

MARCOS ANTONIO PACCE

**ESTUDO DAS INCLINAÇÕES AXIAIS MESIODISTAIS EM PACIENTES
TRATADOS PELA TÉCNICA STRAIGHT WIRE**

CAMPINAS
2008

MARCOS ANTONIO PACCE

**ESTUDO DAS INCLINAÇÕES AXIAIS MESIODISTAIS EM PACIENTES
TRATADOS PELA TÉCNICA STRAIGHT WIRE**

Dissertação apresentada ao Centro de Pós-Graduação / CPO São Leopoldo Mandic, para Obtenção do grau de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Ortodontia.

Orientadora: Prof. Rogério Heládio Lopes Motta.

CAMPINAS
2008

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca "São Leopoldo Mandic"

P114e Pacce, Marcos Antônio.
Estudo das inclinações axiais mesiodistais em pacientes tratados pela técnica Straight Wire / Marcos Antônio Pacce. - Campinas: [s.n.], 2008.
64f.: il.

Orientador: Rogério Heládio Lopes Motta.
Dissertação (Mestrado em Ortodontia) - C.P.O. São Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação.

1. Radiografia panorâmica. 2. Maloclusão. 3. Ortodontia.
I. Motta, Rogério Heládio Lopes. II. C.P.O. São Leopoldo Mandic - Centro de Pós-Graduação. III. Título.

**C.P.O. - CENTRO DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS
SÃO LEOPOLDO MANDIC**

Folha de Aprovação

A dissertação intitulada: “ESTUDO DAS INCLINAÇÕES AXIAIS MESIODISTAIS EM PACIENTES TRATADOS PELA TÉCNICA STRAIGHT WIRE” apresentada ao Centro de Pós-Graduação, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, área de concentração: _____ em __/__/____, à comissão examinadora abaixo denominada, foi aprovada após liberação pelo orientador.

Prof. (a) Dr (a)
Orientador

Prof. (a) Dr (a)
1º Membro

Prof. (a) Dr (a)
2º Membro

Ao meu pai, Duilio, que sempre apoiou com muito carinho meus estudos e pela admiração e pelo respeito.

A minha mãe, Maria pela incondicional dedicação, pelo seu enorme coração e, apesar da distância, está sempre presente com muito amor.

A minha namorada, Christine, pelo apoio, compreensão e carinho. Obrigado por me incentivar no mestrado e por me proporcionar muitos momentos felizes.

Aos meus filhos, Violetta e Benjamin, por trazer um significado mais forte a minha vida, compreender o motivo da minha ausência e dividir seu tempo de infância ao meu lado na realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic em nome de seu Reitor, Dr. José Luis Cintra Junqueira pela admiração e respeito;

Ao coordenador do programa de mestrado da São Leopoldo Mandic Professor Dr. Thomaz Wassall pela dedicação ao ensino da odontologia;

Ao Coordenador do curso, Professor Dr. Mário Vedovello Filho, pela humildade, amizade, compreensão e incentivo durante todo o curso;

A Professor Orientador Dr. Rogério Heládio Lopes Motta, pela atenção e colaboração na elaboração deste trabalho;

A Professora Dra. Sílvia Amélia S. Vedovello, pela atenção a mim dedicada nos primeiros passos para elaboração desta pesquisa;

A Professora Dra. Heloisa Valdrighi, pela sua presença nos momentos de decisão aconselhando e orientando-me;

Ao Professor MS Clayton Alexandre Silveira, por sua competência, pelos conhecimentos transmitidos;

Ao Professor Dr. Galdino Iague Neto pela incansável ajuda e paciência dispensados na elaboração deste, além da amizade e dos ensinamentos transmitidos durante o curso;

Ao Professor MS Sandro Augusto Piragini, pela simpatia e pelos ensinamentos transmitidos sobre ortodontia e fotografia, além da atenção a mim dedicada;

Ao Professor MS Sílvio Yabagata Uehara pela simplicidade e pelos ensinamentos objetivos e criteriosos transmitidos;

Aos amigos de curso Francisco, Eriton, Rodrigo, Ana Claudia, Ana Cristina e Mariana, por todos os bons momentos de convívio, pela estima e colaboração durante nosso curso;

Aos amigos Jean, Marcio e João Carlos, pela amizade, auxílio, atenção e companheirismo durante estes últimos anos.

RESUMO

As angulações dentárias corretas são condições fundamentais para se obter um equilíbrio na oclusão. O objetivo deste trabalho foi avaliar as inclinações axiais mesiodistais de pacientes tratados ortodonticamente utilizando radiografias panorâmicas comparando a fase inicial com a fase final e esta última com os valores médios normais propostos na literatura. A amostra constou de 120 radiografias panorâmicas (60 na fase inicial e 60 na fase final) de pacientes tratados ortodonticamente pela técnica *Straight-Wire*, sendo 30 do gênero feminino e 30 do gênero masculino. Mensuraram-se todos os dentes, exceto segundos e terceiros molares. Os dados foram analisados estatisticamente pelo teste t de Student para amostra pareada e Wilcoxon para os dados que não apresentavam distribuição normal. Os resultados encontrados mostraram uma diferença significativa entre as inclinações axiais mesiodistais dos grupos iniciais e finais em vários elementos dentais, exceto dos dentes 23, 33, 32, 42, 43 e 44, sendo que estes valores foram sempre maiores ao final do tratamento e observadas diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$). Quando se comparou as inclinações axiais mesiodistais do grupo "final" com aquelas obtidas na literatura, houve diferenças significantes para todos os elementos dentais à exceção do dente 11, sendo os valores obtidos neste estudo foram menores tanto para a arcada inferior quanto superior.

Palavras-chave: Inclinação Axial. Panorâmica.

ABSTRACT

The correct dental angulations are fundamental requisites in order to obtain an occlusion balance. This paper aimed to evaluate mesiodistal axial inclinations of orthodontically treated patients by means of panoramic radiographies comparing the initial to the final phase, and the latter to the normal mean values proposed by literature. The sample was made up of 120 panoramic radiographies from patients being orthodontically treated by the Straight-Wire technique, 60 of which in the initial phase, and the other 60 in the final one. Each phase consisted of 30 male and 30 female patients. All teeth except 2nd and 3rd molars were measured up. The data obtained were statistically analyzed by the T Student test for paired sampling and by Wilcoxon for data that did not present normal distribution. The results showed a significant difference among the mesiodistal axial inclinations from the initial and final groups in many dental elements, except for teeth 23, 32, 33, 42, 43 and 44. All values were always higher towards the end of treatment and statistically significant differences were found ($p < 0,05$). When the mesiodistal axial inclinations of the final group were compared to those obtained by literature, there were significant differences for all dental elements except tooth 11 and the values obtained by this study were smaller for both upper and lower arcade.

Keywords: Axial inclination. Panoramic.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CFO	- Conselho Federal de Odontologia
CMM	- Máquina de Medição Coordenada
FMd	- Forame mentoniano direito
FMe	- Forame mentoniano esquerdo
IM	- Linha intermentoniana
IO	- Linha interorbitária
Ord	- Orbital direito
Ore	- Orbital esquerdo
Rf	- Radiografia final
Ri	- Radiografia inicial
T1	- Radiografias iniciais
T2	- Radiografias finais

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Delimitação das estruturas dento-esqueléticas.....	37
Figura 2 - Demarcação dos pontos de referência	38
Figura 3 - Linhas de referência horizontais	39
Figura 4 - Linhas de referência vertical	40
Figura 5 - Ângulos formados pelo longo eixo dos dentes superiores e a linha interorbitária e dentes inferiores e a linha intermentoniana.	41
Tabela 1 - Inclinações axiais mesio-distais (médias \pm desvio padrão) obtidas por Ursi (1989).	42
Gráfico 1 - Perfil das inclinações axiais mesio-distais antes (inicial) e após (final) o tratamento ortodôntico considerando toda a arcada dentária dos indivíduos estudados.	44
Gráfico 2 - Médias (\pm desvio padrão) das inclinações axiais mesio-distais antes (inicial) e após (final) o tratamento ortodôntico considerando a arcada superior direita.....	45
Gráfico 3 - Médias (\pm desvio padrão) das inclinações axiais mesio-distais antes (inicial) e após (final) o tratamento ortodôntico considerando a arcada superior esquerda.....	45
Gráfico 4 - Médias (\pm desvio padrão) das inclinações axiais mesio-distais antes (inicial) e após (final) o tratamento ortodôntico considerando a arcada inferior direita.....	46
Gráfico 5 - Médias (\pm desvio padrão) das inclinações axiais mesio-distais antes (inicial) e após (final) o tratamento ortodôntico considerando a arcada inferior esquerda.....	46
Gráfico 6 - Comparação entre inclinações do grupo “final” do presente estudo com as obtidas por Ursi em 1989, considerando a arcada superior.....	48
Gráfico 7 - Comparação entre inclinações do grupo “final” do presente estudo com as obtidas por Ursi em 1989, considerando a arcada inferior.....	48

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1 A radiografia panorâmica como meio de diagnóstico em odontologia.....	12
2.2 Inclinação axial mesiodistal	18
3 PROPOSIÇÃO	33
4 MATERIAL E MÉTODO	34
4.1 Material.....	34
4.1.1 Critérios de Inclusão	34
4.1.2 Critérios de exclusão	35
4.2 Método.....	36
4.2.1 Delimitação das estruturas dentoalveolares	37
4.2.2 Demarcação dos pontos de referência.....	38
4.2.3 Traçado das linhas de referência horizontais e verticais	39
4.2.4 Linhas horizontais (figura 3)	39
4.2.5 Linhas verticais (figura 4).....	40
4.2.6 Mensuração dos ângulos (figura 5).....	41
4.3 Metodologia estatística.....	43
5 RESULTADOS.....	44
6 DISCUSSÃO	49
7 CONCLUSÃO	56
REFERÊNCIAS.....	57
ANEXO A - FOLHA DE APROVAÇÃO	61
ANEXO B - TABELA PARA ANOTAÇÃO DOS ÂNGULOS	62

1 INTRODUÇÃO

As últimas décadas têm se caracterizado por inegáveis avanços científicos para a Odontologia. Como especialidade, a Ortodontia acompanhou inovações nos seus principais tanto na área de diagnóstico, de planejamento e de tratamento das má-oclusões. Sempre, desde sua origem até hoje, a finalidade última da Ortodontia foi a correção e a normalização da oclusão dentária.

A normalização dos dentes em suas bases ósseas tem sido facilitada pela evolução das técnicas ortodônticas nos tratamentos com aparelhos fixos. A aparatologia ortodôntica se modernizou rapidamente, tendo relevância o trabalho desenvolvido por Andrews (1972) que se tornou para a literatura ortodôntica mundial, uma das obras mais importantes nos últimos anos. Ao propor, através do estudo de 120 modelos de gesso pertencentes a indivíduos que não receberam tratamento ortodôntico e com oclusão considerada ótima, uma padronização com conceitos mais homogêneos e mais precisos para uma oclusão ideal definindo assim as seis chaves da oclusão normal. A inclinação axial mesiodistal faz parte destas posições dentárias, sendo uma das metas a serem alcançadas ao final do tratamento ortodôntico. A partir destas informações e com a identificação de objetivos comuns para a maioria dos pacientes foi inventado o aparelho ortodôntico pré-ajustado.

O aparelho pré-ajustado permite ao clínico movimentar os dentes nos três planos do espaço sem a confecção de dobras, uma vez que o aparelho possui todos os componentes incorporados (torques, angulações e *in/out*) e um braquete específico para cada dente. Dito de outra forma, os acessórios ortodônticos são os guias para o posicionamento ideal dos dentes (Brito Junior, 2006).

Estabeleceu-se um consenso na literatura sobre a relevância de se obter a correta inclinação axial mesiodistal porque a manutenção dos elementos dentários alinhados em suas bases ósseas depende de raízes paralelas entre si. Além disso, este paralelismo dentário é fundamental para a preservação de uma oclusão normal e para a proteção dos tecidos de suporte. Este último ocorre uma vez que as forças mastigatórias são distribuídas uniformemente ao longo dos eixos radiculares. Portanto, um tratamento ortodôntico equilibrado e estável deverá ser finalizado com uma perfeita inclinação axial mesiodistal em ambas as arcadas (Andrews, 1972; Hatasha, 1976; Lucchesi, 1988).

A radiografia panorâmica, além de ser obtida através de uma técnica radiográfica com pouca exposição do paciente a radiação, é muito prática, acessível, assegura a possibilidade de visualizar as estruturas da maxila e mandíbula, bem como de avaliar as inclinações axiais mesiodistais de todos os dentes (Paatero, 1961).

Devido à importância das inclinações axiais mesiodistais na normalização e estabilidade da oclusão ao final do tratamento ortodôntico, este trabalho teve como objetivo avaliar as inclinações axiais mesiodistais de pacientes tratados ortodonticamente pela técnica *Straight-Wire*. Para isto foram utilizadas radiografias panorâmicas comparando a fase inicial, com a fase final, ou seja, pré-tratamento com pós-tratamento imediato. Os ângulos obtidos nesta última fase também foram comparados com os valores médios normais propostos por Ursi (1990).

2 REVISÃO DA LITERATURA

Durante a realização da revisão bibliográfica verificamos um número reduzido de publicações referentes a estudos sobre as inclinações dentárias axiais mesiodistais. O trabalho de Ursi (1990) que estabeleceu os valores médios normais das inclinações axiais mesiodistais dentárias em indivíduos brasileiros tornou-se peça central para o desenvolvimento desta pesquisa.

2.1 A radiografia panorâmica como meio de diagnóstico em odontologia

Paatero (1961) apresentou o Ortopantomógrafo que tornou possível a obtenção da ortopantomografia, cuja característica principal era a visualização de toda a área da maxila e da mandíbula, projetada perpendicularmente a um filme radiográfico.

Na ortodontia, segundo Gilbert (1962), que pesquisou a utilização das radiografias panorâmicas obtidas com o aparelho Panorex®, as vantagens destas radiografias se dão pelo fato de permitir a visualização da relação existente entre as coroas, raízes e suas bases ósseas. O autor concluiu que a radiografia panorâmica é um instrumento confiável nas pesquisas odontológicas.

Graber (1966) relatou que a radiografia panorâmica era importante durante o tratamento ortodôntico ativo porque permitia detectar algum erro na mecânica observando apenas a inclinação das coroas dentárias. A radiografia panorâmica permitia a visualização da espessura do ligamento periodontal, do paralelismo das raízes especialmente nas áreas próximas as extrações dentárias e das inclinações mesiodistais durante e após o tratamento ortodôntico.

Langland & Sippy (1968) avaliaram os componentes anatômicos que aparecem na radiografia panorâmica e concluíram que a distorção da imagem no sentido vertical foi de 31,7% e estava relacionada com as distâncias foco-filme e objeto-filme. O aparelho da marca Ortopantomógrafo tinha a distância foco-filme fixa o que dificultava para controlar estas distorções. No sentido horizontal a distorção variava de 30% a 46% e tinha como principal causa a relação velocidade de projeção e largura do feixe de raios-X. Para diminuir essas distorções foi aconselhado o correto posicionamento da cabeça do paciente de maneira que o plano sagital mediano coincidissem com a linha central do suporte do mento, o plano oclusal deveria estar paralelo ao solo e a borda inferior da mandíbula deveria apresentar-se centralizada no suporte do mento.

Zach et al. (1969) descreveram se havia ou não variação dimensional em ortopantomografia sucessivas de três objetos diferentes. Foram obtidas 10 radiografias de cada objeto e realizaram-se medidas horizontais e verticais para analisar a quantidade de distorção destas imagens. Percebeu-se que as medidas horizontais poderiam ser utilizadas para verificar a inclinação excessiva e o paralelismo das raízes dentárias antes e após o tratamento ortodôntico.

Frykholm et al. (1977) investigaram a confiabilidade das mensurações angulares na ortopantomografia, utilizando um objeto-teste que era curvo, com a forma aproximada de um arco dentário, com três esferas de metal posicionadas na região de incisivo, canino e segundo molar. Com o objeto-teste posicionado no ortopantomógrafo obtiveram-se várias radiografias simulando diversas situações clínicas. Após avaliarem os resultados concluiu-se que a imagem produzida pelo ortopantomógrafo mostrou-se confiável como meio de diagnóstico para as mensurações angulares das estruturas posicionadas obliquamente, como os dentes.

Tronje et al. (1981) analisaram as distorções verticais e horizontais das radiografias panorâmicas. Um método matemático foi apresentado para a transformação dos objetos tridimensionais da imagem, medindo o ângulo e sua inclinação no espaço para verificar as possíveis distorções. Os pesquisadores concluíram que as medidas angulares em radiografias panorâmicas corretamente executadas mostram-se satisfatoriamente exatas e prestam-se para a maioria de finalidades clínicas.

Mayoral (1992) analisou o paralelismo dos dentes através de radiografias panorâmicas. Foram investigados 53 pacientes tratados com extração dos quatro primeiros pré-molares, com aplicação de força mínima, mínimo de movimento dentário e tempo de tratamento reduzido. As radiografias foram obtidas antes, após o tratamento e um ano depois da contenção. Traçaram-se os eixos dos caninos e segundos pré-molares superiores e inferiores para determinar as angulações existentes entre os mesmos e avaliar o paralelismo radicular. Os autores concluíram que os caninos e segundos pré-molares apresentavam melhor paralelismo na maxila do que na mandíbula ao final do tratamento, 70% dos casos apresentavam bom paralelismo, sem recidiva na abertura de espaços e 30% com recidivas de espaços ou aproximação das raízes.

Larheim & Svanes (1986) avaliaram, por meio de exposições radiográficas sucessivas no aparelho Siemens 5®, o nível de reproduções das medidas lineares horizontais e verticais e angulares da mandíbula e a influência do posicionamento da cabeça com dois operadores diferentes. Utilizaram-se 60 pacientes divididos em três grupos que foram radiografados duas vezes. Os valores das variáveis verticais e do ângulo goníaco foram medidos nas radiografias

panorâmicas de cinco crânios. Na conclusão deste trabalho constatou-se que as medidas horizontais foram as que apresentaram maior incerteza nas medições.

Conforme Brezden & Brook (1987) avaliaram a qualidade das radiografias panorâmicas realizadas em consultórios privados, os autores estudaram 500 radiografias e 15 tipos diferentes de erros técnicos e de posicionamento do paciente que poderiam distorcer a qualidade da imagem radiográfica. As conclusões foram que poderiam ser minimizados os erros de processamento e de posicionamento dos pacientes se os operadores tivessem mais atenção ao realizar as radiografias.

Almeida et al. (1988) expuseram um caso clínico onde foi diagnosticado através de radiografia panorâmica um pré-molar supranumerário na fase intermediária do tratamento ortodôntico. Os autores prescreveram a utilização desta radiografia na fase intermediária do tratamento porque facilitaria o diagnóstico precoce dos dentes supranumerários e significaria um obstáculo à finalização do tratamento ortodôntico.

Lucchesi et al. (1988) utilizaram um simulador com pinos metálicos para imitar o posicionamento radicular do qual obtiveram radiografias panorâmicas tradicionais e pela técnica do filme plano. Avaliaram a inclinação axial mesiodistal dos dentes inferiores para determinar as diferenças entre as reais inclinações dentárias e aquelas medidas pelas radiografias. Ao final do estudo foi demonstrado que as radiografias obtidas pela técnica do filme plano indicavam inclinações axiais mais próximas da realidade do que as radiografias panorâmicas.

Tavano et al. (1989) referiram em um estudo a possibilidade de determinar linhas de referência para avaliar a inclinação axial mesiodistal dentária. Para a arcada superior foi determinada a linha que passava pelos pontos inferiores das cavidades orbitárias e para os dentes inferiores a linha intermentoniana que

passava pelos pontos centrais dos forames mentonianos. Estas linhas foram definidas levando em consideração critérios relacionados a facilidade de visualização radiográfica e pouca modificação promovida pelo desenvolvimento da face ou pelo tratamento ortodôntico.

Ursi (1989) utilizou radiografias panorâmicas para estabelecer padrões para as inclinações axiais mesiodistais dos dentes permanentes. Neste trabalho foram radiografados 42 jovens brasileiros leucodermas de origem mediterrânea, com idades variando de 12 a 17 anos, que apresentavam oclusão normal. Foram comparados também os valores dessas inclinações com radiografias obtidas em quatro diferentes marcas de aparelhos panorâmicos, a marca Funk® foi considerada como referência apesar dos valores apresentarem diferença estatisticamente significativa entre os aparelhos. Desta foram determinou os valores médios normais para as inclinações axiais mesiodistais dos dentes permanentes irrompidos e esses valores serviriam de parâmetro para uma análise comparativa dos valores iniciais, com os valores durante e após o tratamento ortodôntico. O autor concluiu que a radiografia panorâmica é um valioso instrumento de diagnóstico e se for tomada antes que os aparelhos ortodônticos sejam removidos, quaisquer alterações exigidas na inclinação axial podem facilmente ser feitas.

Minarelli & Ramalho (1989) relataram um estudo através de radiografias panorâmicas em crianças de 3 a 11 anos de idade, com o objetivo de precisar a posição do forame mentoniano no sentido vertical e horizontal. Concluiu-se que a posição do forame fixava-se no final do terço médio do ramo mandibular independente da faixa etária e abaixo do plano oclusal, sendo que com o passar dos anos esta distância diminuía.

Capelli et al. (1991) revisaram a literatura comparando as radiografias panorâmicas com o exame completo periapical para investigar qual delas indicava mais corretamente o diagnóstico, qual melhor servia ao clínico geral e, também, proporcionasse menor custo e praticabilidade. Nos resultados constatou-se que as radiografias panorâmicas apresentavam menor custo, menor tempo de exposição e menor dose de radiação para o paciente. As radiografias intrabucais eram mais quando houvesse a necessidade de observar detalhes. Na ortodontia deu-se maior relevância a radiografia panorâmica que foi aconselhada por permitir o acompanhamento do crescimento, a visualização de processos de erupção, de reabsorção e alterações dentárias, além da presença dos germes dos terceiros molares.

De acordo com Freitas (1993), as técnicas radiográficas foram desenvolvidas com a finalidade de garantir uma imagem nítida, com pouca distorção e bom contraste, sendo que a técnica da radiografia panorâmica, na qual podemos visualizar toda a região da maxila e mandíbula, bem como as estruturas adjacentes em apenas uma tomada radiográfica.

Capellozza Filho et al. (1994) estudaram e compararam, através de radiografias panorâmicas, as inclinações axiais mesiodistais dos dentes ao término do tratamento ortodôntico. Foram avaliadas 52 radiografias de pacientes tratados sem extração dentária. Destes pacientes 26 foram tratados pela técnica *Stright-Wire*. Após as medições comparativas, os autores localizaram apenas uma única disparidade significativa entre as duas técnicas, qual seja: na técnica *Stright-Wire* os caninos superiores apresentaram uma inclinação axial mesiodistal maiores. Houve outras diferenças, porém sem significado clínico consistente. O autor concluiu que era necessária a individualização dos braquetes, também considerou a radiografia

panorâmica como um auxiliar efetivo para o diagnóstico na prática clínica odontológica.

Owens & Johal (2007) investigaram se havia diferença entre a angulação mesiodistal real das raízes dentárias e aquela medida pela radiografia panorâmica. Um *typodont* foi ajustado com oclusão de Classe I de Angle e na superfície vestibular de cada dente foram colocados prolongamentos fios para simular os longos eixos das raízes. Os arcos dentários foram fixados em um crânio seco natural para as tomadas radiográficas. Os ângulos formados pelo fio do arco dentário e seus prolongamentos foram medidos usando uma Máquina de Medição Coordenada (CMM). As posições das raízes foram alteradas mais para mesial e mais para distal e medidas novamente. Os autores concluíram que apenas 26.7% das angulações radiculares estavam dentro das variações clínicas aceitáveis (+ ou - 2.5°), sendo que a maior variação ocorreu entre caninos e primeiros pré-molares na maxila e na mandíbula entre incisivos laterais e caninos. Portanto, recomendou-se cuidado na interpretação radiográfica, porque houve uma diferença estatisticamente significativa entre as angulações reais das raízes e aquelas das radiografias panorâmicas.

2.2 Inclinação axial mesiodistal

Dewel (1949) pesquisou a inclinação mesiodistal do longo eixo dentário e afirmou que para discutir sobre as possíveis alterações que poderiam ocorrer nas inclinações dos dentes, deveríamos saber as características normais de cada dente e da oclusão normal. Os fatores relacionados com os tipos faciais e a existência de variações de beleza facial, influenciada ao longo do tempo pela cultura e pelas idéias populares, poderiam interferir no tipo de oclusão. A conclusão foi que os dentes apresentavam uma grande tendência a se inclinarem para a mesial

mesmo antes de alcançarem o plano oclusal e ocluírem com os dentes antagonistas. A rotação ou inclinação anormal dos dentes estava relacionada com forças exercidas pelos lábios ou pela língua e dessa inclinação axial para a mesial era tanta que forças da mastigação expressavam uma resultante mesial nos pontos de contato entre os dentes. A força muscular também agia por meio da intercuspidação das superfícies oclusais contribuindo também para a resultante mesial, o que o autor chamou de componente anterior de forças.

Após estudar a inclinação axial mesiodistal dos dentes Holdaway (1952) concluiu que a substituição das dobras de segunda ordem nos fios de nivelamento pela incorporação da angulação dos braquetes da técnica *edgwise*, ainda que em pouca quantidade, ajudaria para resolver problemas como paralelismo radicular dos dentes vizinhos aos espaços da extração, o preparo de ancoragem e o posicionamento artístico dos dentes, especialmente no segmento superior anterior. Foram referidos muitos casos tratados ortodonticamente com extrações que terminavam com os dentes adjacentes ao espaço da extração sem um correto posicionamento do paralelismo radicular, terminando em formato de um “V” e que possivelmente poderia reabrir espaços. O autor concluiu que a angulação incorporada aos braquetes tornou mais fácil a obtenção do paralelismo radicular e estabilidade pós-tratamento ortodôntico. Por outro lado, alertou que mesmo com a angulação incorporada ao braquete, há necessidade da execução adequada e minuciosa da técnica, especialmente na primeira fase do tratamento. Desta maneira seria possível ter-se melhores resultados com menos esforço se comparado quando se utilizava o braquete convencional e a realização de dobras de segunda ordem nos fios.

Beyron (1952) estudou a relação oclusal existente entre a maxila e a mandíbula e relatou a importância de se considerar todo o órgão mastigatório, ou seja, os dentes e tecidos de suporte, maxila e mandíbula, articulação temporomandibular e os músculos com vasos e nervos. Ao final o autor provou que as forças oclusais geradas pela mastigação deveriam ser distribuídas pelo maior número de dentes e, se possível na direção dos longos eixos dentários.

De acordo com Strang (1952), a inclinação axial foi um fator de grande prestígio e relevância no sucesso e estabilidade de acordo com estudo sobre os fatores que podem interferir no tratamento ortodôntico. O posicionamento axial de cada dente poderia apresentar-se normal ou modificado para resistir melhor as forças que gerassem estresse e desencadeasse recidiva da má oclusão, o que indicava que o tratamento ortodôntico corretivo prescindia da relação entre as raízes dentárias e suas coroas. Então a ortodontista tinha o dever de produzir um movimento de raiz e coroa para obter a correta inclinação axial mesiodistal e propiciar uma oclusão estável por muito tempo no final do tratamento ortodôntico.

Dempster et al. (1963) conduziram um estudo sobre a disposição, inclinação e angulação das raízes dos dentes irrompidos tanto na maxila como na mandíbula. Foi a primeira pesquisa com o objetivo de avaliar as raízes, por que até então, a preocupação dos pesquisadores era somente com a parte da coroa dentária. Determinaram-se, através de 11 crânios secos com dentadura permanente completa, as inclinações axiais mesiodistais e vestibulolinguais de todos os dentes. Para isso, preparou-se com broca longa um canal, onde foram encaixados fios ortodônticos em cada um dos dentes e em seguida radiografados com telerradiografias de norma lateral e frontal, e fotografados. Os pesquisadores

demarcaram os valores médios das inclinações e provaram que os longos eixos não convergiam em uma única direção.

Young (1964) verificou que havia uma relação direta entre a disposição no arco e o esforço requisitado para cada dente. Observando as diferentes inclinações axiais relatou uma correspondência dessas com um arranjo entre estabilidade e função. Os ápices dentários que possuíam uma inclinação para distal favoreciam a oclusão de dois dentes antagonistas num encaixe oclusal vantajoso porque permitia que a força fosse transmitida paralelamente às raízes sem causar danos aos dentes e aos tecidos de sustentação.

Wheller (1965) escreveu sobre anatomia e oclusão dentária e constatou que apesar das variações existem certas tendências no posicionamento dentário. Relatou que os dentes não se posicionam verticalmente ao osso alveolar porque isso não distribuiria uniformemente as forças mastigatórias. O posicionamento dos dentes apresentou predisposição a inclinação dos longos eixos dentários para a distal. O autor demonstrou que havia também uma tendência de inclinação das coroas dentárias para a mesial. Além destas conclusões, ficou provado que cada dente buscava uma inclinação que melhor resistisse às forças mastigatórias e se estivesse mal posicionado causava uma deficiência de sua função e estabilidade. O estudo precisou que a correta distribuição no arco dentário mantém os dentes com seus pontos de contatos proximais, além de uma perfeita distribuição das forças funcionais.

De acordo com Graber (1966), a reabertura dos espaços nos casos tratados pelo ortodontista com extração dentária (pré-molares) ocorria na área da extração e era devido a não existência de um correto paralelismo radicular dos dentes próximos a essas áreas. Numa outra conclusão salientou a importância de

assegurar uma correta inclinação axial mesiodistal, especialmente nos casos tratados ortodonticamente com extrações dentárias.

Garino (1971) perquiriu sobre a inclinação axial mesiodistal dos dentes e provou que eles apresentavam diferenças nas inclinações e variações nos graus. Na arcada superior, os ápices dentários eram inclinados para distal seguindo um arranjo de inclinação axial mesiodistal que aumentava progressivamente dos incisivos para os pré-molares. Os incisivos inferiores posicionavam-se verticalizados com um aumento gradativo das inclinações axiais para distal desde o canino até o último dente do arco.

Edwards (1971) preocupado com a estabilidade após a fase ativa do tratamento ortodôntico, estudou o periodonto e a relação deste com a recidiva no tratamento. Foram analisados 10 pacientes com extrações no mesmo arco dentário, totalizando 20 sítios de extrações. Para ser incluído o paciente deveria mostrar-se colaborador, possuir um prognóstico de oclusão excelente, sem discrepâncias dentárias de tamanho ou qualquer outro problema que contribuísse para a ocorrência de recidivas nos locais de extrações dentárias. Concluiu-se que, para diminuir a recidiva, seria necessário realizar cirurgia para corrigir a dobra gengival formada pela movimentação ortodôntica no local da extração. Entretanto, apenas a remoção do tecido gengival era insuficiente para evitar a reabertura de espaços, por isso foi aconselhado que fosse obtidos pontos de contato proximais e posicionamento de raízes corretos vizinhos ao espaço das extrações. Portanto, o autor demonstrou que seria importante obter-se um correto paralelismo radicular e, conseqüentemente, estabilidade e sucesso no tratamento ortodôntico.

Andrews (1972) publicou “As seis chaves para a oclusão normal” um estudo que se tornou clássico da ortodontia e travava das inclinações axiais

mesiodistais. Com esta publicação ofereceu aos ortodontistas outra referência além das guias de Angle, representadas pela relação molar. Andrews selecionou 120 modelos de gesso de pacientes não tratados ortodonticamente, que apresentavam os dentes alinhados e esteticamente agradáveis e oclusão normal. Foram avaliadas as coroas dentárias e determinadas seis características (chaves) que estavam presentes nos modelos de gesso, entre as características descritas estava a inclinação axial mesiodistal ou angulação das coroas. Foi descrito que nas inclinações das coroas, os longos eixos estavam inclinados mais para distal do que a porção incisal e variava de acordo com o tipo de dente. Uma oclusão normal estaria subordinada a correta inclinação da coroa dentária, fundamentalmente na região anterior superior cujas coroas são mais alongadas. O grau de inclinação dos incisivos determinava a quantidade de espaço consumida no arco dentário e acarretava um efeito importante na estética além de proteger a oclusão posterior.

Rocke (1972) confirmou em seus estudos que a falta de paralelismo radicular ao final do tratamento era um fator causador da recidiva da abertura do espaço da extração. Por isso, recomendou a obtenção de radiografias periapicais na fase final do tratamento ortodôntico com extrações dentárias para observar esse paralelismo entre os dentes vizinhos ao espaço da extração. Também considerou importante que os ápices dos caninos e segundos pré-molares tivessem uma convergência para dificultar a reabertura do espaço da extração aumentando assim a estabilidade.

Glickman (1974) com o objetivo de verificar as forças oclusais provou que estas atuavam em diversas direções de acordo com a inclinação axial dos longos eixos dos dentes e forçavam uma movimentação de todos os dentes no sentido mesial causada pela componente de força anterior existente na mastigação. Os

contatos proximais eram os responsáveis pela transmissão desta força da região posterior para a anterior e havia um encontro destas duas forças na linha média. Concluiu também, que este encontro resultava numa neutralização de forças na linha média.

Renfroe (1975) estudou o posicionamento dentário conseguido ao final do tratamento ortodôntico quando era utilizado o aparelho *edgewise*. O autor recomendou a colocação de acessórios ortodônticos paralelos às faces oclusais e incisais dos dentes para obter desta maneira uma correta inclinação axial mesiodistal dos dentes em relação ao plano oclusal. Concluiu que a inclinação para mesial das coroas, na dentadura permanente, dava ao paciente uma estética agradável além de uma correta função oclusal.

Com o intuito de avaliar uma oclusão estática que correspondesse às necessidades funcionais Andrews (1976) considerou “as seis chaves para uma oclusão normal” constituída de elementos dependentes uns dos outros dentro de um sistema desenvolvido pela natureza. Portanto, bastava a falta de um destes elementos para que a oclusão normal falhasse. A análise oclusal era considerada parte decisiva para o diagnóstico e avaliação do tratamento ortodôntico porque permitia ao clínico identificar na cavidade bucal e nos modelos, ao mesmo tempo, o que seria necessário corrigir para obter uma oclusão adequada. Foi relatado que o grau de inclinação axial mesiodistal variava de acordo com o tipo de dente e que as coroas com angulações menores ocupavam menos espaço no arco quando comparadas com aquelas com angulação maior. Utilizando-se de modelos de gesso obtidos de pacientes com oclusão normal e não tratados ortodonticamente o autor estabeleceu valores médios de inclinação axial dos dentes e a partir daí, recomendou diferentes valores para os dentes superiores e inferiores para atingir

pontos de contatos corretos, função adequada e estética facial satisfatória. Foram estudados também 1150 casos tratados ortodonticamente buscando verificar a obtenção das “seis chaves para uma oclusão normal” e concluiu-se que 91% dos casos apresentavam uma inclinação axial mesiodistal inadequada, faltava contato proximal posterior e diastemas e os incisivos laterais, caninos e segundos molares superiores foram os dentes mais atingidos.

Hatasaka (1976) avaliou as radiografias periapicais e interproximais de 28 pacientes tratados ortodonticamente com extrações dos primeiros pré-molares e que o tempo de contenção variou de 1 a 13 anos, totalizando 110 locais de extrações. Estabeleceram-se quatro situações diferentes do posicionamento radicular ao final do tratamento ortodôntico, quais eram: raízes convergentes com contato entre os ápices, raízes convergentes sem contato dos ápices, raízes paralelas e sem espaço entre as coroas e, finalmente raízes divergentes. Após o exame concluiu-se que as raízes que apresentavam convergência sem contato dos ápices, mostraram uma tendência a verticalização mantendo o espaço entre as coroas, as raízes divergentes mantiveram suas posições ou aumentaram sua divergência e os melhores resultados pós-contenção e melhor estabilidade foram asseguradas quando as raízes e coroas apresentaram-se paralelas, com inclinação axial correta e com quantidade de osso de suporte proporcional entre cada raiz.

O primeiro trabalho sobre as inclinações axiais mesiodistais foi realizado por Mlynarka-Zduniak em 1983 *apud* Almeida, 2002, estudou os dentes permanentes irrompidos e os germes dentários na época do primeiro período transitório da dentadura mista. Foi utilizado radiografias panorâmicas do aparelho Panelipse para avaliar as inclinações axiais dos longos eixos dos dentes em crianças com oclusão normal. A mensuração das inclinações teve como plano

horizontal de referência uma linha que tocava nas cúspides mais proeminentes dos molares permanentes. Após a obtenção dos resultados o autor determinou aos valores médios e desvio padrão para a inclinação axial do longo eixo dos dentes superiores e inferiores.

No estudo longitudinal de Williams (1985), foram avaliados seus próprios pacientes para determinar os fatores que promoviam a estabilidade do tratamento. O autor concluiu que entre outros fatores a inclinação axial mesiodistal era muito importante e ao término do tratamento aconselhou que os ápices dos incisivos inferiores devessem ficar mais inclinados para distal em relação as suas coroas, sendo os laterais mais inclinados do que os centrais.

Interlandi (1986) estudou o posicionamento dos braquetes e indicou que fossem colados os braquetes nos dentes superiores anteriores e caninos inferiores com angulações para eliminar as dobras de segunda ordem. As angulações aconselhadas foram 3° para os incisivos centrais superiores, 4° para incisivos laterais superiores, 6° para os caninos superiores e 5° para os caninos inferiores.

Ursi et al. (1990) fixaram padrões médios normais para as inclinações axiais mesiodistais de todos os dentes permanentes durante e depois de tratados ortodonticamente. Foram analisadas 74 radiografias panorâmicas, nas quais foram traçados a borda inferior da órbita, o contorno externo da mandíbula, o forame mentoniano e todos os dentes irrompidos. Em seguida foram traçadas linhas de referência horizontal, uma passando pelo centro dos forames mentonianos e outra pela parte inferior das cavidades orbitárias. Depois disso, traçou-se o longo eixo dos dentes (nos monorradiculares seguiu-se a imagem radiolúcida do canal radicular, nos molares inferiores seguiu-se a média das raízes e nos molares superiores seguiu-se a raiz palatina) e mediu os ângulos no encontro destes longos eixos com

as linhas de referência horizontal. O autor concluiu que quando tratado corretamente estes ângulos, vistos em radiografia panorâmica, deveriam assemelhar-se aos da oclusão normal. Desta foram, os incisivos centrais e laterais superiores deveriam ter suas raízes ligeiramente convergentes e dos demais dentes superiores uma inclinação para distal, não valendo para os segundos molares que guardam inclinação para mesial. Já para os inferiores, os incisivos deveriam estar verticalizados e os demais dentes apresentar inclinação que aumenta gradativamente para distal.

Hickham (1993) realizou um estudo *in vitro* que foi conduzido para avaliar a precisão do posicionamento dos braquetes por técnicas de colagem direta e indireta. Comparando as duas técnicas observou que a colagem indireta ofereceu melhora na colocação dos braquetes, principalmente na área posterior onde a visão e o acesso são limitados. Os braquetes aderem melhor pelo fato da menor condensação da respiração e subsequente contaminação pela umidade dos dentes atacados e selados. O autor concluiu que a colagem indireta apresentou melhor posicionamento dos braquetes.

Capelozza Filho & Machado (1994) indicaram a bifurcação das raízes vestibulares como nova forma de determinar o longo eixo do primeiro molar superior. Utilizando cinco radiografias panorâmicas de pacientes tratados ortodonticamente, traçaram as linhas horizontais de referência conforme Ursi (1990) e as verticais de duas maneiras diferentes. Uma tendo o canal da raiz palatina e a outra a bifurcação das raízes vestibulares como parâmetro para medir os ângulos. Os autores concluíram que o traçado que utiliza a bifurcação das raízes vestibulares foi mais fiel quando comparado aquele em que se utiliza a raiz palatina, devido ao deslocamento freqüente desta para mesial. Afirmaram ainda que, os valores encontrados nesta

referência horizontal são mais próximos a 90° de acordo com os achados clínicos. Sendo assim, os autores recomendaram que esta referência vertical devesse ser adotada para definir a angulação do primeiro molar superior.

Creekmore (1996) relatou que há limitações em todos os aparelhos pré-ajustados quando esperamos que os dentes sejam alinhados perfeitamente sem dobras nos arcos. Mesmo com o posicionamento perfeito do braquete e o uso dos arcos de espessura total a mesma prescrição não movimentará os dentes para as mesmas posições em má-oclusões deferentes, devido à folga entre o arco e o *slot* do braquete e a diminuição da força. Esta folga entre o arco e o slot mesmo nos fios de espessura total, devido às tolerâncias do fabricante, slots com .018" x .025" variam de .0182" a .0192" com variação média de .0187", e a dimensão .018" dos fios é geralmente feita com .0178". Isto resulta em torna de 3° de atividade em cada direção em relação ao centro. Por exemplo, se um incisivo está extruído outro protuído, um fio de espessura total não poderia aproximar estas coroas mais do que 6°. A folga em cada direção aumenta aproximadamente em 6° em um fio .017" x .015" e aproximadamente 12° em um fio .016" x .022".

Almeida (1999) estudou, através de radiografias panorâmicas, as inclinações axiais mesiodistais dos dentes ântero-superiores e caninos inferiores antes e após o tratamento ortodôntico. Foram avaliadas 80 radiografias iniciais (T1) e finais (T2) de 40 jovens de ambos os sexos, tratados ortodonticamente sem extração, com a técnica *edgewise simplificada*, comparou-se os valores das inclinações axiais entre T1 e T2 e estes com os valores normais. Os resultados, ao início do tratamento, mostraram as inclinações axiais dos dentes ântero-superiores e dos caninos inferiores em 50% dos dentes avaliados, diferentes daquelas observadas em uma oclusão normal. As inclinações axiais, ao final do tratamento,

mostraram em sua maioria concordes com as configurações anatômicas normais. A autora também concluiu que a radiografia panorâmica é um valioso instrumento para avaliar as inclinações axiais dentárias antes e durante o tratamento ortodôntico, denotando a necessidade de correção ou apenas a manutenção da inclinação axial mesiodistal, de forma a proporcionar estabilidade e oclusão funcional adequadas.

Almeida-Pedrim et al. (2001) estudaram 40 pacientes jovens, através de radiografias panorâmicas, com objetivo de investigar a inclinação mesiodistal dos dentes da bateria anterior superior e dos caninos inferiores no início e no final do tratamento com aparatologia fixa. Todos os pacientes foram tratados pela técnica “edgewise simplificada” e sem extrações dentárias. Os valores iniciais e finais obtidos foram comparados entre si e também com os valores médios normais propostos por Ursi (1989). Na avaliação dos resultados notou-se que o tratamento ortodôntico alterou os ângulos mesiodistais dos longos eixos de todos os dentes, exceto o incisivo central superior direito. Quando se comparou os valores médios normais com as médias obtidas na fase inicial, os caninos superiores, o canino inferior esquerdo, os incisivos centrais e laterais superiores não apresentavam inclinações condizentes com os valores normais, fato que despendeu correções durante a mecânica ortodôntica. Notou-se uma sobrecorreção nos caninos inferiores e no incisivo lateral superior esquerdo uma sobrecorreção nas inclinações mesiodistais. Por isso foi recomendada uma atenção para as inclinações mesiodistais por meio de radiografias panorâmicas iniciais e intermediárias objetivando controlar e avaliar o paralelismo do longo eixo dos dentes. Também foi salientada pelos autores a avaliação destas inclinações ao final do tratamento ortodôntico para prevenir as constantes recidivas ortodônticas.

Brandão (2002) avaliou as inclinações axiais mesiodistais, por meio de radiografias panorâmicas, em pacientes tratados ortodonticamente com as extrações dos quatro primeiros pré-molares no início, ao término e cinco anos após o tratamento ortodôntico e verificar se as alterações ocorridas nas inclinações mesiodistais dos dentes ântero-inferiores poderiam influenciar na recidiva do apinhamento destes dentes. Foram analisados 30 pacientes de ambos os gêneros, com má-oclusão de classe I ou II de Angle, tratados ortodonticamente com a técnica *edgewise simplificada*. As radiografias e os modelos de gesso de cada paciente foram analisados nas fases inicial (T1), final (T2) e cinco anos pós-tratamento (T3). Mensurou-se o apinhamento ântero-inferior por meio do Índice de Irregularidade de Little. Os dados foram analisados estatisticamente pela análise de variância a um critério -ANOVA- para verificar se houve diferença entre as fases estudadas e posteriormente realizou-se o teste de Tukey para determinar entre quais fases ocorreu diferença estatisticamente significativa. As médias das inclinações axiais mesiodistais nas fases T1, T2 e T3 foram comparadas com as inclinações médias normais pelo teste de t de Student. Para verificar se as alterações das inclinações axiais mesiodistais entre as fases T2 e T3 influenciaram no apinhamento ântero-inferior, realizou-se no grupo que apresentou recidiva, a comparação das médias dos valores das inclinações mesiodistais da fase T2 e T3. A autora concluiu que as inclinações axiais obtidas no início do tratamento foram diferentes daquelas obtidas numa oclusão normal em 85% dos dentes avaliados. Entretanto, 45% dos dentes ao final do tratamento e 55% na fase cinco anos após o tratamento mostraram valores similares a configurações anatômicas normais. Em relação a estabilidade no período de cinco anos pós-tratamento, 75% dos dentes mantiveram a inclinação obtida ao término do tratamento independente se essas eram ou não semelhantes as valores

normais. As alterações axiais mesiodistais entre as fases T2 e T3 não influenciaram a recidiva no apinhamento ântero-inferior.

Lee (2005) examinou em laboratório através de radiografias panorâmicas, os efeitos das mudanças do torque bucolingual de raiz sobre a angulação mesiodistal. Foram estudados incisivos e segundos pré-molares superiores juntamente com o primeiro e o segundo pré-molar inferior. Utilizou-se um *typodont* anatômico transparente com coroa e raiz corretamente posicionados, onde foram acrescentados progressivamente incrementos de 5° de torques de raiz até totalizar 15°. A cada incremento de torque foram feitas radiografias padronizadas para medir a mudança na aparência das raízes. Os resultados mostraram que a alteração do torque refletia diretamente nas imagens das radiografias panorâmicas, que indicaram mudanças dos ápices para mesial ou para distal conforme o sentido do torque. Quando eram acrescentados torques lingual de raiz nos pré-molares, havia movimentos dos ápices para mesial (por exemplo, 15° de torque lingual, a raiz movia-se 1,9 a 2,8 milímetros para mesial) e quando os torques eram no sentido bucal os ápices moviam-se para distal (por exemplo, 15° de torque bucal a raiz movia-se 2,8 a 4,4 milímetros para distal). Os resultados sugeriram que as mudanças de torque afetam previsivelmente a aparência dos ápices das raízes, quando observados em radiografias panorâmicas. O autor recomendou que, se as raízes aparecem incorretamente alinhadas em radiografias panorâmicas, os dentes em questão devem ser examinados clinicamente ou em radiografias periapicais para verificar a necessidade de ajustes no aparelho.

Almeida-Pedrin et al. (2006) avaliaram, através de radiografias panorâmicas, as inclinações axiais mesiodistal dos dentes anteriores maxilares no começo e o fim do tratamento ortodôntico em pacientes tratados sem extrações, e

compararam os resultados com as inclinações axiais mesiodistal de uma amostra de controle com oclusões (aceitáveis) normais. A amostra experimental consistiu em 40 pacientes brancos (20 masculinos, 20 femininos; idade média, 14 anos) com má-oclusão de Classe I que foram tratados ortodonticamente com a técnica padrão Edgewise (não pré-ajustado) sem extrações. O período médio do tratamento era de 16 anos. A amostra de controle compreendeu 42 pacientes brancos (14 masculinos, 28 femininos; média de 12-17 anos) com oclusões (aceitáveis) normais não tratados ortodonticamente. As radiografias panorâmicas foram feitas no exame inicial (T1) e no final (T2) do tratamento. Os valores médios da inclinação axial mesiodistal no T1 foram comparados com os valores médios no T2, e ambos foram comparados com as inclinações axiais mesiodistal da amostra de controle. As inclinações axiais mesiodistal dos dentes anteriores maxilares do grupo experimental no T1 eram diferentes daquelas do grupo de controle para 50% dos dentes avaliados. Em contraste, as inclinações no T2 eram consistentes com a configuração anatômica normal dos controles. Os autores concluíram que a radiografia panorâmica é uma ferramenta eficaz para avaliar as inclinações axiais mesiodistal dos dentes anteriores da maxila.

Brito Jr (2006) destacou a existência de pelo menos cinco razões porque os aparelhos pré-ajustados não alcançam posições dentárias ideais: a imprecisão no posicionamento do acessório; variações nas estruturas dentárias; variações no relacionamento vertical e sagital entre maxila e mandíbula; características embutidas nas canaletas dos acessórios são insuficientes para impedir recidivas em todos os planos; e mecânicas inerentes ao próprio aparelho como a aplicação de força longe do centro de resistência do dente, a folga entre o fio e a canaleta e a dissipação de forças durante o tratamento.

3 PROPOSIÇÃO

O propósito desta pesquisa foi avaliar através de radiografias panorâmicas:

- a) se as inclinações axiais mesiodistais apresentam diferenças após o tratamento ortodôntico;
- b) se as inclinações axiais mesiodistais finais apresentaram valores semelhantes aos valores médios normais encontrados na literatura.

4 MATERIAL E MÉTODO

A presente pesquisa desenvolveu-se após aprovação do Projeto de Pesquisa no Conselho de Ética e Pesquisa do Centro de Pesquisas Odontológicas da São Leopoldo Mandic, sob o nº 07/044 (anexo A).

4.1 Material

Este estudo foi conduzido de acordo com os preceitos determinados pela resolução 196/96 do conselho Nacional de Saúde publicada em 10 de novembro de 1996 e pelo Código de Ética Profissional segundo a resolução do CFO 179/93.

A amostra utilizada neste trabalho foi selecionada a partir do arquivo de documentação da Faculdade de odontologia e Centro de Pós-Graduação São Leopoldo Mandic. As tomadas radiográficas foram realizadas no centro de documentação da própria escola, oriundas de um único aparelho. Selecionou-se 120 radiografias panorâmicas (60 iniciais e 60 finais) de pacientes tratados ortodonticamente, sendo 30 do gênero feminino e 30 do gênero masculino. A média das idades dos pacientes no início do tratamento ortodôntico foi de 13 anos e sete meses, ao término foi de 17 anos e seis meses, com o tempo médio de tratamento de três anos e dois meses.

4.1.1 Critérios de Inclusão

Os critérios de inclusão foram os seguintes:

- a) radiografias panorâmicas de boa qualidade;

- b) pacientes de ambos os gêneros;
- c) tratamento iniciado na dentadura permanente completa nos arcos dentários ou com apenas os caninos não irrompidos;
- d) todos os pacientes foram tratados ortodonticamente com ou sem extração dentária pela técnica Straight Wire;
- e) portadores de má-oclusão de Classe I ou Classe II de Angle;
- f) pacientes tratados sem cirurgia ortognática.

4.1.2 Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão foram os seguintes:

- a) radiografias panorâmicas de má qualidade (manchada, distorcida, sem contraste);
- b) agenesias de dentes permanentes;
- c) pacientes tratados com cirurgia ortognática.

Para elaborar os traçados e posteriormente mensurar os ângulos foram utilizados os seguintes materiais:

- a) negatoscópio;
- b) moldura de cartolina preta;
- c) papel Ultraphan® 0,07 mm;
- d) fita adesiva Scotch® 810 da 3M;
- e) lapiseira com grafite 0,5 mm;
- f) borracha branca macia;

- g) régua milimetrada Desetec® modelo 7120;
- h) transferidor Desetec® 8110.

4.2 Método

Utilizaram-se duas radiografias de cada paciente, consideradas como:

Ri = radiografia inicial

Rf = radiografia final

Para a elaboração do traçado adaptou-se em cada radiografia uma folha de papel transparente Ultraphan®, que possuía 15 cm de largura por 21cm de comprimento e espessura de 0,07 mm.

Para facilitar a visualização e evidenciação das estruturas anatômicas necessárias para esta pesquisa, os traçados foram realizados em uma sala apropriada e sobre o negatoscópio, manualmente com uma lapiseira 0,05 mm e com moldura de cartolina preta.

A mensuração foi efetuada por um único pesquisador e o procedimento foi realizado em quatro fases:

- a) delimitação das estruturas dento-esqueléticas;
- b) demarcação dos pontos de referência;
- c) traçado das linhas horizontais e verticais;
- d) mensuração dos ângulos.

4.2.1 Delimitação das estruturas dento-esqueléticas

O traçado foi realizado nas radiografias ortopantomográficas iniciais e finais marcando as seguintes estruturas (figura 1):

- a) contorno inferior das cavidades orbitárias;
- b) contorno externo da imagem da mandíbula;
- c) forames mentonianos;
- d) contorno externo das coroas e raízes dos dentes superiores e inferiores até os primeiros molares permanentes.

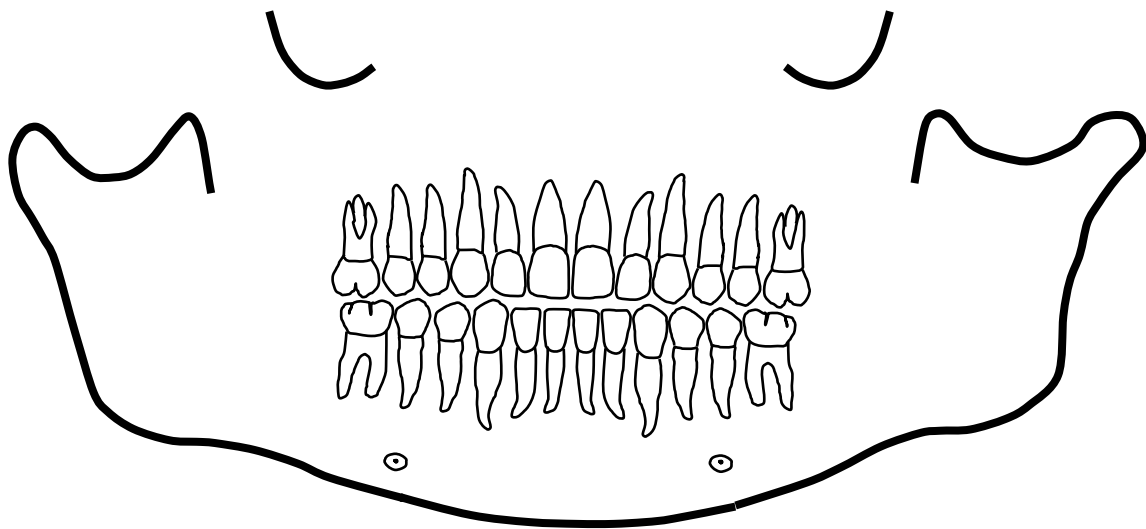


Figura 1 - Delimitação das estruturas dento-esqueléticas.

4.2.2 Demarcação dos pontos de referência

Os pontos de referência foram demarcados de acordo com Tavano et al. (1989) (figura 2):

- a) orbital direito (Ord): ponto inferior da cavidade orbitária direita;
- b) orbital esquerdo (Ore): ponto inferior da cavidade orbitária esquerda;
- c) forame mentoniano direito (FMd): ponto central do forame mentoniano direito;
- d) forame mentoniano esquerdo (FMe): ponto central do forame mentoniano esquerdo.

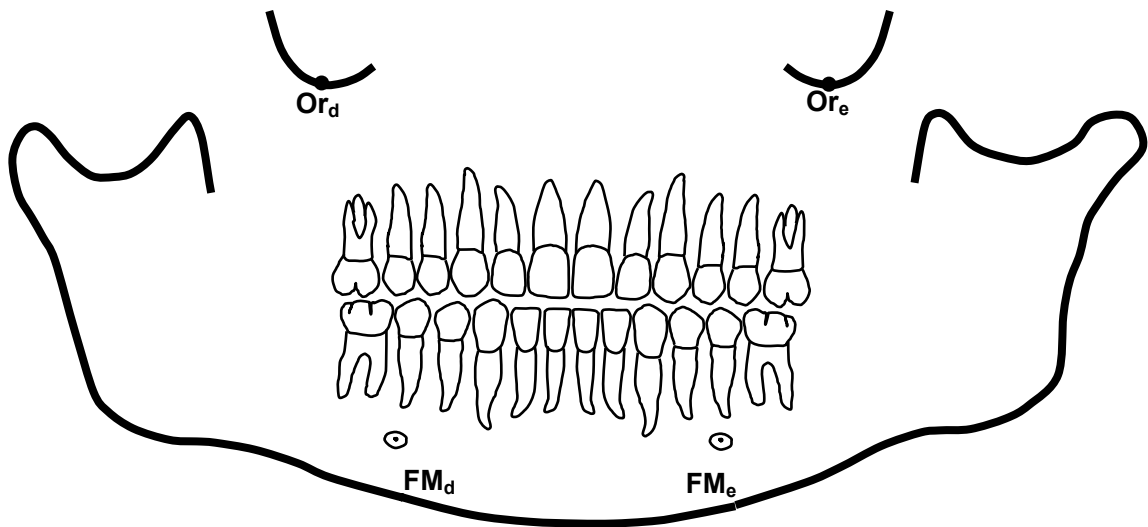


Figura 2 - Demarcação dos pontos de referência.

4.2.3 Traçado das linhas de referência horizontais e verticais

As linhas de referência foram traçadas baseadas nos pontos e estruturas dentoalveolares demarcadas anteriormente e de acordo com Tavano et al. (1989).

4.2.4 Linhas horizontais (figura 3)

- a) linha interorbitária (IO): linha de referência superior que passa pelos pontos Or_d e Or_e ;
- b) linha intermentoniana (IM): linha de referência inferior que passa pelos pontos FM_d e FM_e .

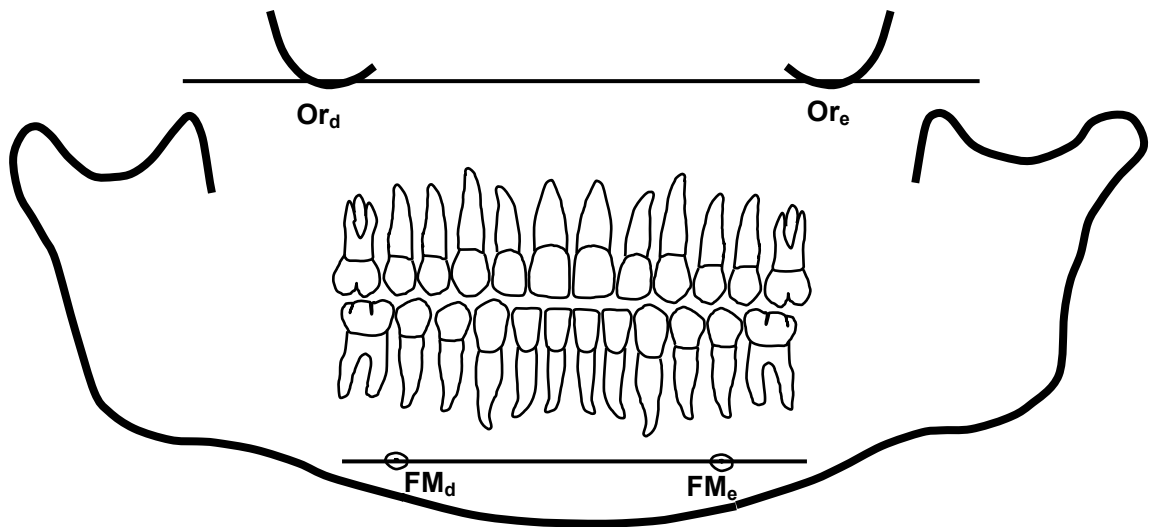


Figura 3 - Linhas de referência horizontais.

4.2.5 Linhas verticais (figura 4)

Longos eixos dos dentes: traçou-se o longo eixo dos dentes superiores e inferiores até os primeiros molares permanentes de acordo com Ursi (1989):

- a) dentes unirradiculares: determinados por meio da imagem do canal radicular em sua maior extensão;
- b) dentes birradiculares: determinados por meio da média das imagens dos dois canais radiculares;
- c) dentes trirradiculares: determinados pela imagem do longo eixo do canal radicular da raiz palatina sem considerar nenhum ponto de referência na coroa dentária.

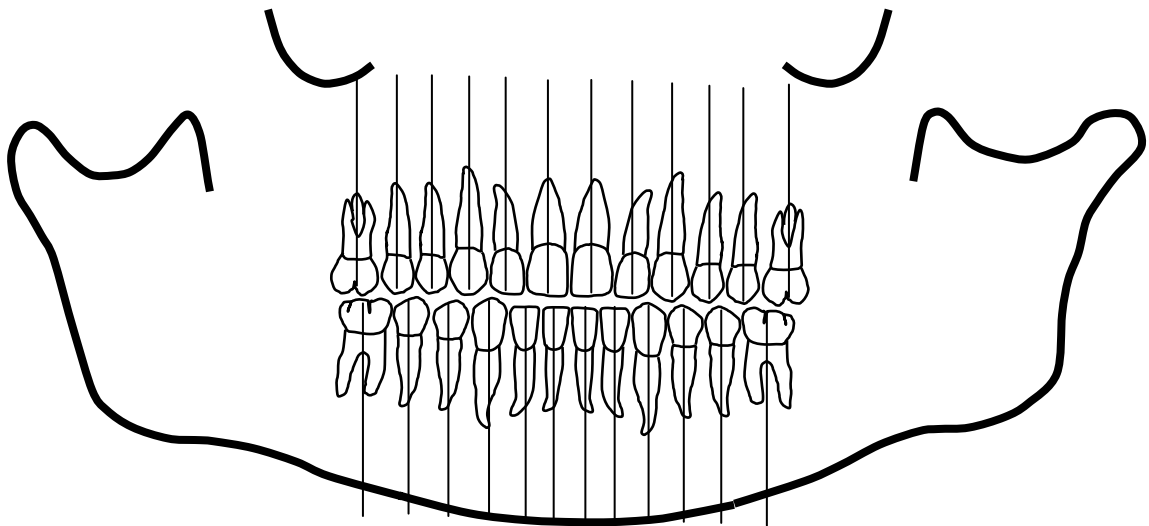


Figura 4 - Linhas de referência vertical.

4.2.6 Mensuração dos ângulos (figura 5)

Após a realização da demarcação dos pontos e determinação das linhas de referência, procedeu-se a mensuração dos ângulos formados mesialmente entre as linhas do longo eixo dos dentes e as linhas de referência utilizadas para o arco superior e inferior.

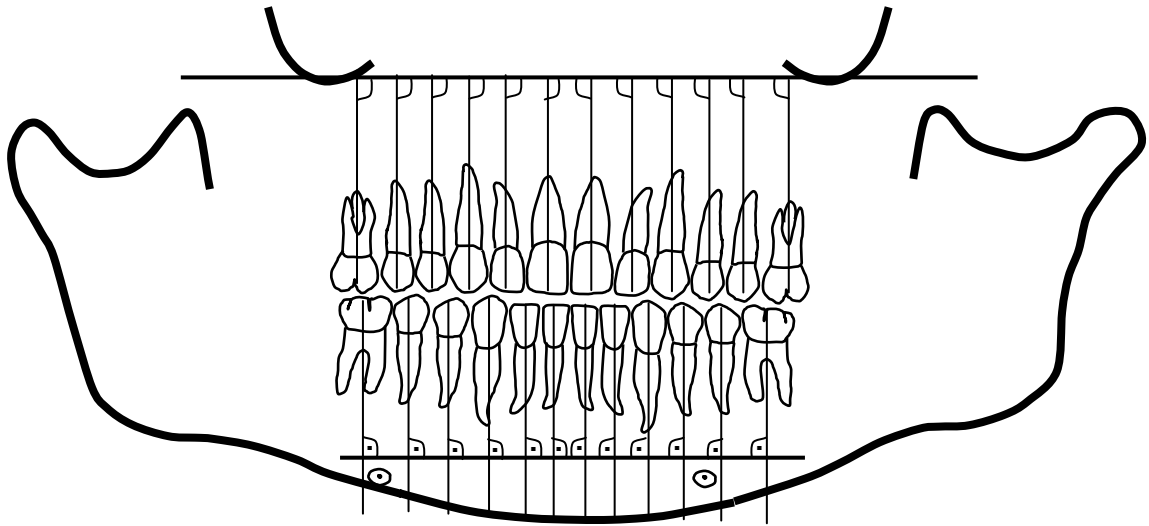


Figura 5 - Ângulos formados pelo longo eixo dos dentes superiores e a linha interorbitária e dentes inferiores e a linha intermentoniana.

A tabela 1 mostra as inclinações axiais mesiodistais obtidas por Ursi (1989) que foram utilizadas como padrão de comparação entre os resultados obtidos pelo tratamento ortodôntico no presente estudo e aqueles obtidos pelo autor.

Tabela 1 - Inclinações axiais mesio-distais (médias \pm desvio padrão) obtidas por Ursi (1990).

ELEMENTO DENTAL	VALORES MÉDIOS DAS INCLINAÇÕES	DESVIO PADRÃO
11	87,75	0,88
12	93,50	3,42
13	90,62	2,66
14	90,29	3,57
15	94,75	4,74
16	94,50	6,69
21	89,37	1,18
22	95,12	3,18
23	90,37	3,15
24	91,00	3,70
25	93,25	4,80
26	93,25	5,80
31	89,12	2,10
32	90,75	2,37
33	85,75	2,37
34	83,75	1,98
35	88,50	4,50
36	81,87	5,11
41	91,75	1,38
42	92,50	2,20
43	87,25	2,65
44	84,50	2,56
45	92,50	5,34
46	87,50	4,89

4.3 Metodologia estatística

Para observar a replicabilidade das medidas realizadas foram feitas repetições das medições realizadas nos dias 25/10/2007 e 12/11/2007, utilizando-se o teste de correlação intraclasse (Fleiss, 1986).

A distribuição dos dados foi analisada pelo teste de D'Agostino-Pearson e, quando os dados não apresentavam distribuição normal, eram analisados pelo teste de Wilcoxon. Caso contrário eram comparados pelo teste t de Student para amostras pareadas.

Os valores obtidos ao final do tratamento foram comparados com aqueles obtidos por Ursi (1989) pelo teste t não pareado para médias. O nível de significância utilizado foi 5%.

Para a realização dos testes estatísticos foi utilizado o programa estatístico BioEstat versão 4.0 para o Windows.

5 RESULTADOS

Teste de correlação intraclassa para as medidas repetidas em 25/10/2007 e 12/11/2007 foi de 0,9710 ($p < 0,0001$), mostrando, assim, replicabilidade excelente entre as medidas.

O gráfico 1 mostra uma vista geral das médias das inclinações axiais mesio-distais antes (inicial) e após (final) o tratamento de todos os dentes estudados. Para facilitar a comparação, os gráficos 2, 3, 4 e 5 mostram os dentes superiores direitos, esquerdos e inferiores direito e esquerdo, respectivamente.

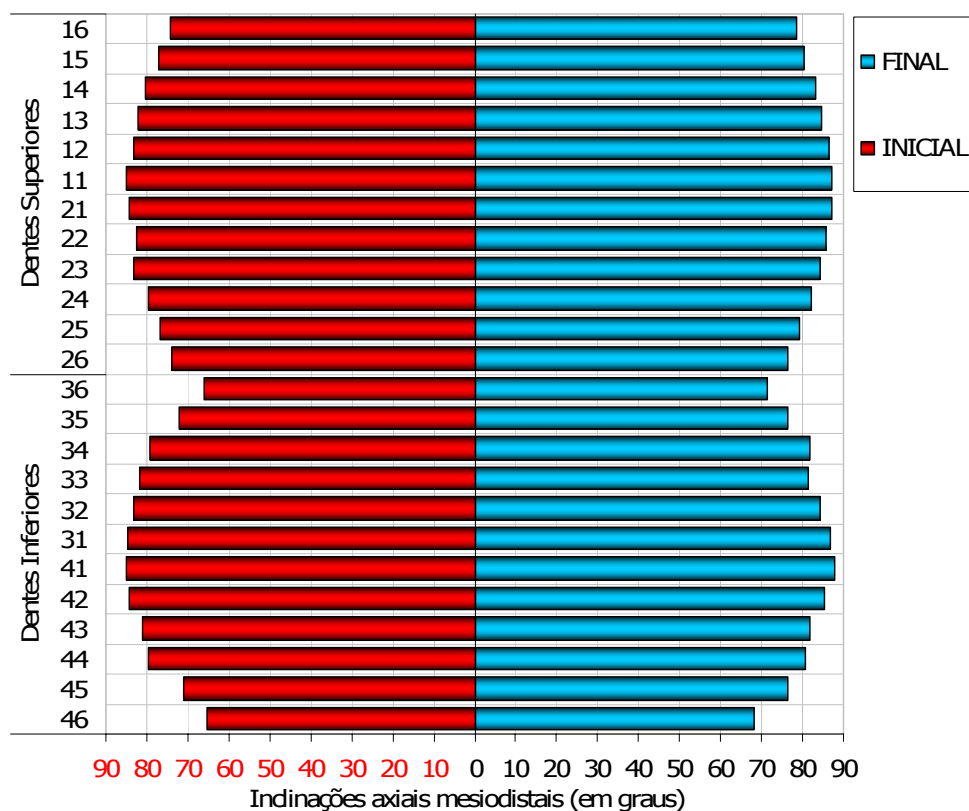


Gráfico 1 - Perfil das inclinações axiais mesio-distais antes (inicial) e após (final) o tratamento ortodôntico considerando toda a arcada dentária dos indivíduos estudados.

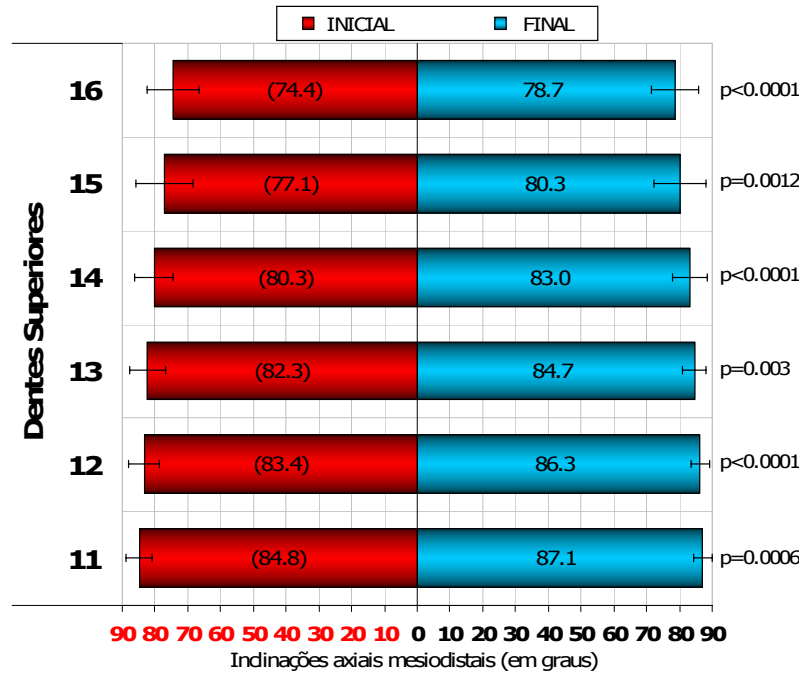


Gráfico 2 - Médias (\pm desvio padrão) das inclinações axiais mesio-distais antes (inicial) e após (final) o tratamento ortodôntico considerando a arcada superior direita.

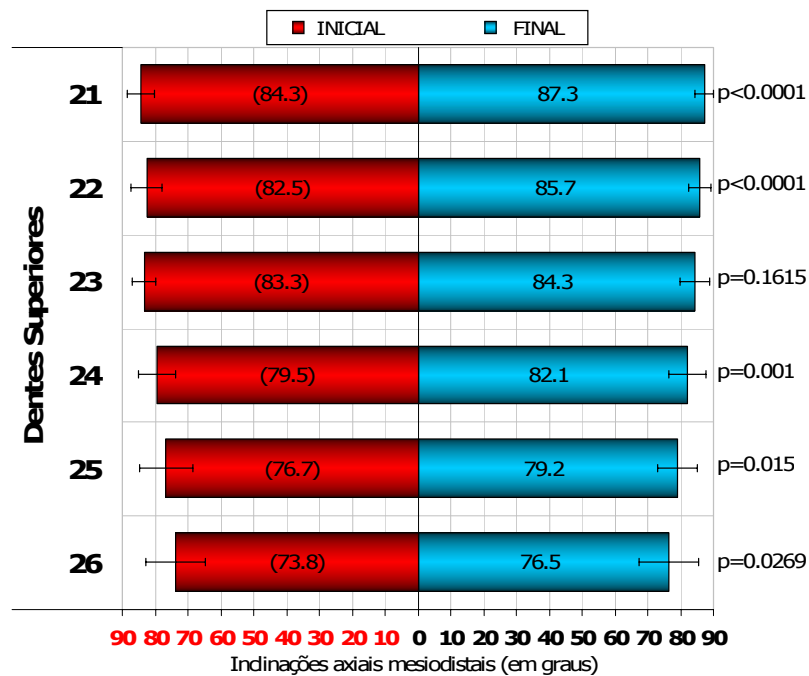


Gráfico 3 - Médias (\pm desvio padrão) das inclinações axiais mesio-distais antes (inicial) e após (final) o tratamento ortodôntico considerando a arcada superior esquerda.

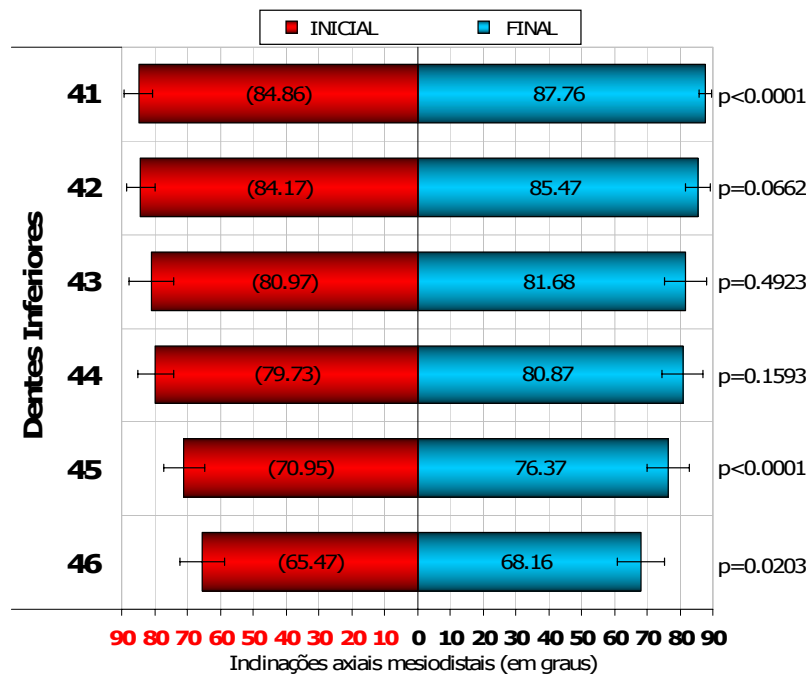


Gráfico 4 - Médias (\pm desvio padrão) das inclinações axiais mesio-distais antes (inicial) e após (final) o tratamento ortodôntico considerando a arcada inferior direita.

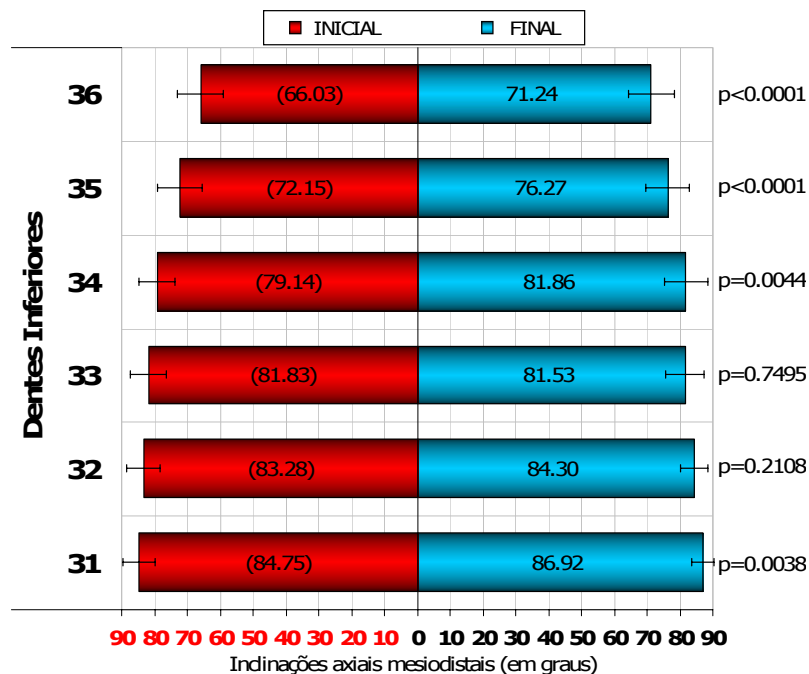


Gráfico 5 - Médias (\pm desvio padrão) das inclinações axiais mesio-distais antes (inicial) e após (final) o tratamento ortodôntico considerando a arcada inferior esquerda.

Os valores observados para os elementos dentais 11, 15, 21, 31, 34 e 44 não apresentaram distribuição normal e por isso foram analisados pelo teste de Wilcoxon. Os demais valores foram comparados pelo teste t para amostras pareadas.

A análise (teste t ou Wilcoxon) mostrou diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$), sendo na maior parte das vezes altamente significantes ($p < 0,01$), entre as inclinações axiais mesio-distais dos grupos “inicial” e “final” em praticamente todos os elementos dentais, à exceção dos dentes 23, 33, 32, 42, 43 e 44. Além disso, os valores das inclinações foram sempre maiores ao final do tratamento sempre que observadas diferenças estatisticamente significantes.

A comparação (teste t não pareado para médias) entre inclinações axiais mesio-distais do grupo “final” com aquelas obtidas por Ursi em 1990 (tabela 1) mostrou diferenças altamente significantes ($p < 0,0001$) para todos os elementos dentais à exceção do dente 11 ($p = 0,1078$). Os gráficos 6 e 7 mostram estas comparações para a arcada superior e inferior, respectivamente.

Nos elementos dentais onde foram verificadas diferenças estatisticamente significantes entre os valores observados no grupo “final” com aqueles obtidas por Ursi em 1989 é possível afirmar que, à exceção do elemento 31, os valores obtidos por Ursi sempre foram maiores, tanto para a arcada inferior quanto superior. Os valores observados para o elemento 31 no grupo “final” foram maiores que aqueles observados por Ursi.

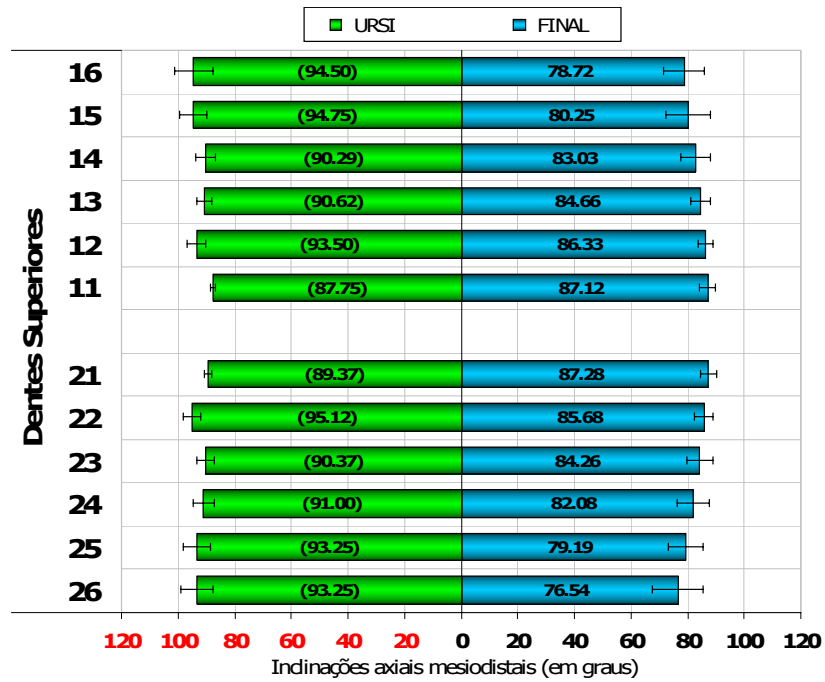


Gráfico 6 - Comparação entre inclinações do grupo “final” do presente estudo com as obtidas por Ursi em 1989, considerando a arcada superior.

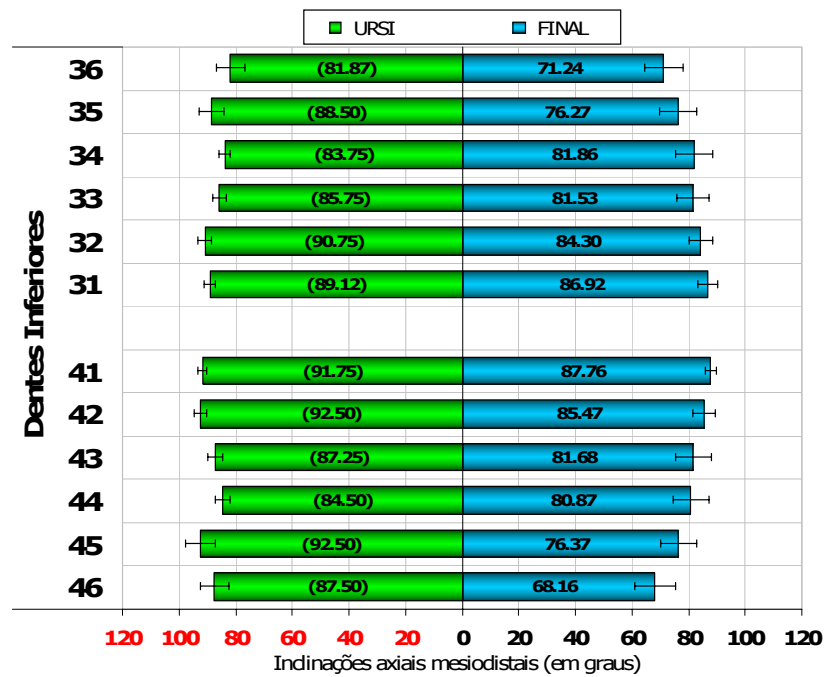


Gráfico 7 - Comparação entre inclinações do grupo “final” do presente estudo com as obtidas por Ursi em 1989, considerando a arcada inferior.

6 DISCUSSÃO

Desde a descoberta da técnica radiográfica panorâmica até a apresentação do Ortopantomógrafo teve-se uma evolução que colocou a radiografia panorâmica como um importante auxiliar de diagnóstico em odontologia (Paatero, 1961).

A simplicidade e praticidade foram importantes para a rápida propagação desta técnica entre os profissionais, estimulando pesquisas para diminuir as distorções e melhorar a qualidade das imagens obtidas (Gilbert, 1962; Langland, Sippy, 1968; Zach et al., 1969; Tronje et al., 1981; Burke, 1984).

A radiografia panorâmica é utilizada por todas as áreas da odontologia. Seu emprego em pesquisas de lesões patológicas e lesões que afetam o desenvolvimento dos ossos faciais, visualização de coroas, raízes e suas bases ósseas (Gilbert, 1962), avaliação da erupção dentária e articulação temporomandibular, dentes supranumerários, agenesias e anquilose (Graber, 1966).

Particularmente na ortodontia o uso da radiografia panorâmica também é muito amplo podendo ser avaliado o padrão de erupção dentária, erupção ectópica, movimentação ortodôntica, agenesias, retenção prolongada de dentes decíduos, reabsorções dentárias, integridade das cristas alveolares, dentes supranumerários, assimetrias faciais e também a observação das inclinações axiais mesiodistais ou paralelismo radicular antes, durante e depois do tratamento ortodôntico (Gilbert, 1962; Graber, 1966; Frykholm et al., 1977; Capelli et al., 1991).

Estes achados estão concordes com Owens & Johal (2007) e Lee (2005) que também encontraram variações clínicas não aceitáveis entre caninos e pré-

molares na maxila e incisivos laterais e caninos na mandíbula. O último autor sugeriu que os dentes em questão deveriam ser examinados clinicamente ou em radiografias periapicais

Gilbert (1962) destacou que as distorções lineares mais significativas ocorriam na região dos molares, entretanto se a posição da cabeça do paciente estiver correta pode-se fornecer uma radiografia de boa qualidade e que a radiografia panorâmica é um instrumento confiável nas pesquisas odontológicas. Outros estudos também recomendam a utilização da radiografia panorâmica para diagnóstico e acompanhamento clínico (Zach et al., 1969; Frykholm et al., 1977; Tronje et al., 1981; Almeida et al., 1988; Ursi, 1989; Almeida, 1999; Capellozza Filho et al., 1994; Capelli et al., 1991; Almeida-Pedrin et al., 2001; Almeida-Pedrin et al., 2006).

Frykholm et al. (1977) investigaram a confiabilidade das mensurações angulares na ortopantomografia, utilizando um objeto-teste que era curvo, com a forma aproximada de um arco dentário, com três esferas de metal posicionadas na região de incisivo, canino e segundo molar. Com o objeto-teste posicionado no ortopantomógrafo obtiveram-se várias radiografias simulando diversas situações clínicas. Após avaliarem os resultados concluiu-se que a imagem produzida pelo ortopantomógrafo mostrou-se confiável como meio de diagnóstico para as mensurações angulares das estruturas posicionadas obliquamente, como os dentes.

Portanto, a radiografia panorâmica é um excelente meio de diagnóstico e os profissionais de odontologia, especificamente os ortodontistas, não podem prescindir deste instrumento na clínica diária. Ela deve ser usada antes, durante e depois do tratamento ortodôntico, pois se presta para observar movimentos

ortodônticos e um controle efetivo das inclinações axiais mesiodistais, garantindo boa finalização dos casos tratados.

Em relação a inclinação mesiodistal sabe-se que as corretas inclinações axiais dentárias são fundamentais para o sucesso em ortodontia e representa uma das chaves para a obtenção dos objetivos do tratamento (Andrews, 1972).

O sucesso e estabilidade do tratamento ortodôntico estão relacionados diretamente ao paralelismo radicular. A correta inclinação das coroas dentárias, fundamentalmente na região anterior superior, proporciona dentes alinhados e agradáveis esteticamente, além de proteger a oclusão posterior (Strang, 1952; Edwards, 1971; Andrews, 1972, 1976; Almeida-Pedrin et al., 2006; Rocke, 1972).

O longo eixo dos dentes assume uma inclinação, mesmo que variável, para a distal quando consideramos uma oclusão normal estável (Dempster et al., 1963; Yung, 1964; Wheller, 1965; Garino, 1971; Andrews, 1972).

A anatomia dentária, a disposição no arco, à força muscular, a pressão dos lábios, o esforço requisitado para cada dente e da língua, juntamente com a intercuspidação das superfícies oclusais impõe uma tendência de inclinação das coroas dentárias para a mesial. Esta característica favorece a transmissão das forças mastigatórias paralelas ou ao longo dos eixos radiculares garantindo proteção aos tecidos de suporte, eficiência da função mastigatória e estabilidade (Dewel, 1949; Strang, 1952; Beyron, 1952; Dempster et al., 1963; Yung, 1964; Wheler, 1965; Garino, 1971; Andrews, 1972; Ursi et al., 1990).

A correta inclinação axial é fundamental para a estabilidade ao final do tratamento ortodôntico. A falta desta gera recidiva, principalmente nos espaços de extrações dentárias que geralmente terminam em “V” e, por isso, tendem a abrir.

(Holdaway, 1952; Strang, 1952; Graber, 1966; Edwards, 1971; Rocke et al., 1974, Renfroe, 1975; Hatasaka, 1976).

Dentre os estudos sobre as inclinações dentárias axiais mesiodistais o trabalho publicado por Ursi (1990), que estabeleceu os valores médios normais das inclinações axiais mesiodistais dentário em indivíduos brasileiros, tornou-se peça central para o desenvolvimento desta pesquisa. Devido à importância das inclinações axiais mesiodistais na normalização e estabilidade da oclusão ao final do tratamento ortodôntico, este trabalho teve como objetivo avaliar as inclinações axiais mesiodistais de pacientes tratados ortodonticamente pela técnica Straight-Wire. Para isto foram utilizadas radiografias panorâmicas comparando a fase inicial, com a fase final, ou seja, pré-tratamento e pós-tratamento imediato. Os ângulos obtidos nesta última fase também foram comparados com os valores médios normais propostos por Ursi (1989).

Avaliando os resultados encontrados ficou estabelecido, uma diferença significativa entre as inclinações axiais mesiodistais dos grupos iniciais e finais em praticamente todos os elementos dentais. Sendo que todos estes valores foram sempre maiores ao final do tratamento quando observadas diferenças estatisticamente significantes.

De acordo com os objetivos deste trabalho observou-se um aumento, em quase todos os dentes, nas inclinações mesiodistais entre o início e o final do tratamento, indicando um novo posicionamento dentário após a terapia ortodôntica. Os dentes caninos superiores, os incisivos laterais inferiores, canino inferior direito e primeiro pré-molar inferior direito não sofreram alterações significativas, pode-se afirmar, então, que as angulações mesiodistais destes dentes estavam de acordo com a prescrição contida nos acessórios do aparelho ortodôntico.

Quando os valores finais foram comparados àqueles obtidos por Ursi notamos, a exceção do dente 11, que houve uma correção menor das angulações em todos os dentes. Embora se considerando os desvios padrões representados na tabela 1, ainda assim, nota-se que as diferenças foram muito significativas para a maioria dos dentes.

Entretanto, deve-se assinalar que os valores das angulações foram sempre menores para a maioria dos dentes. Estas angulações possuem certa homogeneidade, ou seja, as inclinações axiais, mesmo menores, mostram proporcionalidade entre si. Dito de outra forma, se considerar um patamar de angulações axiais mesiodistais diferente daquele encontrado na literatura por Ursi, no caso menor, as angulações mesiodistais guardam paralelismo entre quase todos os dentes.

Estas diferenças entre as angulações podem ser atribuídas, conforme Brito Júnior & Ursi (2006) aos vários problemas que ocorrem durante o tratamento como: imprecisão no posicionamento do acessório; variações nas estruturas dentárias; variações no relacionamento vertical e sagital entre maxila e mandíbula; características embutidas nas canaletas dos acessórios são insuficientes para impedir recidivas em todos os planos; e mecânicas inerentes ao próprio aparelho como a aplicação de força longe do centro de resistência do dente, a folga entre o fio e a canaleta e a dissipação de forças durante o tratamento. Ainda pode-se considerar que em alguns casos os ortodontistas compensam discrepância de volume dentário à custa de inclinações dentárias.

Além disso, sabemos que a maioria dos ortodontistas, alegando irregularidades no alinhamento dentário e rigidez excessiva, não finaliza seus casos com fios de espessura total. Geralmente utilizam para braquetes com slots. 18" x

.25” , fios .017” x .025”. Segundo Creekmore (1996), há várias limitações em todos os aparelhos pré-ajustados quando esperamos dentes alinhados perfeitamente sem dobras nos arcos. Ainda que o posicionamento do acessório seja perfeito e com o uso de arcos de espessura total a mesma prescrição não movimentará os dentes para as mesmas posições em má-oclusões diferentes, devido à folga entre o arco e o slot do braquete e a diminuição da força. Existe uma folga significativa entre os fios (arcos) e os slots. Nos fios .017” x .025” , por exemplo, esta folga resulta em torno de 6° de atividade em cada direção em relação ao centro.

Entretanto, há uma discrepância maior entre os segundos pré-molares e molares inferiores e superiores, ou seja, este grupo de dentes possui uma angulação bem menor daquelas propostas por Ursi. Considerando que a amostra também analisou casos tratados com extração dentária (em sua maioria primeiros pré-molares), pode-se afirmar que esta grande discrepância na inclinação destes dentes atribui-se a alguns fatores como a dificuldade maior na colagem dos acessórios nos segundos pré-molares e primeiros molares devido a sua localização mais posterior da cavidade bucal. Outro fator é a falta de controle no fechamento dos espaços nas áreas onde ocorreram as extrações dentárias, isto é, no momento em que os espaços estavam sendo fechados os dentes sofreram movimentos de inclinação e não o deslocamento esperado e correto que é o movimento de translação pura dos elementos dentários.

O posicionamento correto dos braquetes é fundamental e de extrema importância para que seja transferido aos dentes todo o potencial dos aparelhos pré-ajustados, além de contribuir para uma melhor finalização dos casos. Segundo Hickham (1993), a técnica de colagem indireta de braquetes oferece a melhora na colocação destes acessórios, particularmente na área posterior onde o acesso e a

visão são limitados, além de aderirem melhor pelo fato de menor condensação da respiração e subsequente contaminação pela umidade dos dentes.

Não é injusto afirmar que atualmente o posicionamento dos braquetes é um fator limitador importante no tratamento ortodôntico. Além da técnica indireta foi sugerido por Creekmore 1996, um aparelho individualizador (Slot Machine®) para facilitar este procedimento de colagem.

Nos casos em que se utilizam aparelhos Straight-Wire Capelozza et al. (1994), sugeriram a individualização dos acessórios para atingir as angulações mesiodistais corretas ao final do tratamento ortodôntico.

Os aparelhos pré-programados, com as angulações já contidas nos braquetes, mesmo que estes estejam perfeitamente posicionados, não transferem na maioria das vezes, todo seu potencial aos dentes durante o tratamento ortodôntico. Portanto, devido aos diferentes tipos de má-oclusões e às características individuais de cada dos pacientes, estes aparelhos, invariavelmente, necessitam de dobras compensatórias nos arcos para que se obtenham as corretas angulações mesiodistais ao final do tratamento.

7 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos foi lícito concluir que:

- a) as inclinações axiais mesiodistais finais foram diferentes do que as iniciais, sendo maiores em quase todos os dentes;
- b) as inclinações axiais mesiodistais finais foram menores do que as médias propostas na literatura por Ursi.

REFERÊNCIAS¹

- Almeida RR, Vasconcelos MHF, Insabralde CMB. Importância das radiografias panorâmicas intermediárias em tratamentos ortodônticos. *Rev Odontol Lins.* 1988;1(1):17-20.
- Almeida RR. Estudo ortopantomográfico das inclinações axiais dos dentes anteriores, comparando pacientes tratados ortodonticamente com jovens de oclusão normal [dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo; 1999.
- Almeida-Pedrin RR, Pinzan A, Almeida RR. Estudo ortopantomográfico das inclinações axiais dos dentes anteriores, comparando pacientes tratados ortodonticamente e jovens com oclusão normal. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2001 set-out;6(5):31-47.
- Almeida-Pedrin RR, Pizan A, Ursi W, Almeida MR. Panoramic evaluation of mesiodistal axial inclinations of maxillary anterior teeth in orthodontically treated subjects. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006 July;130(1):56-60.
- Andrews JR. Panoramic radiology and clinical orthodontic research. *J Missouri D Assoc.* 1964 June-July;44:15-8 apud Kane EG. Panoramic radiology and clinical orthodontic research. *J Missouri D Assoc.* 1964 June-July;44:15-18.
- Andrews LF. The diagnostic system: occlusal analysis. *Dent Clin North Am.* 1976 Oct;20(4):671-90.
- Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod.* 1972 Sept;62(3):296-309.
- Beyron HL. Occlusal relationship. *Int Dent J.* 1952;2(4):467-96.
- Brandão AG. Estudo ortopantomográfico das inclinações axiais mesiodistais em pacientes tratados ortodonticamente com quatro extração de primeiros pré-molares [dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2002.
- Brezden NA, Brooks SL. Evaluation of panoramic dental radiographs taken in private practice. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987 May;63(5):617-21.
- Brito Júnior VS, Ursi WJS. O aparelho Pré-ajustado: sua evolução e suas prescrições. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2006 maio-jun;11(3):104-156.
- Capelli J, Marotti M, Leite VM, Rocha RG. Avaliação de interesse clínico entre a radiografia panorâmica e o conjunto periapical aplicado à clínica odontológica. *Rev Inst Ciênc Saúde.* 1991 jul-dez;9(2):59-68.
- Capelozza Filho L, Machado GB. Inclinação axial mesio-distal do primeiro molar superior na ortopantomografia: sugestão de modificação do método de avaliação. *Rev Soc Bras Ortodon.* 1994 jan-jun;2(5):142-144.

¹ De acordo com o Manual de Normatização para Dissertações e Teses do Centro de Pós-Graduação CPO São Leopoldo Mandic, baseado no modelo Vancouver de 2007, e abreviaturas dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.

- Capelozza Filho, Ozawa TO, Machado GB, Trevisi HJ. Angulação dentária após o tratamento ortodôntico pela técnica de Andrews e Edgewise: avaliação pela ortopantomografia. *Ortodontia*. 1994 maio-abr;27(2):60-66.
- Creekmore T. Treatment mechanics. *J Clin Orthod*. 1996 Nov;30(11):631-8.
- Dempster WT, Adams WJ, Duddles RA. Arrangement in the jaws of the roots of the teeth. *J Am Dent Assoc*. 1963 Dec;67(6):779-97.
- Dewel BF. Clinical observations on the axial inclination of the teeth. *Am J Orthod*. 1949;35(2):98-115.
- Edwards JG. The prevention of relapse in extraction cases. *Am J Orthod*. 1971 Aug;60(2):128-44.
- Fleiss JL. On multiperiod crossover studies. *Biometrics*. 1986 June;42(2):449-50.
- Freitas A, Torres FA. Radiografias panorâmicas. In: Freitas A, Rosa JE, Souza IF. *Radiologia odontológica*. 4a ed. São Paulo: Artes Médicas; 1998. cap. 4, p. 211-36.
- Freitas A. Radiografias panorâmicas. In: Álvares LC, Tavano O. *Curso de radiologia em odontologia*. São Paulo: Santos; 1993. cap. 5, p. 42-8.
- Frykholm A, Malmgren O, Sämfors KA, Welander U. Angular measurements in orthopantomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 1977;6(2):77-81.
- Garini RR. Sistema dentário. In: Aprile H, Figun ME, Garino RR. *Anatomia odontológica orocervicofacial*. Buenos Aires: Ateneo; 1971, p. 302-516.
- Gilbert SG. Orthodontics and panorex dental x-ray. *Bull Philadelphia Co D Soc*. 1962;28(6):11-5.
- Glickman I. Princípios de oclusão. In: *Periodontologia clínica*. 4a ed. México: Interamericana; 1974, p. 808-33.
- Graber TM. Panoramic radiography. *Angle Orthod*. 1966 Oct;36(4):293-311.
- Hatasaka HH. A radiographic study of roots in extraction sites. *Angle Orthod*. 1976 Jan;46(1):64-8.
- Hickham JH. Predictable indirect bonding. *J Clin Orthodont*. 1993 Apr: 215-7
- Holdaway RA. Bracket angulation as applied to the edgewise appliance. *Angle Orthod*. 1952 Oct;22(4):227-36.
- Interlandi S. *Ortodontia mecânica do arco de canto: introdução à técnica*. São Paulo: Sarvier; 1986.
- Langland OE, Sippy FH. Anatomic structures as visualized on the orthopantomogram. *Oral Surg*. 1968 Oct;26(4):475-84.
- Larheim TA, Svanaes DB. Reproducibility of rotational panoramic radiography: mandibular linear dimensions and angles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1986 July;90(1):45-51.

Lee J. The effects of buccolingual root torque on the appearance of root angulation on panoramic radiographs. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2005 Mar;2005:127-393.

Lucchesi MV, Wood RE, Nortjé CJ. Suitability of the panoramic radiograph for assessment of mesiodistal angulation of teeth in the buccal segments of the mandible. *Am J Orthodont Dentofac Orthop.* 1988 Oct;94(4):303-10.

Mayoral G. Treatment results with light wires studied by panoramic radiography. *Am J Orthod.* 1982 June;81(6):489-97.

Minarelli AM, Ramalho LRT. Posição do forame da mandíbula em função do crescimento: estudo antropométrico em radiografias de crianças. *Rev Bras Cienc Morfol.* 1989;6(2):100-4.

Młynarska-Zduniak E. Calculation of the dental index from pantomographic radiographs of children with normal occlusion in the early stages of permanent tooth eruption. *Czas Stomatol.* 1983 Aug;36(8):627-30.

Owens AM, Johal A. Near-End of treatment Panoramic Radiograph in the Assesment of Mesiodistal Root Angulation. *Angle Orthod.* 2007 Apr;78(3):475-481.

Paatero YV. Pantomography and orthopantomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1961 Aug;14:947-53.

Renfroe EW. Construction of the basic appliance. Philadelphia: Lea & Febiger; 1975, p. 65-125.

Rocke RT. Employing Tip-Edge brackets on canines to simplify straight-wire mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994 Oct;106(4):341-50.

Strang RHW. Factors associated with successful orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1952 Oct;38(10):790-800.

Tavano O, Ursi WJS, Almeida RR, Henriques JFC. Determinação de linhas de referência para medições angulares em radiografias ortopantomográficas. *Odontol Mod.* 1989 set;16(9):22-5.

Tronje G, Welander U, McDavid WD, Morris CR. Image distortion in rotation panoramic radiography IV: objet morphology outer countours. *Acta Radiol Diagn Stockh.* 1981;22(6):689-96.

Ursi WJ, Almeida RR, Tavano O, Henriques JF. Assessment of mesiodistal axial inclination through panoramic radiography. *J Clin Orthod.* 1990 Mar;24(3):166-73.

Ursi WJ. Avaliação das inclinações axiais mesiodistais dos dentes superiores e inferiores, em uma amostra de oclusão normal, não tratada ortodonticamente, utilizando radiografias ortopantomográficas obtidas em diferentes aparelhos. Bauru [dissertação]. Bauru: Faculdade de Bauru, Universidade de São Paulo; 1989.

Wheller RC. The arrangement of the teeth and occlusion in: a text book of dental anatomy and phisyology. 4th ed. Philadelphia. Saunders Company; 1965, p. 365-412.

Williams R. Eliminating lower retention. *J Clin Orthod.* 1985 May;19(5):342-9.

Young J. Outline for and dental anatomy. New York: Mcgraw-Hill; 1964.

Zach GA, Laland OE, Sippy FH. The use of orthopantomograph in longitudinal studies. *Angle Orthod.* 1969 Jan;39(1):42-50.

ANEXO A - FOLHA DE APROVAÇÃO



SÃO LEOPOLDO MANDIC
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Aprovado pelo CEP

Campinas, 30 de outubro de 2007.

A(o)

C. D. Marcos Antônio Pacce

Curso: Mestrado Ortodontia

Prezado(a) Aluno(a):

O projeto de sua autoria "Estudo ortopantomográfico longitudinal das inclinações axiais mesiodistais em pacientes tratados pela Técnica Straight Wire".

Orientado pelo(a) Prof(a) Dr(a) Flávia Martão Flório

Entregue na Secretaria de Pós-graduação do CPO - São Leopoldo Mandic, no dia 22/06/2007, com número de protocolo nº 07/044, foi APROVADO pelo Comitê de Ética e Pesquisa instituído nesta Universidade de acordo com a resolução 196 /1.996 do CNS - Ministério da Saúde, em reunião realizada no dia 29/10/2007.

Cordialmente

Prof. Dr. Thomaz Wassall
Coordenador de Pós-Graduação

ANEXO B - TABELA PARA ANOTAÇÃO DOS ÂNGULOS

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: () M () F

Angulações méso distais observadas na radiografia panorâmica inicial

16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26

46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36

Angulações méso distais observadas na radiografia panorâmica pós-nivelamento

16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26

46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36

CÓDIGO	TEMPO	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	36	35	34	33	32	31	41	42	43	44	45	46
1	I 12/7/2007	10	6	9	2	0	3	3	9	3	5	4	9	21	11	9	11	11	1	0	4	20	10	20	30
3	F 12/7/2007	8	9	8	5	5	3	4	5	17	3	16	15	20	21	13	11	8	1	0	10	11	7	15	19
4	I 12/7/2007	1	7	8	x	9	4	4	8	8	12	15	10	10	10	5	4	0	5	1	7	6	7	15	20
5	I 12/7/2007	5	0	10	5	5	1	1	0	x	10	12	5	15	12	0	1	0	3	1	0	0	8	10	20
7	F 12/7/2007	10	5	0	2	4	0	1	5	0	20	20	15	23	21	20	20	3	0	5	0	15	15	20	33
14	I 12/7/2007	5	0	8	1	3	0	5	9	6	9	5	5	13	20	11	1	0	0	0	3	2	5	10	15
15	F 12/7/2007	13	0	0	10	5	1	0	5	8	1	6	12	13	11	11	15	10	0	5	1	20	20	22	20
17	I 12/7/2007	20	10	9	6	7	1	1	5	4	10	10	20	23	17	9	4	0	1	2	1	11	9	24	32
19	F 12/7/2007	8	10	10	5	3	0	0	1	1	4	5	3	12	11	2	2	1	1	2	0	10	10	11	16
22	F 12/7/2007	9	4	6	1	4	2	4	0	13	0	0	1	18	12	7	7	5	7	3	2	8	1	9	16
25	I 12/7/2007	12	0	6	0	9	3	8	9	9	5	4	30	7	26	19	22	7	1	2	10	x	20	30	10
26	F 12/7/2007	15	2	4	10	0	3	5	4	9	1	5	7	16	10	10	14	0	1	2	0	10	11	10	25
27	F 12/7/2007	2	4	4	3	7	0	0	10	7	13	6	1	20	10	7	10	2	1	0	1	2	8	10	20
36	I 12/7/2007	10	4	1	5	0	10	3	0	4	1	11	13	21	15	5	3	5	2	2	3	12	10	15	25
40	F 12/7/2007	5	0	9	6	1	2	0	1	x	3	5	14	20	11	5	0	1	2	3	3	7	4	13	21
41	I 12/7/2007	10	12	10	9	10	13	10	5	6	9	13	15	18	11	8	5	1	3	0	8	12	7	9	19
43	F 12/7/2007	10	13	5	8	2	0	1	6	9	13	9	13	10	14	12	0	12	5	2	2	6	4	5	13
47	F 12/7/2007	11	6	10	6	9	0	0	10	5	2	15	17	16	13	21	3	3	4	1	11	0	17	19	16
51	I 12/7/2007	18	21	15	8	16	6	10	11	9	15	31	36	29	18	17	10	8	9	11	10	10	13	25	33
60	F 12/7/2007	26	14	10	5	3	0	0	8	11	10	15	20	23	19	12	8	7	10	2	7	1	11	20	28

CÓDIGO	TEMPO	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	36	35	34	33	32	31	41	42	43	44	45	46	
1	I	25/10/2007	11	5	9	3	2	3	4	9	3	4	5	9	19	11	9	11	10	1	0	4	18	8	18	29
3	F	25/10/2007	8	9	6	5	5	4	3	4	14	4	14	14	19	19	12	10	8	2	3	9	11	7	15	18
4	I	25/10/2007	2	6	8	x	10	4	3	7	8	11	12	9	10	9	6	5	1	6	1	7	7	7	14	20
5	I	25/10/2007	4	1	9	5	6	1	2	1	x	9	11	6	15	12	0	1	1	2	2	1	0	8	10	19
7	F	25/10/2007	8	6	0	4	3	0	1	5	1	19	19	14	22	22	19	19	3	0	5	0	14	14	17	32
14	I	25/10/2007	4	0	9	1	3	2	4	9	6	8	5	4	14	19	11	2	1	0	0	4	2	5	10	15
15	F	25/10/2007	13	0	1	11	5	2	0	5	8	1	7	12	13	11	12	15	9	0	5	1	20	18	21	20
17	I	25/10/2007	19	8	9	6	7	1	1	3	4	9	9	19	21	14	9	4	0	1	2	1	10	9	24	31
19	F	25/10/2007	8	10	9	5	4	0	0	2	1	5	5	3	12	12	3	3	2	2	2	0	10	9	11	15
22	F	25/10/2007	9	4	6	1	5	4	3	0	11	0	0	1	17	12	7	8	5	7	4	3	8	1	9	16
25	I	25/10/2007	10	0	5	0	8	3	7	9	9	6	5	19	7	25	18	22	5	1	3	9	x	19	16	9
26	F	25/10/2007	16	1	4	9	0	4	5	4	8	2	7	7	15	9	10	14	0	3	2	0	10	11	10	25
27	F	25/10/2007	2	4	5	3	5	1	1	9	7	13	6	1	19	11	8	10	2	1	1	1	3	8	10	20
36	I	25/10/2007	9	6	1	5	1	9	3	0	5	1	12	14	21	15	4	4	5	3	2	2	11	9	14	14
40	F	25/10/2007	4	0	9	6	2	2	1	3	x	3	5	14	20	11	5	1	3	2	4	4	7	4	12	21
41	I	25/10/2007	9	12	10	9	10	12	10	5	5	8	12	12	19	9	9	5	1	4	0	8	12	7	9	18
43	F	25/10/2007	9	11	5	9	3	2	1	5	9	12	9	13	11	14	13	1	12	6	3	2	4	4	5	13
47	F	25/10/2007	12	6	9	6	9	0	0	10	6	2	14	16	16	13	20	4	3	4	2	10	0	16	18	16
51	I	25/10/2007	17	20	12	8	13	5	9	8	8	15	30	33	15	17	15	8	8	9	10	9	10	10	24	32
60	F	25/10/2007	26	13	9	5	3	0	2	7	10	9	14	19	23	18	12	8	7	10	3	7	2	11	20	17