

**FIDELIDADE DE ADAPTAÇÃO DOS ANÉIS
ORTODÔNTICOS CONFECCIONADOS PELAS TÉCNICAS:
DIRETA, INDIRETA, E DE PRÉ-FABRICAÇÃO**

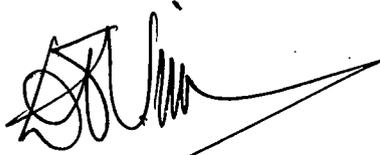
**ADAPTATION FIDELITY OF THE ORTHODONTIC BANDS
MANUFACTURED BY THE DIRECT, INDIRECT, AND
PRE-FABRICATED TECHNICS.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

TESE APRESENTADA À UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA, PARA OBTENÇÃO DO
GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS

ARLETE JULIANA DE FREITAS
JANEIRO DE 1976

ESTA TESE FOI JULGADA ADEQUADA PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE "MESTRE EM CIÊNCIAS" – ESPECIALIDADE ODONTOPEDIATRIA E APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO.



PROF. DR. DIORACY FONTERRADA VIEIRA
Orientador da Tese

PROF. DR. ADEMAR AMÉRICO MADEIRA
Integrador do Curso de Pós-Graduação

APRESENTADA PERANTE A BANCA EXAMINADORA
COMPOSTA DOS PROFESSORES:

Ao Dr. Leocádio José Correia, condutor e orientador seguro de minha formação moral e intelectual, pelo exemplo de amor, pela lição de bondade que sempre me ofereceu ao longo dos dias e ao longo do caminho, transfero as honras e mēritos, que este trabalho porventura possa conquistar e merecer.

ÍNDICE

Í N D I C E

	Pág.
AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	V
SUMMARY	VIII
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 2 - REVISTA BIBLIOGRÁFICA	4
CAPÍTULO 3 - PROPOSIÇÃO	12
CAPÍTULO 4 - MATERIAIS, APARELHOS, DISPOSITIVOS E MÉTODOS DE TRABALHO	14
4.1 MATERIAIS PARA CONFECÇÃO DOS ANÉIS ORTODÔNTICOS	15
4.2 INSTRUMENTOS	19
4.3 DISPOSITIVOS E INSTRUMENTOS	19
4.4 APARELHOS	24
4.5 MÉTODOS	25
4.6 PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL	32
CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1 ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA OS DADOS DE ADAPTAÇÃO DOS ANÉIS	36
5.2 ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA OS DADOS DE RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO DOS ANÉIS ORTODÔNTICOS	38
CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES	52
6.1 QUANTO À ADAPTAÇÃO DOS ANÉIS ORTODÔNTICOS	53
6.2 QUANTO À RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO DOS ANÉIS ORTODÔNTICOS	54
CAPÍTULO 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

AGRADECIMENTOS

AGRADECIMENTOS

Apresentamos nossos sinceros agradecimentos às pessoas e entidades que prestaram sua colaboração para o melhor desenvolvimento do trabalho em curso, especialmente às seguintes, cuja participação foi decisiva:

Ao Prof. Dr. DIORACY FONTERRADA VIEIRA

Na qualidade de Orientador da Tese, pelo incansável apoio que tornou possível a conclusão do presente trabalho.

Ao Prof. Dr. NIVALDO NÜRENBERG

A imprescindível colaboração, confeccionando os anéis ortodônticos, pelas técnicas direta e indireta.

Ao Prof. Dr. ARY JOSÉ MENDES

Pela elaboração da análise estatística, peça fundamental à formulação da tese em curso.

Ao Prof. Dr. ADEMAR AMÉRICO MADEIRA

A dedicação e ininterrupto cuidado com o bom andamento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. SAMUEL FONSECA

Pelo inestimável respaldo técnico propiciado.

Ao Prof. Dr. ALMIR CLEMENTE CUNHA

Pela permanente atenção e participação nas práticas que nortearam o trabalho.

Ao Prof. Dr. JOSÉ EDU ROSA

A atenção para com os detalhes da pesquisa.

Ao Prof. Dr. JUAREZ PHILIPPE

Pelo gentil apoio prestado.

Ao Prof. Dr. BEREND SNOIJER

Pela idealização dos dispositivos para tracionamento.

À Profa. Dra. NANCY GOMES DE PAIVA ESTRELLA

A gentil colaboração na tradução dos textos em inglês.

À Profa. Dra. ALADR DAVINA DE CARVALHO

Pela amável ajuda prestada na tradução da bibliografia em francês.

Às Bibliotecárias OLIVIA OHIA e LIENE CAMPOS

Pelo inestimável auxílio na pesquisa bibliográfica e na revisão dos textos de consulta.

À Fotógrafa GERTRUDES KARIN KREMER

Pelas fotografias que ilustram o texto.

Ao CENTRO TECNOLÓGICO

Pela disponibilidade do aparelho de tração FM-250 para os ensaios de tração.

Ao CENTRO BIOMÉDICO

Por facultar as balanças analíticas utilizadas quando da dosagem do Impregum e Cimento de Fosfato de Zinco.

AO DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE SAÚDE PÚBLICA DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Pela compreensão e apoio prestados na área funcional, permitindo que os trabalhos fossem realizados sem interrupção.

À BRASIL ORTHODONTIC S.A.

Pela doação dos anéis ortodônticos pré-fabricados.

Ao DR. CECÍLIO DO REGO ALMEIDA

O auxílio prestado durante a realização dos trabalhos, pela firma C.R.ALMEIDA, bem como as atenções pessoais dispensadas.

À UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ,

e especialmente ao Magnífico Sr. Reitor
Eng^o THEODOCIO ATHERINO,

por ter facultado o uso das instalações da Universida
de Federal do Paraná quando da necessidade de mate-
rial para o desenvolvimento da parte prática.

RESUMO

RESUMO

Autores diversos, no campo da ortodontia, têm salientado a importância da boa adaptação e da retenção de anéis ortodônticos, para o sucesso de um tratamento. Como os anéis ou bandas ortodônticas têm sido confeccionados direta ou indiretamente, podendo ainda ser adquiridos no mercado especializado (pré-fabricados), decidimos verificar quais dessas bandas ou anéis proporcionam melhor retenção. Dez dentes humanos, cinco superiores e cinco inferiores, foram empregados. Utilizando cada uma das três mencionadas técnicas, foram feitos cinco anéis para cada dente, num total de cento e cinquenta anéis. A adaptação desses anéis, ou seu ajuste aos respectivos dentes, foi avaliada segundo uma técnica preconizada por Mc Lean e Fraunhofer. As retenções foram determinadas pela avaliação da força necessária para deslocá-los dos respectivos dentes, antes e após a cimentação. Os dados de ajuste e de retenção, foram estatisticamente analisados, permitindo as seguintes conclusões:

6.1 Quanto à adaptação dos anéis ortodônticos:

6.1.1 A técnica indireta proporcionou anéis que em geral, apresentaram-se mais justos que aqueles obtidos pelas técnicas direta ou de pré-fabricação; sendo que os anéis feitos com estas duas últimas técnicas, apresentaram-se com adaptação não estatisticamente diferente entre si;

6.1.2 Os anéis ajustados aos dentes inferiores, apresentaram melhor adaptação do que aqueles ajustados em dentes superiores.

6.1.3 A adaptação dos anéis apresentou resultados estatisticamente semelhantes para os dentes: Incisivo central, incisivo lateral, canino, e 2º pré-molar; o anel feito para o 1º molar apresentou-se menos ajustado do que os feitos para aqueles dentes.

6.1.4 As interações significantes, indicam a influência do(s) nível(eis) de um fator (ou fatores) sobre o(s) nível(eis) de outro(s) fator(es).

6.2 Quanto à resistência à remoção por tração, dos anéis ortodônticos:

6.2.1 A maior retenção foi proporcionada pelos anéis feitos diretamente sobre os dentes; a menor retenção foi proporcionada pelos anéis pré-fabricados; o anel ortodôntico indireto, feito sobre modelos do dente em questão, proporcionou retenção intermediária relativamente às duas anteriores;

6.2.2 Os anéis ortodônticos cimentados mostraram retenção consideravelmente superior à dos anéis não cimentados;

6.2.3 Os anéis ortodônticos feitos para dentes inferiores, apresentaram melhor retenção do que os confeccionados para dentes superiores;

6.2.4 A resistência à remoção por tração dos anéis ortodônticos, foi progressivamente crescente para os dentes dos tipos: incisivo central, caninos, incisivo lateral, 2º Pré-molar, e 1º molar.

6.2.5 As interações significantes indicam a influência do(s) nível(eis) de um fator(ou fatores) sobre o(s) nível(eis) de outro(s) fator(es).

SUMMARY

SUMMARY

Several orthodontic authors have enhanced the importance of good fit and retention of orthodontic bands. These bands may be done directly or indirectly, or they may be pre-fabricated. This research studies the fit and retention of these three different ways of preparing orthodontic bands. Ten human teeth, five upper and five lower ones were used. Five bands were prepared for each tooth, in each of the three above mentioned techniques; a total of 150 bands. Fit or adaptation of the bands to the respective teeth was evaluated according to a technic proposed by Mclean & Fraunhofer. And retention was determined through the measurement of the force needed to remove the bands from the teeth, both before and after its cementation. Data for fit and retention was statistically analysed, indicating that:

1. Regarding to the bands adaptation:
 - 1.1 Indirect bands promoted better fit than the direct and pre-fabricated ones; the later ones presented similar adaptation to the tooth;
 - 1.2 Bands in lower teeth presented better fit than those of upper teeth;
 - 1.3 The fit of the bands was similar for central and lateral incisor, cuspid, and second bi-cuspid; those for molars presented less fit than the ones for the above teeth;
 - 1.4 The significant interactions indicate the influence of the level(s) of a factor(s), on the level(s) of the other factor(s).

2. Regarding to retention

2.1 The better retention was promoted by direct bands; the worst retention was that of the pre-fabricated bands; the indirect bands presented better retention than the pre-fabricated, but worst retention than that of the direct ones;

2.2 Cemented bands showed retention considerably superior than that of the non cemented bands.

2.3 Bands of lower teeth presented higher retention than that of upper teeth.

2.4 The retention of the bands was increasingly higher, according to the following order of tooth types: central incisor, cuspid, lateral incisor, second bi-cuspid, and first molar.

2.5 The significant interactions indicate the influence of the level(s) of a factor(s), on the level(s) of the other factor(s).

1 – INTRODUÇÃO

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A ortodontia tem atingido um progresso extraordinário, mercê dos esforços efetuados por clínicos e pesquisadores, em vários campos da odontologia. Dentre os avanços verificados nessa importante especialidade, não há que subestimar aqueles relacionados com os materiais dentários nela empregados. Relativamente a estes, ainda hoje existe um aspecto que continua a preocupar os especialistas. Referimo-nos à confecção de bandas ou anéis ortodônticos, e sua cimentação nos dentes respectivos. Recentemente foram desenvolvidos novos processos de fixação de "brackets", independentemente da existência de anéis, mas diretamente unidos ao dente através de técnicas e adesivos ultimamente pesquisados, e que têm aumentado muito o interesse dos especialistas. Entretanto os resultados com tais técnicas e adesivos têm sido relativos; e quando se torna necessário aplicar forças de magnitude razoavelmente grande para a movimentação dos dentes, os anéis ortodônticos metálicos, aos quais se soldam os "brackets", são ainda os dispositivos mais satisfatórios.

Tais anéis apresentam características descritas em livros de técnica ortodôntica, exigindo-se deles que se adaptem às circunferências dos dentes, como se fossem verdadeiras luvas, para que fiquem ajustadas e firmes, tornando-se assim, difíceis de deslocarem-se quando em uso.

Os anéis ortodônticos metálicos, atualmente usados, são de três tipos, a saber:

- a) Pré-fabricado: produzido em tamanhos padrão.
- b) Direto: conformado e adaptado diretamente ao dente.
- c) Indireto: adaptado e ajustado à coroa de um modelo do dente ao qual será cimentado.

Embora objetivando a mesma aplicação, esses anéis, com muita probabilidade, apresentam diferenças quanto ao ajuste e à retenção. Tais diferenças, supostas, foram a origem de nossas

preocupações; desejávamos saber qual dos citados anéis apresentaria melhor ajuste e [ou] adaptação, mediante comprovação científica.

Cientes do interesse e originalidade dessa pesquisa, efetuamos a devida consulta bibliográfica, consubstanciada no capítulo seguinte.

2 – REVISTA BIBLIOGRÁFICA

CAPÍTULO 2
REVISTA BIBLIOGRÁFICA

BRODIE⁶ (1932) descreve a técnica de pinçagem de anéis ortodônticos, utilizando os alicates de Angle; ressaltando que o segredo da fidelidade de adaptação de anéis confeccionados pela técnica direta ou indireta, reside no perfeito estiramento da lâmina formadora do anel, e o seu ajuste correto à anatomia dentária, o que é conseguido através da brunidura da lâmina, no ato do estiramento. Nos dentes pré-molares e molares, essa brunidura é executada nas faces mesial e distal, do centro da superfície labial à extremidade incisal do anel; nos dentes incisivos e caninos é realizada em direção aos ângulos mesial e distal.

MURLESS¹⁸ (1952) indica que a eficiência de um aparelho ortodôntico, dependerá intrinsecamente da rigidez dentária e de um dente anatomicamente equilibrado, pois: "os esforços no tocante à fidelidade de adaptação dos anéis ortodônticos em dentes com variações anatômicas será inútil".

Quando um anel ortodôntico estiver bem acabado, este não dependerá do cimento dental para mantê-lo em posição, uma vez que o cimento é melhor tido como um preenchedor do espaço, entre dente e anel, pois este será estável independentemente daquele.

FRIEL⁸ (1935) fazendo uso da técnica direta, confecciona anéis ortodônticos paramolares superiores e inferiores, e conclui que toda a superfície mesial e mais ou menos 2/3 da superfície distal, dos molares superiores e inferiores, são as áreas de maior ajuste do anel. Quanto ao ajuste inicial por tração da lâmina formadora, indica que nos molares inferiores o anel é ajustado no lado bucal, enquanto nos molares superiores o é na face lingual. Se porém os molares forem portadores de anomalias de coroa, nem um anel ortodôntico retentivo se adaptará fielmente ao dente.

LANCET¹² (1936) preocupado em evitar que a soldagem do ponto de união das extremidades da lâmina formadora, interfira na adaptação do anel, principalmente nos dentes posteriores, sugere a melhor área para localização do ponto de união da lâmina; quando o anel for para o 1º molar inferior, a junção é feita ao longo do ângulo diedro disto-lingual, por ser ele uma linha vertical; no caso do anel para o 1º molar superior, o ponto de união deverá estar ao longo do ângulo mesial-vestibular, também pela verticalidade desta aresta.

LEBOW¹³ (1937) baseando-se em um princípio mecânico de união por tração, mesmo princípio dos cintos, propõe a utilização de um aparelho, confeccionado por ele, na formação dos anéis ortodônticos, para evitar o tempo gasto na confecção dos anéis, sejam estes manufacturados na técnica direta ou indireta; o dispositivo apresentado, semelhante a uma seringa hipodérmica, traciona para trás a lâmina previamente adaptada, a qual conterna o dente a ser envolvido, passando através de duas aberturas localizadas sobre a lâmina; após o que o anel teria iniciada sua conformação, através da tração do aparelho, de igual maneira que um cinto.

ATKINSON³ (1938) sugere, para um melhor ajuste do anel ortodôntico, na técnica indireta, um novo tipo de alicate, específico para a formação de anéis, os quais resultariam com melhor ajuste.

BERKSON⁵ (1938) fazendo uso da técnica indireta na confecção de anéis ortodônticos, salienta a necessidade de uma moldagem bem sucedida, a fim de que o modelo corresponda exatamente ao original moldado, evitando desta forma anéis ortodônticos mal ajustados.

PORTER²⁰ (1946) defende a técnica de feitura indireta de anéis ortodônticos, pois ela consome menos tempo de cadeira, e o anel dela resultante preenche melhor os requisitos de fidelidade de adaptação.

PASKOW¹⁹ (1950) confeccionou um dispositivo para o molde de anéis ortodônticos cônicos, e medição interna dos anéis cônicos e retos, ao qual denominou de "barra de calibração cônica", e sua vantagem seria: calibração precisa e possibilidade de fazer estoque.

MEYERS & MASS¹⁷ (1952) investigaram a descalcificação dentária produzida pela cimentação dos anéis ortodônticos com cimento de fosfato de zinco, comprometendo a estrutura dentária e o tratamento ortodôntico. Concluíram ser indicado aplicar uma camada de verniz na área receptiva do anel do dente, sob o cimento, pois isto em nada alteraria a adaptação do anel.

FISCHER⁷ (1957) acredita que quando for requerida uma força ortodôntica, durante o tratamento seccional, nas "chaves" dentárias de canino e 1º molar, mister se faz uma modificação do anel ortodôntico, sejam eles confeccionados direta ou indiretamente. A modificação consiste de um segmento de lâmina ortodôntica, que no dente canino é adaptada para cobrir áreas expostas conforme se faça necessário: linguogengival, labiogengival e labio-incisal; nos molares, o segmento de lâmina, ou "capa", é geralmente soldado na face lingual; em alguns casos faz-se necessário soldar dois segmentos de lâmina; um vestibular e outro lingual. Nos molares inferiores uma "capa" vestibular é geralmente usada. As modificações do anel ortodôntico, através do segmento de lâmina, também pode ser utilizada conforme se faça necessário.

GILLMAN⁹ (1958), observando o deslocamento dos anéis ortodônticos, cimentados com cimento de fosfato de zinco, durante a moldagem, concluiu que o arco lingual produz uma força indesejável nos espaços interdentais e na crista marginal, provocando forças incontroladas que irão deslocar o anel, mesmo após cimentado.

Para RIDLEY²¹ (1958), a obtenção de um anel ortodôntico com pleno ajuste, em curto espaço de tempo, é perfeitamente possível com a utilização de anéis pré-fabricados. Estes são confeccionados através do corte da lâmina de aço inoxidável, em forma curva, contornada à forma convexa, numa direção vertical; a adaptação do anel ao dente, é realizada com alicate de Howes, pelo seu encaixe na face palatina.

Segundo observações de LINDQUIST¹⁵ (1959) o anel ortodôntico manufaturado pela técnica indireta é o que apresenta melhores resultados de adaptação, facilidade de confecção, e comodidade do paciente.

SHEPARD²² (1961) apresenta a técnica de adaptação dos anéis ortodônticos pré-fabricados para molares, a fim de obter um ajuste excelente e o máximo de rendimento do anel. Sua técnica consiste em:

- Selecionar o anel, sem que este se localize na posição final, no dente;
- Abaulamento do anel em mesial e distal quando este não tiver esta conformação;
- Localizá-lo a 1,5mm a 2mm subgengivalmente.

ARAUJO² (1962) explica passo por passo da confecção dos anéis ortodônticos manufaturados nas técnicas direta ou indireta, orientando didaticamente o principiante de ortodontia.

JARABAK & FIZZELL¹¹ (1963) classificam a coroa dos dentes geometricamente, concluindo que a retenção mecânica máxima de um anel ortodôntico, está intimamente relacionada com sua centralização na maior convexidade do dente, o que permitira ao anel resistir a deslocamentos mecânicos para cima, para baixo ou lateralmente. "Da fidelidade de adaptação do anel ortodôntico, dependerá o perfeito funcionamento do aparelho, a integridade de dentária e periodontal¹¹".

WILLIAMS, SWARTZ & PHILLIPS²⁴ (1965) investigaram a quantidade de força requerida para a remoção dos anéis ortodônticos, fixados ao dente com cimentos dentais vários. Os dentes usados para os testes de tração foram incisivos centrais superiores, recém extraídos e cujas coroas fossem circunscritas ou convergentes. Fazendo uso da técnica direta, confeccionaram a anéis ortodônticos com uma camada extra de solda, em toda a superfície do anel, cuja finalidade era a de não permitir distorção durante a tração, uma vez que um mesmo anel foi cimentado no dente respectivo quatro vezes, a fim de testar os diferentes cimentos dentais; foram utilizados oito dentes, cimentados quatro vezes, com cada um dos cimentos adotados, num total de trinta e dois testes individuais. Nos testes para a verificação de ajuste dos anéis sem cimentação, a pressão de tração de uma onça (28,349 g) foi suficiente para o deslocamento de todos os anéis. Concluíram que o cimento que ofereceu maior resistência à tração foi o de fosfato de zinco, na proporção de 2,5g de pó para 1,0ml de líquido.

ARAUJO, THOMAZINHO & VALENTE¹ (1967) conduziram uma investigação sobre a confecção de anéis ortodônticos de ancoragem para molares, concluindo que a técnica indireta é a indicada para tais casos, uma vez que os anéis resultantes apresentaram-se melhor adaptados, e de confecção mais fácil.

GOULD¹⁰ (1969) analisando as técnicas direta e indireta, concluiu que; o anel ortodôntico estará bem ajustado, independente da técnica ser direta ou indireta, desde que haja no ato da conformação do anel, enquanto os alicates fizerem a tração da lâmina, uma perfeita brunidura do anel, registrando desta forma os detalhes anatômicos do dente, e que a adaptação do anel também dependerá da sua posição localizar-se na convexidade máxima do dente.

LINDQUIST¹⁴ (1969) efetuando uma análise dos anéis feitos pelas técnicas direta, indireta e de pré-fabricação, conclui que independentemente à técnica empregada, todo anel ortodôntico deverá ter perfeita adaptação e localização; uma vez que neles serão fixos os acessórios responsáveis pelos movimentos ortodônticos; e que serão soldados ao anel, com perfeita relação entre eles. A adaptação do anel ortodôntico deverá ser tão justa quanto possível, próximo ao colo do dente, facilitando desta forma a colocação dos acessórios. A adaptação justa reduz ao mínimo o material do anel, bem como o cimento nas áreas interproximais, reduzindo ainda o excesso de cimento nas áreas oclusais. A adaptação fiel aos contornos gengivais reduz o excesso de material do anel e de cimentação próximo à margem gengival, com subsequente diminuição de irritação e dano dos tecidos.

BERGE⁴ (1970) investigando uma possibilidade de facilitar a confecção e adaptação do anel ortodôntico, na técnica direta, confeccionou um aparelho denominado "engastador para anéis ortodônticos", cuja função seria auxiliar na manufatura e adaptação dos anéis aos dentes.

TARASIDO & MUNIZ²³ (1972) apresentam um estudo sobre a técnica de colocação dos anéis pré-fabricados, concluindo que a correta adaptação está diretamente relacionada com:

1. Anatomia dentária e sua oclusão;
2. Local exato onde deve localizar-se o anel ortodôntico;
3. Precauções para evitar alterações na integridade dentária; e citam os fatores que devem ser observados na adaptação dos anéis pré-fabricados;
 1. É fundamental que não fique material do anel ortodôntico rebatido sobre a porção oclusal;
 2. A face vestibular deverá ficar simétrica, evitando que o anel se torne inclinado para as faces mesial e distal;

3. Não se melhora adaptação mediante dobras no metal;
4. A eleição do tamanho deverá ser a mais aproximada possível.

3 – PROPOSIÇÃO

CAPÍTULO 3
PROPOSIÇÃO

O exame da literatura apresentada no capítulo anterior, justifica, a nosso ver, o interesse em estudar a influência de determinados fatores no ajuste e retenção de anéis ortodônticos. Pelo que decidimos verificar:

3.1 A INFLUÊNCIA DOS FATORES SEGUINTE NA ADAPTAÇÃO DE ANÉIS METÁLICOS

3.1.1 Técnica direta, indireta, e por pré-fabricação, usadas na confecção de anéis ortodônticos;

3.1.2 Anéis adaptados em dentes inferiores e dentes superiores;

3.1.3 Tipo de dente considerado: incisivo central, incisivo lateral, canino, 2º pré-molar, e 1º molar.

3.2 A INFLUÊNCIA DOS FATORES SEGUINTE NA RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO, DE ANÉIS ORTODÔNTICOS

3.2.1 Técnica direta, indireta, e de pré-fabricação desses anéis;

3.2.2 Cimentação ou não dos anéis ortodônticos;

3.2.3 Anéis em dentes inferiores e em dentes superiores;

3.2.4 Anéis adaptados aos seguintes tipos de dentes: incisivo, central, incisivo lateral, canino, 2º pré-molar, e 1º molar.

4 – MATERIAIS, APARELHOS, DISPOSITIVOS, E MÉTODOS DE TRABALHO

CAPÍTULO 4

MATERIAIS, APARELHOS, DISPOSITIVOS E MÉTODOS DE TRABALHO

4.1 MATERIAIS

4.1.1 LÂMINAS DE AÇO INOXIDÁVEL

Para a confecção do anel ortodôntico, de acordo com o dente, usamos várias espessuras, larguras e comprimento de lâminas de aço inoxidável, conforme a praxe em ortodontia.

Para incisivo central e lateral inferior, usamos lâmina 0,150 x 0,003 x 1,5 polegadas (3,81mm x 0,0762mm x 38,1mm).

Para incisivo central, lateral, canino, 1º e 2º pré-molar superiores e canino, 1º e 2º pré-molares inferiores, usamos lâminas com 0,150 x 0,004 x 1,75 polegadas (3,81mm x 0,1016 mm x 44,45mm).

Para 1º molar superior e inferior, usamos lâminas 0,180 x 0,005 x 2,25 polegadas (4,572mm x 0,127mm x 57,15mm).

4.1.2 SELEÇÃO DE DENTES

Foram selecionados dez (10) dentes, tão hígidos e sem anomalias anatômicas quanto possível: incisivo central, lateral, canino, 2º pré-molar e 1º molar inferiores e superiores.

Os dentes foram anteriormente limpos e polidos com disco de feltro e branco de espanha, de modo a fornecer superfícies limpas, de textura uniforme.

4.1.3 CIMENTAÇÃO DOS ANÉIS

Para a cimentação dos anéis ortodônticos, foi utilizado o cimento de fosfato de zinco (S.S. WHITE, Artigos Dentários do Brasil) na proporção de 1,4g de pó para 0,5ml de líquido, com tempo de espatulação de 90 segundos.

Também foi utilizado, à guisa de cimento, o material de moldagem "IMPREGUM" (GMBH - PHARMAZEUTISCHER - Alemanha Ocidental) o qual apresenta-se na forma de duas pastas, tendo sido preparado conforme especificação do fabricante, quanto à proporção entre os componentes, técnica de mistura, e tempo de presa.

4.1.4 MATERIAL PARA A CONSTRUÇÃO DO MODELO PARA A TÉCNICA INDIRETA

Gesso VEL-MIX (KERR M.F.G. Co. USA); também usado de acordo com as especificações do fabricante.

4.1.5 MATERIAL DE MOLDAGEM

Alginate JELTRATE (CAULK) utilizado na moldagem do original para a técnica indireta.

4.1.6 CONFECÇÃO DAS BASES

Resina acrílica ativada quimicamente, SIMPLEX (DENTAL FILLINGS do Brasil S.A.), utilizada na confecção de duas bases, uma superior e uma inferior, para constituir arcos dentários artificiais, nos quais os dentes eram fixos, do 1/3 apical da raiz, até 2 a 3mm do colo do dente, como se foram os arcos do paciente, a fim de que se pudesse moldá-lo em alginato, permitindo desta forma, a obtenção dos modelos de trabalho, para a confecção dos anéis ortodônticos pelo método indireto (fig. 4-1).

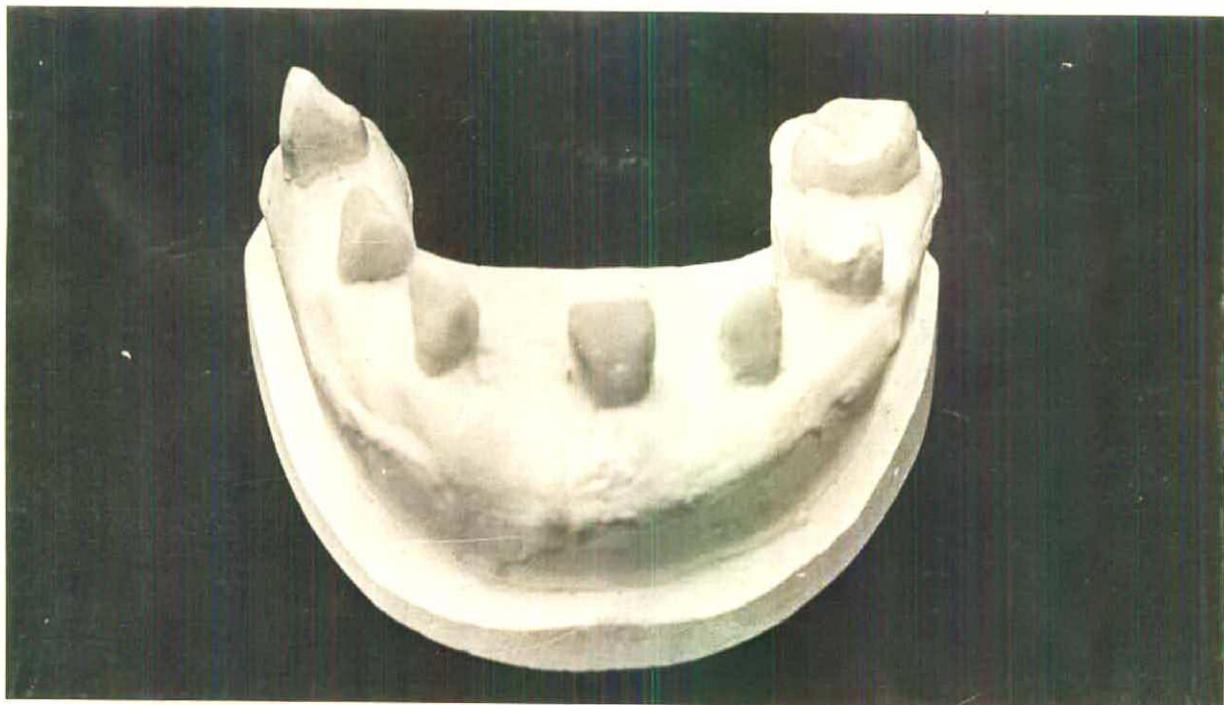


FIG. 4-1 - Modelo em gesso pedra, réplica do original, empregado na confecção de anéis, pela técnica indireta.

4.1.7 FIOS ORTODÔNTICOS

Foi confeccionada uma extensão em ângulo em relação ao anel, com fio ortodôntico de 0,7mm de espessura, que foi fixado às superfícies mesial e distal, de cada anel ortodôntico, indiferentemente à técnica aplicada, através da solda de prata (Fig. 4-2).

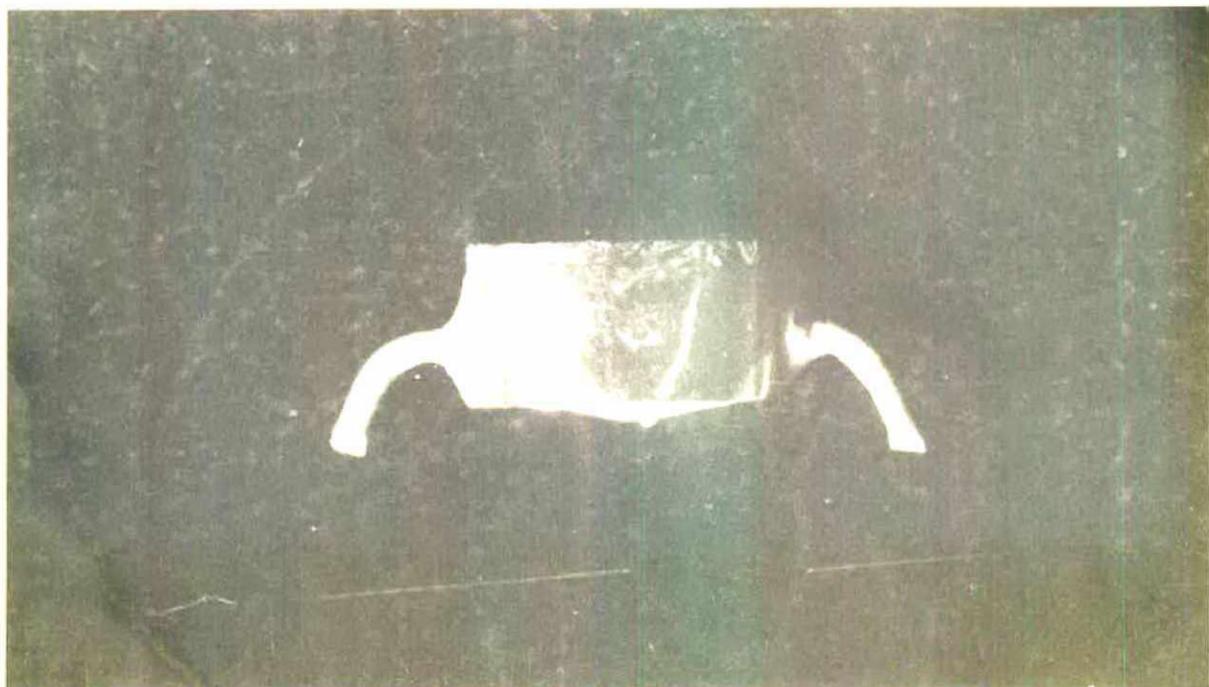


FIG. 4-2 - Extensões laterais mesial e distal, soldadas ao anel, para permitir sua tração, em testes de resistência à remoção.

4.1.8 SOLDAGEM

Solda de prata aplicada com auxílio do bico de bunsen, para soldar os fios (item 4.1.7) nos anéis, conforme técnica convencional usada com soldas fortes.

4.2 INSTRUMENTOS

- Pinças para fixar os anéis
- Pedras de carborundum
- Motor convencional com peça de mão n° 7
- Alicates de corte
- Lima de aço meia cana, extra-fina
- Alicates 155L, 155R, 155LS, 155RS e 157
- Alicates n° 146 e n° 114
- "Band-Puscher" I-300
- Calcadores de amálgama n° 6 e n° 7 - DUFLEX
- Brunidor n° 6 - DUFLEX
- Tesouras reta e curva
- Borrachas abrasivas
- Escovas e feltros para polimento
- Placas de vidro, lupa, e pipeta de 1,0ml
- Taças de borracha.

4.3 DISPOSITIVOS

4.3.1 BASE DE METAL E ACRÍLICO PARA A RETENÇÃO DOS DENTES

Após a moldagem, vazamento e confecção dos modelos de trabalho para a técnica indireta (ítem 4.1.4 e 4.1.5), os 10 (dez) dentes, das bases em forma de arcada dentária, confeccionadas em acrílico, (ítem 4.1.6) foram removidos desta, limpos e polidos; e somente agora eram inseridos em sua base de metal, com resina acrílica ativada quimicamente, e que constituía a sua base permanente, para os ensaios de deslocamentos. Os dentes foram imersos em acrílico por grande parte da raiz, até 6mm abaixo do colo; este acrílico estava contido em um cilindro de metal, rosqueável externamente; este cilindro seria posteriormente fixo na parte inferior das garras do aparelho de ensaio, através de um dispositivo articulável, que evitava a ocorrência de tensões de cisalhamento. No cilindro de metal rosqueável, haviam ranhuras internas, assim como perfurações nas raízes dos dentes, a fim de que obtivéssemos boa retenção entre o acrílico, o dente e o cilindro de metal (fig. 4-3).



U. P. & C.
INDUSTRIAL CENTRAL

FIG. 4-3 - Anel já cimentado ao dente, vendo-se as extensões sol-
dadas a ele, feitas em fios de aço, e as bases metáli-
cas com rosca externa onde foram fixos.

4.3.2 DISPOSITIVO PARA FIXAÇÃO DO CORPO DE PROVA

Constituído de várias partes, como mostra a figura 4.4, que esquematiza os dispositivos para fixação do corpo de prova, assim apresentados: (A) - disco fixo por parafusos (B) ao dispo-
sitivo de fixação (C) da base do corpo de prova (J) - vide figu-
ra 4-4 à esquerda e direita; outros dispositivos articuláveis (D,
E, F, G, H, I) para fixar a base do corpo de prova (J) na máqui-
na de tração. Vide figura 4-4 à página seguinte.

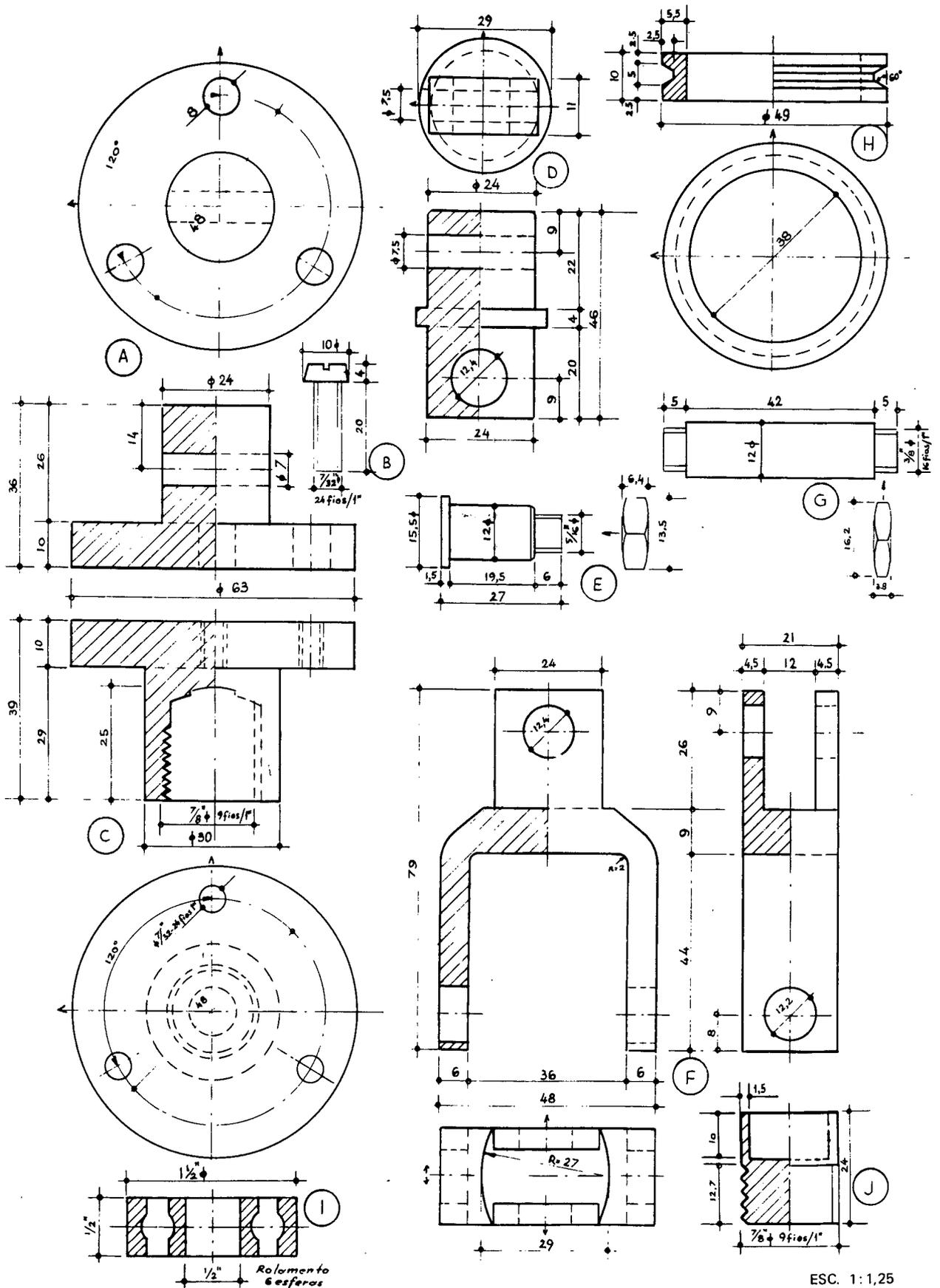


FIG. 4.4

4.3.3 DISPOSITIVO PARA MENSURAÇÃO DOS ANÉIS SEM CIMENTAÇÃO

Este dispositivo simples, consiste de um recipiente de isopor, tendo de cada lado arames de 0,7mm de espessura, com um comprimento de 30 cm e que foram fixos às hastes do anel ortodôntico.

Taras de 100, 50, 20, 10, 5, 3,5 e 0,5g, respectivamente eram progressivamente colocados no recipiente de isopor, até o total deslocamento do anel ortodôntico, não cimentado, o que foi observado através de uma lupa; as figuras 4-4 e 4-5 facilitam a compreensão do sistema usado.

Apresentamos a seguir a figura 4-5 - Esquema onde se vê à esquerda do dispositivo fixador do corpo de prova (A, B, C, e J) fixos a um ponto de apoio, enquanto fios metálicos de um dispositivo de isopor, passam pelas extensões laterais do anel ortodôntico, permitindo que tensões de tração sejam aplicadas progressivamente (adicionando esferas de chumbo à vasilha de isopor) aos anéis não cimentados; à direita os dispositivos mesmos, mas agora fixos à máquina de tração mecânica para ensaio dos anéis cimentados. Vide figura 4-5, à página seguinte.

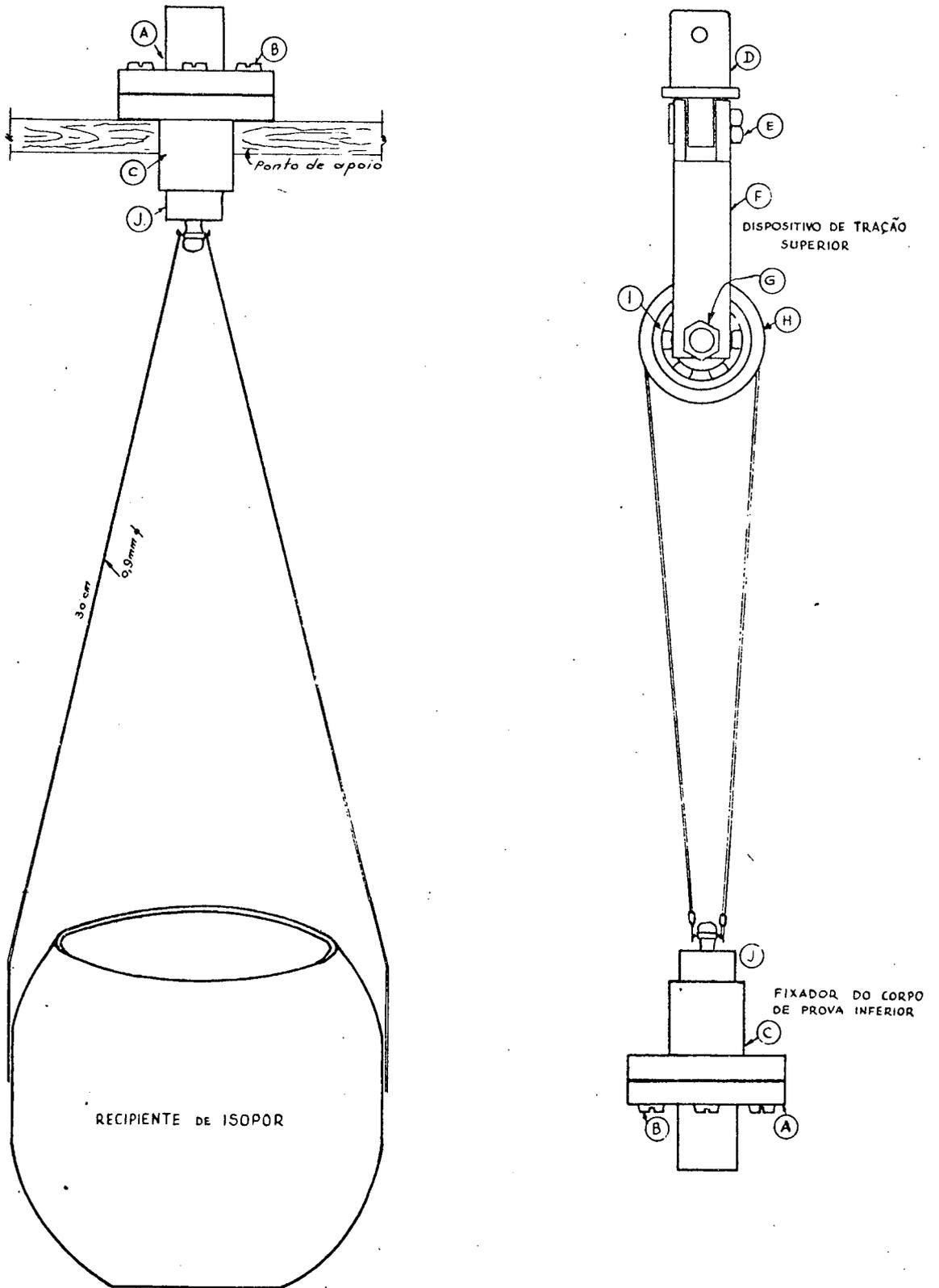


FIG. 4.5

4.4 APARELHOS

4.4.1 BALANÇAS

No presente trabalho, utilizamos balanças. A primeira, de marca "MARTE" com precisão de 0,5 g utilizada para a pesagem final, após os deslocamentos dos anéis ortodônticos, das pequenas esferas de chumbo, utilizadas para o deslocamento, bem como para a pesagem do dispositivo confeccionado, a fim de que obtivéssemos as forças de deslocamentos dos anéis não cimentados. (Este dispositivo pesou 37,5 g).

Balança marca "OWA LABOR" com precisão de 0,0001 grama utilizada nas pesagens dos resíduos de "impregum" após os deslocamentos dos anéis ortodônticos; e pesagem do pó de cimento de fosfato de zinco, na padronização para a cimentação (1,4g de pó para 0,5ml de líquido).

4.4.2 MÁQUINA DE TRAÇÃO

"TENSILE STRENGTH TESTING MACHINE", fabricante VESTHURINGER INDUSTRIEWERK RAUENSTEIN. Através dos dispositivos apresentados nas fig. 4-4 e 4-5 os corpos de prova (anéis cimentados aos dentes respectivos) foram submetidos a testes de tração pela aplicação de forças progressivamente crescentes (indicadas pelo registrador da máquina) até o deslocamento. A fig. 4-6 mostra uma fotografia desta máquina. Os dispositivos D, E, F, G, H, I, foram concebidos com a finalidade de evitar tensões de cisalhamento no ensaio de tração. Vide figura 4-4, à página seguinte).

Em nossas medidas usamos um disco de força "A" e mais duas porcas serrilhadas o que nos forneceu uma força de tração de 0,5kg a 50 kg. A velocidade foi ajustada através da torção do ajustador de velocidade para 10mm por segundo.

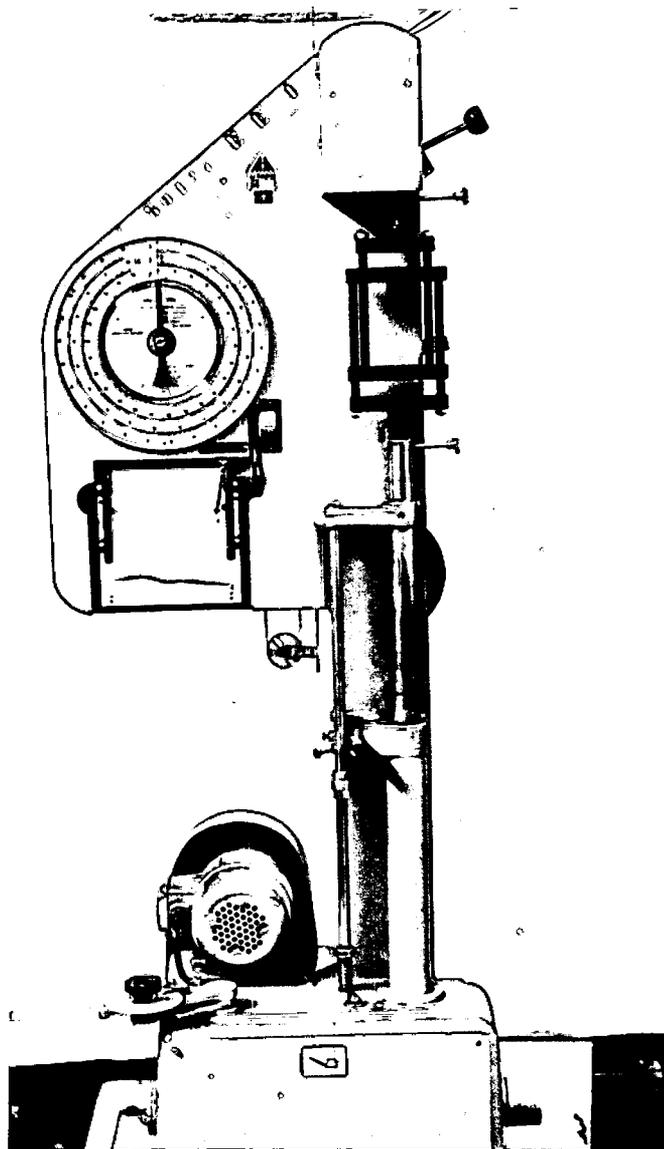


FIG.4-6 - Mostra a máquina de tração, utilizada para os deslocamentos dos anéis ortodônticos, quando cimentados com cimento de fosfato de zinco.

4.5 MÉTODOS DE TRABALHO

4.5.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A RETENTIVIDADE DOS ANÉIS ORTODÔNTICOS

Na técnica de manufatura dos anéis ortodônticos, foram observados rigorosamente, os princípios que orientam a fidelidade de um anel ortodôntico.

- a) O anel deve estar sempre perpendicular ao longo eixo do dente, devendo possuir uma adaptação tão justa quanto possível, aumentando por isto a retenção do anel, ao mesmo tempo que diminui a quantidade de cimento dental, entre o material do anel e a superfície dentária, evitando desta forma a descalcificação do esmalte do dente (LINDQUIST, J.T.¹⁴) pois deve-se ter em mente que o cimento dental, além de servir para preencher os pequenos espaços existentes entre o anel e a superfície dentária, tem o seu maior destaque, no que concerne à retenção dos anéis ortodônticos. (WILLIAMS, J.D. et al²⁴).
- b) O anel deve ocupar o terço médio do dente. Nos molares o anel deverá proteger toda a coroa; devendo a borda gengival ficar 1,0mm aquém da inserção epitelial. (*)
- c) Nos pré-molares o anel deverá proteger as cristas marginais. (*)
- d) Os anéis devem ter sua borda gengival bem adaptada a fim de evitar também problemas de ordem periodontal. (FRIEL, S.⁸, LINDQUIST, J.T.¹⁴, JARABAK, R.J. & FIZZELL, A.J.¹¹).
- e) A solda da lâmina deverá ficar no centro da face lingual. Faz-se exceção aos anéis em molares superiores, devido à presença do sulco palatino, que impossibilita uma boa adaptação.
- f) Para a confecção dos anéis ortodônticos, deve-se usar uma liga metálica resistente à pressão e acidez bucal, além de elasticidade inerente do material, que permita conformá-lo ao dente. (*)
- g) Para maior retenção mecânica, o anel ortodôntico deverá ser centralizado na convexidade máxima do dente, pois desta forma terá uma grande resistência aos des

locamentos para cima, para baixo, ou lateralmente (JARABAK, R. J. & FIZZEL, A.J.¹¹).

- h) O único propósito do anel ortodôntico é a fixação de a acessórios tais como: "brackets" e tubos em correta relação com o dente. Isto enfatiza a importância da fiel adaptação de um anel ao dente, visto que com a localização correta dos acessórios, as forças ortodônticas apli cadas dependerão exclusivamente da fidelidade de adaptação dos anéis ortodônticos (LINDQUIST, J.T.¹⁴, LINDQUIST, J.T.¹⁵, ARAUJO, M.C.M.²).
- i) A anatomia do dente a receber o anel, é de primordial importância a uma boa adaptação (MURLESS JR, F.T.¹⁸, FRIEL, S.⁸).

4.5.1.1 TÉCNICA INDIRETA - DENTES INFERIORES

Inicialmente foram feitas moldagens dos dentes môntados em base de acrílico, com alginato, seguida de vazamento dos moldes com gesso Vel-Mix; vinte e quatro horas após a presa final do gesso, foi dado início à confecção dos anéis ortodônticos.

Nos dentes incisivos centrais e laterais, a lâmina usada (item 4.1.1), e a altura do anel foi de 4mm, da borda incisal do dente ao centro da lâmina.

Soldamos as extremidades da lâmina com três pontos de solda. Então levamos a lâmina soldada ao dente, com o alicate de Angle modificado; e inicialmente, com auxílio de um "band pusher" fizemos os primeiros ajustes às superfícies dentárias; ato contínuo, com um alicate de How nº 111, concluímos a adaptação.

Realizamos o fechamento do anel com solda elétrica a ponto, cortamos o excesso da lâmina, e o seu coto foi rebatido sobre a superfície externa do anel, de distal para mesial, e novamente utilizamos a solda a ponto para a fixação do coto. Retornamos com o anel ao dente, e o brunimos para que se adaptasse fielmente.

Para os dentes caninos, os passos seguidos na manufatura do anel ortodôntico são os mesmos, mudando somente a lâmina (item 4.1.1) e a altura do anel para 4,5mm; para os dentes pré-molares, a lâmina é a mesma utilizada para os caninos, diminuindo a altura para 4,0mm; o desenvolvimento da técnica é a mesma utilizada para os incisivos, modificando o ajuste inicial que foi feito com o alicate de How e o fechamento do anel com alicate de Peak. Para o dente molar seguimos a mesma técnica, mudando a lâmina (item 4.1.1) e a altura do anel para 4mm.

DENTES SUPERIORES

A técnica é a mesma utilizada para dentes inferiores; a mudança ocorrida é em relação à lâmina (item 4.1.1), nos dentes caninos, pré-molar e molar, tanto superior como inferior, antes de levarmos a lâmina ao dente, com um alicate de Johnson 114, fazemos o contorno gengival e oclusal das lâminas, uma vez que tais dentes possuem essas regiões ligeiramente convexas. Regra geral são feitos alívios nas faces próximas dos anéis, a fim de que não interfiram na papila interdental.

4.5.2.1 TÉCNICA DIRETA

DENTES INFERIORES

De forma geral, toma-se um comprimento de lâmina ortodôntica de acordo com o tamanho do dente, variando portanto o comprimento; une-se as extremidades com três pontos de solda, e aproximadamente 4mm das extremidades soldadas, dobra-se a lâmina, fazendo-se um ângulo reto, a fim de adaptá-la ao alicate 155L, 155R, 155LS, 155RS, ou 157(*) conforme se faça necessário.

Para os dentes incisivo central e lateral a altura do anel é de 4mm e a lâmina (item 4.1.1). Após soldarmos as extremidades e fazermos um ângulo reto, adaptamos a lâmina ao alicate 155 e com auxílio do "Band pusher" fazemos um ajuste da lâmina na superfície vestibular; verificamos a altura e para que não haja deslocamento pressionamos a lâmina com o "Band Pusher" na superfície vestibular, ao mesmo tempo que pressionamos o alicate para que este produza a adaptação da lâmina nas faces proximal e lingual. Removemos então o conjunto, fazemos o fechamento do anel com solda a ponto. Cortamos o excesso da lâmina, levamos o anel ao dente e usando o "Band pusher" rebatemos o coto sobre a superfície do anel no sentido de distal para mesial. Completamos a soldagem do coto à superfície do anel e o levamos ao dente para a brunidura final. Nos dentes caninos, a sequência é a mesma, modificando a altura (para 4,5mm) e lâmina (item 4.1.1); antes de levarmos o conjunto ao dente fazemos um abaulamento com alicate nº 114, para que haja maior adaptação da lâmina às superfícies dentárias. Para os dentes pré-molares, a técnica é a mesma utilizada para o canino, modificando somente a altura do anel para 4mm e o alicate que levará a lâmina ao dente, que será o nº 157. Para os dentes molares modificamos somente a lâmina (item 4.1.1); os demais passos são os mesmos que para os pré-molares.

(*) L indica esquerdo, R - direito e S superior.

DENTES SUPERIORES

Para os dentes incisivo central e lateral, a sequência é a mesma dos incisivos inferiores sendo as diferenças em relação à lâmina (item 4.1.1), a altura 4,5mm e ao alicate para levar a lâmina ao dente e que será 155LS ou 155RS. Para os pré-molares muda-se o alicate para o de nº 157 e os demais passos são como nos incisivos. Para os dentes molares a única modificação é em relação à lâmina (item 4.1.1) a sequência de manufatura é a mesma dos pré-molares.

Em todos os dentes posteriores, superiores e inferiores, a altura da lâmina nas superfícies proximais deve estar na altura das cristas marginais dos respectivos dentes.

4.5.2.2 TÉCNICA PRÉ-FABRICADA

Fez-se a seleção do anel ortodôntico, desgastou-se o nas faces gengivais e proximais, adaptando-se em seguida o anel ao dente. Quando se fez necessário, os desgastes também foram feitos nas faces vestibular e lingual do anel ortodôntico.

4.5.3 MANUFATURA E SOLDAGEM DO ARCO AO ANEL ORTODÔNTICO

Utilizando um fio ortodôntico de 0,7mm de espessura, de comprimento variável, mergulhávamos o fio levemente no fundente (elemento redutor) e levamos uma pequena quantidade de fundente à superfície proximal do anel que deve receber o arco, para permitir a tração do anel ortodôntico. Com auxílio do bico de bunsen aquecíamos o fio ortodôntico e a solda de prata, de forma que o fio ortodôntico (em sua extremidade previamente limada, oferecendo uma superfície de contato plana) ficasse impregnada de solda de prata. Novamente limávamos a extremidade do fio ortodôntico, já com a solda, até obtermos uma superfície plana. Tomávamos então uma pinça de soldagem para prendermos firmemente o anel ortodôntico, passávamos novamente o fundente na extremidade do fio ortodôntico, tendo na mão esquer

da o anel ortodôntico firmemente fixo na pinça de soldagem, com a superfície que iria receber o arco levemente umedecida com fundente, enquanto na mão direita mantínhamos o fio ortodôntico já com a solda de prata. Aquecíamos primeiramente o anel, e levamos em seguida o fio ortodôntico a ele, na chama do bico de bunsen, aí mantendo-os até que houvesse o despreendimento de sua soldagem no anel. Retirávamos da chama o anel e o fio, conjuntamente e o mergulhamos em um recipiente com água. Cortávamos então o fio ortodôntico, para obtermos um arco de 4 a 5mm de comprimento.

4.5.4 ACABAMENTO

O acabamento final de todos os anéis, finda a confecção, consistia do uso de uma pedra montada com a qual dávamos acabamento às superfícies soldadas, complementando com um polimento feito com borracha abrasiva; após o que levávamos o anel ao "po-lisher" (com ácido fosfórico) e realizávamos o polimento com auxílio de escovas de aço.

4.5.5 MEDIDAS DO AJUSTE DOS ANÉIS ORTODÔNTICOS

A estimativa da adaptação dos anéis ortodônticos confeccionados segundo os diferentes critérios aqui adotados, foi feita através de uma técnica concebida por Mc LEAN, J.W. & FRAUNHOFER, J.A.¹⁶ - que consiste basicamente em: fixar uma coroa (ou neste caso o anel ortodôntico), no respectivo dente por meio de um material de moldagem, o impregum. Fixa a coroa ou o anel em sua posição, corretamente, espera-se a presa do material de moldagem e remove-se seu excesso. Em seguida a coroa (no caso o anel) é removida, recolhendo-se a película de impregum que ficou interposta entre ela e o dente; pesa-se esta película de impregum; quanto maior o seu peso, maior o seu volume e portanto pior o ajuste da peça. Seguindo a orientação desses autores, localizamos os anéis nos respectivos dentes como se fossemos cimentá-los, usando porém impregum em lugar de cimento. Isto foi feito para todos anéis que confeccionamos, isto é, cinco anéis para cada dente.

4.5.6 ENSAIOS DE TRACIONAMENTO DOS ANÉIS SEM CIMENTAÇÃO

O dispositivo construído para tracionamento sem cimento consistiu dos dispositivos mostrados nas figuras 4-4 e 4-5. Os pesos adicionados em progressão crescente ao recipiente de isopor, este já conectado ao anel ortodôntico; iniciávamos com pesos menores, íamos aumentando, sempre observando através de uma lupa; quando notávamos o início do deslocamento do anel previamente adaptado ao dente, iniciávamos a diminuição dos pesos até o deslocamento total do anel. Os pesos eram então colocados na balança "Marte" e obtínhamos desta forma o total de força em kg, necessária para deslocar o anel sem cimentação. Se um dos anéis sofresse qualquer tipo de distorção no ato de tração, era descartado e confeccionado um novo anel, de acordo com a técnica que estava sendo aplicada.

4.5.7 TRACIONAMENTO DO ANEL ORTODÔNTICO CIMENTADO COM CIMENTO DE FOSFATO DE ZINCO

Após a espatulação do cimento de fosfato de zinco, o cimento foi colocado no dente, na área receptiva do anel e no anel ortodôntico. O anel foi colocado então em posição no dente; fizemos uma ligeira brunidura em todas as suas faces, e o mantivemos em posição até a tomada de presa do cimento, com firme pressão manual. Duas horas após a presa inicial, o anel cimentado foi colocado em um recipiente com umidade relativa de 100% e levado à estufa cuja temperatura era de 37°C, durante vinte e quatro horas, após o que dávamos início à tração do anel na máquina "TENSILE STRENGTH TESTING MACHINE FM-250".

4.6 PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL

Foram selecionados dez dentes, cinco superiores e cinco inferiores, tanto para os superiores como para os inferiores, estes dentes foram: Incisivo central, incisivo lateral, canino, 2º pré-molar, e 1º molar. Para cada um desses dentes, foram con-

feccionados cinco anéis de cada um dos três tipos: pré-fabricados, direto, e indireto. Os ajustes desses anéis foram medidos antes da cimentação, e a retenção foi determinada antes e após a cimentação; no primeiro caso ela seria devida apenas ao bom ou mau ajuste do anel por si só isto constitui um esquema fatorial do tipo: $5 \times 2 \times 3 \times 2 = 60$ condições experimentais distintas, para os casos de retenção, sendo que o último membro deste produto (cimentação ou não) foi fictício porque a retenção de um mesmo anel ortodôntico foi medida duas vezes, antes e após a cimentação. Foram feitos cinco anéis para cada condição experimental; isto constituiria trezentos resultados de retenção, se o fator cimentação não tivesse sido fictício; sendo assim os corpos de prova foram cento e cinquenta, embora com eles tivéssemos obtido trezentos dados de resistência à remoção dos anéis ortodônticos por forças de tração.

Para os testes de adaptação ou ajuste, as condições experimentais foram as seguintes: dez dentes (os mesmos acima citados); três tipos de anéis ortodônticos, perfazendo um esquema fatorial do tipo: $5 \times 2 \times 3 = 30$ condições experimentais distintas. Foram feitas cinco réplicas de cada condição experimental, um total de cento e cinquenta dados de ajuste de anel ortodôntico, medindo este ajuste pelo peso da película de impregum interposta entre o anel e o dente, numa manobra semelhante à de cimentação, em que à guisa de cimento foi usado o material de moldagem impregum.

Tanto os trezentos dados de resistência à remoção por tração, quanto os cento e cinquenta de adaptação foram submetidos a análise de variância, para cada um destes testes. Análises de variância foram feitas ainda para interações significantes e desde que isto fosse considerado de interesse.

Os resultados que encontramos, relativamente a uma superioridade dos anéis obtidos pela técnica direta, no que diz respeito à retenção, confirma a opinião de: FRIEL⁸ e WILLIAMS, SWARTZ & PHILLIPS²⁴, mas discorda das de: ATKINSON³, PORTER²⁰, PASKOW¹⁹, RIDLEY²¹, LINDQUIST¹⁵, SHEPARD²², GOULD¹⁰, que preferem a técnica indireta que a da fabricação.

Do ponto de vista prático, parece-nos interessante salientar, como contribuição importante do nosso trabalho, que a técnica direta apresentou melhor resultado de retenção que as outras; que o papel do cimento é muito importante para reter o anel, além de vedar o espaço entre este e o dente.

Entretanto, as interações significantes, observadas na discussão de nossos resultados, mostram que a generalização expressa na tabela 5-18 não dá uma noção completa e correta sobre a influência dos níveis dos fatores estudados, uns sobre os outros.

5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

CAPÍTULO 5

RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA OS DADOS DE ADAPTAÇÃO DOS ANÉIS

Os dados originais de adaptação, em termos de peso(g), das películas interpostas entre as bandas e os respectivos dentes são apresentados na tabela 5-1. A análise de variância realizada para esses resultados originou a tabela 5-2, na qual se nota significância ao nível 0,1% para fatores principais e interações. Isto informa que os três fatores em estudo (técnica de obtenção da banda; tipo de dente; e arco dentário considerado) apresentaram variabilidade não constante quando na presença um do outro. Isto levou à realização de uma análise de variância para os dados desta interação, da qual resultou a tabela 5-3, por sua vez um resumo desta análise. A tabela 5-3, em sua segunda linha mostra que os dentes das arcadas superiores e inferiores apresentaram comportamentos diferentes nas técnicas direta e indireta de obtenção das bandas (o que justifica a significância da interação técnica x arcada na tabela 5-2); mas seus efeitos foram iguais quando do emprego de técnica pré-fabricada de obter as bandas. Por outro lado a tabela 5-4 (média para os dados da interação técnica x arcada) nota-se que as técnicas empregadas apresentaram efeitos iguais na arcada superior e iguais na arcada inferior; nesta última arcada verifica-se uma tendência para melhor ajuste na banda (menor peso da película de impregum correspondentes) no uso da técnica indireta. A terceira linha da tabela 5-3 indica que os dentes apresentaram anéis com ajustes diversos para as três técnicas, o que explica a significância para a interação técnica x dente (sexta linha da tabela 5-2). As médias de ajuste da banda, para os componentes da interação técnica x dente são apresentadas na tabela 5-5, onde se nota que as técnicas apresentaram efeitos iguais no caso dos incisivos central e lateral, mas diferentes quando se tratam de canino, e 1º molar; para o 2º pré-molar, as técnicas pré-fabricada e direta apresentaram efeitos iguais e maiores que aqueles da técnica indireta.

Na sétima linha da tabela 5-2 verifica-se que a interação arcada dentária x dente foi significativa, indicando que as arcadas apresentaram efeitos desiguais em cada um dos dentes e (ou) os dentes mostraram efeitos diversos conforme a arcada considerada. A tabela 5-6 indica que à exceção do canino os dentes levaram à constituição de bandas cujos ajustes foram desiguais para a superior e inferior; que na arcada superior, o lateral, o canino e o 2º pré-molar apresentaram efeitos iguais entre si, mas diferentes dos mostrados pelo Central e 1º Molar, quando na arcada inferior o incisivo central, o incisivo lateral, e o 2º pré-molar apresentaram efeitos iguais entre si, porém diferentes dos apresentados pelo canino e 1º molar. Do ponto de vista prático, é interessante notar o ajuste obtido com qualquer técnica para 1º molar, o que é representado por um valor maior no peso da película correspondente. Isto não indica, a rigor, que o ajuste do molar é pior, visto que aqui cabe considerar também a maior circunferência desse dente.

A tabela 5-7 apresenta as médias para os fatores principais, onde se verifica serem eles significantes, indicando que os níveis de cada um destes fatores apresentaram efeitos diferentes no peso da película, independentemente do nível dos outros dois. A tabela 5-7 mostra que, de modo geral, das técnicas estudadas a indireta é a que proporciona melhor ajuste, embora as diferenças não sejam grandes; a técnica da pré-fabricação e a técnica direta apresentaram ajustes não estatisticamente diferentes entre si. As bandas apresentaram melhor ajuste quando aplicadas a dentes inferiores do que a dentes superiores.

Apesar da consideração feita a propósito do tipo de dentes, para a tabela 5-6, o 1º molar parece ser mais difícil de a ele ajustarem-se os anéis.

5.2 ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA OS DADOS DE RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO, DAS BANDAS ORTODÔNTICAS

Os dados originais de resistência à remoção da tração das bandas constam da tabela 5-8, e os resultados da análise de variância a eles aplicados, são apresentados na tabela 5-9. Verifica-se que nesta última os fatores principais e interações são significantes ao nível 0,1%. Em sua décima sexta linha essa tabela apresenta a interação significativa técnica de confecção de banda x arcada dentária x tipo de dente x cimentação, para cujos dados foi feita análise de variância que consta resumidamente da tabela 5-10. Na segunda linha da tabela 5-10 verifica-se que a cimentação promoveu efeitos diferentes sobre a retenção de bandas feitas com cada uma das técnicas, o que confirma a significância verificada na sexta linha da tabela 5-9. Por outro lado a tabela 5-11 mostra que as bandas adaptadas conforme as técnicas adotadas neste estudo, apresentaram retenção estatisticamente diferente quando testadas antes e após terem sido cimentadas; este fato é óbvio e indica que a retenção não é devida apenas ao bom ajuste mas também, e principalmente, à presença do cimento. Para o caso de anéis cimentados, a técnica direta foi a que ofereceu a maior média de retenção, e a pré-fabricada a menor média.

Na terceira linha da tabela 5-10 verifica-se que as arcadas dentárias apresentaram efeitos diferentes nas técnicas pré-fabricadas e indiretas, o que traduz a significativa apresentada na sétima linha da tabela 5-9; e efeitos não estatisticamente diferentes na técnica direta. Tais comportamentos diversos para as arcadas, frente a cada uma das técnicas de adaptação das bandas, são apresentados mais pormenorizadamente na tabela 5-12; esta última revela que as bandas adaptadas conforme duas técnicas, (pré-fabricada e indireta), apresentaram médias diferentes de retenção em cada arcada. Essa média, no caso, foi menor para dentes da arcada superior do que para aqueles da arcada inferior. A técnica direta foi a responsável pela maior retenção média em ambas as arcadas.

A quarta linha da tabela 5-10 indica que a retenção das bandas não teve variabilidade constante nos tipos de dentes adotados, quando ajustados em cada uma das técnicas empregadas, fato que, aliás, justifica a significância adotada na oitava linha da tabela 5-9. A tabela 5-13 comprova o fato de que as técnicas empregadas para o preparo das bandas mostraram variabilidade não constante em cada tipo de dente examinado; e que relativamente ao tipo de dente, a técnica que melhor resultou do apresentou, relativamente à retenção e para cada tipo de dente, foi a técnica direta.

Verificamos já que as técnicas utilizadas no preparo de bandas, proporcionam efeitos diversos com respeito à retenção dessas, face a um dos fatores seguintes: cimentação ou não, arcada dentária e dente. O mesmo fenômeno ocorreu quando as técnicas foram confrontadas com dois desses fatores (quinta; sexta e sétima linha da tabela 5-10), o que interpreta a significância encontrada na décima-segunda, terceira e décima-quarta linha da tabela 5-9, e quando em presença dos três fatores (oitava linha tabela 5-10).

Na décima quinta linha da tabela 5-9 verifica-se a interação significativa (cimentação x arcada dentária x tipo de dente) o que importa em dizer que estes fatores, analisados em conjunto, proporcionaram efeitos diferentes na retenção das bandas. A análise de variância para os dados desta interação está resumida na tabela 5-14 (que justifica o ocorrido na nona linha da tabela 5-9) e ela mostra, juntamente com a tabela 5-15, que tanto as arcadas proporcionam resistências diferentes com cada cimentação, quanto a cimentação em cada arcada.

É de notar que a resistência das bandas foi maior na arcada inferior.

A terceira linha da tabela 5-14 justifica o ocorrido na décima linha da tabela 5-9, e indica que os dentes apresentaram efeitos diferentes quanto à retenção das bandas, quando estas são estudadas com ou sem cimentação. A tabela 5-16 mostra que apenas o Central e o Canino apresentaram bandas

com resistências semelhantes quando não cimentados; e que, para qualquer tipo de dente a resistência foi bastante maior para as bandas cimentadas.

Na décima primeira linha da tabela 5-9 verificase que a interação arcada dentária x dente foi significativa. E este fato é explicado porque cada tipo de dente, em função de sua localização, proporcionou efeitos diversos, sobre a retenção das bandas. Nota-se na tabela 5-17 que o efeito proporcionado pelo lateral e pelo canino foi igual em ambas arcadas, enquanto o central apresentou efeito maior na arcada superior; e o 2º pré-molar e o 1º molar apresentaram efeito maior na arcada inferior.

Na segunda, terceira, quarta e quinta linha da tabela 5-9 verifica-se que os fatores principais foram significantes, ou seja, que os níveis de cada um deles proporcionaram isoladamente efeitos diferentes sobre a retenção das bandas. E a tabela 5-18 mostra que, independentemente dos outros fatores:

- A técnica direta proporcionou a melhor retenção e a técnica pré-fabricada a pior; situando-se a técnica indireta entre aquelas duas;
- A cimentação aumentou consideravelmente a retenção das bandas;
- A retenção foi maior para os dentes da arcada inferior que para os da arcada superior;
- Os dentes apresentaram valores de retenção diferentes e podem ser colocados na seguinte ordem crescente: central, canino, lateral, 2º pré-molar, e 1º molar.



TABELA 5.1 - DADOS ORIGINAIS DE PESO DA PELÍCULA DE IMPREGUM (0,1 mg) INTERPOSTA ENTRE O ANEL ORTODÔNTICO E A COROA CENTRAL

ARCADA DENTE/TÉCNICA DE FABRICAÇÃO DOS ANÉIS	SUPERIOR						INFERIOR								
	Incisivo Central	Incisivo Lateral	Canino	2o. Pré Molar	1o. Molar	Incisivo Central	Incisivo Lateral	Canino	2o. Pré Molar	1o. Molar	Incisivo Central	Incisivo Lateral	Canino	2o. Pré Molar	1o. Molar
Pré-Fabricada	109	108	88	110	193	59	117	173	42	187					
	107	93	153	137	163	146	77	201	96	200					
	70	84	111	122	184	32	56	138	55	225					
	80	85	87	91	152	58	76	176	73	192					
	100	65	85	100	137	84	88	168	70	186					
Direta	107	97	80	74	279	25	58	54	129	264					
	80	108	92	125	264	38	87	102	83	216					
	78	108	74	108	350	49	77	73	114	186					
	107	96	74	99	253	39	61	68	112	179					
	190	95	103	100	236	17	60	60	63	237					
Indireta	153	100	66	85	251	31	17	16	30	136					
	133	92	60	90	199	26	30	26	40	200					
	107	48	75	12	295	22	60	16	16	210					
	105	86	97	85	252	20	62	55	16	184					
	104	75	52	57	186	39	37	21	22	256					

TABELA 5-2 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA OS DADOS ORIGINAIS DE PESO DA PELÍCULA INTERPOSTA ENTRE DENTE E ANEL ORTODÔNTICO

FONTE DE VARIÂÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE	SOMA DOS QUADRADOS	QUADRADO MÉDIO	RAZÃO DO QUADRADO MÉDIO	INTERAÇÃO
Técnica	2	24.513,61	12.256,80	18,49	***
Arcada	1	27.798,42	27.798,42	41,93	***
Dente	4	439.461,00	109.865,25	165,70	***
Técnica x Arcada	2	22.484,10	11.242,05	16,96	***
Técnica x Dente	8	59.885,92	7.485,74	11,29	***
Arcada x Dente	4	16.831,78	4.207,94	6,35	***
Técnica x Arcada x Dente	8	17.953,70	2.244,21	3,38	***
Resíduo	120	79.562,70	663,02		
TOTAL	149	668.491,23			

*** = significante a 0,001.

TABELA 5-3 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA (PESO DA PELÍCULA DE IMPREGUM) PARA OS DADOS DA INTERAÇÃO TÉCNICA X ARCA DA X DENTE

FONTE DE VARIAÇÃO	PRÉ-FABRICADA	DIRETA	INDIRETA
Arcada	0,78 N-S	25,87***	49,19***
Dente	28,21 ***	337,25***	228,50***
Arcada x dente	7,13 ***	3,92**	2,06 N-S

N-S = Não significante

** = significante a 0,01

*** = significante a 0,001

TABELA 5-4 - MÉDIAS COM RESPECTIVOS DESVIOS (PESO PELÍCULA IMPREGUM) - PADRÃO DA INTERAÇÃO TÉCNICA X ARCADA (g)

TÉCNICA	PRÉ-FABRICADA	DIRETA	INDIRETA
Arcada superior	0,0113	0,0135	0,0115
Arcada inferior	0,0119	0,0098	0,0063

Desvio padrão de cada média = 0,0005

Valor crítico de duncan a 5% : $D_2 = 0,0014$; $D_3 = 0,0015$.

TABELA 5-5 - MÉDIAS, COM RESPECTIVOS DESVIOS-PADRÃO (PESO DA PE LÍCULA DE IMPREGUM) - DA INTERAÇÃO TÉCNICA X DENTE (g)

DENTE/TÉCNICA	PRÉ-FABRICADA	DIRETA	INDIRETA
Incisivo Central	0,0084	0,0073	0,0074
Incisivo Lateral	0,0084	0,0084	0,0061
Canino	0,0138	0,0078	0,0048
2º Pré-molar	0,0090	0,0101	0,0045
1º Molar	0,0182	0,0246	0,0217

Desvio padrão de cada média = 0,0008

Valor crítico de duncan a 5%: $D_2 = 0,0022$; $D_3 = 0,0024$.

TABELA 5.6 - MÉDIAS COM RESPECTIVOS DESVIOS-PADRÃO (PESO DA PELÍCULA DE IMPREGUM) DA INTERAÇÃO ARCADA X DENTE (g)

DENTE/ARCADA	SUPERIOR	INFERIOR
Incisivo Central	0,0109	0,0046
Incisivo Lateral	0,0089	0,0064
Canino	0,0086	0,0090
2º Pré-Molar	0,0093	0,0064
1º Molar	0,0226	0,0204

Desvio padrão de cada média = 0,0007

Valor crítico de duncan a 5%: $D_2 = 0,0020$.

TABELA 5.7 - MÉDIAS; COM RESPECTIVOS DESVIOS-PADRÃO (DO PESO PE LÍCULA IMPREGUM) DOS NÍVEIS DOS FATORES PRINCIPAIS [g]

FATOR	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR CRÍTICO DE DE DUNCAN A 5%
TÉCNICA:			
Pré-fabricada	0,0116	0,0004	
Direta	0,0117	0,0004	$D_2 = 0,0011$
Indireta	0,0089	0,0004	
ARCADA:			
Superior	0,0121	0,0003	
Inferior	0,0093	0,0003	
DENTE:			
Incisivo Central	0,0077	0,0005	
Incisivo Lateral	0,0077	0,0005	
Canino	0,0088	0,0005	$D_3 = 0,0015$
2º Pré-Molar	0,0078	0,0005	
1º Molar	0,0215	0,0005	

TABELA 5-8 - DADOS ORIGINAIS DE RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRACÇÃO (g) DOS ANÉIS ORTODÔNTICOS

Cimentação	ARCADA DENTE Técnica de Fabricação de Anéis	SUPERIOR				INFERIOR					
		Incisivo Central	Incisivo Lateral	Canino	2o. Pré Molar	1o. Molar	Incisivo Central	Incisivo Lateral	Canino	2o. Pré Molar	
Não	Pré-Fabricada	883	2382	592	990	2090	598	998	575	3840	4480
		886	2405	610	987	2137	584	1073	529	3672	4538
		902	2316	593	1039	2138	610	1021	493	3818	4437
		890	2484	617	1048	2111	605	1048	498	3741	4675
		892	2539	605	1038	2160	593	1031	525	3690	4880
	Direta	872	715	789	2513	2093	737	687	865	2681	4938
		898	694	781	2325	1949	722	592	786	2691	4985
		897	687	884	2432	1891	689	598	818	2785	5094
		811	703	844	2567	2003	697	664	811	2824	5108
		797	705	779	2398	2027	790	609	796	2853	5037
Indireta	631	1051	890	2332	1951	648	799	901	4153	4539	
	688	1062	901	2298	1977	637	787	872	4038	4460	
	681	1198	889	2391	1947	650	781	910	4242	4312	
	710	1182	880	2378	1930	688	789	857	4155	4684	
	715	1056	911	2358	2010	633	763	888	4137	4411	
Pré-fabricada	8700	9000	5400	16200	18800	5300	5100	7400	18200	28800	
	7800	10000	4000	15800	20100	6000	5800	7500	19000	29300	
	6800	8600	4600	17000	19000	5700	6100	6700	18000	28200	
	7100	8700	4200	16500	19700	5600	5500	7100	17900	27800	
	6700	9100	5100	16100	21100	6800	6300	6500	19600	27200	
Sim	15700	15600	12500	23000	29400	9100	21200	14000	20200	30800	
	16100	15800	13100	22700	28000	8700	19800	14900	19500	29500	
	14800	14500	13700	21700	27800	9200	20000	13600	18700	31500	
	16300	14100	12900	22200	28100	7900	19200	12300	21000	29800	
	14500	13800	12100	21600	28300	8000	19400	13900	19100	29000	
Indireta	7100	10200	10600	17500	19200	6500	11700	10500	23000	30000	
	8500	9100	11000	17700	20600	7600	10100	11200	22600	29200	
	6900	10800	12200	18200	21300	7200	9800	9900	21700	28800	
	7300	8200	10400	17200	22000	6400	10200	9500	22800	29100	
	6700	10400	11300	18100	20100	6100	10300	10200	21500	28200	

TABELA 5.9 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA OS DADOS DE RESISTÊNCIA À REMOÇÃO (g) DOS ANÉIS ORTODÔNTICOS

FATOR DE VARIAÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE	SOMA DOS QUADRADOS	QUADRADO MÉDIO	RAZÃO DO QUADRADO MÉDIO	INTERAÇÃO
Técnica	2	506.919.135,15	253.459.567,57	968,76	*
Tratamento	1	13.430.282.261,88	13.430.282.261,88	51.332,79	*
Arcada	1	72.564.106,46	72.564.106,46	277,35	*
Dente	4	4.468.239.008,89	1.117.059.752,22	4.269,59	*
Técnica Tratamento	2	512.201.876,48	256.100.938,24	978,86	*
Técnica Arcada	2	32.862.756,98	16.431.378,49	62,80	*
Técnica Dente	8	95.088.932,95	11.886.116,62	45,43	*
Tratamento Arcada	1	5.895.690,45	5.895.690,45	22,53	*
Tratamento Dente	4	2.308.481.423,55	577.120.355,89	2.205,85	*
Arcada Dente	4	300.205.125,71	75.051.281,43	286,86	*
Técnica Tratamento Arcada	2	19.254.836,99	9.627.418,49	36,80	*
Técnica Tratamento Dente	8	115.725.478,29	14.465.684,79	55,29	*
Técnica Arcada Dente	8	145.289.960,85	18.161.245,11	69,41	*
Tratamento Arcada Dente	4	82.663.108,38	20.655.777,09	78,99	*
Técnica Tratamento Arcada Dente	8	116.196.874,18	14.524.609,27	55,51	*
Resíduo	240	62.791.589,60	261.631,62		
TOTAL	299	22.274.662.166,79			

(*) = Significante a 0,1%.

TABELA 5-10 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA (RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO) PARA OS DADOS DA INTERAÇÃO TÉCNICA X TRATAMENTO X ARCADA X DENTE

FONTE DE VARIAÇÃO	PRÉ-FABRICADA	DIRETA	INDIRETA
Cimentação	10.559,51***	22.077,07***	15.653,94***
Arcada	130,88***	0,88N.S.	271,20***
Dente	1.610,81***	1.247,57***	1.502,07***
Tratamento x arcada	22,17***	16,52***	57,44***
Tratamento x dente	930,67***	640,36***	745,40***
Arcada x dente	177,80***	123,65***	124,24***
Tratamento x arcada x dente	51,94***	97,58***	40,49***

N.S. = Não significante

*** = Significante a 0,1%.

TABELA 5-11 - MÉDIAS, COM RESPECTIVOS DESVIOS-PADRÃO, (RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO) DA INTERAÇÃO TÉCNICA X TRATAMENTO (g)

TRATAMENTO/TÉCNICA	PRÉ-FABRICADA	DIRETA	INDIRETA
Sem cimentação	1.757,72	1.738,44	1.734,68
Com cimentação	12.270,00	18.572,00	14.534,00

Desvio-padrão de cada média = 72,34

Valor crítico de Duncan a 5% : $D_3 = 211,23$

TABELA 5-12 - MÉDIAS, COM RESPECTIVOS DESVIOS-PADRÃO (RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO) DA INTERAÇÃO TÉCNICA X ARCADEADA (g)

ARCADA/TÉCNICA	PRÉ-FABRICADA	DIRETA	INDIRETA
Superior	6.428,68	10.107,30	7.292,00
Inferior	7.599,04	10.203,14	8.976,68

Desvio-Padrão de cada média = 72,34

Valor de Duncan a 5% : $D_2 = 200,38$

TABELA 5-13 - MÉDIAS, COM RESPECTIVOS DESVIOS-PADRÃO (RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO), DA INTERAÇÃO TÉCNICA X DENTE (g)

DENTE/TÉCNICA	PRÉ-FABRICADA	DIRETA	INDIRETA
Central	3.697,15	6.410,20	3.849,05
Lateral	4.574,85	9.002,70	5.513,40
Canino	3.206,85	7.208,50	5.634,10
2º Pré-Molar	9.908,15	11.788,45	11.639,10
1º Molar	13.682,30	16.366,25	14.036,05

Desvio-padrão de cada média = 114,37

Valor crítico de Duncan a 5%: $D_2 = 316,80$

TABELA 5-14 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA (RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO), PARA OS DADOS DA INTERAÇÃO TRATAMENTO X ARCADA X DENTE

FONTE DE VARIAÇÃO	SEM CIMENTAÇÃO	COM CIMENTAÇÃO
Arcada	70,89	229,00
Dente	172,87	6.309,08
Arcada x dente	55,12	310,78

TABELA 5-15 - MÉDIAS, COM RESPECTIVOS DESVIOS-PADRÃO (RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO), da INTERAÇÃO TRATAMENTO X ARCADA (g)

ARCADA/TRATAMENTO	SEM CIMENTAÇÃO	COM CIMENTAÇÃO
Superior	1.391,99	14.493,33
Inferior	2.095,24	15.757,33

Desvio-padrão de cada média = 59,06

Valor crítico de Duncan a 5%: $D_2 = 163,60$.

TABELA 5-16 - MÉDIAS, COM RESPECTIVOS DESVIOS-PADRÃO, (RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO), DA INTERAÇÃO TRATAMENTO X DENTE (g)

DENTE/TRATAMENTO	SEM CIMENTAÇÃO	COM CIMENTAÇÃO
Central	734,27	8.570,00
Lateral	1.113,97	11.613,33
Canino	756,30	9.943,33
2º Pré-molar	2.747,13	19.476,67
1º Molar	3.366,40	26.023,33

Desvio-padrão de cada média = 93,39

Valor crítico de Duncan a 5% : $D_2 = 256,68$.

TABELA 5-17 - MÉDIAS, COM RESPECTIVOS DESVIOS-PADRÃO (RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO), DA INTERAÇÃO ARCADA x DENTE (g)

DENTE/ARCADA	SUPERIOR	INFERIOR
Incisivo Central	5.438,23	3.866,03
Incisivo lateral	6.302,63	6.424,67
Canino	5.155,50	5.544,13
2º Pré-molar	10.353,13	11.870,67
1º Molar	12.463,80	16.925,93

Desvio-Padrão de cada média = 93,39

Valor crítico de Duncan a 5% : $D_2 = 258,68$.

TABELA 5-18 - MÉDIAS, COM RESPECTIVOS DESVIOS-PADRÃO (RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO), DOS NÍVEIS DOS FATORES PRINCIPAIS (g)

FATOR	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO
TÉCNICA:		
Pré-fabricada	7.013,86	51,15
Direta	10.155,22	51,15
Indireta	8.134,34	51,15
TRATAMENTO:		
Sem cimentação	1.734,61	41,76
Com cimentação	15.125,33	41,76
ARCADA:		
Superior	7.942,66	41,76
Inferior	8.926,29	41,76
DENTE:		
Central	4.652,13	66,03
Lateral	6.363,65	66,03
Canino	5.349,82	66,03
2º Pré-Molar	11.111,90	66,03
1º Molar	14.694,87	66,03

6 – CONCLUSÕES

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES

Tendo em vista os resultados apresentados e discutidos no capítulo anterior, obtidos e analisados conforme o que foi especificado no capítulo 4, chegamos às seguintes conclusões:

6.1 ADAPTAÇÃO DOS ANÉIS ORTODÔNTICOS

6.1.1 A técnica indireta proporcionou anéis que em geral, a apresentaram-se mais justos que aqueles obtidos pelas técnicas direta ou de pré-fabricação; sendo que os anéis feitos com estas duas últimas técnicas apresentaram-se com adaptação não estaticamente diferente entre si;

6.1.2 Os anéis ortodônticos ajustados aos dentes inferiores apresentaram melhor adaptação do que aqueles ajustados em dentes superiores;

6.1.3 A adaptação dos anéis ortodônticos apresentou resultados estatisticamente semelhantes para os dentes: incisivo central, incisivo lateral, canino, e 2º pré-molar. O anel feito para o 1º molar apresentou-se menos ajustado do que os feitos para aqueles dentes;

6.1.4 As interações significantes indicam a influência do(s) nível(eis) de um fator(es) sobre o(s) nível(eis) de outro (s) fator(es).

6.2 RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO DE ANÉIS ORTODÔNTICOS

6.2.1 A maior retenção foi proporcionada pelos anéis feitos diretamente sobre os dentes; a menor retenção foi proporcionada pelos anéis pré-fabricados; o anel ortodôntico indireto, feito sobre modelos do dente em questão, proporcionou retenção intermediária relativamente às duas anteriores;

6.2.2 Os anéis ortodônticos cimentados mostraram retenção consideravelmente superior à dos anéis não cimentados;

6.2.3 Os anéis ortodônticos feitos para dentes inferiores apresentaram melhor retenção do que os confeccionados para os dentes superiores;

6.2.4 A resistência à remoção por tração, dos anéis ortodônticos, foi progressivamente crescente para os dentes dos tipos: incisivo central; canino; incisivo lateral; 2º pré-molar; e 1º molar.

6.2.5 As interações significantes indicam a influência do(s) nível(eis) de um fator (ou fatores) sobre o(s) nível(eis) de outro(s) fator(es).

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPÍTULO 7
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAUJO, E.P. et alii - Técnica de confecção de bandas de ancoragem de aço inoxidável pelo método indireto. Bol. Fac.Farm.Odont.Ribeirão Preto. 4 : 3-17, 1967.
2. ARAUJO, M.C.M. Princípios da ortodontia. Faculdade de Farmácia e Odontologia de Piracicaba, São Paulo, 1962.
3. ATKINSON, S.R. - New band forming pliers. Am. J. Orthod. Oral Surg. 24: 854, 1938.
4. BERGE, M.M. - Sertisseur pour bagues d'orthodontie. Orthod. Fr. 41 : 797-9, 1970.
5. BERKSON, R. - The orthodontic cast band. Am. J. Orthod. Oral Surg. 24: 160-2, 1938.
6. BRODIE, A.G. - Technique of the pinch-band. Angle Orthodontist. 2 : 260-9, 1932.
7. FISCHER, B. - Clinical orthodontics a guide to the sectional method. Philadelphia, Sauder, 1957. p. 478.
8. FRIEL, S. - Stainless steel plain bands versus clamp bands for molar teeth. Angle Orthodontist. 5 : 114-23, 1935.
9. GILLMAN, M.B. - Anchor bands in impression. Dental Survey. 34 : 169-70, Feb. 1958.
10. GOULD, D.G. - A direct/indirect method of making orthodontic bands. Dent. Pract. (Bristol) 20: 79-80, Oct. 1969.
11. JARABAK, R.J. & FIZZELL, A.J. - Technique and treatment with the light - wire appliance. Saint Louis, Mosby, 1963.
12. LANCET, B.M. - Orthodontic bands. Dental Out Look. 23 : 314-23, 1936.

13. LEBOW, M. R. - The solderless band. Int. J. Oral Surg. Orthod. 23: 353-57, 1937.
14. LINDQUIST, J. T. - Orthodontic bands. In: GRABER, T. M. Current orthodontic concepts and techniques. Philadelphia, Saunders, 1969. p. 370-400.
15. LINDQUIST, J. T. - Indirect band technic. Angle Orthod. 29 : 114-22, Apr. 1959.
16. Mc LEAN, J. W. & FRAUNHOFER, J.A. - The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. Brit. Dent. J. 131 (3) : 107-111.
17. MEYERS, M.J. & MASS, L. - Protection of enamel under orthodontic bands. Int. Dental J. 3: 75-6, 1952.
18. MURLESS JR, F.T. - The preparation of teeth for the correct cementation of bands. Int. J. Orthod. Oral Surg. Radiogr. 18 : 221-9, 1932.
19. PASKOW, H. - Simplicity in the preparation, measurement, and utilization of tapered molar bands. Angle Orthodontist. 20 : 212-14, 1950.
20. PORTER, L. J. - Indirect/direct band and appliance technique. Am. J. Orthod. Oral. Surg. 32: 294-6, 1946.
21. RIDLEY, D.R. - The use of contoured canine orthodontic bands. Dental Pract. Dental Record. 8 :191-2, Feb. 1958.
22. SHEPARD, E.E. - Technique and treatment with the twin-wire appliance. Saint Louis, Mosby, 1961. p. 26.
23. TARASIDO, H.A. & MUNIZ, B.R. - Bandas préformadas su técnica de colocacion. Rev. Asoc. Odont. Argent. 60:67-74, Feb. 1972.
24. WILLIAMS, J.D. et alii - Retention of orthodontic bands as influenced by cementing media. Angle Orthod. 35 : 278-85, Oct. 1965.