon⁵, 1997).

À despeito de sua importância, a confecção de planos de guia não é freqüente na prática clínica, embora ao longo do tempo tenham sido apresentados dispositivos e técnicas para sua confecção na boca. (Todescan et al.⁵⁸, 1996).

Segundo Schwarz & Barsby⁵², 1978, apenas 4,6% dos modelos de trabalho enviados aos laboratórios mostraram algum tipo de preparo, e apenas 6% dos dentistas freqüentemente preparam planos de guia.

Os planos de guia devem ser preparados o mais paralelo possível à trajetória de inserção e o mais extenso quanto possível, devendo apenas serem repensados quando em pacientes com extremidade livre (Sato & Hosokawa⁵⁰, em 2000).

Toda retenção mecânica realizada por retentores diretos a grampo gera componentes horizontais de força. O elemento constituinte capaz de neutralizar estes esforços deletérios é o braço de reciprocidade. Para que tal função seja perfeitamente realizada é necessário que este seja rígido e aplicado sobre um plano de guia (Kliemann & Oliveira²⁷, 1999).

Segundo Krikos²⁹, 1975, há uma grande dificuldade em se obter um perfeito paralelismo entre os dentes suportes quando os preparos são realizados dentro da boca do paciente.

O preparo à mão livre de dentes suportes distantes entre si na cavidade oral, requer uma grande habilidade do operador para que se consiga uma trajetória de inserção adequada ou razoável da peça, sem comprometer o grau de inclinação ideal das paredes axiais (Brodbelt⁷, 1972).

Para auxiliar na confecção de preparos paralelos na cavidade oral, têm sido desenvolvidas diversas técnicas de orientação e

aparelhos intra e extra-orais, cada um apresentando distintas habilidades, aplicações e versatilidade (Loddis et al.³¹, 1998).

Dentre estas técnicas, existe o emprego de aparelhos paralelizadores, inicialmente desenvolvidos para a realização de preparos em dentes retentores de próteses parciais fixas retidas por pinos.

Möllersten³⁸ em 1982, fez um breve histórico sobre a idealização de paralelômetros. Segundo este autor, o primeiro instrumento paralelizador mencionado na literatura foi desenhado por Schmidt & Bruckenarbeiten⁵¹, em 1897, para ser utilizado na orientação de preparos no canal radicular. Chayes⁸, em 1916 apresentou um instrumento paralelizador para auxiliar preparos de coroa total em dentes vitais. Um instrumento conhecido como "*Dental Parallel Cavity Former*" foi patenteado por Cruttenden¹⁰, em 1922, com o objetivo de produzir canaletas em forma de caixas paralelas em preparos para coroas dentais.

Os paralelômetros foram adaptados para a técnica de fixação de coroas em prótese fixas retidas por pinos dentinários, pois na época tais próteses eram muito empregadas. O primeiro paralelômetro construído para se preparar este tipo de prótese foi projetado por Weigle⁶², em 1937, citado em 1982 por Möllersten³⁸, que é o precursor do "Pontostrutor" desenvolvido por Karlström²⁵ em 1941. Desde então alguns outros autores têm apresentado instrumentos para auxiliar o preparo de superfícies paralelas, seja para colocação de pinos, confecção de planos de guia ou de preparos cavitários.

Não se encontram muitos relatos na literatura relacionadas à realização de preparos de retentores de PPR (Bass & Kafalias², 1988). Situações como posição do retentor direto, localização e forma do apoio e confecção de planos de guia para promover reciprocidade são algumas tarefas de resolução árdua e demorada, principalmente utilizando-se as técnicas atualmente divulgadas e empregadas.

Difícilmente se observam cirurgiões-dentistas utilizando um método científico para a realização de tais preparos, podendo gerar, como consequência, prejuízo ao sistema estomatognático.

Existem aparelhos paralelizadores, intra ou extra-orais, que podem ser adaptados para a confecção e verificação de preparos de planos de guia nos dentes suportes de PPR. Contudo, devido à sua limitação de uso, proporções e dificuldade de serem encontrados no nosso mercado, os pesquisadores desenvolveram técnicas alternativas para o preparo de planos de guia que, por dependerem da habilidade do profissional e despendem tempo clínico em múltiplas sessões, não encorajam os profissionais a observar os conceitos adequados para a realização destes preparos. Visando facilitar este procedimento, neste trabalho foi desenvolvido um aparelho intra-oral que visa delinear, verificar e auxiliar na realização de preparos de planos de guia para PPR.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para melhor compreensão, a revisão da literatura será dividida em itens sobre os **planos de guia e sua importância para as PPR**, onde serão relatados artigos que se referem à sua importância, funções, localização e dimensões e sobre os **métodos de transferência de planos de guia para a boca**, apresentando as diferentes técnicas encontradas na literatura para a sua realização: à mão livre, guiada por pinos, guiada por coroas guias e com o auxílio de aparelhos extra e intra-orais.

2.1 Planos de guia e sua importância para as PPR

Rudd & O'Leary⁴⁷, em 1966, realizaram estudos preliminares sobre o tratamento de dentes comprometidos periodontalmente através de PPR com planos de guia. Descreveram o tratamento de doze pacientes, avaliando um total de 219 dentes naturais remanescentes. Antes da terapia periodontal, mediu-se a mobilidade de todos os dentes, obtendo como média 0,0115 polegadas. Um mês após o término do tratamento periodontal, mediu-se novamente o grau de mobilidade dos dentes, que apresentou o valor médio de 0,0104 polegadas e, após três meses, foi realizada uma PPR com planos de guia. Mediu-se a mobilidade dos dentes um mês após o tratamento protético e obteve-se o valor médio de 0,0096 polegadas, sendo que o valor da mobilidade alterava quando comparava-se os retentores com ou sem grampos. Este estudo não pode ser considerado conclusivo, devido ao curto intervalo de tempo, entretanto dados acumulados durante 2 anos indicaram que PPR com planos de

guia cuidadosamente planejados, fabricados e adaptados podem ser efetivos para a estabilização de dentes com mobilidade.

Holmes²², em 1968, descreveu os preparos necessários para dar longevidade ao suporte de PPR. Relatou os cuidados nos preparos de dentes tratados endodonticamente, cuidados com relação aos preparos realizados sobre dentes restaurados com amálgama, verificação da condição periodontal dos suportes e realização de preparos de planos de guia. Segundo o autor, o preparo de planos de guia tem objetivo duplo: a) guiar a trajetória de inserção e remoção da PPR e ajudar na retenção, b) estabilidade e determinação de áreas para os apoios, pois sua localização afeta o movimento do retentor direto, mudando a direção das forças aplicadas pelos dentes e sela da PPR e a calibração das áreas retentivas.

Zoeller⁶⁵, em 1969, descreveu os princípios biomecânicos e as vantagens que preparos em forma de bloco conferem aos suportes de prótese. A forma de bloco, é a figura sólida de quadrado, retângulo ou trapézio formada pelos planos de guias construídos nas proximais dos dentes adjacentes ao espaço protético. Segundo o autor, a máxima estabilidade pode ser conseguida pelo contato do conector menor da PPR com o máximo de área dental possível. A forma de bloco dos preparos diminui ou controla os movimentos rotacionais da PPR, pois a superfície de contato da placa guia com o plano de guia, coloca o fulcro no meio da área formada pelo bloco, impedindo seu deslocamento, além de proteger os tecidos periodontais da impacção alimentar. Pode-se conseguir a forma de bloco não só em dentes próximos, mas também ao se produzir superfícies paralelas em dentes dos arcos opostos, para posicionar o braço recíproco do grampo, bem como em superfícies proximais dos dentes suportes isolados.

Todescan & Romanelli⁵⁷, em 1971, enfatizaram as falhas em tratamentos reabilitadores utilizando PPR, oferecendo, não apenas a

solução para erradicá-las, mas também o melhor caminho para evitá-las. De acordo com os autores, a maioria das falhas relacionadas ao uso das PPR são: cáries, inflamações gengivais e mobilidade por trauma.

Henderson & Steffe²¹, em 1973, definiram os planos de guia como duas ou mais superfícies paralelas entre si e à trajetória de inserção, que têm a função de fornecer uma trajetória de inserção e remoção, proporcionar a retenção dos componentes integrantes da PPR, diminuir a impacção alimentar, promover braceamento contra as forças horizontais e promover retenção às forças não paralelas à trajetória de inserção. Devem, de preferência, ser realizados em mais de dois dentes localizados separadamente no arco dental e, como regra geral, deve-se estender verticalmente cerca de 2/3 da altura da coroa clínica.

Kroi³⁰, em 1973, apresentou um novo desenho de grampo e a razão de seu uso. Foram enfatizados alguns conceitos da odontologia preventiva, que são o mínimo recobrimento dental e gengival como fatores de controle de estresse. Segundo o autor, o grampo RPI preenche todos os requisitos para um grampo: suporte, braceamento, retenção, reciprocidade e passividade. No que diz respeito aos planos de guia, são preparados na superfície distal do retentor no terço oclusal com extensão para lingual, o suficiente para que se una à placa lingual com o conector menor, que prevenirá a migração lingual do dente. O plano de guia deve ter aproximadamente 2 a 3mm de altura ocluso-gengival. Se o conector menor e a placa proximal não contactarem simultaneamente, o grampo “I” induzirá torque ao dente. A placa que entrará em contato com o plano de guia deverá estar localizada no milímetro final da mesma e com ângulo de 90° em relação à armação metálica. Isto confere ao grampo uma biomecânica extremamente favorável contra a indução de forças nocivas ao dente quando em função.

Stern⁵⁵, em 1975, respondeu a duas questões sobre: existência de uma altura apropriada para planos de guia e o relacionamento entre o plano de guia e aumento da retenção. Para cada ponta calibradora, mediu-se a distância da ação da ponta ativa do grampo, ou seja, o quanto percorreria no sentido ocluso-cervical desde seu contato com o dente até sua posição final, em cem diferentes modelos e obteve, para a ponta de 0,01mm, de 3 a 5mm; para a de 0,02mm, de 5 a 8mm e para a de 0,03mm, de 8 a 11mm. Para testar o conceito de retenção intrínseca, ou seja, retenção natural quando o plano de guia se encontra a 180° da ponta retentiva, o autor preparou três conjuntos simulando molares colocados em arcos opostos. Todos os três foram delineados e inclinados de forma idêntica, com retenção de 0,01mm, a mesma distância de ação da ponta ativa do grampo e apoios mesiais. As diferenças entre os três conjuntos eram: um recebeu apenas apoio oclusal (A), outro recebeu além do apoio oclusal, um plano de guia na face mesial e mesio-lingual (B), e o último recebeu apoio oclusal e preparo de planos de guia nas faces lingual e mesial (C). Foram realizados dois testes, um com grampo simples e outro com dois grampos unidos por conector. Os resultados obtidos por sensibilidade tátil foram: o conjunto A apresentou uma retenção razoável e com o grampo simples, retenção inexistente; o conjunto B apresentou para ambos os testes retenção muito boa e pouco movimento lateral; já o conjunto C apresentou para as duas condições retenção muito boa sem movimentos laterais.

McCartney³⁴, em 1979, apresentou uma maneira de se conseguir reciprocidade por placa lingual, já que achava impossível conseguir planos de guia paralelos entre si e à trajetória de inserção. Segundo o autor, a altura do contorno do dente suporte precisa apenas ser alterada para assumir o mesmo nível ocluso-gengival da ponta ativa do grampo; assim, a placa lingual confere reciprocidade. O autor relatou que, além de

conferir reciprocidade, a técnica não necessitava de reparos e ajustes por distorção ou fratura por abuso do paciente.

Walter⁶⁰, em 1980, descreveu a dificuldade de se definir planos de guia e relatou que textos como o escrito no glossário de termos protéticos, não exprimem completamente sua importância, pois fornecem a idéia de que tais superfícies são necessárias apenas para definir trajetória de inserção e remoção de PPR. Para o autor, as trajetórias de inserção e remoção verticais são uma desvantagem, pois coincidem com a trajetória de deslocamento da prótese em função e a retenção da prótese depende inteiramente dos grampos.

Holt²³, em 1981, discutiu a função dos planos de guia, suas possibilidades de localização, potencial destrutivo e como o tipo de PPR afeta sua localização. Para o autor, os planos de guia fornecem considerável retenção à PPR, limitando a trajetória de inserção e remoção.

Miller & Grasso³⁶, em 1990, procuraram ajudar o clínico a resolver problemas de reabilitação com PPR, mostrando princípios de planejamento, confecção dos preparos prévios e da armação metálica, bem como ajuste e cuidados posteriores. Segundo os autores, o objetivo do delineamento é revelar ao cirurgião-dentista características da boca que favorecem o desenho de uma prótese de sucesso ou que prejudicam o resultado. Já o objetivo da alteração dentária é preparar os dentes que receberão grampos, para que os apoios oclusais, linguais e incisais, direcionem as forças da mastigação ao longo eixo do dente, além de preparar a boca para que a prótese possa ser retirada e inserida pelo paciente sem que transmita forças de torção ou de cunha contra os dentes. Conforme a PPR é inserida e removida da boca, alguma porção de seus componentes rígidos, principalmente braços de oposição, devem

forçosamente, contactar várias superfícies axiais do dente que estão situadas ao longo de sua direção de inserção e remoção. A prótese que é facilmente removida e inserida pelo paciente, é muito menos vulnerável à quebra ou distorção. Os planos de guia contribuem para a estabilidade horizontal e fornece meio de retenção, sendo particularmente efetivos quando os espaços desdentados são limitados por dentes e podem eventualmente, estar presentes naturalmente nas superfícies axiais de alguns dentes.

Walter⁶¹, em 1991, descreveu a necessidade da avaliação das estruturas remanescentes da cavidade bucal, bem como do tipo de aparelho reabilitador para seu correto planejamento e execução. O autor citou a importância da determinação da trajetória de inserção e remoção da prótese, a fim de preservar os dentes suportes e melhorar a biomecânica do aparelho.

Ahmad & Walters¹, em 1992, estudaram a resistência friccional fornecida pelos planos de guia e o efeito de sua confecção com ângulos diferentes ao da trajetória comum de deslocamento na retenção da armação metálica. Os autores usaram um modelo superior com ausência bilateral dos segundos premolares e primeiros molares. Nos dentes adjacentes ao espaço protético foram confeccionadas coroas metálicas com apoios e planos de guia voltados para a área edêntula. A retenção da porção ativa do grampo foi calibrada em 0,25mm na superfície disto-vestibular dos segundos molares e méso-vestibular dos primeiros premolares. Cinco armações metálicas foram fundidas, possuindo conector maior com recobrimento médio e grampos de Ackers nos retentores. Sobre as áreas de apoio, foram soldados anéis para serem tracionados pela máquina de ensaio universal. O modelo foi fixado na máquina de ensaio por parafusos nas seguintes posições: perpendicular ao plano oclusal, 12° e 22° para anterior e 12° e 22° posterior. Para o

teste de retenção da armação com os grampos presentes, obteve-se o valor de 11,22N para o deslocamento vertical; 11,9N e 12,61N para a inclinação de 12° para anterior e posterior, respectivamente e 12,3N e 13,18 para inclinação de 22° para anterior e posterior. Com a remoção dos grampos, a retenção diminuiu para 4,73N para o deslocamento vertical; 5,65N e 7,28N para a inclinação de 12° para anterior e posterior, respectivamente e 6,61N e 7,91N para inclinação de 22° para anterior e posterior. Os autores concluíram que os planos de guia oferecem certa resistência friccional ao deslocamento e que a remoção dos grampos levou a uma redução da retenção em 60%.

Bezzon et al.⁵, em 1997, relataram os critérios usados para determinar a trajetória de inserção e remoção de uma PPR. Descreveram os procedimentos fundamentais para se utilizar o delineador de bancada sobre o modelo de estudo, para prevenir o uso indiscriminado da trajetória de inserção perpendicular ao plano oclusal e de extrema inclinação do modelo com o objetivo de criar zonas retentivas. Um procedimento é a verificação de planos de guia, que são superfícies planas nas faces proximais dos dentes suportes, que devem ser paralelas uma à outra e em relação à trajetória de inserção. Os autores citam que estes suportes raramente ocorrem naturalmente, necessitando serem preparados diretamente no esmalte, coroas fixas ou sobre resinas compostas, para que durante a inserção, as partes rígidas da prótese contactem com as superfícies preparadas que direcionam o movimento da PPR até o assentamento.

Frank & Nicholls¹⁴, em 1977, estudaram a efetividade dos retentores indiretos e determinaram o efeito de outros componentes da prótese parcial removível no deslocamento da base da prótese. Os autores usaram um modelo de arco inferior classe I de Kennedy com ausência dos molares e onde os caninos e os premolares foram

preparados para receber coroas onde foi calibrado a retenção de 0,02 pol., confeccionados apoios na lingual dos caninos e apoios na mesial e oclusal dos premolares e planos de guia na distal dos segundos premolares. Para o teste, foi confeccionada uma armação metálica em Co-Cr com grampos de ação de ponta tipo “L” e braços recíprocos nos segundos premolares, conector maior tipo barra lingual e um guia de inserção no incisivo central. O conector maior possuía umas retenções a fim de trocar a posição dos apoios sobre os segundos premolares. Estes apoios eram fixados com resina acrílica e realizados os testes. Todo este aparato foi idealizado para testar seis condições: a) apoio distal no segundo premolar e apoio no canino; b) apoio distal no segundo premolar e apoio mesial no primeiro premolar; c) apoio distal no segundo premolar sem retentor indireto; d) apoio mesial no segundo premolar sem retentor indireto; e) apoio mesial no segundo premolar e apoio mesial no primeiro premolar; f) apoio mesial no segundo premolar e apoio no canino. Um instrumento de teste universal foi utilizado tanto para verificar o valor da retenção quanto a quantidade de deslocamento. Concluíram que: o tipo de grampo utilizado teve uma grande influência na quantidade de movimento da base da prótese; retentores indiretos tem pouca influência na retenção de prótese com extensão distal; planos de guia são importantes para prevenir o levantamento da prótese; o uso do apoio em mesial não aumentou a retenção indireta; a base da PPR com extensão distal é deslocada igualmente por forças direcionadas anterior ou perpendicularmente ao plano oclusal, e não há diferença no deslocamento da base com forças aplicadas uni ou bilaterais.

Loddis et al.³¹, em 1998, relembrou as técnicas de transferência de planos de guia do modelo de estudo para a boca do paciente propostas por Böttger⁶ (1969), Rezende⁴⁶ (1969), Krikos²⁹ (1975), O’Meeghan & Behrend⁴³ (1983) modificada por Todescan⁵⁸ (1996), Göransson & Parmlid¹⁸ (1975), Magalhães Filho et al.³² (1984) e

Zanetti & Froner⁶³ (1986), visando registrar os aspectos históricos da evolução e a necessidade do uso desses métodos de transferência. Os autores discutiram a transferência dos planos de guia do modelo de estudo para o paciente com o uso de paralelômetros intra-orais, extra-orais e à mão livre. Concluíram que existem diversas técnicas, cada uma apresentando vantagens e desvantagens próprias quanto à relação custo-benefício, à habilidade do profissional e ao tempo clínico gasto para realizá-los, porém nenhuma é adotada universalmente, além disso relataram que é inquestionável a importância da confecção dos planos de guia durante o preparo de boca prévio à instalação de uma PPR, independente da técnica de confecção escolhida.

Kliemann & Oliveira²⁷, em 1999, destinaram um capítulo de seu livro sobre PPR aos planos de guia, descrevendo suas características e funções. Quanto à transferência do plano de guia para a boca, os autores ressaltam sua dificuldade, relatando que a construção de guias demanda um grande tempo laboratorial que pode ser anulado pelo simples posicionamento incorreto da guia na boca. Recomendam a técnica da comparação, ou seja, observação do modelo de estudo, realização na boca e moldagem para conferência com delineador de bancada, sendo que, para clínicos experientes, duas seqüências de preparo e remoldagem geralmente são suficientes.

Moschèn et al.³⁹, em 1999, verificaram a precisão de quatro métodos de preparos de sulcos proximais em dentes suportes quanto ao paralelismo à trajetória de inserção de uma prótese fixa adesiva, sob condições clínicas. Os métodos verificados foram: à mão livre, guiado por pinos, utilizando um paralelômetro extra oral e um paralelômetro intra-oral (Parallel-A-Prep, CD Charles Inc, Skokie, Ill). Foram preparadas, por 12 dentistas, superfícies proximais em dentes de resina, fixados na boca de um paciente, simulando uma área edêntula. Mediu-se a angulação das

superfícies preparadas, utilizando um sistema tridimensional de visualização de inclinação. O menor desvio angular obtido nos preparos dos sulcos proximais foi conseguido com o paralelômetro intra oral ($3,15^\circ \pm 1,67$), comparado com os preparos realizados à mão livre ($4,37^\circ \pm 2,11$), uso do pino de guia ($4,10^\circ \pm 1,62$) e um paralelômetro extra oral ($5,06^\circ \pm 2,33$).

Rudd et al.⁴⁸, em 1999, escreveram que o mais significativo aspecto do tratamento com PPR é o cuidado no planejamento e execução na boca e o processo de fabricação. O tratamento não pode ter sucesso se não tiver um grande entrosamento entre clínica e laboratório. Apoios bem preparados e oclusão balanceada contribuem para a preservação das estruturas remanescentes. Estabelecimento do plano oclusal, recontornamento proximal dos dentes suportes, proximal e axial, confecção de apoios e polimento da superfície dental bem executados, resultam na diminuição considerável das horas clínicas dedicadas ao ajuste da armação metálica de PPR, fornecendo ao paciente mais conforto e principalmente um tratamento com preservação e longevidade do aparelho e dos tecidos bucais.

Sato & Horokawa⁵⁰, em 2000, discutiram a importância do preparo de planos de guia e placas proximais em dentes suportes de PPR com grampos circunferenciais. A força de retenção foi analisada geometricamente, e os autores concluíram que: planos de guia são freqüentemente mal preparados quando usados com grampos circunferenciais sobre dentes naturais; planos de guias pequenos diminuem a retenção e causam movimentos traumáticos repetitivos; para a máxima retenção de PPR, todos os planos de guia precisam ser paralelos uns aos outros e à trajetória de inserção; e o aumento da retenção pode ser conseguido com um aumento na altura da placa proximal.

2.2 Métodos de transferência à mão livre

Gamer & Zusman¹⁶, em 1965, com o objetivo de fornecer ao cirurgião-dentista uma maneira mais confiável e simples de execução de superfícies paralelas, adaptaram um dispositivo de medição de nível à peça de mão. O instrumento consistia de uma plataforma cilíndrica achatada contendo uma bolha em um líquido límpido. A parte superior desta plataforma apresentava duas linhas horizontais inscritas para orientar a posição do contra ângulo. A plataforma era montada sobre uma dobradiça, que era fixada sobre um clipe metálico com ação friccional, cuja função era prendê-la no contra-ângulo. Sua utilização consistia na confecção de um preparo de cavidade de forma convencional, que seria utilizado como referência para a fixação da plataforma. Este ajuste era conseguido centralizando a bolha entre as barras transversais, funcionando assim, como uma referência para a obtenção do paralelismo nos outros preparos (Figura 21- Apêndice A).

Thompson⁵⁶, em 1967, mostrou dois dispositivos simples que indicam a trajetória de inserção para o operador e guiam a confecção de superfícies paralelas e também de superfícies convergentes. A Figura 22- Apêndice A, apresenta um disco de 2 polegadas de diâmetro por 3/8 de polegada de espessura contendo um pino de metal fixado a 90° na periferia do disco. O disco é firmemente encostado na superfície oclusal dos dentes de maneira que o pino de metal se aproxime da superfície vestibular dos dentes, então um traço com grafite é feito sobre ela para guiar o operador. O segundo dispositivo (Figura 23 - Apêndice A) é composto de um cabo com duas pontas com um pino fixado 90° nas extremidades que, segundo o autor, tem uma boa utilização em modelo de estudo e na boca, devido ao seu alcance nos dois arcos

simultaneamente. Este dispositivo também orienta o preparo através de marcações nas superfícies com grafite, de maneira semelhante ao primeiro.

Böttger⁶, em 1969, desenvolveu um espelho intra-oral para auxiliar na confecção de superfícies paralelas em dentes suportes múltiplos. Este dispositivo era similar a um espelho clínico quanto ao seu uso e sua empunhadura, porém, possuía forma retangular com bordas arredondadas e ambas as superfícies reflexivas, com linhas paralelas ao longo eixo do espelho. As linhas paralelas inscritas no espelho tinham como objetivo orientar o cirurgião dentista durante o preparo (Figura 24- Apêndice A).

Brodbelt⁷, em 1972, apresentou uma forma econômica e simples de guia para preparos proximais com a finalidade de localizar as fêmeas para encaixe. Num modelo de estudo de classe III de Kennedy, foi adaptado uma placa em resina acrílica, tanto em tecido mole como nos dentes suportes. Nesta placa fixou-se, com o auxílio de um delineador, guias de metal em forma de caixa, que eram capazes de orientar a profundidade, largura e altura do preparo de caixas proximais nos dentes suportes. O autor citou como vantagens desta técnica a estabilidade da placa, fixada em tecidos moles e duros; a boa visibilidade, não dificultando o acesso ao dente preparado; fácil colocação e remoção da boca e reutilização das guias (Figura 25 - Apêndice A).

Krikos²⁹, em 1975, descreveu uma técnica de confecção de planos de guia à mão livre guiada por pino de referência fixado com auxílio do delineador numa placa construída sobre o modelo de estudo. Os pinos orientam a inclinação da ponta diamantada na peça de mão, em norma sagital e frontal, para o preparo do plano de guia em esmalte dental. Para a confecção desta guia, adapta-se um material termoplástico

ou resina sobre as áreas expulsivas de dois ou três dentes adjacentes ao dente a ser preparado, no modelo de estudo e, então, fixa-se uma haste de broca de 20-25mm de comprimento com ajuda da ponta analisadora do delineador, paralelamente à trajetória de inserção selecionada. A broca é fixada lingualmente aos dentes o mais próximo possível da área a ser preparada, para facilidade operacional. Segundo o autor, esta técnica apresenta como vantagens a transferência direta do plano de guia do modelo de estudo para a boca e pequeno aumento de tempo de preparo e como desvantagens, a incapacidade técnica de se estabelecer um perfeito paralelismo, podendo haver divergência oclusal de 3º a 4º de paralelismo perfeito.

O'Meeghan & Behrend⁴³, em 1983, descreveram uma técnica simples, utilizando uma base de resina acrílica com um pino de guia para auxiliar a realização de preparos paralelos. A técnica consiste em fazer uma moldagem do arco para obtenção do modelo de estudo. Sobre este, prepara-se uma base de resina acrílica e inclui-se, quando a resina estiver na fase plástica, um fio de clipe com 18mm paralelo à trajetória de inserção. Neste estágio, o pino deve ser alinhado, pois será usado como guia virtual para referenciar a ponta diamantada durante o preparo.

Magalhães Filho et al.³², em 1984, descreveram três técnicas para transferência dos planos de guia do modelo de estudo para a boca, que chamaram: guia em metal, guia em resina prensada e guia em resina adaptada. Uma vez obtido o modelo de estudo e determinada a trajetória de inserção, devem ser confeccionados no delineador planos de guia nas superfícies dos dentes suportes. Para preparar a guia em metal, as áreas de planos de guia obtidas devem ser totalmente cobertas com cera para fundição, bem como todas as áreas acima do equador protético, então, com o auxílio da faca do delineador, a cera é removida até que se evidencie as superfícies planas anteriormente confeccionadas e, na

superfície oclusal, deve se deixar uma espessura de cera em torno de 5 mm de altura. O padrão obtido é incluído e fundido e, sem nenhum tipo de acabamento externo é cimentado temporariamente na boca para guiar o instrumento rotatório de desgaste. Para confeccionar a guia com a técnica de confecção em resina adaptada, desenhavam sobre o modelo de estudo uma estrutura da futura guia com união dos dois lados do arco através do que seria um conector maior e aplicavam, com pincel, a resina acrílica ativada quimicamente nas áreas delimitadas pelo desenho e nas superfícies dentárias localizadas acima do equador protético. Com auxílio de uma peça reta presa ao delineador, após a polimerização da resina, procede-se o seu desgaste até a fresa encostar na face realizada no modelo de estudo conforme o planejamento e então, termina-se o acabamento e fixa-se na boca, com cimento provisório, para transferência. Já para a técnica de confecção de guia em resina prensada, cobre-se o desenho realizado sobre o modelo de estudo como na técnica anterior, só que com cera 7. Segue-se todos os procedimentos de preparação da guia com o auxílio da faca do delineador e faz-se a prensagem da estrutura, de maneira semelhante à confecção de bases de prova para prótese total. Os autores concluíram que as técnicas eram de fácil execução e utilização e os planos de guia obtidos no modelo eram facilmente transferidos para a boca do paciente.

Zanneti & Froner⁶³, em 1986, descreveram uma técnica de transferência dos planos que chamaram de “coroas-guia”. Após estudo e planejamento da PPR, os dentes suportes devem isolados e recobertos com cera para fundição, mantendo uma homogeneidade de espessura de 1 a 1,5mm nas superfícies axiais e de 2 a 3 mm na superfície oclusal. Com o auxílio da faca do delineador, desgasta-se a cera das faces proximais, linguais e palatinas até que os planos de guia fossem evidenciados, transformando-o em um padrão para ser incluído e fundido em liga de ouro. Após a fundição, a coroa-guia passava apenas por um

tratamento térmico endurecedor e jateamento de areia sem nenhum tipo de polimento. Com a peça pronta cimentava-se provisoriamente no dente suporte e procedia-se o desgaste. A espessura de 2 a 3 mm acima da superfície oclusal assegurava o posicionamento correto da ponta cilíndrica diamantada paralela ao eixo de inserção. Os autores concluíram que: a técnica é simples, prática e precisa; os planos de guia transferidos para a boca são idênticos aos planejados e que a técnica reduz o tempo de preparo de boca do paciente já que não se tem a necessidade de análise do modelo após o preparo de boca.

Bass & Kafalias², em 1988, desenvolveram um dispositivo que tinha função de orientar e verificar a inclinação diretamente na boca da parede axial do preparo em PPF e PPR. O aparelho consistia de uma base de montagem com uma flange móvel e uma trava, um suporte rotatório, um braço deslizante, três pinos com indicadores de profundidade e pontas calibradoras. Este aparelho era indicado para o preparo de coroas unitárias, espaço protético longo e múltiplo retentores em prótese parcial fixa, preparos de orifícios para pinos, comprovação do contorno dental, estabelecimento do plano de guia, avaliação de superfícies recíprocas e determinação de áreas retentivas. Seu *modus operandi* segue os seguintes passos: a) determinar a trajetória de inserção no modelo de estudo; b) delinear o modelo; c) estabelecer o melhor local para fixação do aparelho intra-oral; d) fixar o aparelho no modelo de estudo; e) fixar o aparelho na boca e executar o planejamento. Os autores concluíram que o aparelho intra-oral propicia ao operador um método conveniente e prático para auxiliar em preparos de retentores de PPF e facilita a confecção de planos de guia em dentes naturais para PPR (Figura 26 - Apêndice A).

De Fiori & Lourenção¹¹, em 1989, fizeram uma crítica sobre a técnica de transferência de planos de guia do modelo para a boca

preconizada por Krikos²⁹, em 1975, afirmando que esta não permite executá-los na face lingual do dente pilar. Os autores propõem como alternativa uma técnica que utiliza guias acrílicas preparadas em laboratório com áreas de orientação planificadas e estabelecidas em função da direção de inserção selecionada para o caso. Estas guias podem ser feitas isoladamente ou unindo o conjunto dos dentes pilares. Sobre o modelo de estudo confecciona-se uma muralha em resina acrílica abrangendo toda a coroa clínica do dente suporte, aliviando as áreas retentivas. Adapta-se, então, no delineador a peça reta para a realização do desgaste na resina e na superfície do gesso. Esta operação cria uma janela que orienta o preparo dentro da boca através das superfícies laterais das janelas. Os autores consideram esta técnica mais eficiente e com resultados mais precisos.

McCarthy³³, em 1989, criou um dispositivo intra-oral para verificar os preparos dos retentores de PPF e PPR. O aparelho reproduz, com rapidez e precisão, a trajetória de inserção dentro da cavidade bucal, servindo como um guia visual durante o preparo do dente, ao mesmo tempo que auxilia o operador a avaliar o dente preparado previamente à moldagem final. O aparelho é composto por uma base em resina acrílica, um pino guia, uma base de guia, pino de paralelismo e pontas calibradoras. O pino guia é unido à base de guia, que envolve a ferramenta de paralelismo, conferindo ao aparelho movimento longitudinal e radial. O conjunto é capaz de mover-se 360° em torno do pino guia, conferindo ao aparelho a possibilidade de comparar e avaliar o preparo em ambos os hemiarcos. As ferramentas paralelas possuem secção sextavada, proporcionando estabilidade quanto à rotação sobre seu longo eixo, enquanto é guiada pela base de guia. Para sua utilização, deve-se confeccionar uma base de resina acrílica sobre o modelo de estudo. A esta base, fixa-se o pino de guia paralelo à trajetória de inserção escolhida. A base do guia é, então, unida a este conjunto, tomando-se o

cuidado de lubrificar o pino antes de sua fixação, para permitir seu deslizamento vertical. O aparelho é adaptado aos dentes e, conforme a orientação das ferramentas de paralelismo, o operador realiza e confere os preparos (Figura 27 - Apêndice A).

Um dispositivo paralelizador foi descrito por Vitsentzos⁵⁹, em 1989, que examina o paralelismo das paredes axiais dos dentes suportes, auxilia a criação de planos guias em PPR e determina a trajetória de inserção de PPF do tipo *Maryland*. O aparelho é composto de um braço e uma base. O braço é dividido em duas partes unidas num eixo, fornecendo movimento horizontal com dois graus de liberdade. Na extremidade do braço, que é fixada na base, existem três aberturas que são utilizadas para regular o alcance do aparelho, de acordo com a dimensão do arco do paciente (Figura 28 - Apêndice A). A outra extremidade possui um dispositivo que orienta a fixação do pino guia. Sua fixação aos dentes deve ser precedida pelo preparo de um dos dentes suportes, cujo paralelismo é verificado durante a escolha do local mais apropriado para a colocação do aparelho. A base é preenchida com um material elastomérico e fixada ao dente selecionado com auxílio do pino guia, que permanece em contato com a superfície do dente preparado até a polimerização final do material. A partir desta fixação, garante-se a orientação para que todos os próximos preparos fiquem paralelos ao primeiro. O autor cita como vantagem deste método a determinação do paralelismo diretamente na boca de maneira fácil e eficiente, evitando sessões clínicas sucessivas do paciente e moldagens de conferência.

Netti et al.⁴¹, em 1992, descreveram uma maneira fácil de se usar um aparelho intra-oral que auxilia o cirurgião-dentista a transferir preparos de planos de guia do modelo de estudo para a boca. O aparelho consiste num cabo de escova de dentes e uma ponta de grafite para delineamento, ambos encontrados em drogarias ou dentais. A escolha do cabo depende

da preferência do clínico, variando em ângulo, tamanho e forma; contudo, os autores ressaltam a vantagem de um cabo metálico, que pode ser esterilizado e reutilizado. A ponta para delineamento é uma haste de grafite, disponível em diferentes graus de dureza, cores e sensibilidade à umidade. Este dispositivo não depende da fixação intra ou extra-oral, mas sim da experiência clínica para estabilizá-lo com os dedos e sua função é permitir a verificação do preparo de planos de guia durante a sua confecção (Figura 29 - Apêndice A).

Em 1996, Ivanhoe & Koka²⁴, descreveram a fabricação e o uso de um dispositivo similar ao descrito por Netti et al.⁴¹, em 1992, que ajuda o clínico a visualizar o equador protético de dentes suportes para PPR antes da moldagem para obtenção do modelo de trabalho. O aparelho é fabricado com um grafite e uma escova de dentes com cabo estreito e afilado. A cabeça com cerdas é removida e confeccionado um orifício com 5mm de diâmetro para fixação do grafite com resina acrílica. Como procedimento alternativo, para facilitar a troca do grafite fraturado, os autores recomendam a realização de um sulco unindo a extremidade do cabo ao orifício. A vantagem deste dispositivo é a possibilidade de visualização intra-oral do contorno dental, diminuindo a necessidade de confecção de modelos de conferência (Figura 30- Apêndice A).

Todescan et al.⁵⁸, em 1996, relataram que a maneira mais precisa de se realizar, sobre os dentes do paciente, preparos executados no modelo de estudo, relativos às modificações dos contornos axiais das coroas dos dentes suportes, seria sem dúvida alguma, com o emprego de um tipo de paralelômetro intra-oral, porém citam que este ainda tem aplicações muito limitadas. Devido à dificuldade de utilizá-lo rotineiramente, docentes e clínicos têm buscado o aprimoramento de técnicas que permitam reproduzir o planejamento em modelo de estudo para a boca. Os autores apresentaram uma técnica própria que, segundo

eles, além de ser simples, pois envolve materiais e instrumentos de uso rotineiro, é relativamente precisa. O método consiste em se produzir dois braços articulados, onde um será preso ao dente e o outro guiará o preparo. Preparam-se três adaptadores de broca de alta rotação para uso em baixa rotação, que servirão para produzir articulação. Utilizando um clipe, fabricam-se duas estruturas em forma de “L”, que serão os braços de articulação. Cada “L” é introduzido no orifício de um adaptador, conferindo o movimento vertical. Para seu uso intra-oral, o dispositivo é fixado em um dente onde não se realizará o preparo com resina acrílica, na qual fixa-se um dos adaptadores com o “L” paralelo à trajetória de inserção. Na extremidade deste, cola-se o outro adaptador. Com isso, obtém-se uma articulação com dois graus de liberdade que, se bem confeccionado, alcança os dois lados do arco dentário. Os autores apresentaram também uma modificação da técnica de O’Meeghan & Behrend, originalmente idealizada para preparos de retentores de PPF, para orientar preparos de plano de guia. A técnica consiste na confecção de uma base de prova em resina acrílica apoiada em rebordo residual e dentes remanescentes que não serão utilizados para preparo. Sobre esta chapa de prova fixa-se, perto de cada dente a ser preparado, uma haste paralela à trajetória de inserção escolhida no delineador para guiar a realização do preparo.

2.3 Paralelizadores com fixação extra oral

Sollé⁵³, em 1960, desenvolveu um paralelômetro, que poderia ser usado tanto em laboratório quanto no preparo de superfícies ou orifícios paralelos nos dentes suportes. Segundo o autor, o paralelômetro é versátil e prático, tendo como qualidades a facilidade de manipulação, precisão na confecção de preparos paralelos, possibilidade de posicionar

attachments de precisão, e além de apresentar todas as características dos delineadores de bancada existentes no mercado na época. Seu mecanismo articulado de compensação de peso o deixava com movimentos suaves. Possuía um braço especial para melhorar os movimentos verticais e horizontais, enquanto mantinha o paralelismo. Completava o equipamento, um outro dispositivo que permitia acoplar a peça de mão, possibilitando a realização de preparos intra-orais e que o diferenciava de todos os outros tipos de delineadores de bancada. O autor concluiu que o equipamento preenchia na sua totalidade os requisitos para um delineador de bancada, tendo como vantagem um dispositivo que permitia o acoplamento da peça de mão, possibilitando preparos intra-orais.

Buscando eliminar o erro humano durante a obtenção do paralelismo entre os preparos de orifícios para pinos, Sollé⁵⁴, em 1961, reapresentou o Parallelo-Facere, um aparelho de fixação extra-oral que tem como vantagens a flexibilidade e fácil manipulação nos três planos, além de fácil correção do posicionamento e alinhamento em relação ao paciente e possibilidade de utilização pelo operador na posição sentada ou em pé. O equipamento pode ser dividido em duas partes, o suporte e o paralelômetro. O suporte é uma combinação de vários braços incorporados a uma unidade base, a fim de possibilitar ao paralelômetro um melhor acesso ao paciente. A unidade paralelômetro permite a combinação movimentos e é incorporado à unidade suporte. O conjunto é capaz de mover vertical e horizontalmente a ponta ligada à turbina, mantendo o paralelismo. Segundo o autor, o dispositivo habilita qualquer operador com um mínimo de experiência a preparar sulcos e orifícios paralelos em poucos minutos e embora não seja considerado a resposta para todos os problemas, ajuda o dentista a eliminar muito o erro humano.

Rezende⁴⁶, em 1969, desenvolveu um paralelômetro de fixação extra-oral para ser utilizado com qualquer tipo de peça de mão, de alta ou baixa rotação. Este aparelho possuía fixação intra-oral, porém, toda a articulação era extra-oral. Era composto por três braços de articulação com liberdade de movimento horizontal, vertical ou ambos, similar a um pantógrafo. O aparelho podia ser utilizado como delineador de bancada e guia de transferência para a boca, pois possuía uma conexão que permitia a mudança, possibilitando dessa forma, o planejamento dos preparos realizados no modelo de estudo e a sua execução nos dentes suportes com o mesmo aparelho. Segundo o autor, o equipamento possui as vantagens de atender todos os requisitos de um delineador de bancada e possuir articulação dos braços, o que promove movimentos combinados sem perder o paralelismo da ponta do aparelho.

Green²⁰, em 1971, descreveu uma nova técnica de preparo dentário, denominada “redução controlada”, que significa controle da redução axial das estruturas dentais feitas em alta rotação presa a um paralelômetro de fixação extra-oral. Este paralelômetro permite a redução intra e extra coronária e, essencialmente, converte o preparo feito à mão livre num método controlado. O aparelho escolhido pelo autor foi o Parallaid (Professional Chemical Co., Rochester, N.Y.) que oferece as vantagens da redução intra e extra coronária simultaneamente e preparo simples do aparelho, conferindo rapidez no ajuste. A caneta de alta rotação é presa no aparelho através de uma junta universal e pode ser guiada para o local do preparo com apenas dois dedos, pois o aparelho torna o peso da turbina muito leve. Antes de realizar o preparo, é necessário orientar o instrumento rotatório de desgaste montado na peça de mão paralelamente à trajetória de inserção escolhida para fixar na junta universal e, posteriormente, faz-se a escolha do ângulo de aproximação do aparelho à boca, ou seja, a posição de inserção do aparelho na boca. Esta posição é fixada por meio de um botão na parte

de baixo da junta universal, dando ao operador a chance de escolher melhor a forma de visualizar a cavidade durante o preparo. Como trata-se de um aparelho extra-oral, o autor relata como o maior problema a fixação da cabeça do paciente durante o preparo, o que se torna irrelevante no caso de preparos rápidos, porém, no caso de preparos demorados, ou que exijam mais de uma sessão, deve-se confeccionar uma guia em resina acrílica presa à junta universal para reposicionar o equipamento para nova intervenção.

2.4 Paralelizadores intra-orais

Baum³, em 1960, utilizou um paralelizador intra-oral para auxiliar na confecção de próteses fixas em ouro retidas por pinos. O autor relatou que a inabilidade do operador de realizar orifícios paralelos podia ser superada pela utilização de um paralelizador intra-oral. O aparelho utilizado era composto por uma estrutura metálica com um canal interno e uma broca montada em um disco de vidro transparente. Quando a estrutura metálica era estabilizada em posição, o disco girava livremente dentro do canal da estrutura metálica, guiando a broca na direção desejada (Figura 31 - Apêndice A).

Eisenbrand¹³, em 1962, descreveu, em um caso clínico, o procedimento do preparo de orifícios para PPF retidas a pino. A guia era feita de resina acrílica confeccionada sobre o modelo de estudo, abrangendo tanto tecido mole quanto duro e um corpo de metal. O corpo metálico era composto por um parafuso de 6x32mm, duas porcas que se ajustam ao diâmetro do parafuso e uma barra em aço inoxidável de 12mm de largura por 30mm de comprimento com uma fenda de 7mm de largura (Figura 32 - Apêndice A). Na extremidade do rasgo soldava-se um cilindro

de 10mm de comprimento a 90° da barra, que serviria de guia para a broca durante o preparo. As brocas utilizadas para o preparo eram preparadas a partir da broca nº 700 para peça de mão de modo que medissem 23, 24 e 25mm de comprimento. Em sua parte oposta era preparado um rebaixo de 1/2mm para que fosse possível fixá-la no mecanismo rotatório do contra-ângulo. Previamente às perfurações, seus locais eram demarcados com uma broca esférica nº 2, a fim de facilitar o preparo.

Courtade et al.⁹, em 1965, descreveram o uso do aparelho intra-oral Pontostructor (J.F. Jelenko & Company, Inc., New Rochelle, N.Y.) e das “Spirko Drills”, desenvolvidas por Karlson, em 1941. Os autores mostraram dois tipos básicos de configuração do Pontostructor. O aparelho era fixado na boca por uma base adaptada à uma resina. O tipo A, Figura 33 - Apêndice A, consistia de corpo, uma braçadeira-mola, e um pino rosqueado disponível em dois tamanhos (28mm e 33mm) para se adequar aos diferentes tamanhos de abertura de boca. A parte superior da braçadeira possuía 25 orifícios redondos e a base possuía 9 orifícios quadrados, sendo corrugada para promover retenção à resina acrílica. Os orifícios serviam para encaixar o pino rosqueado de maneira precisa. A guia vertical era feita pelo pino rosqueado, que a cada volta em torno de seu eixo correspondia a 0,5mm do movimento vertical do braço. O braço articulado consistia de duas partes unidas, com movimentos livres, e um mandril na extremidade que se encaixa no guia para o instrumento rotatório. O tipo B, Figura 34 - Apêndice A, era formado por uma base corrugada em forma de V e um pino especial unido à base por meio de uma junta universal onde se prendia o braço articulado. Este segundo tipo apresentava a vantagem de poder ser usado em pacientes com distância inter-oclusal pequena e de permitir o exame rápido do paralelismo dos preparos múltiplos, devido à facilidade de ancoragem nos dentes. Sua desvantagem é a de que os preparos proximais confeccionados eram tão

precisos quanto os proporcionados pelo Tipo A. O conjunto do Pontonstruktor continha uma peça chamada “ângulo reto”, em forma de L, adaptada na montagem do Tipo B (Figura 35 - Apêndice A), que permitia a confecção de preparos no plano horizontal. Para encaixar a peça de mão, era necessário utilizar uma “Spirko Drill”, composta por um adaptador para contra ângulo de secção cônica e uma broca especial que se conecta no adaptador através de uma luva.

Kopsiaftis²⁸, em 1966, desenvolveu um instrumento de uso simples, visando facilitar a confecção de orifícios para pinos ou sulcos. O aparelho era composto por duas partes principais, a base e o *multibroken work axis*. A base consistia de dois tubos perfurados, rosqueados dentro de duas peças, que formavam um paralelogramo. No interior de cada um destes tubos perfurados, existia uma pequena haste que era rosqueada dentro da peça metálica no lado oposto. Cada peça metálica era presa a uma chapa de metal, ligeiramente curva, presa por parafusos, fazendo com que existisse um eixo livre entre as partes, o que resultava em uma peça que podia correr dentro da outra. O *multibroken work axis*, unido por um parafuso à base, era formado por três braços, sendo que dois deles formavam um eixo com dois graus de liberdade, permitindo ao aparelho realizar circunferências sobre dois centros no plano horizontal. O terceiro braço era preso aos outros com o objetivo de mover a extremidade do aparelho em até 270° no plano vertical e era onde se conectava a peça de mão. O autor citou como vantagens deste aparelho a facilidade de fixação e remoção da boca; sua estabilidade e precisão; a possibilidade de alcançar várias faces sobre as superfícies dos dentes; a perfeita visibilidade da área de trabalho por parte do dentista, a liberdade de movimentos e a possibilidade de se realizar preparos para pinos e sulcos na direção vertical ou horizontal em relação ao longo eixo do dente (Figura 36 - Apêndice A).

Sanell et al.⁴⁹, em 1966, descreveram com detalhes o plano de tratamento de uma PPF de três elementos retida através de pinos paralelos. Para a confecção dos orifícios paralelos foi utilizado o paralelômetro intra-oral Pontostructor (J.F. Jelenko & Company, Inc., New Rochelle, N.Y.) na montagem do Tipo A. Os autores mostraram a montagem do aparelho no modelo de estudo, a confecção dos orifícios para pinos nos modelos de estudo e na boca, a técnica de impressão, os procedimentos de laboratório e a cimentação.

Parmlid⁴⁴, em 1967, idealizou um paralelômetro intra-oral chamado Paramax (Paramax Instrument, Whaledent Inc., Brooklin, N.Y.). O autor citou como vantagens de seu aparelho o fácil manuseio, tempo reduzido de preparo, movimentos suaves, a precisão, estabilidade e a fácil reposição das peças. O aparelho era composto por uma trava manual, um pino central com roscas, uma barra horizontal, um bloco de guia, parafusos de ajuste de altura, junta universal e suporte para fixação intra-oral. A trava manual servia para fixar o pino central na posição desejada em relação ao dente suporte. O pino central possuía um ângulo de ajuste de até 30° através da junta universal. O movimento vertical era conseguido por meio de ajuste manual, que fazia com que o bloco de guia se movimentasse para cima ou para baixo em 0,5mm por cada volta e o movimento horizontal era o conseguido com a movimentação da barra horizontal orientada pelo bloco de guia (Figura 37 - Apêndice A).

Preston⁴⁵, em 1967, com o objetivo de simplificar a técnica de confecção de orifícios para pinos utilizou o Pontostructor (J.F. Jelenko & Company, Inc., New Rochelle, N.Y.). Descreveu um caso clínico com tratamento de contenção dos seis dentes anteriores inferiores. Durante o planejamento foi observado no modelo de estudo, a presença de recessão gengival severa com inclinação dental acentuada, dificultando a confecção de seis coroas unidas por solda. Foram realizados desgastes

proximais paralelos, a fim de proporcionar áreas para a soldagem dos elementos metálicos, sendo que os preparos apresentavam $3\ 1/2^\circ$ de inclinação para promover retenção à contenção fixa. Finalizando, o autor cita os resultados vantajosos sobre outras técnicas, ou seja, que a contenção propicia estabilidade periodontal, tamanho mínimo e boa estética.

Möllersten³⁷, em 1968, descreveu o Pontostructor (Jelenko, New Rochelle, NY) aparelho introduzido por Karlström, em 1941. Este aparelho era fornecido em dois tipos básicos, Tipo A e o B. O tipo B podia ser ainda convertido em um terceiro tipo, o tipo C. O tipo A era usado para a construção de próteses fixas, no caso de preparos múltiplos de coroas ou *inlays*. Era constituído de três partes: um grampo-mola, um pino pivô disponível em dois tamanhos (28 e 33mm) e um braço para adaptação da cabeça do contra ângulo para preparo do dente suporte. A base do grampo-mola era fixado com resina acrílica no modelo de estudo e transferido para a boca. Na sua parte superior tinha 25 orifícios arranjados em cinco colunas, enquanto a parte inferior, corrugada, possuía nove orifícios quadrados. O pino era ajustado entre estas duas regiões para a escolha da posição e do grau de inclinação do braço para preparo. O pino possuía um passo de rosca a cada 0,5mm, conferindo a ele a mesma distância a cada volta do pino. O braço era composto de duas partes móveis no plano horizontal. Uma parte era presa ao pino pivô e a outra possuía um guia onde se acoplava uma broca especial (Spirko Twist drill – Jelenko, New Rochelle, NY) ou um mandril para disco de diamante para redução proximal. O tipo B podia ser usado em pacientes com distância inter-oclusal limitada e também para uma verificação rápida do paralelismo de preparos múltiplos, devido à sua flexibilidade de montagem diretamente na boca do paciente. O tipo B também era constituído de três partes: uma base corrugada em forma de V, um pino fixo em uma junta universal e um braço para preparo. A junta era fixada na parte posterior

da base e podia ajustar a inclinação do pino pivô em até 50°. A configuração tipo C, também chamado de “ângulo reto” era usado para facilitar a confecção de pinos paralelos com ângulos de 90° ao longo eixo do dente a ser preparado, principalmente para realizar contenção para *inlays* em ouro. O ângulo reto consistia de uma pequena barra vertical fixa à junta universal onde uma longa barra horizontal era rosqueada, estes dois tubos convertiam o aparelho do tipo B para o C. O autor concluiu que o Pontonstruktor era superior aos outros instrumentos da época, devido a sua versatilidade de uso, confecção de desgastes proximais com regulação de ângulo, 3,5° em relação ao eixo axial do dente suporte, o que possibilitava a confecção de um preparo mais conservador e melhoria de sua retenção.

Quando a técnica da rotação por turbinas foi introduzida, a habilidade de desgastar dentes foi melhorada, porém era necessário criar um sistema para orientar o preparo mais precisamente. Por esse motivo, Karlström²⁵, em 1971, descreveu um método para auxiliar a confecção de preparos coronários precisos utilizando um aparelho intra-oral denominado PRec-in-dent (A.B.Su-Dental Instrument, Uppl. Väsby, Stockholm, Suécia), que era um aprimoramento do Pontonstruktor. Este aparelho era composto por uma parte móvel de metal e uma base descartável feita de plástico, que o diferenciava dos paralelômetros anteriores. Sobre a base de plástico era rosqueada uma estrutura metálica com um eixo central vertical, inclinável para frente ou para trás, na qual era acoplado um conjunto de dois braços, um horizontal e outro vertical, que conferia ao aparelho a possibilidade de realização de movimentos horizontais, verticais ou a combinação destes todos, paralelos entre si. Na extremidade do braço existia uma junta guia para o encaixe de um contra ângulo. Após determinada a direção do preparo no modelo de estudo, a base de plástico do aparelho era adaptada no modelo, utilizando resina acrílica. Rosqueava-se então, a estrutura

metálica do aparelho inclinando-a, até coincidir a ponta da extremidade do braço que era adaptada para receber o contra ângulo com a inclinação marcada no modelo de estudo. Após isto, todo o conjunto era adaptado na boca para confecção dos preparos (Figura 38 – Apêndice A).

Göransson & Parmlid¹⁹, em 1975, apresentaram um paralelômetro intra-oral de pequeno porte, estável, confortável para o paciente, de fácil manuseio pelo cirurgião-dentista e que denominaram Paramax II (Paramax Instrument, Whaledent Inc., Brooklin, N.Y.). O aparelho consistia de um pino guia, um parafuso de ajuste de altura, guia e barra para movimento horizontal, suporte para contra ângulo e uma junta universal na base. Para a obtenção do movimento vertical era necessário girar o parafuso de ajuste, pois o eixo funcionava como um parafuso sem fim, o que conferia ao conjunto o translado vertical de 0,5mm a cada volta completa do parafuso. Para montar o aparelho era necessário confeccionar uma base em resina acrílica ou material termoplástico sobre o modelo de estudo, de forma que fornecesse boa estabilidade. Sobre a base era fixado o suporte para a junta universal de maneira que alcançasse a superfície do dente a ser preparada. Com essa posição determinada fazia-se o ajuste da inclinação do pino guia na trajetória de preparo escolhida, para isso a fresa era colocada em seu suporte e ajustada na sua correta posição vertical.

Gage¹⁵, em 1978, relatou o tratamento de três casos clínicos, sendo que em um deles, optou por usar um paralelômetro intra-oral. O aparelho escolhido foi o Loma Linda (Martin Halas), devido à sua pequena dimensão e fácil utilização. O aparelho era composto por um pino de fixação na base, unido a um conjunto de forma elipsóide com liberdade de rotação látero-lateral. Dentro do conjunto existia um suporte para a broca do contra ângulo, que permitia o movimento ântero-posterior, por meio de um rasgo na estrutura. Estes dois movimentos combinados

proporcionavam ao aparelho a translação da broca, possibilitando o preparo. Todo o conjunto era fixado em uma base estável sobre o modelo de estudo para ser posteriormente levado à boca e realizar os preparos (Figura 39A e B - Apêndice A).

Möllersten³⁸, em 1982, avaliou a precisão de cinco paralelômetros intra-orais. Os aparelhos avaliados foram o Paramax I, Paramax II, Pontostructor Tipo A, P.P.–Instrument e PR-ec-in-dent. Prepararam-se dez placas de alumínio de medidas 60x60x3mm cada e com dureza Brinell 35. Nas placas foram inscritas linhas paralelas e perpendiculares, formando um quadriculado, com distância de 3mm entre elas. Os instrumentos paralelizadores foram fixados à placa metálica com resina acrílica e, com cada um deles, foram realizadas perfurações nas interseções das linhas., perfazendo um total de 13 ou 14 furos. Os orifícios foram seccionados longitudinalmente e suas inclinações foram medidas num projetor de perfil. A avaliação do paralelismo de cada instrumento foi baseada na variação da inclinação dos orifícios produzidos por cada instrumento onde uma menor variação da inclinação significava uma melhor precisão do aparelho. Os resultados indicaram que o Paramax I ($2,5^{\circ} \pm 0,54$) e o Paramax II ($2,12^{\circ} \pm 0,56$) obtiveram uma melhor característica de paralelismo quando comparado com o P.P-Instrument ($3,48^{\circ} \pm 0,81$), Pontostructor ($4,0^{\circ} \pm 0,76$) e o P-Rec-in-dent ($4,13^{\circ} \pm 0,93$). O autor concluiu que, como todos os aparelhos estudados obtiveram valores menores do que os tolerados para o preparo de pinos (11°), outros fatores como, tamanho, facilidade de uso e versatilidade, devem ser levados em consideração para a escolha, além da precisão.

Nelson & Vlazny⁴⁰, em 1983, desenvolveram o aparelho Parallel-A-Prep (C.D. Charles Inc., Chicago, II) utilizado para guiar o instrumento rotatório, possibilitando o preparo de paredes axiais paralelas à trajetória de inserção em um ou vários dentes suportes. O aparelho era fixado

numa goteira, adaptada ao arco dentário, permitindo manobrar o contra-ângulo através de uma ponta articulada que possibilita a rotação e translação horizontal. Já o movimento vertical era orientado pelo dispositivo de fixação do contra-ângulo, por meio de uma luva. O conjunto possibilitava o estudo, preparo e conferência das superfícies axiais, áreas não paralelas e interferências e delimitação das áreas retentivas.

Gold¹⁸, em 1985, descreveu o paralelômetro intra-oral Parallel-A-Prep (C.D. Charles, Inc., Chicago, Ill.) para usar conjuntamente à caneta de alta rotação, com o objetivo de confeccionar paredes axiais paralelas em múltiplos retentores. Para justificar o uso do aparelho intra-oral, Gold realizou um estudo que teve como objetivo testar o paralelismo dos preparos executados por cirurgiões dentistas com vários níveis de experiência em prótese. Os preparos foram analisados num delineador de bancada – tipo Ney (J. M. Ney Co., Blomfield, Conn.) adaptado com um transferidor e uma ponta medidora. Gold mediu as superfícies vestibular, lingual, mesial e distal de dentes suportes de 20 modelos preparados. O resultado mostrou que a técnica de confecção de planos de guia à mão livre e verificação convencional do paralelismo não estava conforme o padrão ideal descrito na literatura, pois a média de convergência ficou entre 18,2 e 22,4°. Os dados mostraram ainda que foram obtidos valores de 12° a 49°, dependendo da experiência do operador, e que havia situações de divergência à trajetória de inserção. Depois de constatar a precariedade dos preparos obtidos, Gold comparou os preparos à mão livre com o uso do aparelho intra-oral Parallel-A-Prep em três casos clínicos e com os modelos de trabalho realizou as mesmas medições do teste anterior. Teve como resultado nos três procedimentos clínicos, nenhuma área retentiva, e o ângulo convergência situou entre 5 e 7° o que indica 100% de convergência para a superfície oclusal do dente suporte.

3 PROPOSIÇÃO

O propósito deste trabalho foi desenvolver um aparelho paralelizador intra-oral para realização de preparos e conferência de planos de guia, bem como verificar sua precisão, através da comparação do paralelismo dos preparos de superfícies realizados em modelos de estudo, com o delineador de bancada.

4 MATERIAL E MÉTODO

O projeto de pesquisa deste trabalho foi submetido e aprovado pelo Conselho de Ética da Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Anexo A).

Para a realização deste estudo foi projetado e confeccionado um dispositivo com movimentos pantográficos, a fim de dar ao operador, condições de preparar superfícies paralelas, possibilitando dar ao dente suporte de PPR uma característica de sólido com perfil paralelo, o que é excelente para a biomecânica.

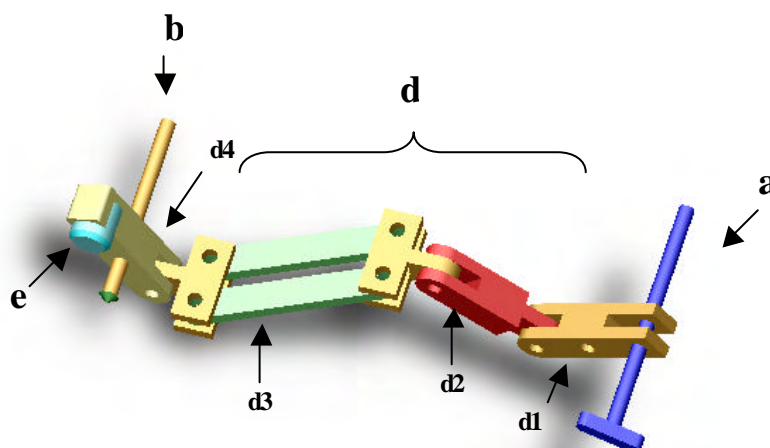
4.1 Descrição do aparelho

O aparelho foi construído em aço inoxidável, por ser um material resistente e suportar o calor necessário para o processo de esterilização.

Os componentes do aparelho estão listados a seguir e ilustrados na Figura 1:

- a) pino de fixação;
- b) ponta calibradora de 0,25mm ;
- c) grafite para delineamento;
- d) corpo do aparelho – possui quatro braços de articulação:
 - braço de fixação
 - braço de extensão

- braço de movimento vertical
 - braço de trabalho.
- e) fixador do instrumento rotatório



- | |
|---|
| <p>a) pino de fixação
 b) ponta calibradora
 c) grafite
 d) corpo; d1) braço de fixação; d2) braço de extensão; d3) braço vertical; d4) braço de trabalho
 e) fixador</p> |
|---|

FIGURA 1 - Desenho esquemático mostrando os componentes do paralelizador intra-oral – ParalAB.

O pino de fixação é uma haste lisa e metálica com comprimento de 25mm de comprimento em média, porém variável de acordo com os limites impostos pela altura inter-oclusal da região a ser fixada. Tem a função de transferir o aparelho fixado no modelo de estudo para a boca do paciente, representando um eixo vertical de rotação do aparelho. Este pino é fixado em um dos dois orifícios existentes no braço de fixação no corpo do aparelho.

A ponta calibradora é utilizada para medir a quantidade de retenção necessária para o grampo confeccionado em cromo-cobalto.

O grafite para delineamento é do tipo 2B de 1,6mm de diâmetro, usado para marcar a linha equatorial do dente preparado.

O corpo do aparelho é composto por quatro braços. O braço de fixação (Figura 1, d1), possui dois orifícios distanciados 8mm entre si para permitir ajustar o alcance do aparelho. O braço de extensão (Figura 1, d2), além de aumentar o tamanho do aparelho, tem como objetivo fornecer um eixo de rotação para o mesmo. O braço de movimento vertical, (Figura 1, d3), proporciona ao aparelho o movimento que lhe dá o nome. O braço de fixação (Figura 1, d4), possui um orifício para fixar a ponta calibradora ou o grafite e, na sua extremidade, possui um nicho contendo uma parte do ímã (CNG) para o encaixe com a cabeça da caneta que contém a outra parte do ímã. Este acoplamento possui uma força magnética de 500gr.

O conjunto apresenta seis eixos de rotação, sendo quatro eixos verticais e dois eixos horizontais, conferindo ao equipamento liberdade nos eixos x, y e z.

Suas dimensões máximas são 67mm de comprimento, altura maior de 9mm dada pelo braço vertical e espessura de 4mm.

O aparelho é capaz de trabalhar, no plano horizontal, com um raio mínimo de 9mm em sua posição totalmente recolhida e um raio máximo de aproximadamente 63mm em sua posição totalmente estendida (Figura 2).

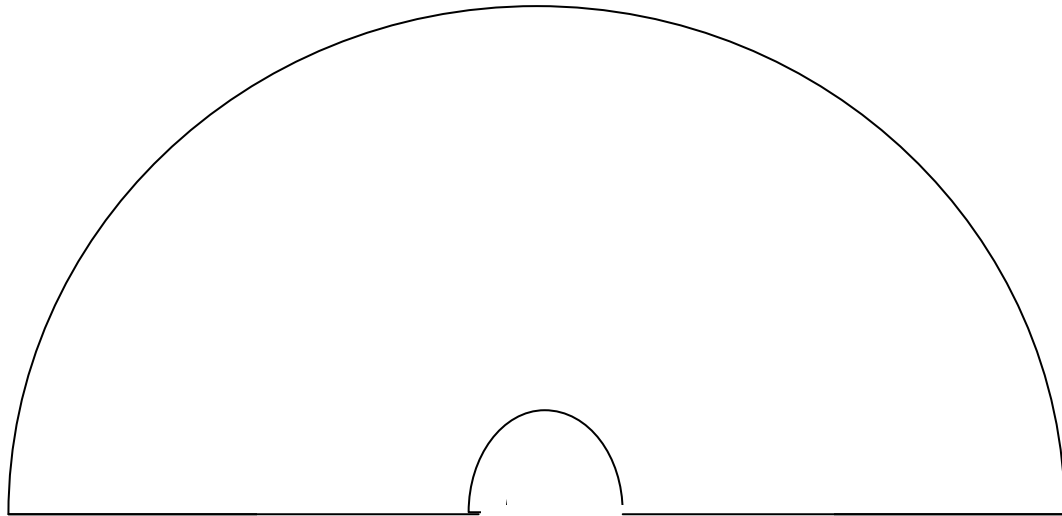


FIGURA 2 – Área horizontal de alcance máxima e mínima do aparelho, em tamanho real.



FIGURA 3 - Área vertical de alcance máxima e mínima do aparelho, em tamanho real.

O braço de movimentação vertical confere ao aparelho uma excursão de 26mm nesta direção.

Estes dois movimentos combinados realizam movimentos de rotação e translação horizontal, abrangendo uma área de trabalho conforme mostra a Figura 3.

4.2 Técnica de utilização do aparelho

Após a execução do planejamento do caso no modelo de estudo, com o auxílio do delineador de bancada, o próximo passo é a

transferência dos planos de guia para a boca, bem como das alterações de contorno dos dentes suportes, quando necessário.

Para isso, o aparelho é fixado na haste vertical do delineador de bancada, prendendo-se o pino de fixação ao mandril (Figura 4). Neste momento, escolhe-se a melhor posição para a fixação do aparelho, que pode abranger dentes e tecidos moles juntos ou isoladamente. Deve-se então simular a realização do preparo, acoplado a caneta ao aparelho para prever as possíveis interferências ou dificuldades para a realização do preparo dentro da boca (Figura 5).

Depois de escolhida a área, o pino de fixação é preso ao mandril do delineador de bancada e escolhida uma área na qual o aparelho alcance todas as superfícies a serem preparadas. Isola-se então, a área do modelo escolhida e o pino são então fixado com resina acrílica quimicamente ativada (Duralay) (Figura 6). Nesta hora, o aparelho estará pronto para ser levado à boca e realizar os preparos planejados.

Na boca, o primeiro passo é verificar a estabilidade do munhão de resina, e caso seja necessário cimenta-se com fosfato de zinco na área previamente escolhida (Figura 7). Procede-se o delineamento dos dentes a serem preparados e compara-se visualmente o resultado com o modelo de estudo. Estando a linha equatorial semelhante, entende-se que não houve erro na fixação da resina na boca ou sua distorção. Realiza-se, então, o preparo dos dentes suportes (Figura 8).

Após concluídos os preparos, delineia-se os dentes suportes e utiliza-se a ponta calibradora para a verificação do êxito do preparo (Figura 9). Estando conforme o planejamento, remove-se o aparelho e efetua-se a moldagem para conferência no delineador de bancada.



FIGURA 4 – Fixação do pino ao mandril do delineador de bancada.

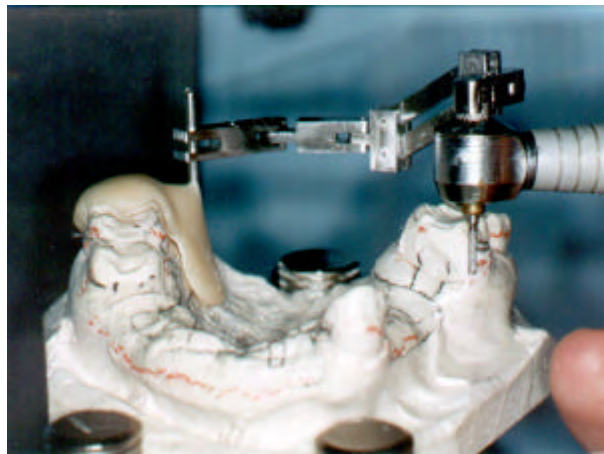


FIGURA 5 – Simulação do preparo no modelo de estudo.



FIGURA 6 – Fixação do aparelho no modelo de estudo.

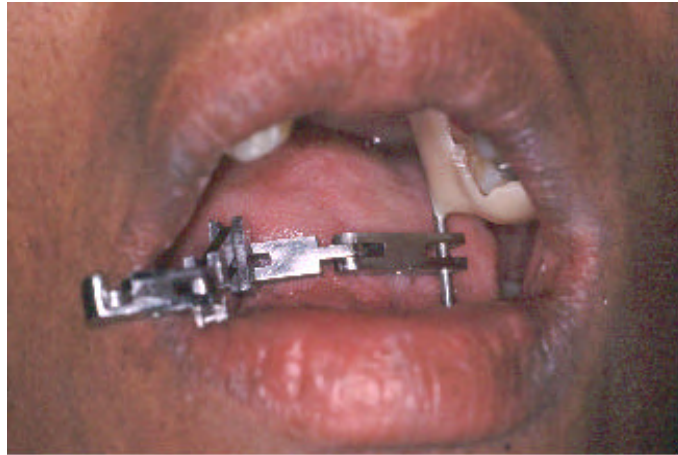


FIGURA 7 – Transferência do pino de fixação para a boca.



FIGURA 8 – Preparo dos dentes suportes.

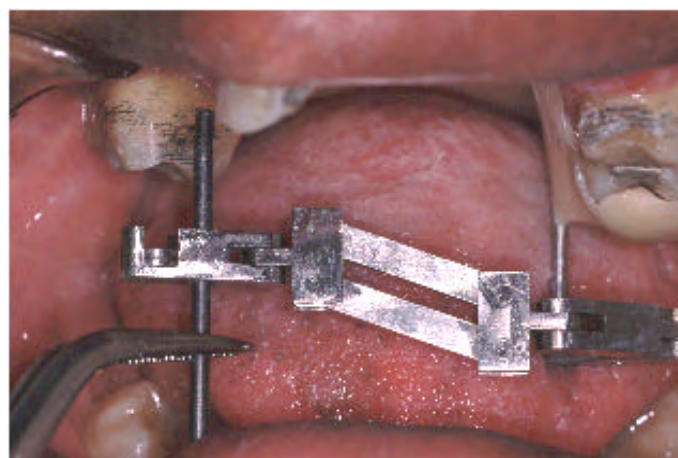


FIGURA 9 – Delineamento do preparo para conferência.

4.3 Verificação da precisão do aparelho.

Foram utilizados trinta modelos em gesso tipo II de uma arcada superior classe III modificação 1 de Kennedy, conforme ilustrado na Figura 10, obtidos por um molde didático de silicone pesada (Rodhorsil – Clássico Artigos Odontológicos Ind. Bras.).

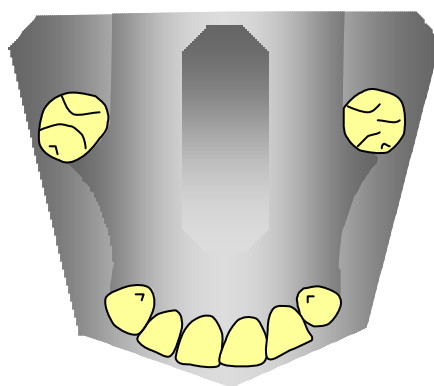


FIGURA 10 – Figura esquemática do modelo usado no experimento

Os modelos foram divididos em dois grupos, contendo 15 modelos cada, sendo o grupo 1, controle e o grupo 2, experimental, conforme segue:

- a) grupo 1- Controle: preparos de planos de guia utilizando o delineador de bancada.
- b) grupo 2- Experimental: preparos de planos de guia utilizando o delineador intra-oral.

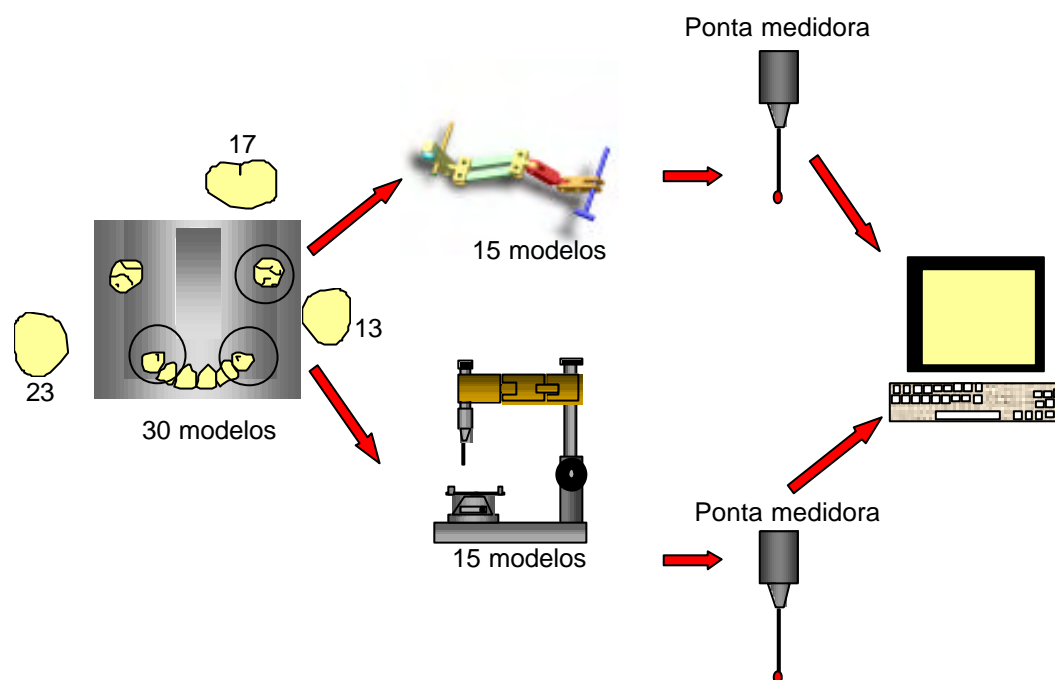


FIGURA 11 – Esquema da metodologia.

Todos os preparos foram realizados por um único operador e em todos os modelos dos dois grupos foi selecionada uma trajetória de inserção perpendicular ao plano oclusal através da técnica dos três pontos de Roach (Todescan et al.⁵⁸, 1996, Kliemann & Oliveira²⁷, 1999). Em cada modelo foram preparados planos de guia com 3mm de extensão ocluso-cervical (Stern⁵⁵, 1975) nas superfícies distal dos dentes 13 e 23 e na mesial e distal do dente 17, conforme o aparelho de cada grupo (Figura 11).

Para o grupo 1 foi utilizado a faca de corte presa ao mandril do delineador de bancada (Bio-Art Equipamentos Odontológicos) para realizar os preparos dos planos de guia (Figura 12)



FIGURA 12 – Preparo dos planos de guia para o grupo controle.

Para o grupo 2 foi utilizado o delineador intraoral projetado, fixado nos dentes 11 e 21 com resina acrílica autopolimerizável (Clássico Artigos Odontológicos Ind. Bras.) (Figura 13).



FIGURA 13 – Preparo dos planos de guia para o grupo experimental.

Sua direção de preparo foi orientada pela trajetória de inserção escolhida como no grupo 1. Utilizou-se uma turbina de alta rotação (Gnatus) adaptado na extremidade do aparelho, com uma ponta diamantada cilíndrica nº 1012 (KG Sorensen) (Figura 14).

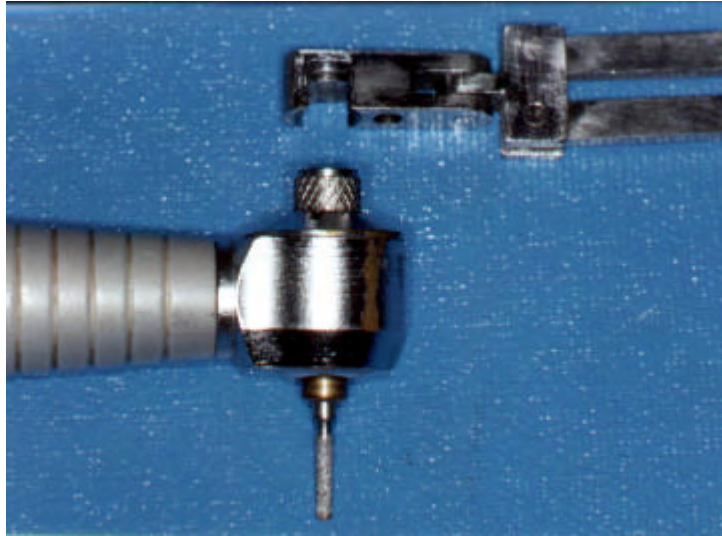


FIGURA 14 – Caneta de alta rotação fixada no aparelho ParalAB.

Cada superfície preparada: distal do 13 (superfície A), mesial do 17 (superfície B), distal do 17 (superfície C) e distal do 23 (superfície D), formou um ângulo com o plano oclusal (α , β , γ e θ), conforme ilustrado na Figura 15.

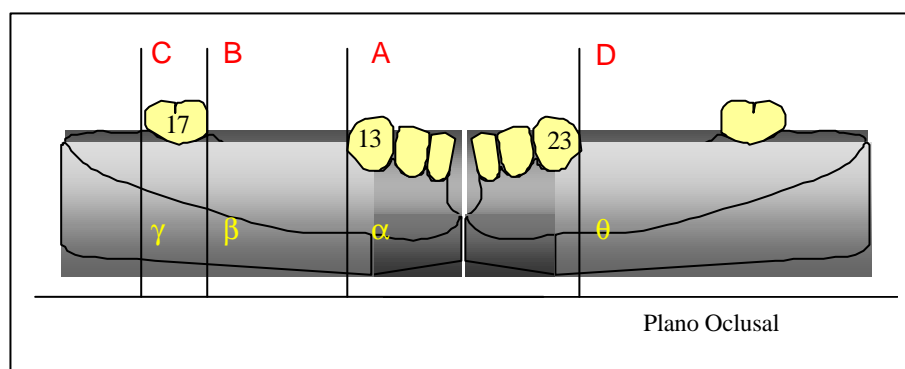


FIGURA 15 - Esquema ilustrativo das superfícies preparadas e seus respectivos ângulos em relação ao plano oclusal.

Sem remover o modelo da platina do delineador de bancada, cada conjunto foi levado a uma máquina de medição de coordenadas tridimensionais (Mitutoyo) para realização das mensurações (Figura 16).

A máquina era composta por um corpo que se movimentava nos três eixos, X, Y e Z. A este eixo era preso uma ponta esférica medidora de 1mm de diâmetro, mostrado na Figura 17. Para cada superfície à ser medida foram realizados 5 toques com a ponta medidora.

Estes dados eram transmitidos a uma unidade processadora de dados que interpretava cada coordenada, compunha os pontos obtidos transformando-o em uma superfície.

Realizava-se então um processamento de cálculo que comparava a superfície oclusal com a superfície composta pelos pontos, resultando em um valor de diferença angular.

A superfície oclusal era coincidente com a superfície da máquina devido a medição ser realizada com o modelo ainda preso a platina do delineador. O plano da máquina era então nossa referência de medida para todos os pontos.

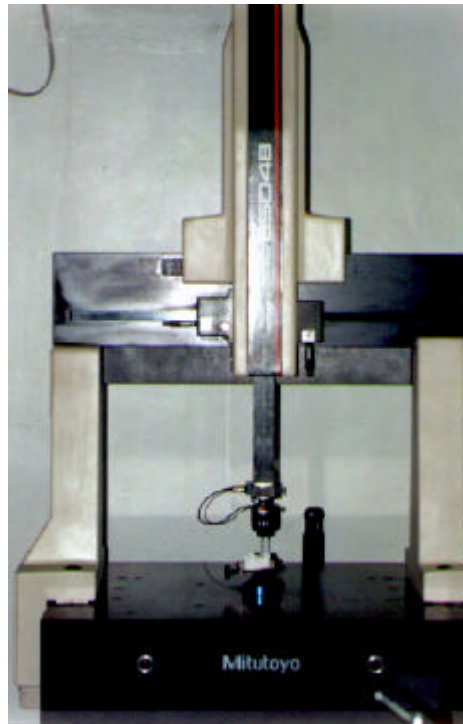


FIGURA 16 – Máquina de medição de coordenadas tridimensionais.

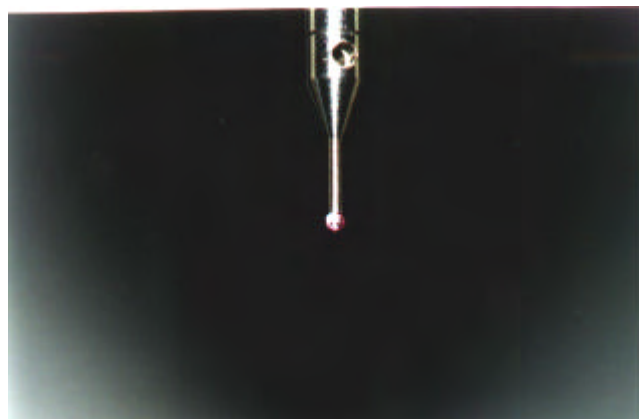


FIGURA 17 – Ponta medidora

4.4 Análise estatística

As hipóteses testadas foram as seguintes:

- a) H_{01} - o aparelho projetado é capaz de preparar superfícies paralelas em:
- um mesmo dente,
 - dentes situados em um mesmo arco,
 - dentes situados em arcos opostos;
- b) H_{02} - o aparelho testado confecciona preparos com resultados semelhantes ao delineador de bancada.

Os resultados foram submetidos aos testes estatísticos: ANOVA dois critérios (ângulo e aparelho), teste de Tuckey e teste de Levène de comparação de variância (5%).

5 RESULTADO

O objetivo deste experimento, a hipótese em investigação, foi identificar uma relação causal entre a variável independente (tipo de aparelho) e as variáveis dependentes (ângulos produzidos pelos preparos). Para verificar se os dados oferecem suficiente evidência para rejeitarmos as hipóteses de igualdade, aplicamos os testes estatísticos.

O nível de significância adotado para rejeitarmos as hipóteses de igualdades foi o valor convencional de 5%.

Tendo em vista o interesse em analisar o valor das inclinações das superfícies produzidas pelo paralelizador intra-oral projetado - ParalAB, foi realizada uma análise das características individuais de cada aparelho, através do teste Levene de comparação de variância, visando verificar a capacidade de repetição de cada aparelho.

Para investigar se o paralelizador desenvolvido assemelhava-se ao delineador de bancada, considerado controle, foi aplicado o teste ANOVA com um fator de medida repetida (ângulo). Como houve diferença significativa entre os grupos, aplicou-se o teste de Tukey para detectar onde se encontravam as diferenças.

Apresentamos, a seguir, consolidados em Tabelas e Figuras, os resultados obtidos no experimento.

Os resultados das medidas angulares obtidas para todos os modelos dos dois grupos, representando as inclinações dos planos A, B, C e D estão listados na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores de medida dos ângulos alfa, beta, gama e teta para os 15 modelos de cada grupo (graus)

	<i>GRUPO 1 – Controle</i>				<i>GRUPO 2- Experimental</i>			
	Alfa	Beta	gama	Teta	alfa	beta	gama	Teta
1	90,80	89,82	90,96	90,65	91,17	89,92	90,8	89,82
2	91,00	90,38	90,74	90,25	91,73	90,75	90,49	90,17
3	92,10	91,67	89,18	91,77	93,50	92,29	88,61	92,10
4	91,00	90,23	90,35	89,48	91,50	90,14	90,72	90,20
5	91,50	90,30	90,37	90,17	92,56	91,56	89,14	91,50
6	91,53	91,45	88,88	91,33	92,00	90,77	90,07	90,44
7	91,52	90,35	91,37	90,49	91,70	90,30	90,88	90,35
8	90,80	90,47	89,86	90,13	93,00	91,40	89,55	90,80
9	90,56	89,54	90,84	89,73	92,50	91,17	89,94	90,56
10	90,56	90,08	90,24	89,84	92,10	90,66	90,64	90,58
11	90,48	89,36	91,04	89,51	90,71	89,34	91,81	89,36
12	91,56	91,31	88,91	91,48	92,66	91,40	89,45	91,28
13	91,63	90,73	90,22	91,41	93,00	91,97	88,92	91,63
14	91,56	90,54	90,31	90,74	91,10	90,02	90,93	89,84
15	91,20	90,87	89,88	90,45	93,50	91,80	89,08	91,20

Com os dados da Tabela 1, organizou-se a Tabela 2, que apresenta o desvio do ângulo da superfície da trajetória de inserção. Estes dados representam os preparos nas superfícies dos dentes: 13 e 17 (alfa – beta); 17 mesial e distal (beta – gama) e 13 e 23 (alfa – teta).

Tabela 2 – Valores, em graus, das diferenças angulares entre as superfícies preparadas para os dois grupos.

<i>grupo 1</i>			<i>grupo 2</i>		
alfa-beta	alfa-teta	Beta-gama	alfa-beta	alfa-teta	beta-gama
0,98	0,15	-1,14	1,25	1,35	-0,88
0,62	0,75	-0,36	0,98	1,56	0,26
0,43	0,33	2,49	1,21	1,40	3,68
0,77	1,52	-0,12	1,36	1,30	-0,58
1,20	1,33	-0,07	1,00	1,06	2,42
0,08	0,20	2,57	1,23	1,56	0,70
1,17	1,03	-1,02	1,40	1,35	-0,58
0,33	0,67	0,61	1,60	2,20	1,85
1,02	0,83	-1,30	1,33	1,94	1,23
0,48	0,72	-0,16	1,44	1,52	0,02
1,12	0,97	-1,68	1,37	1,35	-2,47
0,25	0,08	2,40	1,26	1,38	1,95
0,90	0,22	0,51	1,03	1,37	3,05
1,02	0,82	0,23	1,08	1,26	-0,91
0,33	0,75	0,99	1,70	2,30	2,72

Aplicou-se o teste estatístico de Levene (5%) nas leituras obtidas em ambos os grupos para se verificar a variância da amostra, ou seja, sua precisão, obtendo-se os resultados apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Valores médios, em graus, e desvio padrão para os dois grupos estudados.

Ângulo	Grupo 1		Grupo 2	
	Média	Dp	Média	Dp
<i>a</i>	91,87 ^a	0,48	92,18 ^b	0,87
<i>b</i>	90,47 ^a	0,66	90,90 ^b	0,85
<i>g</i>	90,21 ^a	0,76	90,07 ^b	0,92
<i>q</i>	90,59 ^a	0,73	90,95 ^b	0,76
<i>Média</i>	90,59	0,66	90,95	0,85

a e b indicam igualdade estatística.

Os dados foram submetidos ao teste ANOVA dois critérios (5%), evidenciando diferença significativa (Tabela 4). Aplicou-se então o teste de Tuckey (5%) para se localizar as diferenças, obtendo-se os resultados descritos na Tabela 5.

Tabela 4 – Resultado do teste ANOVA dois critérios (5%) com um fator de medida repetida

	F	p
Delineador	7,48	0,0107*
Ângulos	21,02	0,0001*
Interação	2,87	0,0410*

*diferença estisticamente significativa a 5%

Tabela 5 – Resultado do teste de Tuckey (5%)

Grupos	Ângulo	Média e dp	Conjuntos*	
II	α	92,18 \pm 0,87	A	
I	α	91,82 \pm 0,48	B	
II	β	90,90 \pm 0,85	B	C
II	θ	90,66 \pm 0,76	B	C
I	θ	90,50 \pm 0,73	B	C
I	β	90,47 \pm 0,66	B	C
I	δ	90,21 \pm 0,76	C	
II	δ	90,07 \pm 0,92	C	

* Dentro dos conjuntos não existem diferenças estatisticamente significantes

Na Figura 18, mostramos o diagrama esquemático tipo Box-and-Wisker Plot, que coloca em evidência a metade principal da distribuição de valores. É na parte central (faixa inter-quartis: 25% a 75%) onde se encontram os dados mais estáveis e importantes. Pode-se observar que os valores médios referentes à inclinação das paredes preparadas pelos dois aparelhos são próximos.

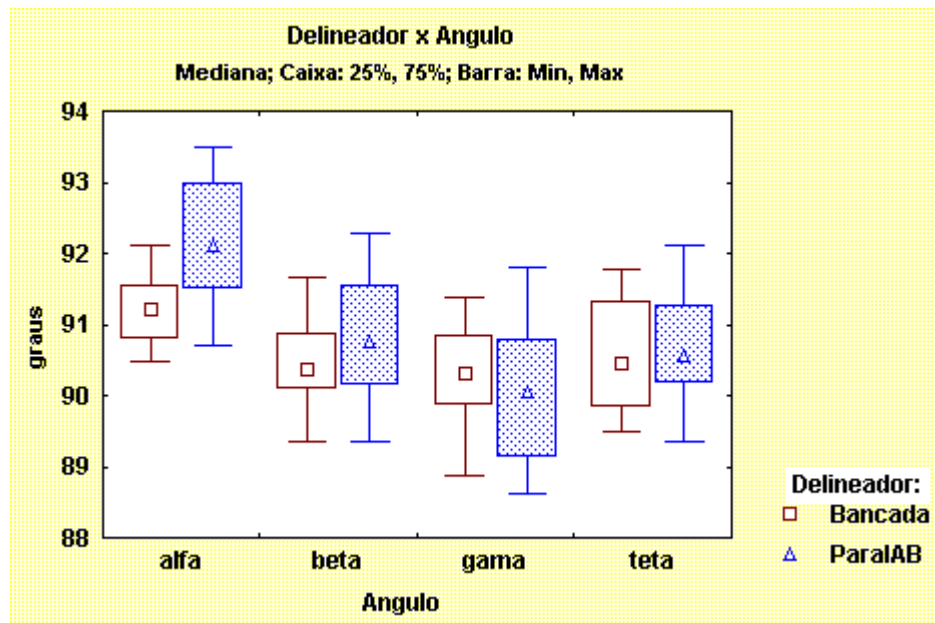


FIGURA 18- Valores médios das inclinações das paredes A, B, C e D, para cada grupo.

A Figura 19 representa graficamente as médias e desvio padrão das inclinações de todos os preparos realizados por cada tipo de delineador, onde se observa um pequeno desvio padrão.

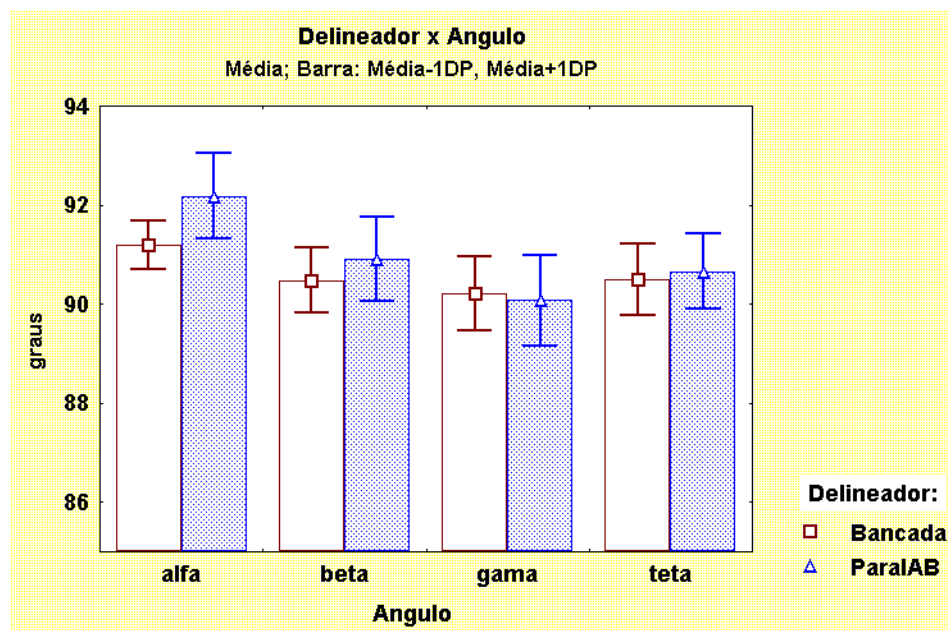


FIGURA 19- Valores médios e desvio padrão das inclinações de todos os preparos realizados para ambos os grupos.

A Figura 20 apresenta os valores médios obtidos de cada ângulo preparado pelos dois delineadores, onde é possível verificar a proximidade entre as medidas.

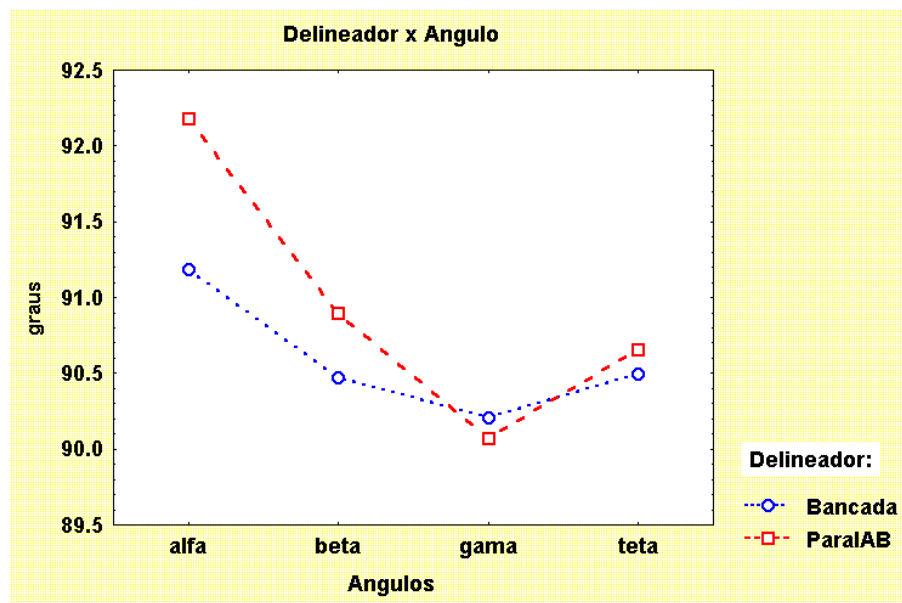


FIGURA 20- Representação gráfica das médias dos valores de cada ângulo produzidos pelos delineadores.

6 DISCUSSÃO

Uma reconstrução protética, para ser eficaz e ter durabilidade, deve ser planejada e executada seguindo critérios científicos, podendo, desta forma, restabelecer e manter saudáveis os tecidos bucais (De Fiori & Lourenção¹¹, 1989; Desplasts¹², 1989; Todescan et al.⁵⁸, 1996; Zanetti & Laganá⁶⁴, 1996).

No entanto, a grande maioria de profissionais que reabilitam a cavidade bucal utilizando PPR, a faz com total falta de planejamento científico (Kliemann & Oliveira²⁷, 1999).

O delineador é uma ferramenta indispensável para um correto planejamento protético, pois permite visualizar as características das estruturas remanescentes e idealizar a melhor maneira de substituir as perdas, adequando as superfícies biológicas para receberem um aparelho protético (Ney Company⁴², 1954; Todescan & Romanelli⁵⁷, 1971; De Fiori & Lourenção¹¹, 1989; Desplasts¹², 1989; McGviney & Castleberry³⁵, 1989; Henderson & Steffel²¹, 1973; Miller & Grasso³⁶, 1990; Bates et al.⁴, 1991; Walter⁶¹, 1991; Todescan et al.⁵⁸, 1996; Zanetti & Laganá⁶⁴, 1996; Bezon et al.⁵, 1997; Kliemann & Oliveira²⁷, 1999).

Dentre outras funções, o delineador possibilita a escolha da trajetória de inserção e remoção da prótese mais apropriada para aproveitar as características dos dentes suportes, além do estudo do melhor dispositivo de retenção para o caso.

Na maioria das vezes, o dispositivo utilizado para retenção é o grampo extra-coronário, que possui uma biomecânica particular durante a inserção e remoção da PPR. Nesta situação, o terminal retentivo do grampo induz uma força à coroa do dente, que será transmitida ao periodonto, até sua posição de assentamento final ou do seu total deslocamento (Kroff⁶⁰, 1973; Walter⁶⁰, 1980). Para não comprometer a estrutura de suporte, é necessário que uma força de igual

intensidade, mesma direção e sentido contrário seja aplicada. Isto é conseguido por meio de um braço recíproco assentado em uma superfície plana de tamanho que varia, conforme alguns autores, de 1 a 2mm, (Holmes²², 1968), de 2 a 3mm, (Stern⁵⁵, 1975; Bezzon et al.⁵, 1997) e de 2 a 4mm, (Rudd et al.⁴⁸, 1999), paralela à trajetória de inserção, ou no mínimo igual a distância percorrida pela ponta ativa do grampo.

Esta superfície raramente ocorre dentro da boca (Stern⁵⁵, 1975; Bezzon et al.⁵, 1997), necessitando ser preparada diretamente em esmalte, resina ou metal.

Caso haja pouco contato da placa proximal com o plano de guia durante a inserção e remoção, haverá movimentação lateral do dente suporte em direção à placa, prejudicando o ligamento periodontal (Sato & Hosokawa⁵⁰, 2000).

Além destas funções de reciprocidade e estabilidade, os planos de guia orientam a trajetória de inserção e remoção da PPR, diminuem o espaço entre a prótese e o dente, melhoram a retenção e conferem melhor estética ao conjunto (Krol³⁰, 1973) e, se bem construídos, estabilizam os dentes abalados periodontalmente (Rudd & O'Leary⁴⁷, 1966).

A presença de planos de guia adequados diminui a movimentação da PPR, pois estes componentes funcionam como retentores diretos e indiretos (Todescan & Romanelli⁵⁷, 1971; Frank & Nicholls¹⁴, 1977), desta forma, a estabilidade garante mais conforto ao paciente (Zoeller⁶⁵, 1969). Porém, segundo McCartney³⁵, 1977, é impossível se conseguir paralelismo perfeito dentro da boca, o que levaria à impossibilidade de se conseguir reciprocidade para o grampo.

Por todas as funções citadas, os planos de guia se tornam indispensáveis para aparelhos retidos a grampo (Zanetti & Froner⁶³, 1986; Loddis et al.³¹, 1998). Porém, sua confecção é um dos passos mais negligenciados do planejamento e execução do tratamento de PPR (Holt²³, 1981).

Devido à sua grande importância, existem muitas técnicas para transferir os planos guia do modelo de estudo para a boca. Porém, a obtenção de um paralelismo ideal é um procedimento de grande dificuldade (Krikos²⁹, 1975; McCartney³⁴, 1979).

Neste estudo, apresentou-se um aparelho de fixação intra-oral projetado para auxiliar o cirurgião dentista a delinear, verificar e executar planos de guia diretamente na boca.

Para verificar sua precisão, realizaram-se preparos de planos de guia em modelos de gesso e mediu-se o paralelismo entre estes, comparando-o com um delineador de bancada.

Utilizamos o gesso tipo II por ser um material que possui superfície de fácil desgaste, reduzindo o torque imprimido ao eixo da broca, visando diminuir o efeito desta variável quando da medição da precisão do paralelismo do aparelho.

Foram escolhidas superfícies específicas a serem preparadas, que são: nas duas faces proximais de um mesmo dente, em dois dentes situados em um mesmo arco e em arcos opostos, desta forma, foi possível simular diferentes situações clínicas de extensão do aparelho, uma vez que este possui cinco eixos de rotação e, devido a propriedades mecânicas, são estes eixos que podem causar o desvio no paralelismo.

Para realizar as medições, utilizou-se uma máquina de medição de coordenadas tridimensionais devido à facilidade de leitura e de programação pois, conforme pode-se observar nas Figuras 16 e 17, bastou-se realizar três toques nas superfícies a serem medidas, com a ponta medidora e um programa específico e dedicado calculava o ângulo entre a superfície formada e o plano da máquina, que em nosso caso era coincidente com o plano oclusal. Este método se mostrou eficaz e mais simples na determinação do paralelismo que os métodos de medição propostos por Mölersten³⁸, 1982 e Moschèn et al.³⁹, 1999, que

empregavam técnicas bastante complexas de medição de ângulo, além de realizarem medições do paralelismo de orifícios e não de superfícies.

O paralelismo do grupo controle foi realizado com o delineador de bancada por este ser o referencial para o planejamento e transferência para a boca, com isso conseguimos comparar o grau de precisão do delineador projetado.

A média dos valores de desvio do paralelismo obtidos nos grupos controle e experimental foram $90,59 \pm 0,66^\circ$ e $90,95 \pm 0,85^\circ$, conforme mostrado na Tabela 3. Apesar das médias possuírem valores bem próximos, a variância foi muito pequena, o que significa boa repetibilidade de ambos os aparelhos, ou seja, para cada grupo testado temos apenas 5% de probabilidade de errarmos ao rejeitar a hipótese de igualdade. Isto significa que a variância de α , β , δ e θ para cada grupo são estatisticamente iguais.

Os valores médios obtidos para o grupo 1 foram $\alpha = 91,19 \pm 0,48^\circ$, $\beta = 90,47 \pm 0,66^\circ$, $\delta = 90,21 \pm 0,76^\circ$ e $\theta = 90,50 \pm 0,73^\circ$ e para o grupo 2, $\alpha = 92,18 \pm 0,87^\circ$, $\beta = 90,90 \pm 0,85^\circ$, $\delta = 90,07 \pm 0,92^\circ$ e $\theta = 90,65 \pm 0,73^\circ$. A aplicação do teste estatístico ANOVA two-way (5%), revelou que os efeitos tipo de aparelho, ângulos e interação apresentaram diferença significativa.

Ao se aplicar o teste de Tukey (5%), verificamos que a superfície C, preparada pelo ParalAB foi mais paralela à trajetória de inserção ($\delta = 90,07 \pm 0,92^\circ$), seguida pela superfície C produzida pelo delineador de bancada ($\delta = 90,21 \pm 0,76^\circ$), e a mais concorrente foi a superfície A, produzida pelo ParalAB ($\alpha = 92,18 \pm 0,87^\circ$), seguida pela superfície A preparada pelo delineador de bancada ($\alpha = 91,19 \pm 0,48^\circ$). As demais superfícies produzidas por ambos os aparelhos ocuparam uma posição intermediária de mesmo comportamento.

Ao se aplicar o teste de Levene de comparação de variância, ambos os grupos não apresentaram diferença significativa para as inclinações das superfícies por eles produzidas.

A Tabela 1 apresenta alguns valores menores de 90°, que significam convergência para oclusal, apesar disto ocorrer nos dois grupos, e parecer um grande inconveniente para a trajetória de inserção, estes valores de interferência são pequenos, o que clinicamente pode não ser significativo. Esta observação é melhor compreendida na Tabela 2, onde é mostrada a diferença entre as discrepâncias medidas em relação a 90°. É necessário observar que o sinal negativo não significa divergência ou convergência para oclusal, mas sim o quão concorrente são as superfícies comparadas. Quanto maior o valor absoluto, maior a concorrência entre as superfícies, e quanto menor, mais paralelo elas são.

Os valores médios obtidos neste experimento, mostrados na Tabela 5, foram menores do que os encontrados por Molestén³⁸, 1982, que compararam diferentes aparelhos intra-orais para preparo de orifícios para pinos, sendo seus resultados de $2,5 \pm 0,54^\circ$ para o Paramax I, de $2,12 \pm 0,56^\circ$ para o Paramax II, de $4,0 \pm 0,76^\circ$ para o Prontostructor, $3,48 \pm 0,81^\circ$ para o PP-Instrument e $4,13 \pm 0,94^\circ$ para o PRec-in-dent. No entanto, deve-se ressaltar que este autor simulou uma condição de dureza real, ou seja, perfurou um modelo de alumínio que possuía o mesmo valor de dureza do esmalte e, portanto, pode ter sido inserido na medida o deslocamento do eixo da broca, pois seu sistema de guia era em luva, o que pode induzir um erro devido à movimentação do eixo da broca resultando, portanto, em valores mais altos.

Mochèn et al.³⁹, 1999, comparando quatro métodos diferentes de transferência de sulcos proximais, obteve valores de $3,15 \pm 1,67^\circ$ com o aparelho intra-oral Parallel-A-Prep, de $4,37 \pm 2,12^\circ$ para o preparo à mão livre, de $4,10 \pm 1,62^\circ$ para o preparo guiado por pino e de $5,06 \pm 2,33^\circ$ para um paralelômetro extra-oral. Deve-se levar em

consideração que os preparos foram realizados dentro da cavidade bucal em padrões de resina acrílica e moldados para a obtenção das medições, apresentando maior dificuldade de realização e o possível erro inserido pelo processo de moldagem e obtenção do modelo.

Ao se interpretar a Tabela 5, vemos que os valores das superfícies preparadas pelo ParalAB foram extremos, ao mesmo tempo que produziu a superfície C ($90,07 \pm 0,92^\circ$), com o menor desvio em relação à trajetória de inserção, produziu a superfície A ($92,18 \pm 0,87^\circ$), com o maior erro. Apesar disso, este erro não foi maior que os encontrados pelos autores acima citados (Molestes³⁸, 1982; Mochèn et al.³⁹, 1999).

Os preparos realizados nas faces proximais do dente 17, tanto para delineador de bancada quanto ao ParalAB não foram estatisticamente significantes, provavelmente, devido à menor influência da ação das articulações em pequenas distâncias.

É importante ressaltar que para um aparelho mecânico a imprecisão é dada não só pela característica de usinagem da peça, mas também pela quantidade de articulações existentes e a sua tolerância, seu desajuste, ou seja, quanto menor o número de articulações, menor o erro imposto pela tolerância das medidas, isto é, mais preciso é o aparelho. Comparado ao delineador de bancada, o aparelho estudado possui uma articulação a mais, conferindo um alcance maior, porém, induzindo a uma tolerância a mais de erro.

A Figura 18 mostra uma faixa central de distribuição dos valores medidos para cada ângulo produzido pelos dois equipamentos. Esta faixa mostra a concentração dos dados mais significantes, onde podemos observar que os valores estão bem próximos. Para o ParalAB, os ângulos variam de 89° a 93° e para o delineador de bancada, de 90° a $91,5^\circ$.

A Figura 19 apresenta os valores de médias obtidos pelos dois aparelhos bem próximos a 90° , e com um desvio padrão bem

pequeno, conferindo preparos de superfícies pouco concorrentes. A Figura 20 ilustra a discrepância entre as médias, que se situaram em menos de 2° para o ParalAB e 1° para o delineador de bancada.

Na Tabela 2, observa-se as discrepâncias obtidas entre as angulações das superfícies, e apenas 7 dentre 45 são maiores de 2° para o ParalAB.

Com relação à técnica de transferência de planos de guia do modelo para a boca, verifica-se que, para as técnicas à mão livre e as guiadas por pino, existe a necessidade de repetidas conferências (Netti et al.⁴¹, 1992; Ivanhoe & Koka²⁴, 1996; Todescan et al.⁵⁸, 1996), o que é uma desvantagem, pois exige repetidas moldagens e obtenção de modelos que são examinados por um delineador de bancada, implicando em sessões clínicas adicionais e incerteza no correto posicionamento dos modelos no delineador (Vitsentsos⁵⁹, 1989). A ponta de grafite adaptada ao braço de trabalho do ParalAB, possibilita ao equipamento delinear os dentes suportes dentro da boca, assim as moldagens para verificação dos preparos fica reduzida a uma verificação final.

Para Kliemann & Oliveira²⁷, 1999, não há uma técnica simples, prática e segura de transferência do planejamento executado no modelo para a boca. A construção de guias demanda um longo tempo laboratorial, cuja precisão pode ser anulada pelo posicionamento incorreto da guia na boca. Estes autores sugerem a técnica da comparação visual com o modelo de estudo, pois acreditam que, com uma certa experiência, duas seqüências de preparo e remoldagem são geralmente suficientes.

Com o ParalAB a estabilidade da guia de referência é testada na boca, e caso esteja instável, cimenta-se o munhão de resina, sendo removido apenas no final de todos os preparos, conferindo assim a mesma referência do início ao fim do preparo de planos de guia.

Com o objetivo de promover uma melhor referência para os preparos de planos de guia, foram apresentadas técnicas à mão livre guiadas por pino, o que facilitou a confecção dos preparos dos planos de

guia na boca, comparada à referência visual (Thompson⁵⁶, 1967; Krikos²⁹, 1975; O'Meeghan & Behrend⁴³, 1983; Todescan et al.⁵⁸, 1996).

Gamer & Zuzman¹⁶, 1965, adaptaram um medidor de nível ao contra-ângulo, visando referenciar melhor o preparo.

Outros autores desenvolveram dispositivos pantográficos a fim de alcançar os dois lados da arcada para guiar o preparo. Estas técnicas, além de dar referência, verificavam o paralelismo dos preparos diretamente na boca, resultando em um número menor de moldagens para a verificação dos preparos (Bass & Kafalias², 1988; McCarthy³⁴, 1989; Vitsentsos⁵⁹, 1989; Todescan et al.⁵⁸, 1996).

Netti et al.⁴¹, 1992 e Ivanhoe & Koka²⁴, 1996, apresentaram um dispositivo que adaptava um grafite em um cabo para empunhadura com o objetivo de verificar o contorno equatorial dos dentes suportes, dando ao operador uma possibilidade maior de auxílio antes da obtenção dos modelos de trabalho.

Brodbelt⁷, 1972, Magalhães Filho et al.³², 1984 e Zanetti & Froner⁶³, 1986, desenvolveram uma técnica à mão livre guiada por coroas guias, que segundo os autores, apresentava uma precisão maior no preparo de planos de guia comparados à técnica guiada por pinos. Acreditamos, porém, que a desvantagem desta técnica é o longo tempo do preparo das guias em laboratório.

Foram também desenvolvidos aparelhos extra-orais, a fim de habilitar o dentista a fazer preparos precisos e mais conservadores, apresentando as vantagens de poder ser utilizado com qualquer tipo de contra-ângulo e possuir dispositivos que eliminavam o inconveniente da movimentação da cabeça do paciente durante o preparo (Solé^{53, 54}, 1960 e 1961; Rezende⁴⁶, 1969; Green²⁰, 1971). Porém, como a fixação era extra-oral, o inconveniente não era o espaço limitado da boca, mas sim a imprecisão do posicionamento da cabeça do paciente (Brodbelt⁷, 1972; Gage¹⁵, 1978).

Os aparelhos intra-orais foram originalmente desenvolvidos para a técnica de preparos de próteses fixas retidas por pinos. Diferentes aparelhos intra-orais foram idealizados e cada um possuía características distintas (Eisenbrand¹³, 1962; Kopsiaftis²⁸, 1966; Parmlid⁴⁴, 1967; Karlström²⁵, 1971; Göransson & Parmlid¹⁹, 1975; Gage¹⁵, 1978).

Na literatura, encontramos os relatos de De Fiori & Lourenção¹¹, 1989, que utilizaram o aparelho intra-oral Paramax II e Nelson & Vlasny⁴⁰, 1983, o Parallel-A-Prep para preparo de planos de guia. Estes equipamentos variavam em tamanho, forma, volume e aplicação. No entanto, acreditamos que os mais adequados para o preparo de planos de guia são os aparelhos que possuem movimentos verticais, como o PRec-in-dent, desenvolvidos por Karlström²⁵, 1971 e o Parallel-A-Prep, relatado por Nelson & Vlasny⁴⁰, 1983 e Gold¹⁸, 1985.

Segundo Gold¹⁸, 1985, os aparelhos Pontostructor, Paramax I, P-P Paralleling Instrument e Chayes Loma Linda, não apresentavam grau de liberdade de movimento nos três eixos e os únicos aparelhos que apresentavam esta liberdade eram o PRec-in-dent e o Parallaid. Podemos acrescentar ainda, o aparelho desenvolvido por Resende e o Paralelo-Facere como outros aparelhos capazes de se movimentar nos três eixos. O aparelho apresentado neste estudo também apresenta esta capacidade de movimento.

Apesar de constituírem a técnica mais precisa para preparos de planos de guia e evitarem moldagens repetitivas, estes aparelhos intra-orais não são encontrados no mercado nacional. Além disso, alguns autores relatam que são desconfortáveis, volumosos e caros (McCarthy³³, 1989; Vitzenzos⁵⁹, 1989; Todescan et al.⁵⁸, 1996).

O aparelho descrito neste estudo possui pequenas dimensões; cinco eixos de rotação que permitem alcançar ambos os arcos dentais; é de fácil fixação na boca; fácil transferência do modelo de estudo para a boca; permite preparar e conferir planos de guia; delinear

dentes suportes dentro da boca; calibrar a retenção dentro da boca, auxiliando nos preparos de recontornamento dental e dispende pouco tempo de preparo em laboratório.

No entanto, devido à grande possibilidade de configurações de espaços protéticos, bem como da condição dos elementos suportes (Zanetti & Laganá⁶⁴, 1996), torna-se difícil o desenvolvimento de um único aparelho que atenda a todos os casos (Loddis et al.³¹, 1998).

Deve-se, portanto, empregar este aparelho clinicamente, para a verificação de sua abrangência, bem como a facilidade de utilização por diferentes profissionais.

Sugere-se, ainda, que sejam realizados estudos que comparem a técnica de utilização deste aparelho com as mais realizadas na prática clínica, para verificar sua eficiência de forma comparativa.

7 CONCLUSÃO

Com base nas condições experimentais em que o estudo foi realizado, no método empregado e em conformidade com a proposição, podemos concluir que:

- a) o aparelho ParalAB é capaz de produzir superfícies com inclinações estatisticamente semelhantes;
- b) o delineador de bancada produziu uma média de desvio do paralelismo significativamente menor do que o paralelizador desenvolvido;
- c) apesar de haver diferença significativa entre as médias obtidas para os dois aparelhos, o ParalAB apresentou valores médios de desvio do paralelismo muito pequenos.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

1. AHMAD, I.; WALTERS, N.E. Value of guide planes in partial denture retention. **J Dent**, v.20, n.1, p.59-64, 1992.
2. BASS, E.V.; KAFALIAS, M.C. Controlled tooth and mouth preparation for fixed and removable prosthesis. **J Prosthet Dent**, v.59, n.3, p.276-80, Mar. 1988.
3. BAUM, L. New cast gold restorations for anterior teeth. **J Am Dent Assoc**, v.51, p.1-8, July 1960.
4. BATES, J.F.; STAFFORD, G.D.; HUGGETTS, R. **Removable denture construction**. 3.ed. Boston: Wright,1991. 167p.
5. BEZZON, O.L.; MATTOS, G.C.; RIBEIRO, R.F. Surveying removable partial dentures: the importance of guiding planes and path of insertion for stability. **J Prosthet Dent**, v.78, n.4, p.412-18, Oct. 1997.
6. BÖTTGER, H. The paralellometer mirror. **Br Dent J**, v.126, n.3, p.518, June 1969.
7. BRODBELT, R.H.W. A simple paralleling template for precision attachments. **J Prosthet Dent**, v.27, n.3, p.285-8, Mar. 1972.

* Baseado em:
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro. **Informação e documentação: referências, elaboração, NBR 6023**. Rio de Janeiro, 2000. 22p.

8. CHAYES, H. **Technique for a simple V ridge. Items of interest.** p.8-24. 1916 apud MÖLLERSTEN, L. A comparison between some paralleling instruments. **Swed Dent J**, v.6, n.6, p.239-48, 1982.
9. COURTAGE, G.L.; SANELL, C.; MANN, A.W. The use of pins in restorative dentistry. **J Prosthet Dent**, v.15,. n.4, p.691-703, July/Aug. 1965.
10. CRUTTENDEN, H.L. **Kungl patent – och registrerings – verket.** 1922 apud MÖLLERSTEN, L. The pontostructor paralleling instrument in restorative dentistry. **J Can Dent Ass**, v.34, n.2, p.67-72, Feb. 1968.
11. DE FIORI, S.R.; LOURENÇÃO, A.R. **Prótese parcial removível: fundamentos protéticos.** São Paulo: Pancast, 1989. 191p.
12. DESPLASTS, E.M. **A prótese parcial removível na prática diária.** São Paulo: Pancast, 1989. 412p.
13. EISENBRAND, G. El uso de una guia para establecer em uma ferula interdental. **Oral Hygiene**, v.380, p.9-19, Ago. 1962.
14. FRANK, R.P.; NICHOLLS, J.I. An investigation of the effectiveness of indirect retainers. **J Prosthet Dent**, v.38, n.3, p.494-506, Nov. 1977.
15. GAGE, J.P. Parallel pin retention for anterior bridge retainers. **Austr Dent J**, v.23, n.5, p.400-4, Oct. 1978.
16. GAMER, S.; ZUSMAN, S. Position finder for parallelism. **J Prosthet Dent**, v.15, p.717-8, July/Aug. 1965.

17. GLOSSARY of prosthodontic terms. **J Prosthet Dent**, v.38, n.1, p.70-109, July 1977.
18. GOLD, H.O. Instrumentation for solving abutment parallelism problems in fixed prosthodontics. **J Prosthet Dent**, v.53, n.2, p.172-9, Feb. 1985.
19. GÖRANSSON, P.; PARMLID, Ä. A new paralleling instrument, Paramax II, and the Kodex drills. **J Prosthet Dent**, v.34, n.1, p.31-4, July 1975.
20. GREEN, H.D. Controlled tooth preparation. **J Prosthet Dent**, v.26, n.2, p.170-7, Aug. 1971.
21. HENDERSON, D.; STEFFEL, V.L. **McCraken's removable partial prosthodontics**, 4. ed. St. Louis: Mosby, 1973. 477p..
22. HOLMES, J.B. Preparation of abutment teeth for removable partial denture. **J Prosthet Dent**, v.20, n.5, p.396-406, Nov. 1968
23. HOLT, J.E. Guiding planes: when and where. **J Prosthet Dent**, v.46, n.1, p.4-6, July 1981.
24. IVANHOE, J.R; KOKA. S. Intraoral recontouring aid. **J Prosthet Dent**, v.75, n.4, p.443-5, Apr. 1996.
25. KARLSTRÖM, G. A paralleling instrument for the guidance of pin channels and high-speed preparations. **J Prosthet Dent**, v.26, n.1, p.41-55, June 1971.
26. KARLSTRÖM, G. Broframställning med tillhjälp av Pontostruktur. **Sven Tandl Tidsskr.** p.355-439. 1941 apud MÖLLERSTEN, L. The

- pontostructure paralleling instrument in restorative dentistry. **J Can Dent Ass**, v.34, n.2, p.67-72, Feb. 1968.
- 27.KLIEMANN, C.; OLIVEIRA, W. **Manual de prótese parcial removível**. São Paulo: Ed. Santos, 1999. 265p.
- 28.KOPSIAFTIS, C.P. A intraoral paralleling instrument. **J Prosthet Dent**, v.16, n.5, p.973-7, Sept/Oct. 1966.
- 29.KRIKOS, A.A. Preparing guide planes for removable partial dentures. **J Prosthet Dent**, v.34, n.2, p.152-5, Apr. 1975.
- 30.KROL, A.J. RPI (Rest, Proximal Plate, I Bar) clasp retainer and its modifications. **Dental Clin North Am**, v.17, n.4, p.631-49. Oct., 1973.
- 31.LODDIS, A. et al. Preparo de boca em prótese parcial removível: métodos de transferência de planos-guia. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v.52, n.3, p.197-200, Mai-Jun. 1998.
- 32.MAGALHÃES FILHO, O. et al. 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**, v.38, n.6, p.394-406, Nov-Dez. 1984.
- 33.McCARTHY, M.F. An intraoral surveyor. **J Prosthet Dent**, v.61, n.4, p.462-4, Apr. 1989.
- 34.McCARTNEY, J.W. Lingual plating for reciprocation. **J Prosthet Dent**, v.42, n.6, p.624-5, Dec. 1979.

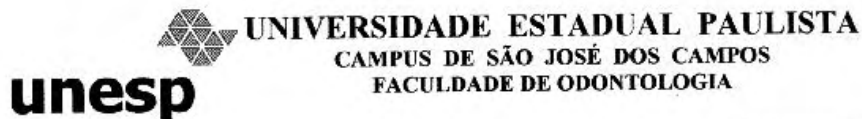
35. McGVINEY, G.P.; CASTLEBERRY, D.J. *McCracken's Removable Partial Prosthodontics*. 8. ed. St. Louis: Mosby, 1989. 525p.
36. MILLER, E.L.; GRASSO, J.E. **Prótese Parcial Removível**. Trad. F.L.B. Montenegro, G. Sant'Anna. 2.ed. São Paulo: Santos, 1990. 432p.
37. MÖLLERSTEN, L. The pontostructor paralleling instrument in restorative dentistry. **J Can Dent Assoc**, v.34, n.2, p.67-72, Feb. 1968.
38. MÖLLERSTEN, L. A comparison between some paralleling instruments. **Swed Dent J**, v.6, n.6, p.239-48, 1982.
39. MOSCHÉN, I. et al. Comparison of resin-bonded prosthesis grooveparallelism with the use of four tooth preparation methods. **J Prosthet Dent**, v.82, n.4, p.398-409, Oct. 1999.
40. NELSON, J.A.; VLAZNY, A.L. Axial wall parallel development method. **Quintessence Int**, v.4, n.7, p.719-23, July 1983.
41. NETTI, C.A. et al. A simplified intraoral surveying device. **J Prosthet Dent**, v.67, n.6, p.870-2, June 1992.
42. NEY COMPANY. **Desenho e construção de pontes móveis**. Trad., Silvia Jatobá do Amaral, São Paulo: Politipo, 1954. 166p.
43. O'MEEGHAN, P.D.; BEHREND, D.A. The guide pin technique for paralleling abutment preparations. **J Prosthet Dent**, v.50, n.6, p.780-3, Dec. 1983.

44. PARMLID, A. A new intraoral parallelometer. **J Prosthet Dent**, v.18, n.5, p.469-75, Nov. 1967.
45. PRESTON, F.E.N. Paralleling in conservative dentistry. **Br Dent J**, v.123, n.9, p.444-6, Nov. 1967.
46. REZENDE, A.B. A new parallelometer. **J Prosthet Dent**, v.21, n.1, p.79-85, Jan. 1969.
47. RUDD, K.D.; O'LEARY, T.J. Stabilizing periodontally weakened teeth by using guide plane removable partial dentures: a preliminary report. **J Prosthet Dent**, v.16, n.4, p.721-7, July-Aug. 1966.
48. RUDD, W.R. et al. Preparing teeth to receive a removable partial denture. **J Prosthet Dent**, v.82, n.5, p.536-49, Nov. 1999.
49. SANELL, C.; MANN, A.W.; COURTAGE, G.L. The use of pins in restorative dentistry. Part III. The use of paralleling instruments. **J Prosthet Dent**, v.16, n.2, p.286-96, Mar-Apr. 1966.
50. SATO, Y.; HASOKAWA, R. Proximal plate in conventional cast clasp retention. **J Prosthet Dent**, v.83, n.3, p.314-22, Mar. 2000.
51. SCHMIDT, O.K.; BRÜCKENARBEITEN, K. **Korresplil: Zahnärzte**. p.343. 1987 apud MÖLLERSTEN, L. A comparison between some paralleling instruments. **Swed Dent J**, v.6, n.6, p.239-48, 1982.
52. SCHWARZ, W.D.; BARSBY, M.J. Design of partial dentures in dental practice. **J Dent**, v.6, n.2, p.166-70. Jun. 1978.

53. SOLLÉ, W. An improved dental surveyor. **J Am Dent Assoc**, v.60, p.727-31, June 1960.
54. SOLLÉ, W. The Parallelo-Facere: a parallel drilling machine for use in the oral cavity. **J Am Dent Assoc**, v.63, p.343-52, Sept. 1961.
55. STERN, W.J. Guiding planes in clasp reciprocation and retention, **J Prosthet Dent**, v.34, n.4, p.408-14, Oct. 1975.
56. THOMPSON, A. paralleling in conservative dentistry. **Br Dent J**, v.123, n.3, p.328-30, Oct. 1967.
57. TODESCAN, R.; ROMANELLI, J.H. Por que fracassam os aparelhos parciais removíveis. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v.25, n.1, p.13-22, Jan/Fev. 1971.
58. TODESCAN, R.; SILVA, E.E.B.; SILVA, O.J. **Atlas de prótese parcial removível**. São Paulo: Santos, 1996. 345p.
59. VITSENTZOS, S.I. A new device to directly examine parallelism of abutment teeth. **J Prosthet Dent**, v.61, n.5, p.531-4, May 1989.
60. WALTER, J.D. Partial denture technique. 4. Guide planes. **Br Dent J**, v.148, n.3, p.70-2, Feb. 1980.
61. WALTER, J.D. **Planejamentos em prótese parcial removível**. Trad. F.L.B. Montenegro. 2.ed. São Paulo: Santos, 1991. 121p.

62. WEIGELE, B. Eine automatisch vereinfachte stiftchenschiene. **Deutsch Zahnärztl Wschr**, p.1142-6, 1937 apud MÖLLERSTEN, L. The pontostructor paralleling instrument in restorative dentistry. **J Can Dent Ass**, v.34, n.2, p.67-72, Feb. 1968.
63. ZANETTI, A.L.; FRONER, E.E. Planos-guias. Obtenção através de coroas-guias de transferência – método prático. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v.40, n.3, p.219-223, Mai-Jun. 1986.
64. ZANETTI, A.L.; LAGANÁ, D.C. **Planejamento de prótese parcial removível**. 2. ed. São Paulo: Santos, 1996. 147p.
65. ZOELLER, N.G. Block form stability in removable partial dentures. **J Prosthet Dent**, v.22, n.6, p.633-7, Dec. 1969.

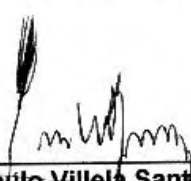
ANEXO A – Certificado do Comitê de Ética em pesquisa-local.



CERTIFICADO

CERTIFICAMOS, que o protocolo nº **015/2002-PH/CEP**, sobre “**Desenvolvimento de um paralelizador intra-oral e verificação de sua precisão como método de transferência de planos de guia do modelo de estudo para a boca**”, sob a responsabilidade de **Alexandre Luiz Souto Borges**, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa, envolvendo seres humanos, conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

São José dos Campos, 09 de abril de 2002.



Prof. Adj. Paulo Villela Santos Júnior
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa-Local

APÊNDICE A - Figuras de aparelhos e técnicas desenvolvidas por autores citados na Revisão da Literatura.

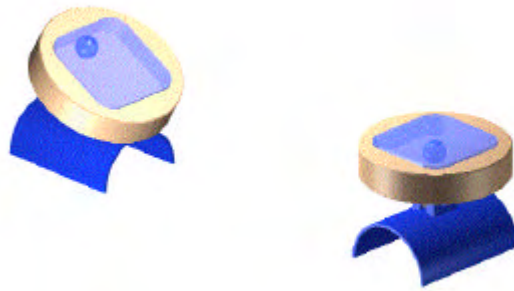


FIGURA 21 – Aparelho referenciador de Gamer & Gusman

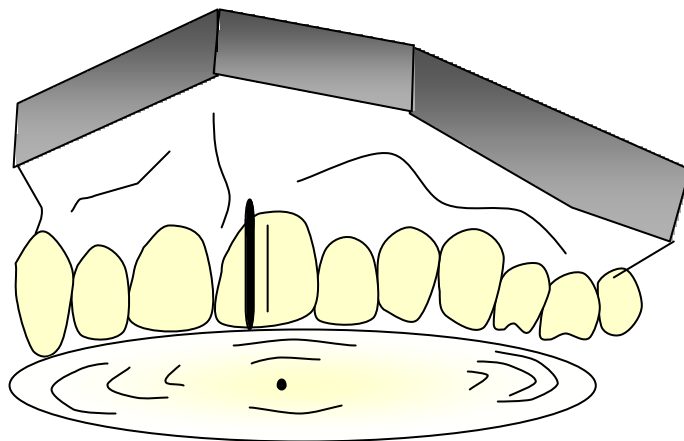


FIGURA 22 - Aparato apresentado por Thompson

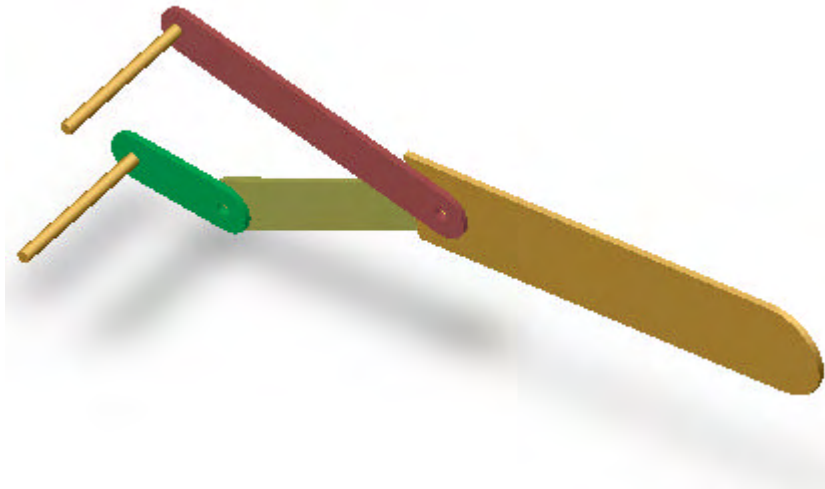


FIGURA 23 - Aparato apresentado por Thompson

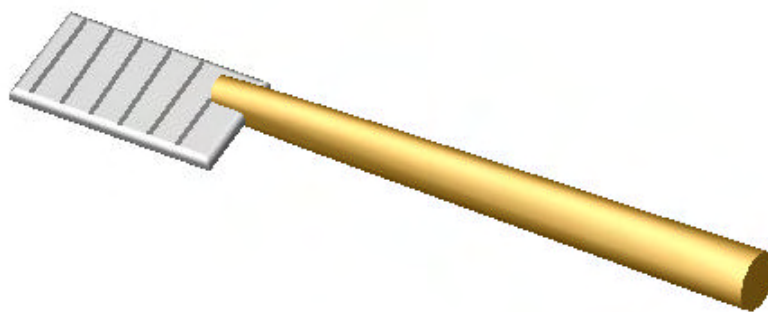


FIGURA 24 - Espelho de Böttger

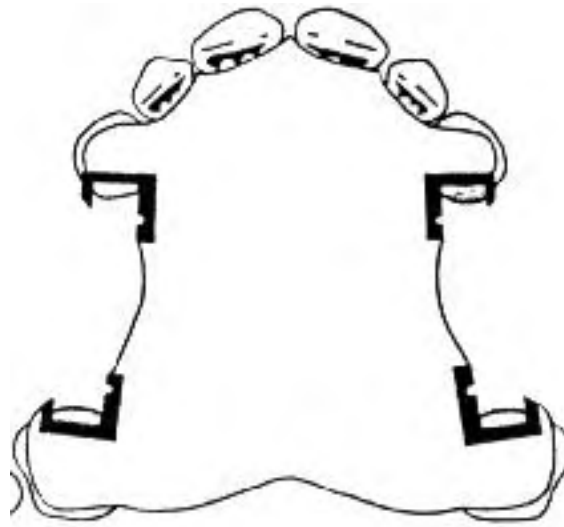


FIGURA 25 - Guia de Brodebelt

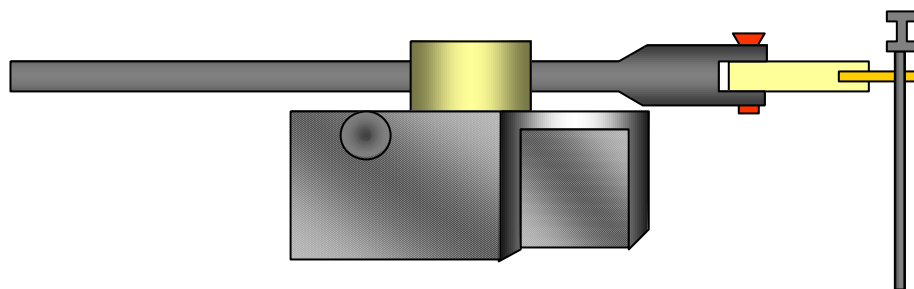


FIGURA 26 – Aparelho de Bass & Kafalias

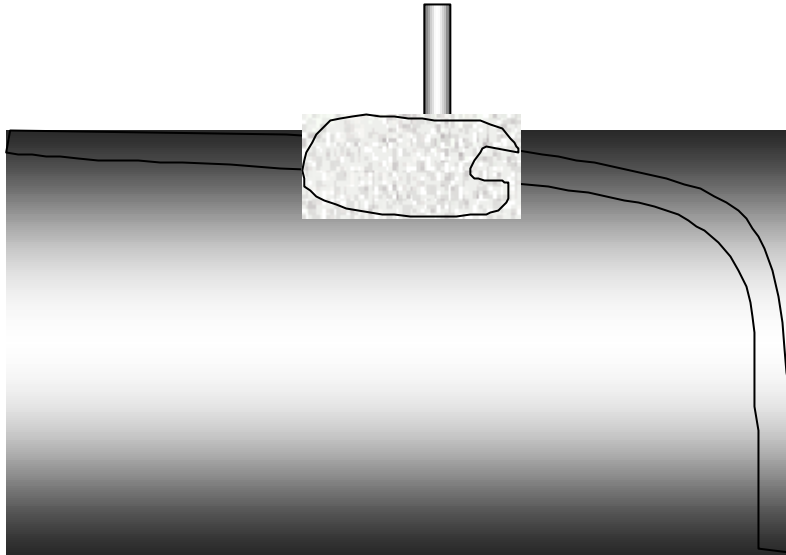


FIGURA 27 – Aparelho de McCarthy



FIGURA 28 – Aparelho de Vitsentzos

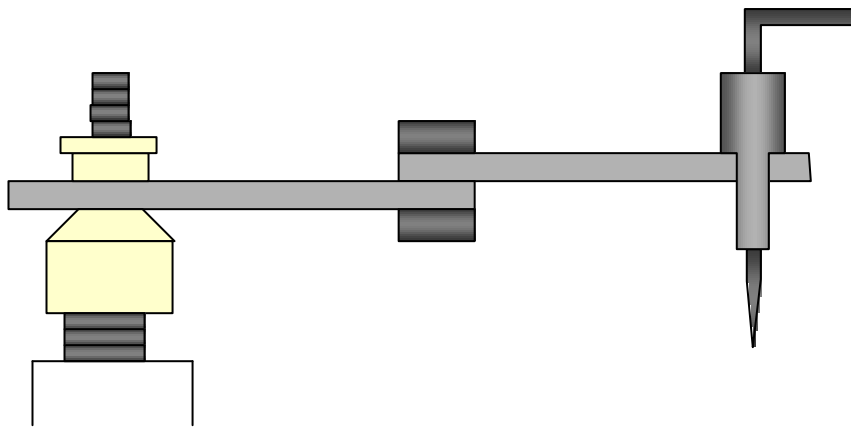


FIGURA 29 – Aparelho de Netti

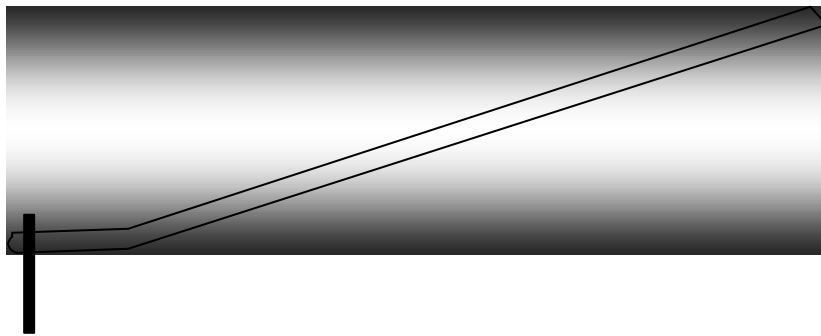


FIGURA 30 – Aparelho de Ivanhoe & Koka



FIGURA 31 – Aparelho Chaye C.D., Loma Linda

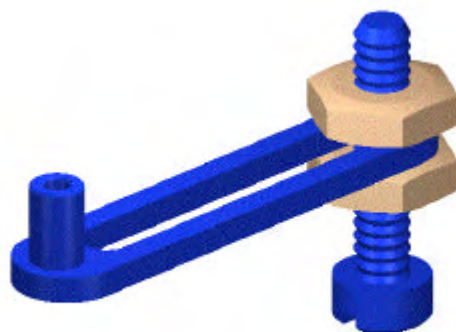


FIGURA 32 – Aparelho de Eisenbrand

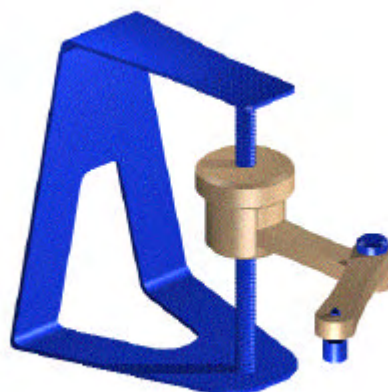


FIGURA 33 – Pontostructor Tipo A

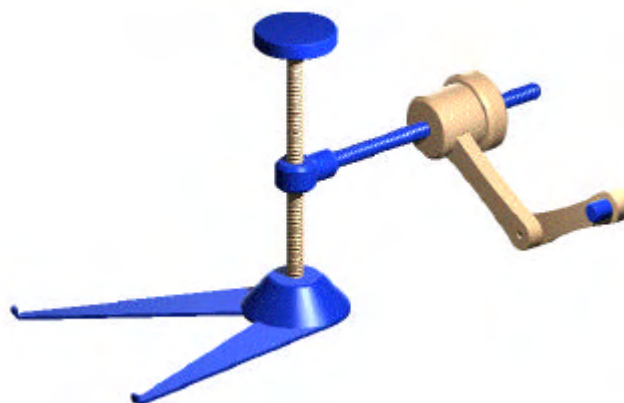


FIGURA 34 – Pontostructor Tipo B

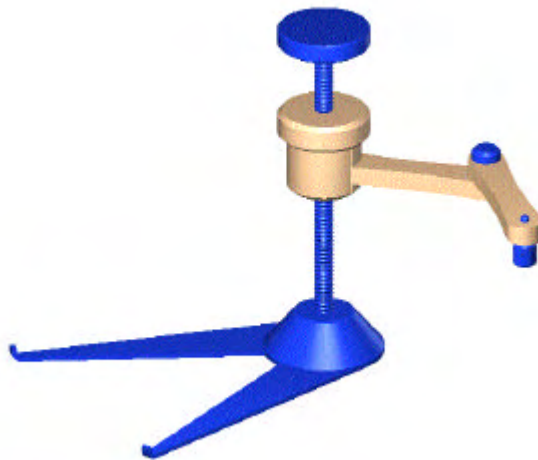


FIGURA 35 – Pontostuctor Tipo C

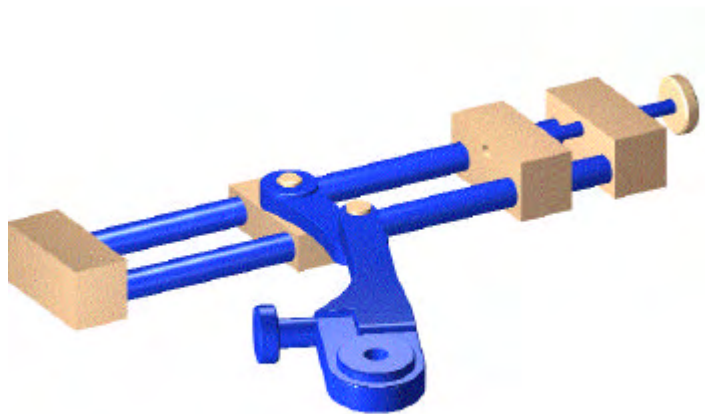


FIGURA 36 – Aparelho de Kopsiaftis

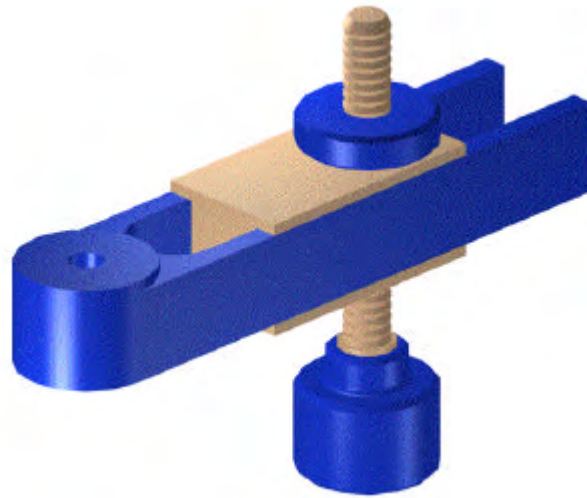


FIGURA 37 – Paramax



FIGURA 38 – PRec-in-dent

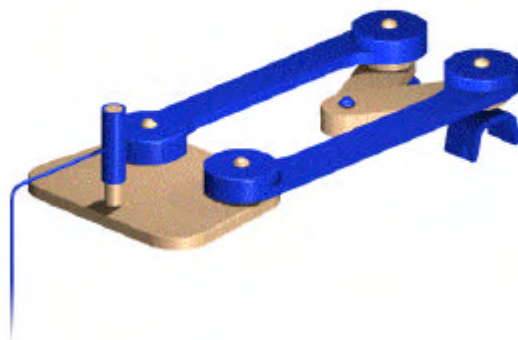
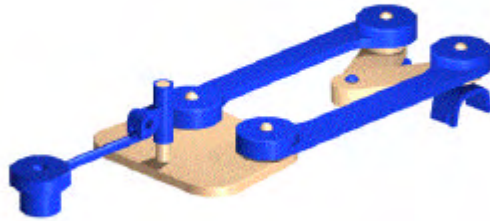


FIGURA 39 – Parallel-A-Prep A) ponta orientadora do preparo; B) ponta verificadora da inclinação.

BORGES, A.L.S. Development of a parallel intraoral device and its accuracy as a transferring method of guide plane – laboratory study. 2002. 102f. Dissertação (Mestrado em Odontologia, Área de concentração em Prótese Buco-Maxilo-Facial) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista. São José dos Campos.

ABSTRACT

The aim of this study was to introduce a new intraoral paralleling device (ParalAB) and to verify its efficiency as a transference method of guide planes. Thirty casting models were divided into 2 groups (n=15): in the group 1, guide planes were prepared with a surveyor device and in the group 2, with the ParalAB device. In each model, guide planes were prepared at the distal face of teeth 13 and 23 and at the proximal faces of teeth 17. Each prepared surface (A, B, C and D) formed an angle related to the occlusal plane (a, b, d, q) that were measured with a tridimensional coordinate machine. The mean value for the group 1 were $a=91,19 \pm 0,48^\circ$, $b=90,47 \pm 0,66^\circ$, $d=90,21 \pm 0,76^\circ$ and $q=90,50 \pm 0,73^\circ$ and for the group 2 were $a=92,18 \pm 0,87^\circ$, $b=90,90 \pm 0,85^\circ$, $d=90,07 \pm 0,92^\circ$ and $q=90,65 \pm 0,73^\circ$. The application of ANOVA two-way test (5%) revealed that there were significant difference in all effects: device, angle and interaction. The Tuckey test (5%) revealed that the C surface prepared with ParalAB was more parallel to the path of insertion ($d=90,07 \pm 0,92^\circ$), followed by C surface prepared with the surveyor device ($d=90,21 \pm 0,76^\circ$), and the less parallel was the A surface prepared with ParalAB ($a=92,18 \pm 0,87^\circ$), followed by the A surface prepared with the surveyor device ($a=91,19 \pm 0,48^\circ$). The other surfaces occupied the same intermediary position. The Levene test of variance comparison revealed that the surfaces prepared by devices presented no significant difference. Conclusion: ParalAB was able to prepare parallel surfaces and, although there were significant difference between the two groups, the

ParalAB presented a small deviation of the absolute parallelism and can be considered a valid method to transfer the guide plans.

KEY WORDS: Guide plane; path of insertion; paralelometer; dental surveyor.

Autorizo a reprodução xerográfica deste trabalho.
São José dos Campos, 09 de maio de 2002.

ALEXANDRE LUIZ SOUTO BORGES