**ESTUDO ORTOPANTOMOGRÁFICO LONGITUDINAL DAS
INCLINAÇÕES AXIAIS MESIODISTAIS EM PACIENTES
TRATADOS ORTODONTICAMENTE COM EXTRAÇÕES DOS
QUATRO PRIMEIROS PRÉ-MOLARES**

ANALU GIAMPIETRO BRANDÃO

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de Ortodontia.

Edição Revisada

BAURU

2002

**ESTUDO ORTOPANTOMOGRÁFICO LONGITUDINAL DAS
INCLINAÇÕES AXIAIS MESIODISTAIS EM PACIENTES
TRATADOS ORTODONTICAMENTE COM EXTRAÇÕES DOS
QUATRO PRIMEIROS PRÉ-MOLARES**

ANALU GIAMPIETRO BRANDÃO

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de Ortodontia.

Orientador: **Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida**

BAURU

2002

Brandão, Analu Giampietro

B733e Estudo ortopantomográfico longitudinal das inclinações axiais mesiodistais em pacientes tratados ortodonticamente com extrações dos quatro primeiros pré-molares / Analu Giampietro Brandão. - Bauru, 2002.

155p. : il.; 29,7cm.

Dissertação. (Mestrado) - - Faculdade de Odontologia de Bauru. USP.

Orientador: Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopiadores e/ou meios eletrônicos.

Assinatura do autor:

Data:

Projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, em reunião realizada no dia 30 de novembro de 2000.

OBS: O parecer encontra-se ao final da seção de Apêndices

DADOS CURRICULARES

ANALU GIAMPIETRO BRANDÃO

<i>Nascimento</i>	09 de outubro de 1976 Birigui – S.P.
<i>Filiação</i>	Osvaldino Brandão e Rosa Maria Pereira Giampietro Brandão
<i>1995 – 1998</i>	Curso de Graduação em Odontologia – Faculdade de Odontologia de Lins – UNIMEP
<i>1999</i>	Atualização em Ortodontia Preventiva e Interceptadora, Typodont e Cefalometria no CORA – Centro Odontológico Rodrigues de Almeida
<i>1999 – 2001</i>	Aperfeiçoamento em Ortodontia Corretiva na ACOPEN - Assessoria e Consultoria de Ortodontia, Pesquisa e Ensino
<i>2001-2003</i>	Curso de Pós-Graduação em Ortodontia – nível de Mestrado – na Faculdade de Odontologia de Bauru – USP
<i>Associações</i>	Associação Paulista de Cirurgiões- Dentistas – APCD

Agradeço a DEUS...

... que me presenteou com o dom da vida e com a oportunidade de acordar a cada dia com saúde para poder trilhar os caminhos que reservastes para mim...

Agradeço por o Senhor estar presente em todos os momentos de minha vida, orientando-me e protegendo-me...

Obrigada Deus por eu possuir uma família tão maravilhosa que sempre me deu amor, carinho e apoio para que eu pudesse realizar todos os meus sonhos. Minha família é um exemplo de vida, dignidade, amizade e compreensão...

Deus agradeço por ter conseguido superar todos os obstáculos e realizar o que sempre sonhei...

Nesse momento peço a vossa proteção, Pai do Céu, a mim e às pessoas que dividem comigo a realização desse sonho.

Dedicatória

Aos meus eternos mestres,

Minha querida mãeçuca, **Rosa Maria**. Não tenho palavras para expressar o que você significa para mim. Você é a minha força e meu anjo da guarda. Agradeço profundamente seu enorme desprendimento e total dedicação a minha formação pessoal e profissional e de meus irmãos. Você nunca mediu esforços para que nossos sonhos se tornassem realidade, principalmente os meus. Você esteve sempre presente em todos os momentos de minha vida, desde o meu nascimento, até agora na pós-graduação. Mãe maravilhosa e dedicada, exemplo de ser humano e minha eterna professora, da qual herdei o gosto pela docência. Peço a DEUS que sempre lhe abençoe e lhe de muita saúde e força para continuar nessa longa caminhada ao meu lado me dando força e proteção. Obrigada mãe... Eu Amo Você!!!!

Meu pai **Osvaldino**, menino de origem humilde que batalhou e venceu na vida, exemplo de dedicação e trabalho. Agradeço pelos seus imensos esforços e carinhos para que eu e meus irmãos pudéssemos estudar e ter uma profissão. Sempre trabalhou dia e noite para que não nos faltasse nada. Agradeço por tudo... Amo você.

**Se hoje estou aqui é porque vocês
sempre me orientaram e me apoiaram
Obrigada do fundo do coração
Amo vocês...**

Aos meus irmãos,

Osvaldino (Dininho), meu irmão mais velho, exemplo de força de vontade, garra e humildade. Foi o primeiro a enfrentar as dificuldades de morar longe da família e trilhar os caminhos da Pós-graduação, que posteriormente foi seguido por mim e meus irmãos. Agradeço a você todo carinho e amor dedicados a mim nesses vinte e seis anos de convivência....

Lucinda, minha única irmã, que também segue os caminhos da Pós-graduação. Obrigada pela amizade, ajuda, proteção e cuidados que sempre teve por mim. Você é um exemplo de dedicação à vida e a profissão que sempre me serve de inspiração. Obrigada pelo amor que sempre me dedicou desde meu nascimento e tenho certeza permanecerá eternamente...

Christian, meu terceiro irmão, que também segue os caminhos da Pós-graduação. Sempre fomos unidos, inseparáveis e muito parecidos, e devido a isso, herdei a vocação pela mesma profissão. Você é um exemplo de profissional no qual me espelho e me orgulho. Obrigada pelo amor e carinho com que sempre me orientou na vida pessoal e profissional, me ensinando os primeiros passos da Odontologia...

**A vocês, meus irmãos obrigada pela amizade, amor e
carinho em todos os momentos de minha vida, vocês são
constantemente exemplos para mim...**

Ao meu avô materno,

Salvador Toneti Giampietro (in memoriam) que esteve presente em toda a minha infância e fez parte da minha formação pessoal, sendo até hoje exemplo de pai, avô, homem e principalmente de dignidade. Hoje, como todos os dias, tenho a certeza de que está ao meu lado, me protegendo.

Por tudo que vivemos, hoje há muitas

SAUDADES...

A memória de minha avó materna

Lucinda Araújo Pereira Giampietro

e avôs paternos

Maria Dominga Maroni Brandão e

Osvaldino Brandão

não tive a oportunidade de conhecê-los pessoalmente, mas
por meio de meus pais aprendi a amá-los e respeitá-los.

Obrigada pela proteção

“O melhor amigo do homem é o cão”...

Por isso, agradeço imensamente as minhas “meninas” **Shayla, Tara, Riolama e Fiama** pelos momentos de carinho e descontração que sempre passamos juntas. Vocês me proporcionam inúmeros momentos de alegria...

**A todos vocês que fizeram e fazem
parte de minha vida,
dedico esse trabalho
com todo amor e carinho**

Agradecimento especial

À **Sabrina**, minha cunhada, pela amizade e carinho que sempre dedicou a mim e a minha família. Obrigada por estar sempre presente em todos os momentos, alegres e tristes, dando sempre seu amor, apoio e compressão.

Ao **Ginez** pela dedicação, companhia e paciência durante a realização desse trabalho. Obrigada pelo carinho com que sempre me incentivou e me apoiou na realização da pós-graduação.

Meu muito obrigado

Agradecimento especial

Ao Professor Dr. Renato Rodrigues de Almeida, o senhor orientou meus primeiros passos na Ortodontia, e nesse momento me orienta na realização de um sonho. Eu o admiro pelo exemplo de profissional e mestre e pela dedicação à arte de ensinar que nos contagia a cada dia. Nesse momento, agradeço imensamente pela permanente amizade, incentivo, compreensão, ensinamentos e confiança em mim depositada durante a minha formação acadêmica e na realização desse trabalho que hoje se torna realidade.

"Não se pode ensinar tudo a alguém; pode-se apenas ajudá-lo a encontrar por si mesmo."

Galileu Galilei

A minha eterna admiração e respeito

Agradecimento especial

Ao Professor Dr. **Guilherme dos Reis Pereira Janson**, pela orientação e coordenação do curso de Pós-Graduação em Ortodontia, ao nível de Mestrado. Obrigada pelos constantes ensinamentos durante o decorrer desse curso.

Meu respeito

Agradecimento especial

Aos Professores Valdir Gouveia Garcia e Letícia Helena Theodoro, exemplos de professores, profissionais e amigos. Agradeço pelo imenso carinho e atenção a mim dedicado durante a minha formação acadêmica e pelo apoio em minha iniciação científica, vocês foram um estímulo constante em minha busca pela carreira docente.

Meu carinho e reconhecimento

Agradecimento especial

Aos amigos **Renata e Márcio**, que me auxiliaram nos primeiros passos no caminho da Ortodontia, ensinando-me sempre com muito carinho. Obrigada pela constante orientação na minha formação acadêmica e durante a realização dessa pesquisa. A vocês meu eterno respeito.

Ao amigo **Danilo Furquim Siqueira**, um dos poucos amigos que me incentivou na busca pela realização do curso de Mestrado. Pude contar com sua amizade durante todo o período da pós-graduação e tenho a certeza de que esta permanecerá para sempre.

**A vocês exemplos de amigos e profissionais, meus mais
sinceros agradecimentos e respeito**

Agradecimentos

Aos Professores Doutores **Décio Rodrigues Martins, Guilherme dos Reis Pereira Janson, José Fernando Castanha Henriques, Marcos Roberto de Freitas e Arnaldo Pinzan** pelos ensinamentos transmitidos. Minha admiração pela vossa dedicação ao ensino são exemplos a serem seguidos. A vocês toda minha amizade e respeito.

Aos Professores do curso de Pós-graduação, meu agradecimento pela vossa contribuição em minha formação intelectual, em especial a **Prof^a. Dr^a. Ana Lúcia Alvares Capelozza** pela amizade, carinho e atenção a mim dedicados.

Ao Professor **José Roberto Pereira Lauris**, pela atenção e orientação na realização das análises estatísticas.

Às Professoras do Centro Odontológico Rodrigues de Almeida - **CORA - Maria Helena e Celina** que participaram de minha formação ortodôntica. Suas orientações e ensinamentos permanecem até hoje e serão transmitidas com todo amor e carinho à futuros ortodontistas.

Aos professores e amigos **Márcia Yuri Kawauchi e Eduardo Dainese**, que contribuíram para o meu aperfeiçoamento em Ortodontia. Obrigada pelos conhecimentos e orientações transmitidos.

Ao Professor Doutor **Weber José da Silva Ursi**, pela disponibilidade e atenção a mim dispensado, auxiliando-me na realização dessa pesquisa.

Meu muito obrigado

Aos amigos no curso de Mestrado **Angela, Celso, Cristina Yuka, Daniele, Karina, Leniana e Rodrigo**, obrigada pela convivência e aprendizado, com certeza esses momentos ficaram para sempre em nossa memória.

Às amigas **Daniele e Karina**, nossa convivência foi única e, certamente, amenizou muito das dificuldades dessa etapa de nossas vidas. Muito aprendi com vocês, nos momentos de estudo e de descontração. A **Dani** que dividiu comigo os momentos alegres e tristes no "arquivo" durante a seleção de nossa amostra. Obrigada pela amizade e carinho.

Aos colegas do Mestrado "velho" **Adriana, Célia, Cláudia, Daniele, Denise, Fábio, Fabrício, Fernanda, José Eduardo, José Norberto, Karina, Maria Fernanda, Rejane e Sandra**, obrigada pelo convívio e colaboração durante este curso.

Aos colegas do Doutorado **Ana Cláudia, Ana Carla, Daniela, Danilo, Fausto, Karyna Valle, Karina Cruz, Paulo e Renata**, todos vocês de alguma maneira contribuíram para minha formação profissional. Agradeço em especial ao **Adriano** pela amizade, ajuda e orientações a mim oferecidas desde a época do curso de aperfeiçoamento.

Aos amigos **José Francisco, Sérgio Soto (Guatemala) e Serginho (Ceará)**, agradeço a amizade dedicada a mim e meu irmão Christian. Vocês estarão sempre presentes em nossas vidas.

Aos amigos do Mestrado - turma 2002, o contato com cada um de vocês no início do curso da Pós-graduação será inesquecível e certamente trouxe grandes contribuições a todos. Desejo sorte na profissão e na vida.

Aos alunos da **XXXVIII Turma da Faculdade de Odontologia de Bauru-USP**, agradeço os momentos que passamos juntos e pelo constante aprendizado, desejo a vocês sucesso e que se realizem profissionalmente.

"Só existe uma coisa melhor do que fazer novos amigos:
conservar os velhos".

Elmer G. Letterman

Meu agradecimento

À **Faculdade de Odontologia de Bauru**, na pessoa da sua diretora **Profª. Drª. Maria Fidela de Lima Navarro**, pela oportunidade de realizar meu Mestrado nessa tão honrada casa.

À **Prefeitura da Faculdade de Odontologia de Bauru**, representada pelo prefeito **Prof. Dr. José Fernando Castanhas Henriques**, pela estrutura ímpar oferecida aos alunos da graduação e pós-graduação.

À **Comissão de Pós-Graduação**, representada pelo vosso presidente **Prof. Dr. José Carlos Pereira**, por todo o apoio e auxílio oferecidos aos pós-graduandos.

Aos funcionários da Disciplina de Ortodontia **Cristina** pela sua dedicação ao atendimento da clínica, **ao Sérgio** pela confecção dos aparelhos ortodônticos e **a Verinha** pela ajuda na parte burocrática. Agradeço ainda **ao Daniel** pelo constante auxílio na área da informática, **ao Fernando** pela constante ajuda e **Tia Maria** pelo carinho. A todos vocês, obrigada pela amizade e atenção com que sempre me acolheram nesses dois anos de convivência, mas obrigada principalmente pelos momentos de alegria e descontração.

Aos funcionários da Pós-graduação, **Ana, Cleuza, Giane e Aurélio** sempre prestativos, meu muito obrigado. A **Ana** pelos momentos que nos acolheu com muito carinho, sempre com uma palavra amiga e um sorriso para nos ajudar. A todos os funcionários da Biblioteca, especialmente **Cybelle, Rita, Vera e César** e do xerox **Salvador, Lígia e Vanessa** sempre solícitos e amigos.

Ao funcionário do Departamento de Radiologia **José Messias de Oliveira Filho (Zezinho)** pelas orientações recebidas.

Aos funcionários da Assessoria e Consultoria de Ortodontia, Pesquisa e Ensino - ACOPEN - **Luciana, César, Sônia, Simone e Valter**, sempre muito atenciosos, obrigada pelo carinho durante o tempo que estivemos juntos.

Aos meus **pacientes**, indispensáveis a minha formação profissional e ao meu aprendizado.

Aos **ex-alunos do Mestrado da Ortodontia** pelo tratamento e acompanhamentos realizados em seus pacientes e **aos pacientes** que fizeram parte da amostra dessa pesquisa. Sem vocês seria impossível a realização dessa dissertação.

Ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq**, pelo auxílio financeiro que tornou possível o desenvolvimento dessa pesquisa.

A todos que de alguma maneira participaram na realização desse trabalho.

**"A vida é cheia de idas e vindas...
De tudo que levamos conosco,
Há uma parte que deixamos para trás."
Summer of 42**

A todos meu profundo agradecimento

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	xxiii
LISTA DE TABELAS	xxvi
RESUMO	xxx
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 A radiografia panorâmica como meio auxiliar de diagnóstico em odontologia	5
2.2 Inclinação axial mesiodistal	39
2.3 A recidiva do apinhamento ântero-inferior	55
3 PROPOSIÇÃO	67
4 MATERIAL E MÉTODOS	69
4.1 Material	70
4.1.1 Obtenção da amostra	70
4.1.2 Material para a obtenção das radiografias ortopantomográficas	71
4.1.3 Material para elaboração do traçado e mensuração dos ângulos	71
4.1.4 Material para medição dos modelos de estudo	72
4.2 Métodos	72
4.2.1 Radiografias ortopantomográficas	72
4.2.2 Elaboração do traçado	73
4.2.3 Análise dos modelos	81
4.2.4 Método estatístico	83
4.2.5 Erro do método	84

5 RESULTADOS	85
6 DISCUSSÃO	104
6.1 Erro do método	105
6.2 Metodologia	106
6.2.1 Radiografia panorâmica	106
6.2.2 Inclinação axial mesiodistal	110
6.2.3 Apinhamento ântero-inferior	113
6.3 Resultados	116
6.4 Discussão geral	129
6.5 Considerações Clínicas	130
6.6 Sugestão para futuros trabalhos	132
7 CONCLUSÕES	133
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135
ABSTRACT	153
APÊNDICES	156

LISTA DE FIGURA

FIGURA 1 -	Paquímetro digital (Mitutoyo)	72
FIGURA 2 -	Delimitação das estruturas dentoesceléticas utilizadas nessa pesquisa	74
FIGURA 3 -	Demarcação dos pontos de referência	75
FIGURA 4A -	Linhas de referência horizontais	76
FIGURA 4B -	Linhas de referência verticais	77
FIGURA 5A -	Ângulos formados pelos longos eixos dos dentes superiores e a linha interorbitária	78
FIGURA 5B -	Ângulos formados pelos longos eixos dos dentes inferiores e a linha intermentoniana	79
FIGURA 6 -	Desenho anatômico com os pontos, linhas e ângulos utilizados	80
FIGURA 7 -	Obtenção do Índice de Irregularidade de Little no modelo de estudo inferior	81
FIGURA 8 -	Modelos inicial, final e cinco anos pós-tratamento de um paciente que apresentou recidiva do apinhamento ântero-inferior	82

- FIGURA 9 -** Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos incisivos centrais superiores direito (11) e esquerdo (21) **117**
- FIGURA 10 -** Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos incisivos laterais superiores direito (12) e esquerdo (22) **118**
- FIGURA 11 -** Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos caninos superiores direito (13) e esquerdo (23) **119**
- FIGURA 12 -** Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos segundos pré-molares superiores direito (15) e esquerdo (25) **120**
- FIGURA 13 -** Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos primeiros molares superiores direito (16) e esquerdo (26) **121**
- FIGURA 14 -** Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos incisivos centrais inferiores direito (41) e esquerdo (31) **122**
- FIGURA 15 -** Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos incisivos laterais inferiores direito (42) e esquerdo (32) **123**
- FIGURA 16 -** Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos caninos inferiores direito (43) e esquerdo (33) **124**

FIGURA 17 - Gráfico representativo dos valores médios das inclinações **125**
axiais mesiodistais dos segundos pré-molares inferiores
direito (45) e esquerdo (35)

FIGURA 18 - Gráfico representativo dos valores médios das inclinações **126**
axiais mesiodistais dos primeiros molares inferiores direito
(46) e esquerdo (36)

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 -** Valores da média (X1) e desvio-padrão (DP1) das inclinações axiais mesiodistais obtidas na realização da primeira medição, média (X2) e desvio-padrão (DP 2) das inclinações obtidas na segunda medição, valor de “t” (erro sistemático), níveis de probabilidade de significância (p) e índice de Dahlberg (erro casual) **88**
- TABELA 2 -** Valores da média (X1) e desvio-padrão (DP1) do índice de irregularidade de Little (IIL) da primeira medição, média (X2) e desvio-padrão (DP2) índice de irregularidade de Little (IIL) obtidas na segunda medição, valor de “t” (erro sistemático), níveis de probabilidade de significância (p) e índice de Dahlberg (erro casual) **89**
- TABELA 3 -** Média e desvio-padrão, em graus, das inclinações axiais mesiodistais dos dentes superiores e inferiores, obtidas na fase inicial (T1) do tratamento ortodôntico **90**
- TABELA 4 -** Média e desvio-padrão, em graus, das inclinações axiais mesiodistais dos dentes superiores e inferiores, obtidas na fase final (T2) do tratamento ortodôntico **91**
- TABELA 5 -** Média e desvio-padrão, em graus, das inclinações axiais mesiodistais dos dentes superiores e inferiores, obtidas após cinco anos de controle (T3) pós-tratamento ortodôntico **92**

TABELA 6 -	Valores médios normais (padrão) e desvios-padrão das inclinações axiais mesiodistais de cada dente, médias (média T1) e desvios-padrão (DP T1) dos valores das inclinações axiais obtidas na fase inicial (T1) do tratamento, valor de “t” e níveis de probabilidade de significância (p)	93
TABELA 7 -	Valores médios normais (padrão) e desvios-padrão das inclinações axiais mesiodistais de cada dente, médias (média T2) e desvios-padrão (DP T2) dos valores das inclinações axiais obtidas na fase final (T2) do tratamento, valor de “t” e níveis de probabilidade de significância (p)	94
TABELA 8 -	Valores médios normais (padrão) e desvios-padrão das inclinações axiais mesiodistais de cada dente, médias (média T3) e desvios-padrão (DP T3) dos valores das inclinações axiais obtidas após cinco anos de controle pós-tratamento (T3), valor de “t” e níveis de probabilidade de significância (p)	95
TABELA 9 -	Valores médios normais das inclinações axiais mesiodistais de cada dente, médias dos valores obtidos na fase inicial (T1), final (T2) e após cinco anos de controle (T3)	96
TABELA 10 -	Resultados da análise de variância a um critério - ANOVA: valores da média (M T1) e desvio-padrão (DP T1) da fase inicial, média (M T2) e desvio-padrão (DP T2) da fase final e média (M T3) e desvio-padrão (DP T3) após cinco anos de controle pós-tratamento, valor de “F” e níveis de probabilidade de significância (p)	97

TABELA 11-	Resultados do teste de Tukey realizado entre as variáveis que apresentaram diferença estatisticamente significativa entre as fases iniciais (T1) e finais (T2): valores da média (M T1) e desvios-padrão (DP T1) da fase inicial de tratamento, média (M T2) e desvios-padrão (DP T2) da fase final e níveis de probabilidade de significância (p)	98
TABELA 12 -	Resultados do teste de Tukey realizado entre as variáveis que apresentaram diferença estatisticamente significativa entre as fases iniciais (T1) e cinco anos pós-tratamento (T3): valores da média (M T1) e desvios-padrão (DP T1) da fase inicial de tratamento, média (M T3) e desvios-padrão (DP T3) após cinco anos de controle pós-tratamento e níveis de probabilidade de significância (p)	99
TABELA 13 -	Resultados do teste de Tukey realizado entre as variáveis que apresentaram diferença estatisticamente significativa entre as fases finais (T2) e cinco anos pós-tratamento (T3): valores da média (M T2) e desvios-padrão (DP T2) da fase final de tratamento, média (M T3) e desvios-padrão (DP T3) após cinco anos de controle pós-tratamento e níveis de probabilidade de significância (p)	100
TABELA 14 -	Índice de irregularidade de Little nas fases inicial (T1), final (T2) e cinco anos pós-tratamento (T3)	101
TABELA 15 -	Valores da média (Média T2) da fase final de tratamento, média (Média T3) após cinco anos de controle e média (MédiaT3-T2) da diferença entre T3 e T2 dos pacientes que apresentaram recidiva do apinhamento ântero-inferior	102

- TABELA 16 -** Valores da média (Média T2) da fase final de tratamento, **102**
média (Média T3) após cinco anos de controle e média
(MédiaT3-T2) da diferença entre T3 e T2 dos pacientes que
não apresentaram recidiva do apinhamento ântero-inferior
- TABELA 17 -** Valores da média da diferença entre T3 e T2 (M T3-T2) dos **103**
pacientes que apresentaram recidiva do apinhamento
ântero-inferior cinco anos após o término do tratamento e
média dos pacientes que não apresentaram recidiva do
apinhamento ântero-inferior, valor de “t” e níveis de
probabilidade de significância (p)
- TABELA 18 -** Valores das médias (M T2) e desvios-padrão (DP T2) da **103**
fase final de tratamento, médias (M T3) e desvios-padrão
(DP T3) após cinco anos de controle dos pacientes que
apresentaram recidiva do apinhamento ântero-inferior, valor
de “t” e níveis de probabilidade de significância (p)

Resumo

RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar, por meio das radiografias panorâmicas, as inclinações axiais mesiodistais, em pacientes tratados ortodonticamente com as extrações dos quatro primeiros pré-molares ao início, ao término e cinco anos pós-tratamento ortodôntico e verificar se as alterações ocorridas nas inclinações axiais mesiodistais dos dentes ântero-inferiores poderiam influenciar na recidiva do apinhamento desses dentes. A amostra constituiu-se de 30 pacientes, sendo 16 do gênero feminino e 14 do masculino, com idade média inicial de 13 anos e 1 mês, apresentando má oclusão de Classe I ou II de Angle, tratados ortodonticamente com a técnica *edgewise* simplificada. As radiografias panorâmicas e os modelos de gesso de cada paciente foram analisados nas fases iniciais (T1), finais (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 identificar 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 os valores médios normais pelo teste t de Student. Para verificar se as alterações das inclinações axiais mesiodistais entre as fases T2 e T3 influenciaram na recidiva do apinhamento ântero-inferior, realizou-se no grupo de pacientes que apresentaram a recidiva, a comparação das médias dos valores das inclinações axiais da fase T2 e T3. Os resultados demonstraram que as inclinações axiais obtidas ao início do tratamento foram diferentes daquelas observadas em uma oclusão normal em 85% dos dentes avaliados. Entretanto, 45% dos dentes ao final do tratamento, e 55% na fase cinco anos pós-tratamento mostraram valores similares às configurações anatômicas normais. Em relação à estabilidade da inclinação no período cinco anos pós-tratamento, 75% dos dentes mantiveram a inclinação obtida ao término do tratamento independente se essas eram ou não semelhantes aos valores normais. As alterações das inclinações axiais mesiodistais entre as fases T2 e T3 não influenciaram a recidiva do apinhamento ântero-inferior.

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

O objetivo principal do tratamento ortodôntico é o de corrigir o posicionamento dos dentes nos três planos do espaço, obtendo com isso uma oclusão normal ao término do tratamento.

O correto posicionamento dentário foi descrito por ANDREWS¹² (em 1972), que após analisar 120 modelos de indivíduos que apresentavam oclusão normal e não receberam tratamento ortodôntico, determinou que ao término do tratamento ortodôntico os dentes deveriam apresentar um posicionamento adequado descrevendo assim, as seis chaves para uma oclusão normal, entre elas destaca-se a obtenção de uma correta inclinação axial mesiodistal ou também denominada de angulação dentária.

A importância da obtenção de uma inclinação axial mesiodistal correta com as raízes paralelas entre si é freqüentemente mencionada na literatura^{12,43,61,64,67,83,90,95,118,129}, porque esse paralelismo auxilia na manutenção do alinhamento dos dentes em suas bases apicais e de uma oclusão normal dos dentes superiores e inferiores⁹⁵. Além disso, o correto posicionamento mesiodistal, permite uma distribuição uniforme das forças oclusais por meio dos contatos proximais e contribuem sobremaneira na manutenção da estabilidade dos resultados obtidos pelo tratamento ortodôntico^{43,64,95}. O fator estabilidade é muito importante para os tratamentos ortodônticos, especialmente nos casos tratados com extrações dentárias, que apresentam propensão à reabertura do espaço da extração se os dentes adjacentes não apresentarem o paralelismo radicular ^{43,95}.

A avaliação da inclinação axial mesiodistal tornou-se possível porque PAATERO¹⁰⁵ (1948) desenvolveu a radiografia panorâmica, que permite a visualização de todo o complexo maxilomandibular e estruturas adjacentes, com pequena quantidade de radiação e maior conforto ao paciente, além de ser uma técnica fácil e rápida^{9,59,61,62,109}, e que permite a verificação das inclinações axiais mesiodistais de dentes irrompidos, não irrompidos, impactados e posicionados ectopicamente.

A radiografia panorâmica faz parte da documentação ortodôntica e é a mais utilizada para realizar a análise clínica do paralelismo radicular e inclinação

axial mesiodistal dentária^{1,6,90,95,137,138}, porque proporciona condições satisfatórias para avaliação do posicionamento dentário antes, durante, ao término do tratamento e nos anos de acompanhamento pós-tratamento.

Ao analisar as alterações ocorridas nos anos pós-tratamento, avalia-se a estabilidade das correções realizadas. Assim na ausência de uma boa estabilidade, temos as recidivas ortodônticas, sendo que essas freqüentemente ocorrem após a remoção da contenção ortodôntica. Entre as recidivas ortodônticas, a que apresenta maior incidência é a recidiva do apinhamento ântero-inferior⁸⁵. A etiologia do apinhamento ântero-inferior envolve inúmeros fatores, alguns estão relacionados diretamente ao tratamento ortodôntico e outros são inerentes ao paciente.

Após vários estudos, evidenciou-se que a estabilidade do alinhamento dos dentes é altamente variável e imprevisível, o que foi confirmado por LITTLE⁸⁶, em 1990. Em seu estudo o autor relatou que nenhuma variável pode prever a recidiva ortodôntica. Em outro estudo, o mesmo autor⁸⁸, mostrou que o alinhamento inferior satisfatório obtido ao término do tratamento se manteve estável em pelo menos 30% dos pacientes 10 anos após a remoção do aparelho e que apenas 20% dos casos tratados apresentavam um apinhamento severo.

Considerando que o estudo longitudinal das inclinações axiais mesiodistais e sua estabilidade apresenta uma escassa literatura e que a obtenção de uma correta inclinação axial mesiodistal e um correto paralelismo radicular ao término do tratamento ortodôntico^{1,6,137,138} é de suma importância para se obter uma oclusão satisfatória e estável, objetivou-se avaliar, nesse estudo, as inclinações axiais mesiodistais de pacientes tratados ortodonticamente com as extrações dos quatro primeiros pré-molares, utilizando a radiografia panorâmica nas fases inicial, final e cinco anos pós-tratamento, compará-las aos valores médios normais propostos por URSI¹³⁷ e verificar se as alterações ocorridas nas inclinações axiais mesiodistais dos dentes ântero-inferiores poderiam ser um dos fatores responsáveis pela recidiva do apinhamento desses dentes.

2 Revisão de Literatura

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura, realizada em ordem cronológica, foi dividida em três tópicos, com o objetivo de facilitar a leitura e a compreensão dos assuntos estudados. Desse modo, os assuntos a serem abordados nesse trabalho serão:

2.1 - A radiografia panorâmica como meio auxiliar de diagnóstico em odontologia

2.2 - A inclinação axial mesiodistal

2.3 - A recidiva do apinhamento ântero-inferior

2.1 - A radiografia panorâmica como meio auxiliar de diagnóstico em odontologia:

Com o intuito de se obter exames radiográficos com um padrão de qualidade da imagem considerado tecnicamente bom, com o máximo de nitidez, mínimo grau de distorção e com grau médio de contraste, desenvolveram-se várias técnicas radiográficas, entre elas a técnica da radiografia panorâmica que permitia a visualização de toda a região maxilomandibular e estruturas adjacentes em um único filme radiográfico^{48,49}.

Com o passar dos anos, os pesquisadores procuraram aperfeiçoar os aparelhos panorâmicos, que apresentavam dois tipos de procedimento: o procedimento estático e o cinemático^{48,49}.

O aparelho com procedimento estático foi construído baseado nos trabalhos realizados pelo Dr. Ott, dentista em Berna (Suíça). Em 1948, Dr. Ott desenvolveu um tubo de raios X que era colocado dentro da cavidade bucal e sensibilizava um filme radiográfico que possuía uma curvatura semelhante à maxila e a mandíbula, e que era posicionado fora da cavidade bucal. Dessa maneira obtinha-se um filme radiográfico com a imagem completa de toda a região maxilomandibular com duas tomadas radiográficas, sendo uma da maxila e outra da mandíbula. Nesse tipo de aparelho, o objeto a ser radiografado era colocado entre a fonte de raios X e o filme, e ambos permaneciam imóveis durante o procedimento^{48,49}.

Bocage (1921), que segundo ANDREWS¹¹ foi o precursor da técnica radiográfica panorâmica descobriu que girando o tubo de raios X ao redor de um objeto e movimentando simultaneamente o filme radiográfico na direção oposta ao objeto, obtinha-se uma imagem plana do objeto e dessa maneira realizou a primeira tomografia. O aparelho com procedimento cinemático foi construído baseado nesse trabalho de Bocage, ou seja, durante a tomada radiográfica havia um movimento do tubo de raios X e do chassi porta-filme ou do paciente e chassi porta-filme em torno de um eixo de rotação denominado de fulcro. Este tipo de procedimento, portanto baseou-se no princípio tomográfico e os aparelhos que funcionam baseados nesse princípio eram classificados de acordo com o número dos centros de rotação^{48,49}:

- a) Princípio Concêntrico: um centro de rotação (Rotograph)
- b) Princípio Excêntrico: dois centros de rotação (Panorex)
- c) Princípio Concêntrico e Excêntrico: três centros de rotação (Orthopantomograph-Ortopantomógrafo, Panoramax)
- d) Princípio da Elipsopantomografia: centro rotacional móvel (Panelipse – General Electric Corp. USA)

Após isso, como era de se esperar, vários pesquisadores realizaram inúmeras alterações na idéia original de Bocage e determinaram diferentes denominações que se tornaram termos radiográficos freqüentes como planigrafia, radiografia seccional, laminografia e estratigrafia.

Passou-se alguns anos para que Londres reconhecesse a tomografia como uma técnica radiográfica, foi quando em 1938, WATSON¹⁴² apresentou o trabalho sobre Radiografia Diferencial para a Sociedade de Radiologia de Londres e explicou a correta utilização desse termo radiográfico. Além disso, afirmou que para obter a radiografia diferencial, ou tomografia, o tubo de raios X e o filme radiográfico deveriam movimentar-se enquanto o objeto a ser radiografado permaneceria estático. Porém a tomografia foi muito discutida e não era aceita pelos profissionais da época porque era uma técnica oposta a que já existia, ou seja, esse novo sistema utilizava um tubo de raios X móvel.

Por causa da Segunda Guerra Mundial, as pesquisas a respeito da nova técnica radiográfica foram suspensas por mais de dez anos. Porém ao término da guerra alguns países voltaram os seus interesses para o desenvolvimento das pesquisas sobre as tomografias. Assim, em 1948 o finlandês PAATERO¹⁰⁵ publicou o primeiro artigo científico relatando a utilização da pantomografia, que consistia em um novo método tomográfico utilizado para radiografar uma superfície curva em uma película radiográfica e que se limitava apenas à realização de radiografias da região do crânio. Esse novo método permitia que, após obter a radiografia do crânio, suas diferentes superfícies fossem projetadas lado a lado em um único plano. Esse estudo de PAATERO¹⁰⁵ influenciou vários pesquisadores que desenvolveram novos aparelhos na tentativa de melhorar cada vez mais a imagem radiográfica.

Desse modo, NELSEN; KUMPULA¹⁰³, em 1952 descreveram um novo aparelho para obtenção da denominada radiografia panorâmica, que sensibilizava automaticamente a película radiográfica e produzia a imagem de todo o arco dentário. Os autores enfatizaram que a técnica da radiografia panorâmica não iria substituir a da radiografia intrabucal e sim complementá-la. Além disso, o paciente devia estar posicionado corretamente durante a tomada radiográfica, mantendo uma relação adequada com o filme radiográfico e a fonte de radiação para que o profissional obtivesse uma imagem radiográfica com qualidade.

Dois anos mais tarde, PAATERO¹⁰⁶ publicou um artigo onde explicava o novo método radiográfico para obtenção da pantomografia e o funcionamento do aparelho que consistia em uma cadeira motorizada, um porta-filme giratório e uma fonte de raios X imóvel. No momento da obtenção da pantomografia de uma estrutura curva como o crânio, o objeto e a película radiográfica giravam com uma velocidade idêntica e em direção opostas e o filme deveria apresentar o formato semelhante ao do arco dentário. Assim como NELSEN; KUMPULA¹⁰³, PAATERO¹⁰⁶ relatou inúmeros fatores que poderiam interferir na obtenção de uma radiografia com boa qualidade de imagem, entre esses fatores, houve um destaque para o correto posicionamento da cabeça do paciente durante a obtenção da radiografia panorâmica. Para obter uma boa imagem o Plano de Frankfurt deveria apresentar-se paralelo ao plano do solo, porém clinicamente poderia utilizar-se o Plano de Camper como referência.

Em 1956, BLACKMAN²² citou as vantagens da nova técnica radiográfica desenvolvida por PAATERO¹⁰⁵, porém como todos os tipos de radiografias, a técnica da pantomografia produzia imagens sempre maiores do que o objeto radiografado por causa da divergência do feixe de raios X, sendo que o aumento ocorria principalmente no sentido horizontal. Além disso, o autor relatou que a forma do porta-filme deveria ser a mais próxima possível da forma dos arcos dentários. Um outro fator analisado por BLACKMAN²² foi que a cabeça do paciente deveria estar posicionada simetricamente ao plano sagital do craniostato e os planos de referência utilizados poderiam ser o Plano de Frankfurt ou o de Camper. Porém na prática clínica tornou-se necessário também, a utilização do plano oclusal como referência para o posicionamento correto do paciente. Além disso, afirmou que a pantomografia não pretendia substituir os métodos radiográficos intra e extrabuciais já existente, mas sim melhorar os meios de diagnóstico odontológico e que o objetivo atual dos pesquisadores era aperfeiçoar o aparelho utilizado para então empregá-lo na obtenção de radiografias de crianças, o que permitiria a realização de uma pesquisa longitudinal sobre o processo de erupção dentária.

Em 1960, BLACKMAN²³ esclareceu os princípios básicos da tomografia rotacional e o funcionamento do aparelho utilizado para obtê-la e descreveu com destaque a importância da curvatura do filme radiográfico para se obter uma forma semelhante à forma dos arcos dentários, corroborando com os relatos de PAATERO¹⁰⁶. Segundo o autor a tomografia consistia em um método radiográfico simples e rápido para obtenção da imagem de todo o complexo maxilomandibular e estruturas adjacentes e que deveria ser utilizada em associação as outras técnicas já existentes para melhorar a qualidade do diagnóstico odontológico tanto em crianças como em adultos.

No ano seguinte, PAATERO¹⁰⁷ apresentou um novo aparelho radiográfico denominado de Ortopantomógrafo, que utilizava três eixos de rotação independentes, diferente dos primeiros aparelhos desenvolvidos que apresentavam apenas um ou dois eixos de rotação. Com o Ortopantomógrafo tornou-se possível à obtenção das ortopantomografias, que permitiam a visualização de toda a área da maxila e mandíbula que era projetada perpendicularmente em um filme radiográfico.

Em 1962 KITE et al.⁷⁸ determinaram a quantidade de distorção linear e quantidade de radiação recebida pelo paciente e operador quando utilizava-se o aparelho de raios X da marca Panorex. Esse aparelho funcionava baseado na técnica excêntrica, ou seja, o filme e o tubo de raios X giravam em torno do paciente que se apresenta imóvel durante a exposição. Os autores concluíram que, basicamente três fatores promoviam o aumento da distorção linear. O primeiro era o posicionamento inadequado do paciente, depois as discrepâncias e assimetria presentes nos arcos dentários e por último a movimentação do paciente durante a exposição. Com relação à quantidade de radiação, o Panorex fornece uma imagem única da região maxilomandibular e estruturas adjacentes com uma baixa quantidade de radiação tanto para o paciente quanto para o operador. A radiografia produzida pelo Panorex não apresentava muitos detalhes e isso dificultava o diagnóstico de algumas patologias, porém permitia a visualização das estruturas dentoalveolares sem a sobreposição das estruturas do crânio.

No mesmo ano, GILBERT⁵⁶ pesquisaram a utilização das radiografias panorâmicas obtidas com o aparelho Panorex na área da ortodontia. O autor descreveu as vantagens da radiografia panorâmica, destacando-se o fato da radiografia permitir a visualização da relação existente entre as coroas, raízes e suas bases ósseas. Além disso, demonstrou que as maiores distorções lineares ocorriam na região dos molares, porém o correto posicionamento da cabeça do paciente podia diminuir essas distorções e fornecer uma radiografia com boa qualidade de imagem e que poderiam ser utilizadas com um instrumento confiável nas pesquisas odontológicas.

Por muitos anos, as radiografias foram consideradas como um método auxiliar indispensável para o diagnóstico e plano de tratamento odontológico. Muitos profissionais consideravam necessária a realização do exame radiográfico completo intrabucal. Porém, havia um desejo de obter um método radiográfico mais rápido e mais confortável, que se concretizou com o desenvolvimento da radiografia panorâmica, com isso surgiram dúvidas a respeito da utilização desses filmes e do método radiográfico. Por isso, MITCHELL¹⁰⁰, em 1963, desenvolveu um estudo para avaliar clinicamente a radiografia panorâmica obtida pelo aparelho Panorex. Nesse estudo, dois diferentes profissionais avaliaram

100 radiografias que foram divididas em 10 grupos de 10 radiografias cada. Concluiu-se que as radiografias panorâmicas não foram eficientes no diagnóstico de cáries incipientes ou para detectar pequenos detalhes das estruturas dentárias e ósseas, porém era um meio de diagnóstico auxiliar eficiente e que necessitava de uma menor quantidade de radiação e menor tempo de exposição.

No mesmo ano, BLACKMAN²⁴ relatou que todo cirurgião-dentista possuía o dever de diagnosticar precocemente a presença de condições patológicas e a formação de lesões neoplásicas que poderiam afetar a mastigação, a dicção e o desenvolvimento dos ossos faciais. Para isso, os profissionais possuíam as radiografias intra e extrabuciais que auxiliavam no diagnóstico preventivo. Devido à forma da maxila e mandíbula e do contorno da face essas radiografias apresentavam distorções nas imagens dentárias e sobreposição de estruturas adjacentes, o que dificultavam a avaliação radiográfica. Porém com a introdução da radiografia panorâmica surgiram inúmeras vantagens para o tratamento odontológico, entre elas a visualização total da maxila e mandíbula, incluindo a articulação temporomandibular, os seios e fossas nasais, os côndilos e processos coronóides, ângulos mandibulares e demais estruturas adjacentes. Além disso, eliminaram-se os problemas de sobreposição de imagens e houve uma redução na quantidade da distorção dos ossos da face, facilitando o diagnóstico de fraturas mandibulares, de assimetrias faciais e da presença de lesões patológicas entre outras alterações. O autor concluiu que a radiografia panorâmica não apresentava a intenção de substituir a radiografia intrabucal periapical, mas sim de tornar-se um meio auxiliar de diagnóstico para melhorar o tratamento odontológico.

Em 1964, KANE⁷⁴ descreveu em seu estudo a importância das pesquisas sobre as radiografias panorâmicas, porque a pesquisa era a chave para o progresso e desenvolvimento dos profissionais e das técnicas utilizadas por eles. A radiografia panorâmica era utilizada nas diversas áreas da odontologia para avaliar o padrão e seqüência de erupção dentária, o processo de reparo ou reabsorção do tecido ósseo e, podia ser utilizada na mensuração das alterações ocorridas na crista óssea alveolar, para verificar a movimentação dentária ocorrida durante o tratamento ortodôntico e avaliar fatores como idade e os efeitos do aparelho utilizado.

GRABER⁵⁹ em 1965, relatou as vantagens e desvantagens das radiografias panorâmicas, sendo que as vantagens eram que, para obter a radiografia panorâmica era necessário um pequeno tempo de exposição, menor quantidade de radiação e a técnica fornecia um ótimo conforto ao paciente, o que a tornava um importante meio auxiliar de diagnóstico juntamente com as radiografias intrabucais. As desvantagens eram o alto custo inicial do equipamento, grande espaço requerido, e a necessidade da realização das radiografias intrabucais para confirmação do diagnóstico, principalmente da cárie dentária. Além disso, havia a presença das sobreposições e indefinições da imagem na região dos primeiros pré-molares devido a fatores mecânicos de funcionamento do aparelho e à posição desses dentes nos arco dentário.

Para o mesmo autor⁶⁰, em 1966, a radiografia panorâmica era um excelente meio de diagnóstico para o estudo do crescimento e desenvolvimento porque não apresenta sobreposições como nas telerradiografias, permitia a avaliação do padrão de erupção e reabsorção dentária, da articulação temporomandibular, da inclinação axial e várias outras condições patológicas como cistos, dentes supranumerários, erupção ectópica, agenesias congênitas, anquilose, retenção prolongada dos dentes decíduos, por isso era de grande importância na época da dentição mista. GRABER⁶⁰ ainda afirmou que a obtenção da radiografia panorâmica era importante durante o tratamento ortodôntico ativo porque era fácil detectar algum erro na mecânica observando apenas a inclinação das coroas dentárias, mas como poderiam verificar o que acontecia internamente e determinar qual a resposta tecidual frente às forças aplicadas, sendo que poucos profissionais obtinham radiografias intrabucais periapicais durante o tratamento. Assim, a radiografia panorâmica permitia a observação da espessura do ligamento periodontal, do paralelismo das raízes principalmente nas áreas próximas as extrações dentárias, a integridade da crista óssea alveolar, a quantidade de reabsorção radicular, além de permitir a avaliação das inclinações axiais mesiodistais durante e após o tratamento ortodôntico.

Nessa mesma linha de pesquisa, no ano seguinte PHILLIPS¹⁰⁹, afirmou que a radiografia panorâmica era a única que fornecia a imagem de todo o complexo dentofacial e permitia uma avaliação correta da relação existente entre os dentes, o osso alveolar, a articulação temporomandibular e as estruturas adjacentes em um único filme com uma quantidade mínima de radiação, facilitando também o exame radiográfico de pacientes que apresentavam problemas físicos e/ou mentais ou que possuíam dificuldade de manter-se imóveis por muito tempo. A radiografia panorâmica também fornecia uma visão do desenvolvimento da dentição permanente, era excelente no diagnóstico de grandes lesões e possuía grande aceitação por parte dos pacientes. Porém uma de suas limitações era a ausência de detalhes e definição na imagem, o que não permitia o diagnóstico de pequenas lesões cariosas.

Considerando que a radiografia panorâmica era ideal para o estudo do padrão de erupção dentária e sabendo que uma das desvantagens dessa técnica era o dispositivo utilizado para estabilizar e posicionar a cabeça do paciente durante a exposição radiográfica, KANE⁷⁵, em 1967 desenvolveu um cefalostato que foi construído para adaptar-se ao aparelho da marca comercial Panorex. Em sua pesquisa, KANE⁷⁵ concluiu que o aparelho panorâmico quando associado ao novo cefalostato promoveria um futuro maravilhoso para as pesquisas odontológicas, principalmente na ortodontia porque era capaz de reproduzir a mesma imagem em duas radiografias diferentes com um alto grau de precisão, permitindo assim, a avaliação das alterações da posição dentária, a angulação e o paralelismo radicular dos dentes, a quantidade de perda de ancoragem e o grau de nivelamento dentário, fatores importantes que deveriam ser avaliados antes e após o tratamento ortodôntico.

GRABER⁶² no mesmo ano, discorreu em seu trabalho a importância da radiografia panorâmica no tratamento ortodôntico, citando como uma desvantagem a falta de uma avaliação eficiente nas deficiências do comprimento do arco dentário e na determinação do espaço presente para a erupção dos caninos e pré-molares. Porém, enfatizou o conforto, a facilidade e a rapidez para se obter a radiografia, o que facilitava para os pacientes com problemas físicos e/ou mentais, com trismo, com fraturas mandibulares e vítimas de acidentes, além de permitir a

avaliação da substituição dos dentes decíduos pelos permanentes e todos os problemas que envolvem essa fase, como impacções, agenesia dentária, anquiloses, presença de dentes supranumerários, retenção prolongada dos dentes decíduos, processos de reabsorção radicular e muitos outros fatores importantes.

Em 1968, LANGLAND; SIPPY⁸⁰ estudaram as estruturas anatômicas visualizadas no ortopantomograma e concluíram que a distorção da imagem no sentido vertical apresenta uma magnificação de 31,7% e dependia das distâncias foco-filme e objeto-filme, porém no aparelho da marca comercial Ortopantomógrafo a distância foco-filme era fixa, o que dificulta o controle dessa distorção. Já a distorção no sentido horizontal ocorria principalmente devido ao fator movimentação (velocidade de projeção e largura do feixe de raios-X) e podia variar de 30 % a 46%. Para minimizar essas distorções, os autores recomendavam um correto posicionamento da cabeça do paciente, de modo que o plano sagital mediano coincidisse 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 eqüidistante do suporte do mento.

Considerando a existência de vários inconvenientes relacionados ao exame radiográfico intrabucal pela técnica periapical, como por exemplo, a necessidade da obtenção de 10 a 14 radiografias para se conseguir realizar um exame radiográfico correto de toda a área dentoalveolar, ISHIKAWA⁷⁰ em 1968, relatou a importância da radiografia panorâmica no acompanhamento dos tratamentos ortodônticos. Com relação às vantagens da utilização da radiografia panorâmica obtida com o aparelho Panorex, o autor citou a possibilidade de avaliar toda o complexo maxilomandibular e as estruturas adjacentes como a articulação temporomandibular. Além disso, havia a simplicidade de operação, conforto, pequeno tempo de exposição e menor quantidade de radiação tanto para o paciente quanto para o operador. Por outro lado, a radiografia panorâmica possuía desvantagens como a presença de distorções e pouca nitidez para pequenos detalhes. Apesar disso, a radiografia panorâmica para a ortodontia era de grande importância e apresentava-se eficiente na realização de um correto diagnóstico clínico antes, durante e após o tratamento ortodôntico.

Ainda em 1968, CHRISTEN; SEGRETO³⁶, percebendo a ausência de informações a respeito da interpretação radiográfica, encetaram um estudo para discutir sobre as distorções que ocorriam nas imagens das estruturas bucais nas radiografias panorâmicas obtidas pelo aparelho de marca Panorex. Nesse estudo utilizou-se um crânio seco, com marcadores metálicos na mandíbula, que foi posicionado de forma excêntrica com o mento desviado 1 centímetro para a direita, para a esquerda, para cima e para baixo, para determinar o grau de distorção horizontal e vertical na região de pré-molar, molar e do ramo mandibular. Os autores concluíram que a sombra borrada radiopaca que aparecia na região dos ramos mandibulares era causada pela projeção bilateral dos ângulos e côndilos durante a exposição radiográfica e que com o posicionamento excêntrico da cabeça ocorreram distorções consideráveis, especialmente nas regiões dos ramos mandibulares, processos coronóides e condilares, que poderiam sugerir uma atrofia ou hipertrofia óssea. Nas projeções onde a cabeça apresentava-se corretamente posicionada os dentes apresentavam-se verticalmente alongados e horizontalmente encurtados.

No ano de 1969, ZACH; LANGLAND; SIPPY⁴⁶ analisaram a quantidade de distorção na imagem radiográfica para poder determinar se havia ou não variação dimensional em ortopantomografias sucessivas de três objetos diferentes. Obtiveram-se 10 radiografias de cada objeto e realizaram-se medidas horizontais e verticais. Observou-se que os valores da distorção entre os três objetos foram maiores para as medidas horizontais do que para as verticais, isso porque a distorção no sentido horizontal possuía influência da movimentação e dos fatores de projeção e no sentido vertical somente dos fatores de projeção. Os autores concluíram também que houve uma diferença estatisticamente significativa entre os lados direito e esquerdo e que as medidas no sentido horizontal não eram confiáveis, mas podiam ser consideradas eficientes na análise do desenvolvimento dentário, no sentido vertical os limites de erro nas medições eram aceitáveis. Os autores recomendaram a utilização da radiografia panorâmica no estudo do trajeto e seqüência de erupção dentária, para o acompanhamento da extração seriada, para avaliar os efeitos da perda prematura dos dentes decíduos, e para a avaliação da presença de reabsorção dentária e radicular, verificar a inclinação excessiva e o paralelismo das raízes dentárias antes e após o tratamento ortodôntico.

No mesmo ano, RICHARDSON; LANGLAND; SIPPY¹⁶ construíram um cefalostato para ser utilizado no aparelho Ortopantomógrafo. Nesse estudo, os autores obtiveram medidas lineares em radiografia seriadas de um mesmo paciente e demonstraram que o paciente podia ser reposicionado no aparelho com um alto grau de exatidão, por isso a radiografia panorâmica poderia contribuir para futuras pesquisas de avaliação do processo de erupção dentária, estudos de crescimento e desenvolvimento e para a detecção de processos de reabsorção.

Com o intuito de verificar se as radiografias panorâmicas poderiam documentar a movimentação ortodôntica, HAUCK⁶⁵ (1970) desenvolveu um estudo onde avaliou 10 pacientes tratados ortodonticamente com extrações dos quatro primeiros pré-molares, onde realizou o acompanhamento da movimentação dos caninos durante o movimento de retração, obteve-se 11 radiografias de cada paciente, sendo uma inicial e as outras 10 foram obtidas mensalmente após o início do tratamento. Todas as radiografias foram realizadas no aparelho da marca Panorex juntamente com a utilização de um cefalostato para auxiliar no reposicionamento do paciente. Após a obtenção das radiografias realizou-se os traçados e as sobreposições seriadas utilizando como referência a borda inferior da mandíbula e o plano palatino da maxila. As sobreposições foram realizadas separadamente por quadrantes, o que possibilitou a determinação da quantidade de movimento dos caninos, a quantidade de perda de ancoragem dos dentes posteriores, e o centro de rotação dos dentes. Os resultados desse estudo permitem concluir que a obtenção da radiografia panorâmica e a utilização do cefalostato permitiram uma reprodução confiável do posicionamento do paciente tornando possível a análise da movimentação dos caninos durante o movimento de retração. Além disso, o autor recomendou o uso da radiografia panorâmica em estudos longitudinais para avaliar o paralelismo radicular, o grau de reabsorção radicular e do padrão de erupção dentária, e para o acompanhamento de intervenções cirúrgicas e do tratamento ortodôntico.

Preocupado com a interpretação radiográfica das estruturas anatômicas nas radiografias panorâmicas, ROWSE¹²⁰, em 1971 avaliou as distorções existentes na imagem da radiografia panorâmica. Para isso, utilizou-se um crânio seco com discos de chumbo posicionados em distâncias iguais na região

da borda inferior da mandíbula, nos processos alveolares superiores e inferiores e na região do arco zigomático. Radiografou-se o crânio em várias posições e observou-se que diferentes partes da mandíbula apresentavam diferentes graus de magnificação e não havia um fator de correção para ser aplicado, e ao comparar os valores obtidos observou-se que havia duas vezes mais distorção no sentido vertical do que no horizontal. O autor ainda relatou que a área mais crítica para uma correta interpretação era a região anterior que normalmente apresenta uma imagem borrada por causa da sobreposição da coluna cervical.

Segundo GARDINER; MILLS⁵³, em 1971, a radiografia consistia em um excelente meio auxiliar de diagnóstico das anomalias do desenvolvimento dentário e que para o ortodontista a panorâmica fornecia resultados muito mais satisfatórios do que a radiografia periapical, pois permitia uma visualização completa dos dentes e das estruturas adjacentes com um mínimo de desconforto para o paciente. Portanto, os autores realizaram um estudo para comparar as imagens radiográficas obtidas por dois aparelhos panorâmicos, o Panorex e o Ortopantomógrafo e concluíram que ambos forneciam imagens que permitiam a avaliação de toda a região maxilomandibular e das estruturas adjacentes, o que era fundamental para o correto diagnóstico ortodôntico e cirúrgico e apresentavam um valor didático para explicação do tratamento aos pacientes. Além disso, a técnica utilizada era simples e rápida, não necessitava de um operador experiente, a dose de radiação era pequena tanto para o paciente quanto para o operador e principalmente o tempo necessário para obter uma radiografia panorâmica era quatro vezes menor do que o necessário para obter as quinze radiografias periapicais na realização de um levantamento periapical completo, porém não permitia a análise de pequenos detalhes como a periapical.

A utilização correta do ortopantomograma como um auxiliar de diagnóstico na prática odontológica dependia da realização de uma correta interpretação radiográfica das estruturas anatômicas projetadas no filme radiográfico. Partindo dessa consideração, CHILES; GORES³⁵ em 1973 avaliaram a localização das estruturas anatômicas em crânios secos. Colocaram-se marcadores radiopacos como fios de aço, chumbo e cobre para demarcar alguns pontos anatômicos do crânio seco e posteriormente obteve-se as radiografias panorâmicas

para observação desses pontos. Os autores relataram que as sobreposições, as distorções e os artefatos devem ser reconhecidos e considerados durante a interpretação radiográfica e que a radiografia panorâmica era um excelente meio auxiliar de diagnóstico que fornecia informações sobre a localização de dentes impactados, evolução de cistos e tumores, localização de fraturas ósseas e dentárias, e era fundamental em situações onde era impossível obter as radiografias intrabuciais, como em casos de pacientes com trismo ou anquilose da articulação temporomandibular. A posição da cabeça e a forma dos arcos dentários foram considerados fatores de grande influência para a imagem radiográfica.

Preocupados com a qualidade da imagem radiográfica dos diferentes arcos dentários projetados na radiografia panorâmica, LUND; MANSON-HING⁹¹ em 1975, compararam a imagem obtida por três diferentes aparelhos: Panorex, Panelipse e o Ortopantomógrafo. Avaliaram-se 240 pacientes que foram divididos em 12 grupos, considerando-se a raça, gênero, idade, número de dentes presentes e tipo de oclusão. Os autores concluíram que o posicionamento dentário não variava entre os gêneros e nem com a idade e que todos os aparelhos produziram uma imagem adequada das diferentes formas de arco dentário, desde que o posicionamento dos pacientes estivesse correto.

Dois anos depois, FRYKHOLM et al.⁵² relataram a importância da determinação da inclinação dentária para a ortodontia e a cirurgia bucal e a dificuldade de determinar essa inclinação por meio das técnicas radiográficas existentes, sendo que a imagem da ortopantomografia era considerada duvidosa em todos os tipos de mensurações devido à existência das distorções inerentes a imagem radiográfica. Diante disso, os autores verificaram 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. Posicionou-se o objeto-teste no Ortopantomógrafo e obteve-se uma série de radiografias simulando diversas situações clínicas. Após a avaliação dos resultados obtidos, pode-se concluir que a imagem produzida pelo Ortopantomógrafo mostrou-se ser um meio auxiliar de diagnóstico confiável para as mensurações angulares de estruturas posicionadas obliquamente, como os dentes.

O ângulo goníaco era de suma importância para o diagnóstico de alterações esqueléticas e era determinado por meio de medições na telerradiografia em norma lateral, porém havia a sobreposição das imagens o que dificultava a sua determinação, principalmente quando era necessário realizar um planejamento cirúrgico nos arcos dentários. Com o objetivo de facilitar a determinação do ângulo goníaco e verificar se a determinação poderia ser realizada com fidelidade na radiografia panorâmica, MATTILA; ALTONEN; HAAVIKKO⁹⁴ em 1977, compararam os valores do ângulo goníaco obtidos pela telerradiografia e pela radiografia panorâmica. Os autores utilizaram um crânio seco que foi radiografado em diferentes posições, e realizou-se a comparação dos valores obtidos pelas duas técnicas e com os valores de uma medição realizada no próprio crânio. O ângulo na panorâmica era determinado por uma linha tangente a borda inferior da mandíbula e uma outra linha que passava tangente ao ramo ascendente da mandíbula e pelo côndilo. Posteriormente, repetiu-se o mesmo procedimento de comparação em uma amostra de 601 pacientes. Esse estudo pode concluir que o ângulo goníaco podia ser determinado por meio da radiografia panorâmica com o mesmo grau de exatidão que na telerradiografia, com a vantagem de não apresentar as sobreposições de imagem que normalmente estavam presentes na telerradiografia.

Baseados na popularidade do uso da radiografia panorâmica pelos ortodontistas para a determinação do paralelismo radicular e para determinação da relação existente entre o longo eixo dentário com o plano oclusal, PHILLIP; HURST¹⁰⁸ no ano seguinte, avaliaram a quantidade, o tipo, a localização das distorções e a influência da inclinação do plano oclusal nas radiografias obtidas pelo aparelho Panorex. Os autores desenvolveram um dispositivo que simulava o arco dentário e os dentes eram representados por fios ortodônticos soldados verticalmente em um outro fio que simulava o plano oclusal. O dispositivo foi colocado no aparelho e obtiveram-se várias radiografias com uma variação do ângulo de -4° até $+20^{\circ}$. Obtiveram como resultado que a maior quantidade de distorção no paralelismo radicular ocorria na região de canino e pré-molares em ambos os arcos dentários e que a menor distorção ocorria quando o plano oclusal apresentava-se inclinado 6° em relação ao plano horizontal. Dessa forma, o significado clínico dessa pesquisa resume-se ao conhecimento de que ocorre uma

pequena quantidade de distorção e esta varia de acordo com a inclinação do plano oclusal.

As telerradiografias eram utilizadas no diagnóstico ortodôntico das displasias esqueléticas, porém esse tipo de radiografia apresentava sobreposições do lado direito e esquerdo o que dificultava o correto diagnóstico. A radiografia panorâmica eliminou os problemas de sobreposições, porém apresentavam o problema da magnificação da imagem o que tornava as medidas quantitativas difíceis de serem determinadas com exatidão. Por isso, ALPERN⁷ em 1979, idealizou um cefalostato para auxiliar no posicionamento correto da cabeça do paciente em um aparelho da marca Panelipse e para demonstrar que com esse cefalostato seria possível obter uma radiografia onde o profissional poderia realizar as medições quantitativas do comprimento das bases ósseas maxilar e mandibular e o relacionamento entre elas. Para desenvolver esse estudo, utilizaram-se dez crânios humanos com marcadores metálicos para testar a fidelidade das medidas obtidas com o posicionador que foi desenvolvido para diminuir as distorções da imagem. Os autores concluíram que a magnificação existente nas medidas esqueléticas variaram tanto no sentido vertical quanto no horizontal, porém foi possível calcular a porcentagem dessa magnificação, por isso estas radiografias poderiam ser utilizadas para estudos das medidas esqueléticas.

Em 1982, MAYORAL⁹⁵ utilizou radiografias panorâmicas como meio de diagnóstico para avaliar o paralelismo radicular e o grau de reabsorção radicular dos dentes. Ao autor analisou 53 pacientes tratados com extrações dos quatros primeiros pré-molares e seguindo os princípios de aplicação de mínima força, mínimo movimento dentário, e tempo de tratamento reduzido. Obteve-se radiografias panorâmicas antes, após o tratamento ortodôntico e após 1 ano de contenção e traçou-se o longo eixo dos caninos e segundos pré-molares superiores e inferiores para determinar a angulação existente entre eles e avaliar o paralelismo radicular. Após a análise dos resultados obtidos pode-se concluir que os caninos e segundos pré-molares apresentavam um melhor paralelismo na maxila do que na mandíbula ao final do tratamento e que 70% dos casos apresentavam um paralelismo bom e aceitável, sem que os espaços voltassem a abrir e os outros 30% evidenciaram problemas de reabertura de espaço ou aproximação das raízes. O autor sugeriu que

seria necessária a realização de mais pesquisas utilizando a radiografia panorâmica para verificar o relacionamento final dos caninos e pré-molares em casos tratados com extração, porque isso auxiliaria na obtenção de resultados mais estáveis.

Considerando a importância da determinação dos fatores etiológicos na erupção ectópica dos primeiros molares permanentes superiores, BJERKLIN; KUROL²¹ em 1983, pesquisaram os dois tipos de erupção ectópica existente em 129 crianças com idade média de 8,6 anos. O primeiro tipo considerado reversível ocorria quando o primeiro molar conseguia irromper sozinho e o segundo tipo, o irreversível quando o primeiro molar permanecia em contato com a região cervical da face distal do segundo molar decíduo e não conseguia irromper para sua posição normal no arco dentário, permanecendo impactado. Para esse estudo utilizaram-se telerradiografias, modelos de gesso e, devido à dificuldade da determinação da inclinação axial na telerradiografia por causa da sobreposição das imagens, as medições foram obtidas nas radiografias panorâmicas, utilizando como referência, uma linha horizontal que passava pelos pontos mais inferiores da imagem das órbitas. Sabendo da existência das distorções na radiografia panorâmica devido a um posicionamento incorreto da cabeça do paciente, obteve-se radiografias em um crânio com variações de ângulos de 5, 10 e 15 graus para cima e para baixo, e concluíram que quando a cabeça estava posicionada 5 graus para cima as medidas angulares diminuía e quando estava inclinada para baixo os ângulos aumentavam. As radiografias com 10 e 15 graus de alteração não foram aceitas clinicamente. Os autores concluíram que nos casos de erupção irreversível, se os primeiros molares apresentavam uma inclinação axial para mesial maior antes das extrações dos segundos molares decíduos, essa inclinação mantinha-se após a realização da extração e que os dentes que irrompiam normalmente apresentavam uma inclinação axial para mesial menor do que os dentes impactados.

Ainda em 1983, MYLNARSKA-ZDUANIAR¹⁰² avaliou as inclinações axiais dos longos eixos dos dentes permanentes irrompidos e dos germes dentários permanentes na época do primeiro período transitório da dentadura mista, por meio da utilização da pantomografia obtida no aparelho Panelipse, em uma amostra de crianças com oclusão "normal". Para mensurar a inclinação axial dentária, o autor utilizou como referência um plano oclusal tocando as cúspides mais proeminentes

dos molares permanentes superiores e inferiores e após avaliar os resultados obtidos, determinou os valores médios e desvio padrão para a inclinação axial do longo eixo dos dentes superiores e inferiores.

No ano seguinte ALPERN⁸ preocupado em obter informações para um correto diagnóstico com o mínimo risco para o paciente e operador, desenvolveu um trabalho com uma abordagem clínica a respeito dos riscos existentes na obtenção de uma radiografia panorâmica em pacientes ortodônticos. O autor relatou que as radiografias panorâmicas forneciam os dados necessários para a realização de um correto diagnóstico, mas era de extrema importância o posicionamento adequado da cabeça do paciente no aparelho, porque assim a radiografia apresentaria qualidade e exatidão adequada para mensurar as alterações decorrentes do crescimento e desenvolvimento e dos tratamentos ortodônticos ou cirúrgicos. Um posicionamento incorreto produzia distorção na imagem, o que comprometia o diagnóstico e tornava necessária a realização de uma nova radiografia o que não era recomendando porque aumentava a quantidade de exposição do paciente e do operador.

Preocupado com a presença das distorções lineares em graus variados das radiografias panorâmicas, e considerando a importância dessa radiografia no diagnóstico e no acompanhamento do tratamento ortodôntico, SAMAWI; BURKE¹²³ em 1984, encetaram um estudo para avaliar a magnitude e a distribuição das distorções angulares na radiografia panorâmica. Para desenvolver esse estudo utilizou-se uma estrutura metálica curvada simulando a forma e a dimensão dos arcos dentários de um jovem de 12 anos de idade e marcadores de chumbo foram posicionados paralelamente entre si representando o longo eixo dentário e algumas estruturas anatômicas para verificar a exatidão da projeção dessas estruturas no filme radiográfico. Após isso, efetuou-se várias exposições radiográficas da estrutura metálica variando o posicionamento no sentido vertical e horizontal. Os autores concluíram que as distorções angulares foram influenciadas diretamente pelas alterações na inclinação da cabeça do paciente durante a tomada radiográfica e a região dos caninos e pré-molares em ambos os arcos dentários apresentaram a maior quantidade de distorção angular, por isso as medidas angulares dessas áreas deveriam ser interpretadas com certo cuidado. Além disso,

observou-se que a variação da distorção linear não necessariamente vinha acompanhada pelas distorções angulares, por isso a região dos terceiros molares e as estruturas esqueléticas projetadas na parte inferior da radiografia, apresentaram um menor grau de variação na distorção, podendo ser utilizadas com fidelidade para a realização de pesquisas.

Dois anos depois, em 1986, LARHEIM; SVANAES⁸¹ avaliaram o grau de reprodução das medidas lineares horizontais e verticais e das angulares da mandíbula por meio de exposições radiográficas sucessivas no aparelho panorâmico Siemens 5 e a influência do posicionamento da cabeça do paciente com dois operadores diferentes. Radiografaram-se 60 pacientes que foram radiografados duas vezes e divididos em 3 grupos. Para obter uma maior exatidão dos valores das variáveis analisadas, as variáveis verticais e o ângulo goníaco foram medidos nas radiografias panorâmicas de cinco crânios secos e comparados às medidas obtidas diretamente dos crânios. Concluiu-se que as variáveis horizontais foram as que apresentaram maior incerteza na sua medição. Para as demais variáveis somente pequenas diferenças foram observadas e o maior grau de confiabilidade foi obtido quando o mesmo operador posicionava o paciente. As medidas realizadas nos crânios secos apresentaram uma magnificação da imagem de 18% a 21% para as variáveis verticais, ao mesmo tempo, a avaliação dos valores do ângulo goníaco na radiografia panorâmica foi quase que idêntica aos valores obtidos diretamente no crânio, por isso os autores indicavam esta radiografia para realizar a medição ao invés da telerradiografia que apresentava sobreposições da imagem, o que dificultava a medição do respectivo ângulo.

A qualidade na imagem radiográfica era de vital importância para a prática odontológica, porque a radiografia consistia em um meio auxiliar de diagnóstico eficiente, porém as presenças de erros técnicos e artifícios de técnica podiam prejudicar o diagnóstico adequado e comprometer o tratamento. Por isso, BREZDEN; BROOKS²⁵ em 1987, verificaram a qualidade das radiografias panorâmicas obtidas em consultórios particulares. Os autores avaliaram 500 radiografias e 15 tipos diferentes de erros técnicos e de posicionamento do paciente que poderiam comprometer a qualidade da imagem radiográfica. Somente uma das 500 radiografias não apresentou erros técnicos, sendo que os erros mais frequentes

foram a presença da imagem da coluna vertebral, densidade inadequada, imagem borrada e distorcida, e erros no processamento e manuseio da radiografia. Os autores não puderam avaliar os operadores, mas pode-se concluir que alguns erros de processamento e de posicionamento dos pacientes poderiam ser evitados se os operadores apresentassem um pouco mais de atenção ao realizar as radiografias. Apenas 365 radiografias apresentaram uma boa qualidade da imagem, 91 apresentaram imagem inadequada para interpretação e 44 não apresentavam condições de realizar uma interpretação. Desse modo, concluiu-se que as radiografias obtidas em consultórios particulares apresentaram um grande número de erros técnicos, alguns desses erros tornavam a interpretação radiográfica impossível e enquanto a causa exata desses erros não fosse determinada, a ausência de familiaridade com a técnica radiográfica e a ausência de atenção aos detalhes poderiam ser os grandes responsáveis pela existência desses problemas.

Ainda considerando a importância da qualidade da imagem radiográfica, TAYLOR; ACKERMAN; HARDMAN¹³² em 1988, publicaram um artigo com uma revisão da literatura sobre alguns fatores que deveriam ser considerados na tomada da radiográfica panorâmica como o controle de qualidade da imagem e os procedimentos realizados dentro da câmara escura, além disso, descreveram a tecnologia dos ecrans intensificadores de terras raras utilizados para produzir uma imagem radiográfica de melhor qualidade e reduzir a quantidade de radiação no paciente. Após analisar vários fatores os autores concluíram que os profissionais possuíam a responsabilidade de manter um alto padrão da qualidade radiográfica e minimizar a quantidade de radiação nos pacientes ortodônticos, para isso era necessário utilizar uma combinação adequada de filme e ecran, direcionar os raios X apenas para as áreas que realmente eram importantes para o diagnóstico e usar a proteção adequada aos pacientes durante toda a exposição radiográfica.

No mesmo ano, EVANS⁴⁶ preocupada com o aumento da incidência da impacção dos segundo molares permanentes inferiores, pesquisou os fatores responsáveis por essa impacção. A autora analisou as radiografias panorâmicas e os modelos de gesso de 50 pacientes que apresentavam os segundo molares impactados e comparou com um grupo controle de 100 pacientes que não receberam o tratamento ortodôntico e os segundo molares estavam completamente

irrompidos. Para determinar a angulação dos dentes realizou um traçado na radiografia panorâmica, utilizando como referência uma linha que passava pelas pontas das cúspides dos primeiros e segundos molares e, baseado nessa linha, traçou-se uma linha perpendicular que representava o longo eixo do dente, o ângulo a ser avaliado era formado pelas duas linhas. A autora concluiu que a inclinação axial dos segundos molares inferiores apresentava-se mais severa no grupo que possuía o dente impactado e que a impacção unilateral estava associada a um desvio da linha média em 61,1% dos casos, provavelmente devido à presença de um apinhamento assimétrico no quadrante afetado, resultando numa deficiência de espaço para a completa erupção do segundo molar inferior e por último, que a eliminação do apinhamento na dentadura permanente poderia beneficiar a erupção dos segundos molares principalmente quando a sua angulação fosse maior que 20°.

Ainda em 1988, ALMEIDA; VASCONCELOS; INSABRALDE³ cientes de que a radiografia panorâmica era um dos meios mais eficazes de diagnóstico e controle de anomalias dentárias, apresentaram um caso clínico onde o paciente possuía um pré-molar supranumerário que foi diagnosticado por meio de uma radiografia panorâmica obtida na fase intermediária do tratamento ortodôntico. Por isso, os autores indicaram seu uso na fase intermediária do tratamento porque facilitaria a oportunidade de um diagnóstico precoce do desenvolvimento tardio de dentes supranumerários, que por muitas vezes podia significar um obstáculo à finalização do tratamento ortodôntico. Além disso, os autores relataram que a radiografia panorâmica expunha o paciente a uma menor dose de radiação, com grande economia de tempo quando comparadas às séries de radiografias intrabucais convencionais, além de constituir um procedimento simples e de fácil aceitação pelo paciente e ser de grande eficiência no diagnóstico ortodôntico.

No ano de 1989, TAVANO et al.¹³¹ diante da necessidade da determinação da inclinação mesiodistal dos longos eixos dentários para melhorar o diagnóstico do tratamento ortodôntico, verificaram, por meio de um estudo, a possibilidade de estabelecer linhas de referência para avaliar a inclinação axial mesiodistal dentária. O estudo foi realizado em radiografias panorâmicas obtidas em três diferentes aparelhos ortopantomográficos das marcas Funk, Siemens e da Yoshida e foram realizadas em pacientes que apresentavam oclusão "normal". Após

a obtenção das radiografias, traçou-se as estruturas bilaterais que possuíam fácil identificação e estavam localizadas próximas aos ápices dentários e determinou-se cinco linhas que foram analisadas, e constataram que todas permitiam a mensuração da inclinação mesiodistal, assim, foi preciso determinar a linha mais confiável e para isso analisou-se diversos fatores. Primeiramente, os autores avaliaram o fator de proximidade com as estruturas a serem consideradas e concluíram que seria necessário determinar duas linhas de referências distintas, uma para avaliar as inclinações dos longos eixos dos dentes do arco superior e outra para o arco inferior. Ao analisar os fatores relacionados à facilidade de visualização radiográfica e pequena modificação de posicionamento promovida pelo crescimento e desenvolvimento da face ou pelo tratamento ortodôntico determinou-se que a linha que apresentava melhor comportamento para avaliar os dentes superiores foi a linha interorbital, que passava pelos pontos mais inferiores das cavidades orbitárias, e a para os dentes inferiores, a linha intermentoniana, que passava pelos pontos mais centrais dos forames mentonianos.

No ano de 1989, URSI³⁷ estabeleceu valores padrões para as inclinações axiais mesiodistais, por meio da utilização da radiografia panorâmica. Em seu estudo, URSI³⁷ utilizou uma amostra de 42 jovens brasileiros leucodermas de origem mediterrânea, com idades entre 12 e 17 anos, que apresentavam uma oclusão “normal”. Além disso, comparou também os valores dessas inclinações em radiografias obtidas em quatro diferentes aparelhos panorâmicos e concluiu que o aparelho de marca comercial Funk podia ser utilizado como referência para o uso clínico, apesar dos valores apresentarem diferenças estatisticamente significantes entre os aparelhos. O autor ainda determinou os valores médios normais para as inclinações axiais mesiodistais dos dentes permanentes irrompidos e esses valores serviriam de parâmetro para a realização de uma análise comparativa dos valores iniciais, com os valores durante e após o tratamento ortodôntico, o que auxiliaria na obtenção de uma oclusão estável.

No mesmo ano, MINARELLI; RAMALHO⁹⁹ desenvolveram um estudo para determinar a posição do forame mentoniano no sentido vertical e horizontal, em função do crescimento, para isso, utilizou-se radiografias ortopantomográficas obtidas em crianças de 3 a 11 anos de idade. Após avaliar os

resultados obtidos, concluíram que o forame localizava-se no final do terço médio do ramo mandibular independente da faixa etária e abaixo do plano oclusal, sendo que essa distância diminuía com o passar dos anos.

Ao avaliar os dados existentes na literatura sobre a importância das radiografias, CAPELLI et al.²⁸ em 1991, compararam as radiografias panorâmicas e o conjunto periapical completo, procurando verificar qual delas atendiam as necessidades básicas do clínico geral e determinar qual proporcionava maior a determinação de um correto diagnóstico e além disso, apresentasse praticidade e baixo custo. Analisando os resultados obtidos, verificou-se que as radiografias panorâmicas apresentavam uma menor dose de radiação, menor custo para o paciente e menor tempo para sua obtenção, e era indicada quando havia a necessidade de uma visão mais ampla da região bucomaxilofacial, no diagnóstico de patologias, nas intervenções cirúrgicas, no planejamento protético, para diagnóstico e acompanhamento em ortodontia e odontopediatria, e em avaliações epidemiológicas, além de ser indicada para casos de trismo, imobilizações e para pacientes que não permitiam o tratamento. O conjunto de radiografias intrabuciais apresentou-se superior à panorâmica na detecção de lesões periapicais, cáries proximais e interpretações periodontais, sendo sempre indicada quando houvesse necessidade de observação de detalhes. Para a ortodontia que requer um longo período de cuidados com o paciente e avaliações regulares sobre o crescimento, processos de erupção e de reabsorção, presença dos germes dos terceiros molares e alterações dentárias, a radiografia panorâmica foi eleita a melhor porque permitia a comparação de um mesmo objeto em várias tomadas radiográficas.

Em 1991, ALMEIDA et al.² verificaram a acuidade da mensuração do ângulo goníaco em telerradiografias e ortopantomografias com a finalidade de determinar se as ortopantomografias poderiam ser utilizadas para avaliação desse ângulo importante para o diagnóstico ortodôntico e planejamento cirúrgico mandibular, pois se relaciona com planos e ângulos cefalométricos utilizados rotineiramente na prática ortodôntica. Utilizou-se para esse estudo valores obtidos em mensurações diretas de 17 crânios secos e comparou-os com valores encontrados nas radiografias obtidas por meio das duas técnicas radiográficas. O ângulo goníaco foi determinado pela interseção de uma linha tangenciando os

pontos mais posteriores do ramo e uma outra linha, tangenciando os pontos mais inferiores do corpo da mandíbula. Além das já conhecidas vantagens das ortopantomografias como a facilidade de operação, posicionamento do paciente, curto tempo de exposição e pequena dose de radiação, os autores verificaram que elas apresentaram uma ligeira superioridade em relação as telerradiografias, em virtude da facilidade de visualização de todo o contorno mandibular e a ausência de distorções significantes nesta região da radiografia. Dessa forma as radiografias panorâmicas constituíram o método de escolha para a mensuração do ângulo goníaco.

O efeito dos terceiros molares na estabilidade do tratamento ortodôntico foi estudado extensivamente, porém havia poucos estudos a respeito do efeito do tratamento ortodôntico, principalmente em casos de extrações de pré-molares, sobre os terceiros molares. Por isso, em 1992, STAGGERS; GERMANE; FORTSON¹²⁸ desenvolveram um estudo para comparar as alterações ocorridas na angulação dos terceiros molares superiores e inferiores em pacientes tratados ortodonticamente com e sem extração. Avaliaram-se as radiografias panorâmicas de 78 pacientes antes e após o tratamento ortodôntico, sendo que 45 pacientes foram tratados sem extração e 33 com extrações dos primeiros pré-molares. Após a obtenção das radiografias panorâmicas mensurou-se o ângulo formado entre o longo eixo dos terceiros molares e o plano oclusal. A análise estatística revelou que nenhum dos grupos apresentou diferença estatisticamente significativa na alteração da angulação dos terceiros molares. Em média, os terceiros molares apresentaram uma melhora na angulação em relação do plano oclusal, porém essa melhora não significava que os terceiros iriam irromper em uma posição adequada. Além disso, os resultados sugeriram que outros fatores, além das extrações dos primeiros pré-molares, poderiam influenciar na angulação e subsequente erupção dos terceiros molares. Por isso, os autores sugeriram que seria importante que o ortodontista informasse aos pacientes que a realização das extrações dos pré-molares não evita a extração dos terceiros molares.

No mesmo ano, GUIMARÃES et al.⁶³ analisaram a prevalência dos dentes supranumerários na região anterior e a relação dessa anomalia com a dentição, gênero, localização e morfologia. Para realizar esse estudo, avaliou-se um

total de 3249 radiografias panorâmicas e periapicais de pacientes na faixa etária de 4 a 12 anos, excluiu-se da amostra os pacientes que apresentavam distúrbios que poderiam estar associados a anomalias dentárias de número. Os autores encontraram dentes supranumerários em 1,81% das radiografias examinadas, sendo que a maior frequência ocorreu na segunda dentição e no gênero masculino, sendo que o mesiodens foi o tipo mais comum e apresentavam-se localizados mesialmente aos incisivos centrais. Apesar da prevalência dos dentes supranumerários na literatura ser baixa, quando esses dentes estavam presentes podiam acarretar sérios problemas, por isso o diagnóstico precoce dessa anomalia, proporcionava a realização de um tratamento preventivo, visando o desenvolvimento normal da dentição.

Com o objetivo de estudar as grandezas lineares maxilomandibulares, CAVALCANTI et al.³⁴ (1993) compararam as grandezas lineares de 30 pacientes descendentes de japoneses e 30 pacientes leucodermas, na faixa etária de 20 a 30 anos de idade, por meio de elipsopantomografias e telerradiografias frontais. Os autores obtiveram as radiografias, realizaram o traçado e determinaram duas grandezas lineares, sendo uma a distância bi-condilares e a outra medida era a gônio-mento. A partir da análise dos resultados obtidos pode-se concluir que houve diferença estatisticamente significativa entre as duas técnicas radiográficas e entre os dois grupos étnicos, ou seja, em relação às técnicas utilizadas, as duas grandezas apresentaram os valores maiores nas elipsopantomografias e no que se referia ao grupo étnico, as duas grandezas apresentaram maiores valores nos descendentes de japoneses e nas telerradiografias frontais. Diante desses resultados, foi possível afirmar que as grandezas avaliadas podem ser utilizadas para a caracterização dessas etnias.

Em 1994, com o intuito de aprimorar os conhecimentos para fornecer melhores subsídios ao exame complementar em odontologia e medicina e às perícias médico-odontológicas, CARVALHO et al.³² analisaram as ampliações dos segmentos ósseos craniofaciais em radiografias panorâmicas obtidas pelos princípios elipsopantomográfico e ortopantomográfico, e após isso compararam os valores obtidos com as medidas obtidas diretamente em 50 crânios secos, de ambos os gêneros, por meio da craniometria. Os resultados permitiram concluir que houve

ampliações estatisticamente significantes entre os dois sistemas empregados e o método craniométrico e que as radiografias panorâmicas apresentaram diferentes graus de ampliação nas diversas dimensões lineares (horizontal e vertical), com exceção do ângulo mandibular que apresentou iguais mensurações nos dois sistemas pantomográficos.

Com o objetivo de determinar os erros mais freqüentemente encontrados nas radiografias panorâmicas e para alertar os profissionais quanto à correção desses erros, ALMEIDA; BÓSCOLO; HAITER NETO⁴ em 1995, avaliaram 1315 radiografias panorâmicas que pertenciam a um arquivo de erros e que foram obtidas por dois tipos de aparelhos, um Ortopantomógrafo e um Elipsopantomógrafo. Os erros foram distribuídos em seis categorias referentes ao posicionamento do paciente, erros decorrentes da escolha dos fatores de exposição, processamento do filme, produção de artefatos, posicionamento do chassi porta-filme e erros devido a outros fatores. Os autores avaliaram esses fatores separadamente e em conjunto e concluíram que o posicionamento correto do paciente consistia no fator de maior influência para a obtenção de uma imagem nítida e dentro desse fator, o alinhamento do plano sagital mediano foi o que apresentou maior influência, seguido da posição errada da coluna vertebral. Além disso, os erros de posicionamento aumentavam o grau de distorção da radiografia panorâmica. Portanto, o tipo de erro mais freqüente foi o de posicionamento incorreto que correspondia a 45,5 % do total, seguido pelos fatores de exposição com 21,9%, processamento radiográfico e o posicionamento do chassi foi o fator que menos contribuiu para alterar os resultados radiográficos.

Todo método radiográfico apresenta um grau de distorção que sofre variações decorrentes dos procedimentos técnicos. A radiografia rotacional panorâmica utilizava o princípio topográfico, em que apenas a porção do objeto que se encontrava na zona de corte do aparelho apareceria nítida na radiografia. Assim, o procedimento técnico para a obtenção da radiografia era considerado crítico. Portanto conhecendo a importância da radiografia panorâmica para os procedimentos que envolvem mensurações, como a ortodontia, ALMEIDA; BÓSCOLO, MONTEBELO FILHO⁵ em 1995, desenvolveram um estudo com o objetivo de avaliar a distorção radiográfica das radiografias obtidas em aparelhos

panorâmico que funcionam pelos princípios elipsopantomográficos e ortopantomográficos e também para comparar o possível grau de distorção da imagem por regiões entre os dois métodos utilizados. Os autores obtiveram os modelos de gesso de 50 pacientes voluntários e confeccionaram com fios de cobre de diâmetros diferentes dois tipos de arcos. Um dos arcos foi posicionado na face oclusal dos dentes para verificação da distorção horizontal e o outro para verificar a distorção vertical, após esse procedimento, os arcos foram adaptados na cavidade bucal dos pacientes que foram radiografados em dois tipos de aparelho panorâmicos (Funk e Siemens). Observando os resultados das medidas para os segmentos posteriores dos arcos dentários nas radiografias obtidas nos dois aparelhos, verificou-se que havia uma diferença estatisticamente significativa entre a imagem real e a imagem radiográfica, sendo que a imagem real sempre se apresentava menor. Em relação aos métodos, o elipsopantomográfico apresentou uma menor ampliação, porém não era estatisticamente significativa e em relação aos segmentos anteriores, houve uma diferença estatisticamente significativa tanto em relação à medida real com a medida das imagens, quanto em relação aos dois tipos de métodos radiográficos.

Em 1997, JAGER; KABARITY; SINGELMANN⁷¹ avaliaram o efeito da extração precoce dos quatro segundo molares permanentes para realização do tratamento ortodôntico por meio de uma análise cefalométrica computadorizada e radiografias panorâmicas de 52 pacientes na fase inicial e final de tratamento. Pode-se observar que ao final do tratamento, somente três pacientes apresentaram os terceiros molares irrompidos. Porém, os terceiros molares apresentaram uma significativa movimentação para mesial e uma melhora significativa em suas inclinações axiais, especialmente no arco superior. Essa melhora apresentava-se relacionada com a inclinação desses dentes no início do tratamento. Todos os pacientes tiveram um longo período de acompanhamento e os autores concluíram que alguns desses pacientes poderiam necessitar de uma segunda fase de tratamento ortodôntico para melhorar a posição do terceiro molar.

Em 1998, PINTO¹¹¹ verificou a eficiência de diferentes técnicas de uso odontológico, comumente empregadas em Implantologia para a identificação e localização do forame mental e posteriormente determinou qual destas técnicas

forneceria valores mensuráveis mais próximos do real. O autor utilizou 31 mandíbulas e uma hemi-mandíbula, totalizando 63 regiões de pré-molares, onde se obteve as medidas da distância do forame mental ao rebordo alveolar nas radiografias periapicais pela técnica do paralelismo, do paralelismo com tela milimetrada e pela radiografia panorâmica, e após essas medições comparou-se os resultados com os valores obtidos diretamente nas peças anatômicas. Desta forma, procurou-se estabelecer qual técnica ou quais técnicas seriam as mais favoráveis para o planejamento cirúrgico de implantes dentários e após uma avaliação de todos os resultados obtidos, o autor concluiu que não havia diferença que justificava o emprego de qualquer uma das técnicas quando o objetivo era a visualização do forame mental. Porém, em relação às mensurações, as radiografias periapicais pelo paralelismo e paralelismo com tela milimetrada foram as que apresentaram valores mais fidedignos, e as radiografias panorâmicas apresentaram imagens ampliadas, o que dificultou a correta avaliação das mensurações.

No ano de 1998, AMIR et al.¹⁰ avaliaram a precisão das medidas lineares e angulares da mandíbula nas imagens obtidas pela radiografia panorâmica, utilizando 25 mandíbulas dissecadas, sendo que 16 eram de homens e 9 de mulheres, com idade de 27 a 78 anos, e utilizaram marcadores metálicos como pontos de referências. Cada mandíbula foi radiografada em um aparelho panorâmico da marca Siemens. Obtiveram-se as radiografias e realizaram-se as medições lineares verticais, horizontais e oblíquas e as medições angulares diretamente nas mandíbulas dissecadas e posteriormente nas radiografias panorâmicas e compararam-se os resultados obtidos. Os autores concluíram que os valores das medidas horizontais que atravessavam a linha média da mandíbula, estendendo-se do processo condilar direito ao esquerdo, foram muito maiores do que os valores obtidos para a mesma distância verificada na mandíbula dissecada, ou seja, a radiografia panorâmica permite medidas precisas horizontais desde que as distâncias não ultrapassem a linha média da mandíbula. Assim, era possível utilizar a radiografia panorâmica para avaliar as medidas lineares verticais, horizontais e oblíquas e as medidas angulares, desde que se realizassem as medições em apenas um lado na mandíbula.

No ano seguinte, RUSHTON; HORNER; ORTHINGTON¹²¹ analisaram a qualidade das radiografias panorâmicas obtidas nos consultórios odontológicos, determinaram a frequência de erros e identificaram os erros que eram diretamente responsáveis por uma imagem inadequada que prejudicava o diagnóstico odontológico. Para isso, os autores examinaram 1813 radiografias panorâmicas obtidas em 41 consultórios odontológicos e as classificaram em excelentes, aceitáveis e inaceitáveis para um correto diagnóstico. Os resultados demonstraram que somente 0,8% das radiografias foram consideradas excelentes, 66,2% foram aceitáveis e 33% inaceitáveis. Os erros mais comuns que contribuíram diretamente para a falha das radiografias, foram os erros de posicionamento anteroposterior, baixa densidade e baixo contraste da imagem radiográfica. Os autores concluíram que para melhorar a qualidade da imagem era necessário redobrar a atenção com relação à técnica radiográfica, principalmente em relação ao posicionamento do paciente e com o processamento do filme radiográfico, para melhorar o contraste e a densidade da imagem radiográfica.

Em 1999, BRUKS et al.²⁷ procederam a uma pesquisa para avaliar a necessidade e a importância dos exames radiográficos para o diagnóstico e plano de tratamento ortodôntico. Os autores realizaram um exame clínico, que incluiu análise do modelo de estudo e de fotografias intra e extrabucais, e um exame radiográfico por meio da telerradiografia em norma lateral, radiografia panorâmica e seis radiografias periapicais intrabucais da região anterior. Os autores examinaram 70 pacientes e realizaram o diagnóstico e plano de tratamento, primeiramente baseados nos modelos de gesso e fotografias e se necessário, o profissional podia escolher uma das radiografias para auxiliar no diagnóstico. Os resultados demonstraram a importância da realização de uma seleção criteriosa das radiografias que compõem a documentação ortodôntica e que os profissionais deveriam requisitar as radiografias que julgassem indispensável para um correto diagnóstico e plano de tratamento, prevenindo exposições desnecessárias aos pacientes. A radiografia panorâmica apresentou uma pequena importância na realização do diagnóstico e tratamento ortodôntico, enquanto que a telerradiografia exerceu um importante papel na execução de um correto diagnóstico. Porém, a radiografia panorâmica foi a mais requisitada, enquanto que a telerradiografia

apresentou importância secundária no planejamento ortodôntico, o oposto do que seria o esperado.

GAVEL; DERMAUT ⁵⁵, em 1999 avaliaram em estudo, se a radiografia panorâmica, que era rotineiramente utilizada na prática ortodôntica, poderia fornecer informações corretas da localização dos caninos impactados. Para a realização desse estudo removeu-se um canino superior impactado de um crânio seco e este foi reposicionado em uma estrutura experimental construída para permitir a simulação dos diversos posicionamentos dos caninos impactados. Comparou-se a imagem do canino impactado com a do canino do lado oposto que estava bem posicionado. Observou-se que o comprimento do dente impactado sempre diminuía ou permanecia inalterado enquanto que a largura aumentava ou também permanecia inalterada. A angulação da imagem radiográfica não foi alterada pela variação no posicionamento dos caninos impactados, mas a imagem sofreu alteração quando a inclinação do dente no sentido sagital ou frontal foi alterada.

Ainda em 1999, com o objetivo de avaliar as inclinações axiais mesiodistais dos dentes ântero-superiores e caninos inferiores ao início e término do tratamento ortodôntico, por meio das radiografias panorâmicas, ALMEIDA¹ encetou uma pesquisa onde avaliou 40 jovens tratados sem extrações. Após obter os valores dessas inclinações nas fases iniciais e finais do tratamento ortodôntico, a autora comparou os valores entre si e com valores médios normais propostos por URSI³⁷. Os resultados demonstraram que, ao início do tratamento, as inclinações axiais mesiodistais dos dentes ântero-superiores e caninos inferiores apresentavam-se, em 50% dos dentes avaliados, diferentes daquelas observadas em uma oclusão normal e, ao final do tratamento, as inclinações mostraram-se em sua maioria, concordes com as configurações anatômicas normais. Além disso, observou-se principalmente que a radiografia panorâmica apresentou-se como um valioso instrumento para avaliar as inclinações axiais mesiodistais, de forma a proporcionar estabilidade e oclusão funcional adequadas.

Preocupados com os fatores que podiam afetar a qualidade da imagem na radiografia panorâmica, KAEPLER et al.⁷² em 2000, desenvolveram um estudo para avaliar a qualidade da radiografia panorâmica obtida em dois diferentes

aparelhos panorâmico o Scanora e o Orthophos Plus. Três observadores avaliaram 111 pares de radiografias e analisaram sete estruturas anatômicas de cada lado utilizando uma escala padrão com escores de 1 a 5, onde 1 significava ótima qualidade. Após a realização das análises estatísticas, pode-se concluir que os valores médios de ambos os aparelhos analisados foram os mesmos, escore 2. Portanto, esse resultado permitiu concluir que os dois aparelhos panorâmicos analisados forneciam uma boa qualidade para avaliação das estruturas anatômicas e a diferença entre os dois aparelhos foi muito pequena e sugeriu que ambos são apropriados para o uso clínico.

Devido à escassez de informações a respeito do processo de erupção dos segundo molares e considerando que este se localizava na face distal do primeiro molar e que o ortodontista precisava estar atento ao seu estágio de desenvolvimento quando fosse planejar a distalização do primeiro molar, em 2000, TSAI³⁵ observou o processo de erupção dos segundos molares superiores e inferiores por meio de 238 radiografias panorâmicas. O autor determinou quatro estágios de desenvolvimento dos segundos molares, e avaliou em cada radiografia panorâmica, o diâmetro mesiodistal da coroa dos primeiros e segundo molares, a inclinação axial, o padrão de erupção e o espaço disponível para o segundo molar irromper em cada estágio. Avaliando-se os resultados obtidos concluiu-se que os segundo molares inferiores iniciam sua erupção no estágio 3 e os superiores no estágio 2. A inclinação axial dos segundo molares inferiores manteve quase constante e os superiores sofreram uma verticalização gradual do estágio 1 ao 4. O espaço disponível aumentou significativamente do estágio 1 para o 2 para ambos os molares. Observou-se uma correlação negativa entre o diâmetro mesiodistal dos segundos molares inferiores e o espaço disponível no estágio 2, porém houve uma correlação positiva entre o diâmetro dos segundos molares superiores e o espaço disponível no estágio 3.

Em 2001, LEACH; IRELAND; WHAITES⁸² revisaram a literatura a respeito da reabsorção radicular decorrente do tratamento ortodôntico e das técnicas radiográficas disponíveis para o diagnóstico da reabsorção e concluíram que entre as técnicas a da radiografia panorâmica apresentou maior destaque. Os autores relataram que antes de iniciar o tratamento ortodôntico era necessário a obtenção de

radiografias para avaliar a integridade dentária, incluindo a forma da raiz e a presença ou ausência de alterações e para observar a localização e o número de dentes em formação. A radiografia panorâmica foi considerada um valioso auxiliar para esse propósito, porque fornecia uma visão completa de todos os dentes e proporcionava uma menor dose de radiação aos pacientes. A radiografia panorâmica utilizada antes do tratamento ortodôntico apresenta problemas e limitações no seu uso, sendo necessário um correto posicionamento do paciente durante a exposição radiográfica para minimizar essas alterações. A estreita linha focal na região anterior da maxila apresentou um problema especial para os pacientes ortodônticos com anomalia de posicionamento dentário ou que apresentavam os incisivos inclinados para vestibular, por isso os ápices dos incisivos superiores podiam não ser observados ou podiam sugerir a presença de reabsorção radicular, enquanto a presença de dentes supranumerários ou impactados podia não ser detectados. Se houvesse alguma região da panorâmica que não apresentasse nitidez adequada, era necessária a obtenção de outras radiografias que complementassem as informações. Portanto para uma correta avaliação do grau de reabsorção radicular, era necessário a utilização de uma técnica radiográfica que proporcionasse uma imagem geometricamente exata e em alguns casos podia ser necessário a obtenção de mais de um tipo de radiografia para complementar a avaliação.

Preocupados com os acidentes vasculares cerebrais (AVC) não cardiogênicos, comumente chamados de derrames que ocorrem como resultado de uma aterosclerose envolvendo as artérias carótidas comum interna e externa, devido à formação de ateromas e cientes de que esses ateromas podem ser observados em radiografias panorâmicas MANZI et al.⁹² relataram em seu trabalho a patogenia e os fatores de risco do AVC, destacando-se a radiografia panorâmica como um meio auxiliar na identificação dos pacientes de risco. O ateroma apresenta-se na radiografia panorâmica como uma massa radiopaca na região de tecido mole do pescoço, distinta das estruturas radiopacas dessa região. Entretanto, os autores ressaltam que a radiografia panorâmica limita-se apenas a identificação do ateroma, não podendo avaliar sua exata localização e o grau de obliteração, além disso, torna-se necessário realizar o diagnóstico diferencial da imagem do ateroma com as

estruturas anatômicas da região, como o osso hióideo, úvula, língua e epiglote e de lesões como calcificações nos ligamentos estilomandibular e estilo-hióideo e nódulos linfáticos calcificados. Ainda no âmbito odontológico, o profissional pode recorrer à tomada radiográfica anteroposterior para confirmar as massas radiopacas no espaço intervertebral C3 e C4.

Ciente da importância do exame radiográfico para o diagnóstico ortodôntico e da constante dúvida existente a respeito de qual radiografia permitia uma correta avaliação da forma e comprimento radicular, SAMEISHIMA; ASGARIFAR¹²⁴ em 2001, realizaram um estudo para determinar se a radiografia panorâmica permitia uma avaliação tão meticulosa da forma radicular e da reabsorção radicular apical após o tratamento ortodôntico, quanto à radiografia periapical. Para realizar esse estudo, utilizaram-se radiografias panorâmicas e periapicais de toda a boca obtidas na fase inicial e final do tratamento ortodôntico de 42 pacientes e analisou-se um total de 743 dentes. A quantidade de reabsorção radicular foi determinada pela diferença entre o comprimento radicular inicial e o final e para avaliar a forma radicular nas radiografias iniciais, utilizaram-se cinco formas pré-determinadas como parâmetro de comparação. As radiografias panorâmicas apresentaram um valor médio de reabsorção radicular significativamente maior do que as periapicais, e a maior diferença foi encontrada nos incisivos inferiores. A classificação da forma radicular foi significativamente diferente entre os dois tipos de radiografias. As dilacerações radiculares e outras alterações da forma radicular foram claramente visíveis nas radiografias periapicais, porém, a imagem desses dentes se apresentava normal na panorâmica. Os resultados encontrados sugeriram que a forma radicular era muito mais difícil de ser avaliada na radiografia panorâmica e que essa radiografia permitia uma ampla variedade de avaliações para o diagnóstico ortodôntico inicial, porém os ortodontistas deveriam examinar essas radiografias com cautela e pedir a radiografia periapical caso as raízes não fossem perfeitamente visualizadas. Além disso, a radiografia periapical era de extrema importância para os pacientes que apresentavam um alto risco de reabsorção radicular ou perda óssea vertical. A utilização das radiografias panorâmicas para verificar a reabsorção radicular antes e após o tratamento pode aumentar a

quantidade de perda radicular em 20 % ou mais, sendo os incisivos inferiores os mais vulneráveis a essa distorção.

Considerando que a imagem da radiografia panorâmica sofria influência do posicionamento da cabeça do paciente e que isso poderia interferir negativamente na avaliação da inclinação axial mesiodistal dentária, MCKEE et al.⁹⁷ em 2001, avaliaram os efeitos da variação do posicionamento da cabeça no sentido horizontal e vertical sobre a imagem da inclinação axial mesiodistal na radiografia panorâmica e compararam esses resultados com a imagem obtida com um correto posicionamento da cabeça. Os autores utilizaram um crânio humano como base para um typodont que foi radiografado repetidas vezes com um correto posicionamento da cabeça e com variações de 5° para cada lado e 5° para cima e para baixo. Os resultados analisados concluíram que a maioria dos valores angulares resultantes dos diferentes posicionamentos da cabeça foi diferente estatisticamente dos valores obtidos com o correto posicionamento. Os dentes superiores foram mais sensíveis às alterações no sentido vertical, sendo que a rotação para cima promoveu uma projeção mesial das raízes e para baixo promoveu uma projeção distal. Portanto concluiu-se que a avaliação da inclinação axial mesiodistal dos dentes por meio da panorâmica deveria ser realizada com extrema cautela.

Recentemente em 2002, MCKEE et al.⁹⁸ descreveram as vantagens da radiografia panorâmica, destacando a sua utilização para uma correta avaliação clínica antes, durante e após o tratamento ortodôntico na verificação do paralelismo radicular e da inclinação axial mesiodistal dentária. Baseados nisso, os autores compararam as inclinações mesiodistais determinadas em um typodont e um crânio seco, com a imagem radiográfica obtida em quatro aparelhos panorâmicos contemporâneos (OP 100, Cranex 3+, Orthophos, PM 2002 EC) com uma padronização do posicionamento da cabeça. Montou-se o typodont e determinou-se a verdadeira inclinação axial mesiodistal relativa ao arco ortodôntico por meio de uma máquina tridimensional e por um programa de computador desenvolvido especialmente para determinar essas medidas. Um crânio humano serviu de suporte para o typodont que foi repetidamente radiografado e reposicionado cinco vezes em cada aparelho panorâmico. As imagens radiográficas foram escaneadas e

digitalizadas pelo programa de computador para determinar o valor das inclinações axiais mesiodistais de cada dente. Os resultados revelaram que a maioria dos valores angulares (74%) obtidos pelos quatro aparelhos radiográficos apresentaram uma diferença estatisticamente significativa em relação aos valores angulares reais. Para os dentes superiores, as imagens das raízes anteriores foram projetadas mais para a mesial, enquanto a das raízes posteriores mais para a distal, criando a impressão de uma exagerada divergência radicular entre o canino e o primeiro pré-molar, sendo que na verdade havia uma convergência ou até mesmo um paralelismo radicular. O arco inferior apresentou uma discrepância entre as inclinações da radiografia maior que os valores do arco superior, sendo que a imagem projetada apresentava quase todas as raízes inclinadas mais para a mesial do que realmente estavam e os caninos e os primeiros pré-molares eram os dentes mais afetados também. A maior diferença angular ocorreu entre o incisivo lateral inferior e o canino, onde o paralelismo radicular existente era projetado como uma convergência radicular. Portanto, concluiu-se que a avaliação clínica da inclinação mesiodistal deve ser abordada com extrema cautela e com um certo conhecimento da existência da distorção da imagem na radiografia panorâmica.

2.2 Inclinação axial mesiodistal:

DEWEL⁴², em 1949, estudou a inclinação axial do longo eixo dentário no sentido mesiodistal, e enfatizou que para discutir sobre as alterações que poderiam ocorrer nas inclinações de cada dente, era necessário, primeiramente conhecer as variações e características normais de cada dente, e da oclusão normal. Entretanto, havia vários fatores que poderiam interferir no tipo de oclusão, como os tipos faciais que variavam de acordo com a raça e a origem e também a existência de diferentes conceitos a respeito da beleza facial, que variavam ao longo dos séculos de acordo com a cultura e concepção popular de beleza e estética. O autor concluiu que os dentes apresentavam uma grande tendência de se inclinarem para mesial mesmo antes de alcançarem o plano oclusal e ocluírem com os dentes antagonistas, e quando havia qualquer alteração fora do normal, como uma força promovida pelos lábios ou pela língua, ocorria um aumento dessa inclinação mesial, ou uma rotação dentária de um ou mais dentes. Além disso, a inclinação axial para mesial era tanta, que algumas forças da mastigação produziam uma resultante mesial nos pontos de contato dos dentes, essa força era resultado das forças dos músculos que agiam por meio da intercuspidação das superfícies oclusais e era denominada de componente anterior de forças.

No ano de 1952, HOLDAWAY⁶⁷ estudou a inclinação axial mesiodistal dos dentes e concluiu que a substituição das dobras de segunda ordem nos fios de nivelamento pela incorporação da angulação nos braquetes da técnica *edgewise*, mesmo que em pequena quantidade, auxiliaria na resolução de inúmeros problemas, como o paralelismo radicular dos dentes adjacentes ao espaço da extração, o preparo de ancoragem e o posicionamento artístico dos dentes, principalmente no segmento ântero-superior. O autor relatou que muitos casos tratados ortodonticamente com extrações terminavam com os dentes adjacentes ao espaço da extração sem um correto paralelismo radicular, o que normalmente era representado pelas raízes em forma de “V”, e constituía um fator predisponente a reabertura de espaço. Assim com a angulação incorporada ao braquete, tornou-se mais fácil a obtenção do paralelismo radicular e estabilidade pós-tratamento ortodôntico. Porém o autor destacou a importância da realização de uma técnica

adequada, porque o fato da angulação estar incorporado ao braquete, não diminuía a necessidade de uma técnica cuidadosa, principalmente na fase inicial. Assim, seria possível obter melhores resultados com menor esforço, do que quando se utilizava a forma convencional de posicionamento de braquete e realização das dobras de segunda ordem nos fios.

BEYRON²⁰, no mesmo ano, realizou um estudo sobre a relação oclusal existente entre a maxila e mandíbula, e relatou que havia a necessidade de se considerar o todo o órgão mastigatório, que compreendia os dentes e tecidos de suporte, maxila e mandíbula, junção temporomandibular e os músculos com suporte vascular e nervoso. O autor concluiu que as forças oclusais geradas pela mastigação deveriam ser distribuídas pelo maior número de dentes e de preferência, na direção dos longos eixos dentários.

Ainda em 1952, STRANG¹²⁹ descreveu os fatores que poderiam influenciar na obtenção do sucesso do tratamento ortodôntico e para isso, era necessário que um dos objetivos do tratamento fosse alcançado e permanecesse estável por muitos anos. Entre os fatores relacionados ao sucesso e a estabilidade do tratamento ortodôntico, a inclinação axial mostrou-se um fator de grande importância. O posicionamento axial de cada dente poderia apresentar-se normal ou propositadamente modificado para resistir melhor a qualquer força que gerasse estresse e promovesse uma recidiva da má oclusão. Isto indicava que o procedimento ortodôntico corretivo deveria considerar a relação existente entre as raízes dentárias e suas coroas, conseqüentemente o ortodontista deveria saber como produzir um movimento de raiz e de coroa para obter a correta inclinação axial e atingir um tratamento ortodôntico com uma oclusão final estável por muitos anos.

Onze anos depois, em 1963, DEMPSTER; ADAMS; DUDDLES⁴¹ estudaram disposição, inclinação e angulação das raízes dos dentes irrompidos na maxila e na mandíbula. Este tipo de estudo nunca havia sido realizado anteriormente, porque quando os autores discutiam sobre a forma do arco dentário, eles se referiam à parte da coroa dentária exposta na cavidade bucal. Essa pesquisa analisou principalmente a parte do dente que permanecia escondida, ou seja, as raízes, que até essa época, eram analisadas por meio dos dentes extraídos, radiografias ou cortes histológicos. Os autores desenvolveram um estudo qualitativo

e quantitativo da disposição radicular, com o objetivo de determinar as inclinações axiais mesiodistais e vestibulolinguais de todos os dentes, utilizando-se 11 crânios secos que apresentavam dentadura permanente completa. Confeccionou-se um canal nos dentes com uma broca longa, onde foram inseridos fios ortodônticos e obteve-se telerradiografias de norma lateral e frontal e fotografias dos crânios. Os autores determinaram valores médios para essas inclinações e concluíram que os longos eixos dos dentes não convergiam em uma única direção.

Em 1964, YOUNG¹⁴⁵ observou que a disposição dos dentes no arco dentário dependia do tipo de esforço requisitado para cada dente, sendo que as suas distintas inclinações correspondiam a um modelo perfeito de estabilidade sob função. A inclinação dos ápices dentários para distal permitia a oclusão de dois dentes antagonistas numa posição considerada vantajosa, porque permitia que a força oclusal fosse transmitida paralelamente às suas raízes sem causar danos aos dentes e aos tecidos de sustentação.

No ano seguinte, WHELLER¹⁴³, relatou que nos estudos relacionados à anatomia e a oclusão dentária, era comum existir variações dentro de uma mesma característica, mas certas tendências deveriam ser pesquisadas porque poderiam exercer um papel importante na obtenção de novas informações sobre o assunto. Segundo o autor, os dentes não se apresentavam posicionados verticalmente no osso alveolar, o que promoveria uma má distribuição das forças mastigatórias, ao contrário, apresentavam como tendência, a inclinação dos longos eixos dentários para distal. Embora estudos realizados em diferentes crânios demonstravam que havia discrepâncias quanto aos valores absolutos da inclinação das coroas para mesial, comprovou-se que havia essa tendência de inclinação, porém em graus variáveis. WHELLER¹⁴³, descreveu também que cada dente apresentava a inclinação que melhor resistia às forças mastigatórias e se algum dente encontrava-se mal posicionado, ocorria uma deficiência de sua função e estabilidade e a correta disposição no arco dentário garantia a manutenção dos pontos de contato proximais dentários e a correta dissipação das forças funcionais.

Em 1966, GRABER⁶¹, avaliou a estabilidade dos casos tratados ortodonticamente e descreveu vários fatores importantes que poderiam interferir diretamente no resultado do tratamento ortodôntico, entre eles o correto período de

contenção, que variava de acordo com o tipo de movimento realizado, do estágio de desenvolvimento dentário e do dente que foi movimentado. Além disso, GRABER⁶¹ discutiu sobre as rotações dentária, trespasse horizontal e vertical e sobre os diastemas que ocorrem por influência do padrão hereditários, dando destaque aos casos de espaços promovidos pelo próprio ortodontista, como o caso de pacientes tratados com extrações de pré-molares, onde ocorria a reabertura do espaço na área da extração devido a não existência de um correto paralelismo radicular dos dentes próximos a área da extração. Dessa maneira, o autor enfatizou a importância de se obter uma correta inclinação axial mesiodistal, principalmente nos casos tratados com extrações dentárias.

Em 1970, SICHER; DuBRUL¹²⁷ estudaram o posicionamento dos dentes no arco dentário e a curva de Spee e explicaram que a curva de Spee existia porque havia uma tendência de cada dente assumir uma determinada posição no arco dentário, onde o longo eixo dentário coincidia com a direção da força resultante da mastigação e essa disposição oferecia a cada dente uma certa resistência à força produzida pelos músculos elevadores da mandíbula, corroborando com a opinião de WHEELER¹⁴³. Desse modo, a obliquidade das forças resultantes da mastigação promovia a obliquidade do posicionamento dentário.

No ano seguinte, GARINO⁵⁴ pesquisou sobre a inclinação axial mesiodistal dos dentes e concluiu que eles apresentam diferentes inclinações axiais e em graus variados. Os dentes superiores apresentavam seus ápices inclinados para distal obedecendo a um padrão de inclinação axial mesiodistal normal que aumentava progressivamente dos incisivos para os pré-molares. O primeiro molar, entretanto, encontrava-se verticalizado na base óssea e o ápice dos outros molares apresentavam-se inclinados para mesial. No arco inferior, os incisivos apresentavam-se verticalizados e ocorria um aumento gradativo das inclinações axiais para distal a partir do canino até o último molar irrompido.

Ainda em 1971, os aparelhos ortodônticos realizavam quase todos os movimentos dentários desejados, porém não havia dúvida de que a estabilidade dos resultados finais após a fase ativa do tratamento ortodôntico era o fator mais importante a ser considerado, por isso a necessidade de se realizar uma correta fase de contenção para prevenir a recidiva, principalmente nos casos tratados

ortodonticamente com extração. Baseado nessas considerações, EDWARDS⁴³ determinou em seu estudo quais áreas do periodonto poderiam contribuir para a recidiva ortodôntica. O autor analisou 10 pacientes que apresentavam 2 extrações no mesmo arco dentário, totalizando 20 áreas de extrações, além disso, o paciente deveria ser colaborador, apresentar um prognóstico de oclusão excelente e não podia apresentar discrepâncias dentárias de tamanho ou qualquer outro problema que pudesse contribuir para a recidiva nas áreas da extração. Após avaliar os resultados, concluiu-se que seria necessária a realização de uma cirurgia para eliminar a dobra gengival no local da extração dentária, promovida pela movimentação ortodôntica dentária, diminuindo a possibilidade de ocorrer a reabertura do espaço. Porém, somente a remoção do tecido gengival não era suficiente para evitar a reabertura do espaço, o autor recomendou que seria necessário também obter pontos de contatos proximais adequados e um correto posicionamento das raízes dos dentes adjacentes ao espaço da extração, ou seja, deveria haver um correto paralelismo radicular para assim, obter a estabilidade e sucesso no tratamento ortodôntico.

As inclinações axiais mesiodistais atingiram seu grau máximo de importância para o tratamento ortodôntico quando ANDREWS¹² em 1972, elaborou um das mais brilhantes descrições da morfologia da oclusão normal e publicou o grande clássico da ortodontia “As seis chaves para a oclusão normal”. Antes desse trabalho os ortodontistas possuíam como referência os guias de Angle, representados pela relação molar normal, onde a cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior ocluía no sulco mesiovestibular do primeiro molar inferior. O autor avaliou em seu estudo, 120 modelos de gesso de pacientes que não se submeteram ao tratamento ortodôntico, que apresentavam os dentes alinhados e esteticamente agradáveis, oclusão aparentemente normal e, pacientes que não se beneficiariam com a realização do tratamento ortodôntico. Após avaliar as coroas dentárias nos modelos de gesso, o autor determinou seis características ou seis “chaves” que estavam presentes em uma oclusão normal entre elas, a inclinação axial mesiodistal ou angulação coronária. A inclinação axial referia-se apenas a angulação da coroa e não do longo eixo dentário. O autor relatou que as porções cervicais dos longos eixos das coroas dentárias encontravam-se inclinada mais para

distal do que a porção incisal e essa inclinação variava de acordo com o tipo de dente. A oclusão normal dependia da inclinação distal correta da coroa dentária, especialmente na região dos dentes ântero-superiores que apresentam as coroas mais alongadas. O grau de inclinação dos incisivos determinavam a quantidade de espaço consumida no arco dentário e exercia um efeito considerável na oclusão posterior e no aspecto estético da região anterior.

ROCKE¹¹⁸ em 1972, explicou a necessidade de se obter radiografias periapicais na fase final do tratamento ortodôntico realizado com extrações dentárias para se observar o paralelismo radicular entre os dentes adjacentes ao espaço da extração. A ausência do paralelismo radicular ao final do tratamento consistia em um fator causador da recidiva da abertura do espaço da extração. A autor salientou que deveria haver uma convergência dos ápices radiculares dos caninos e segundos pré-molares para que se obtivesse uma melhor estabilidade do tratamento, no que se referia a reabertura do espaço da extração.

No ano de 1974, GLICKMAN⁵⁷ desenvolveu um estudo para avaliar as forças oclusais e concluiu que as forças decompunham-se em diversas direções em função da inclinação axial dos longos eixos dos dentes e promoviam uma movimentação de todos os dentes no sentido mesial, devido à existência do componente anterior de força. Esta força era transmitida por meio dos pontos de contatos proximais da região posterior para a região anterior e ocorria uma neutralização dessa força na linha média, porque havia o encontro de duas forças semelhantes em direções opostas.

No ano seguinte, após avaliar o posicionamento dentário obtido ao final do tratamento ortodôntico quando se utilizava o aparelho *edgewise*, RENFROE¹¹⁴ preconizou a colocação dos acessórios ortodônticos paralelamente às faces oclusais e incisais dos dentes, obtendo assim, uma adequada inclinação axial mesiodistal dos dentes em relação ao plano oclusal, além disso, relatou que na dentadura permanente as coroas dentárias apresentavam-se inclinação para a mesial, o que proporcionava uma estética agradável e uma adequada função oclusal.

Para ANDREWS¹³ a análise oclusal era considerada parte vital do diagnóstico e um procedimento necessário para uma correta avaliação do tratamento ortodôntico e dos resultados obtidos. Desse modo, em 1976, ANDREWS¹³ desenvolveu um estudo que possuía como objetivo avaliar uma oclusão estática que correspondesse às necessidades funcionais. Para o autor, “As seis chaves para uma oclusão normal” eram elementos interdependentes de um sistema desenvolvido pela natureza e na ausência de um das chaves, haveria falha na obtenção da oclusão normal. As chaves permitem ao clínico observar a cavidade bucal e os modelos de gesso ao mesmo tempo e em alguns instantes diagnosticar o que seria necessário para corrigir e obter uma correta oclusão. O autor ainda citou que o grau de inclinação axial mesiodistal varia de acordo com o tipo de dente e que coroas com menor angulação ocupam menos espaço no arco dentário do que as coroas mais anguladas. Baseado nos valores médios da inclinação axial dos dentes encontrados nos modelos de gesso de pacientes com oclusão normal e não tratados ortodonticamente, ANDREWS¹³ preconizou diferentes valores para os dentes superiores e inferiores, o que proporcionava pontos de contato adequados, estética e função satisfatória e promovia uma oclusão posterior e pontos de contatos proximais adequados. ANDREWS¹³ também avaliou 1150 casos tratados ortodonticamente para avaliar a obtenção das “chaves para uma oclusão normal” e concluiu que 91% dos casos tratados apresentavam uma inclinação axial mesiodistal inadequada, resultando em falta de contato proximal posterior e diastemas, e os incisivos laterais, caninos e segundos molares superiores foram os dentes mais atingidos.

Considerando que uma das metas do tratamento ortodôntico era obter uma oclusão estável e que os procedimentos de contenção pós-tratamento ortodôntico eram arbitrários, HATASAKA⁶⁴ ainda em 1976, determinou em seu estudo, o que aconteceria com as raízes dos dentes adjacentes ao espaço das extrações durante as fases de contenção e pós-contenção do tratamento ortodôntico. Para avaliar o comportamento das raízes, o autor avaliou as radiografias periapicais e interproximais de 28 pacientes tratados ortodonticamente com extrações dos primeiros pré-molares e que o tempo de contenção variava de 1 a 13 anos, sendo que se avaliou um total de 110 locais de extrações. Considerou-se

quatro situações diferentes do posicionamento radicular ao final do tratamento ortodôntico: raízes convergentes com contato entre os ápices, raízes convergentes, porém sem o contato dos ápices, raízes paralelas e sem espaço entre as coroas e raízes divergentes. Após avaliar todas as regiões de extração, pode-se concluir que as raízes que se apresentavam convergentes sem o contato dos ápices, apresentaram uma tendência de verticalização, porém com a manutenção do espaço entre as coroas, as raízes divergentes mantiveram suas posições ou aumentaram sua divergência e a melhor estabilidade do tratamento ortodôntico e melhores resultados pós-contenção foram obtidos quando as raízes e coroas apresentaram-se paralelas, com inclinação axial correta e com quantidade proporcionais de osso de suporte entre cada raiz.

No ano de 1978 BERKOVITZ; HOLLAND; MOXHAM¹⁹ estudaram o posicionamento dos dentes em espécimes dissecados do arco superior e inferior e concluíram que os dentes apresentavam uma tendência ao paralelismo radicular e uma inclinação dos ápices para distal. Além disso, os autores relataram que as forças mastigatórias não incidiam perpendicularmente à superfície oclusal dos dentes, mas sim como uma força resultante no sentido mesial que promovia um deslocamento dos dentes nessa direção e esse fator poderia estar relacionado às inclinações axiais que os dentes possuíam, corroborando com os estudos realizados anteriormente por WHEELER¹⁴³ e GLICKMAN⁵⁷.

Em 1980, TUVerson¹³⁶ encetou um estudo a respeito da existência de discrepância de tamanho dentário na região ântero-superior. O autor relatou que quando essa discrepância não era corrigida poderia resultar em uma relação topo a topo dos incisivos ao final do tratamento e o objetivo desse estudo foi discutir sobre as possibilidades do tratamento ortodôntico quando havia esse tipo de discrepância. Entre as possibilidades de tratamento havia os desgastes interproximais no arco inferior, a extração de um incisivo inferior para diminuir o comprimento do arco dentário, corrigir o apinhamento ântero-inferior e reduzir a protrusão dos dentes inferiores e o reposicionamento dos incisivos superiores com uma maior inclinação axial para distal e com torque vestibular de coroa para aumentar o comprimento do arco dentário, porque quando se aumenta a inclinação axial dentária dos incisivos superiores para distal podia-se diminuir mais de

2 milímetros de espaço do arco dentário, tornando possível o fechamento de espaços sem promover alterações funcionais e estéticas ao paciente. Podia-se obter, também espaço adicional no comprimento do arco pelo aumento da inclinação axial dos caninos superiores. Além disso, com o aumento da inclinação da coroa dos incisivos para vestibular era possível obter um fechamento de espaço de até 1 milímetro no arco dentário.

Preocupados com a ação das forças oclusais sobre o periodonto de sustentação, GOLDMAN; COHEN⁵⁸ em 1983, avaliaram as características das forças oclusais e do periodonto de sustentação e concluíram que a manutenção destas estruturas de sustentação dependiam da axialidade das forças oclusais, pelo fato de que 2/3 das fibras do ligamento periodontal apresentavam se direcionadas obliquamente, com o objetivo de suportar este tipo de pressão. O componente anterior da força seria uma consequência da correta distribuição das forças oclusais sobre os dentes.

No ano seguinte, VIGORITO¹⁴⁰ descreveu em seu trabalho os detalhes considerados importantes para a correta montagem de um aparelho fixo utilizando a técnica *edgewise*. O autor relatou que em relação ao posicionamento dos braquetes, estes deveriam apresentar-se posicionados paralelamente às bordas incisais ou oclusais dos dentes. Para que ao final do tratamento ortodôntico, o profissional obtivesse o posicionamento artístico dos dentes, ou seja, uma correta inclinação axial mesiodistal, os incisivos centrais superiores deveriam apresentar uma angulação de 3°, os laterais superiores de 4° e os caninos superiores e inferiores de 5° no sentido distocervical e para facilitar a colagem angulada dos acessórios, o autor sugeriu a construção de anguladores de 3°, 4° e 5° confeccionados com o fio retangular.

Considerando que havia vários procedimentos a serem realizados durante o tratamento ortodôntico para eliminar a necessidade da contenção na região ântero-inferior, WILLIAMS¹⁴⁴ em 1985, apresentou um estudo longitudinal de 21 anos, onde relatou como obter uma correta estabilidade na região ântero-inferior na fase pós-tratamento ortodôntico, sem a utilização da contenção. O autor avaliou vários pacientes, todos sem a contenção inferior, e realizou várias observações para poder determinar os fatores que promoveriam a estabilidade pós-tratamento.

Determinou-se seis chaves para o tratamento, que foram consideradas essenciais para eliminar a contenção inferior, sendo que a segunda chave relacionava-se a inclinação axial mesiodistal dos dentes. Assim ao final do tratamento ortodôntico, os ápices dos incisivos inferiores deveriam apresentaram-se mais inclinados para distal do que suas coroas, e o ápice dos incisivos laterais deveriam estar mais inclinados do que os centrais. Quando ao término do tratamento, as raízes dos incisivos estivessem posicionadas de modo convergente ou até mesmo paralelas, as coroas tenderiam a apinhar-se e quase sempre tornar-se-ia necessária a utilização da contenção inferior para prevenir a recidiva pós-tratamento ortodôntico.

Com o intuito de facilitar o tratamento ortodôntico, no ano seguinte, INTERLANDI⁶⁹ corroborou com a opinião de VIGORITO¹⁴⁰ a respeito ao posicionamento artístico dos dentes no arco dentário. O autor recomendou que, para eliminar as dobras de segunda ordem nos arcos utilizados no tratamento ortodôntico, fosse realizada a angulação dos braquetes dos dentes ântero-superiores e caninos inferiores no momento a montagem do aparelho. Assim como VIGORITO¹⁴⁰, o autor recomendou que os incisivos centrais superiores deveriam apresentar uma angulação de 3°, os laterais de 4°, caninos superiores de 6° e inferiores 5°.

Antes de remover o aparelho, ao término do tratamento ortodôntico era comum avaliar a inclinação axial radicular dos dentes póstero-inferiores, especialmente em casos tratados com extrações dentárias, por meio da utilização das radiografias panorâmicas que apresentavam um nível de radiação menor e maior facilidade de obtenção, porém não eram capazes de indicar com precisão as angulações radiculares e o paralelismo, por isso seu uso para realização de uma avaliação pós-tratamento ortodôntico era questionado. Assim, LUCCHESI; WOOD; NORTJÉ⁹⁰ em 1988, encetaram um estudo para investigar a validade da radiografia panorâmica na avaliação da inclinação axial mesiodistal dos dentes póstero-inferiores e para determinar de maneira quantitativa as diferenças existentes entre as inclinações reais e as obtidas pela mensuração na radiografia panorâmica. Para realizar esse estudo, utilizou-se um modelo com pinos metálicos que simulavam o posicionamento radicular e obtiveram-se dois tipos de radiografias, a panorâmica e a obtida pela técnica do filme plano. Os autores concluíram que a técnica radiográfica

do filme plano apresentou os valores das inclinações axiais mais próximos da realidade do que a radiografia panorâmica.

Em 1990, PICOSSE¹¹⁰ desenvolveram um estudo para avaliar as características da oclusão e do posicionamento dentário. O autor descreveu em seu trabalho que no arco superior, todos os dentes apresentavam seus longos eixos inclinados para distal, especialmente o primeiro molar, cuja cúspide distovestibular encontrava-se num plano mais inferior que a mesiovestibular. No arco inferior, o autor observou os mesmos padrões de inclinação citados por GARINO⁵⁴ (1971), ou seja, os incisivos apresentavam-se verticalizados e ocorria um aumento gradativo das inclinações axiais para distal a partir do canino até o último molar irrompido.

O principal objetivo do tratamento ortodôntico consistia em obter um posicionamento adequado dos dentes nos três planos do espaço, e conseqüentemente obter as seis chaves para uma oclusão normal preconizadas por ANDREWS¹². Portanto todo tratamento ortodôntico visava a obtenção de uma inclinação axial adequada para que houvesse uma correta distribuição das forças oclusais e nos casos de extrações dentárias, houvesse um paralelismo radicular entre os dentes adjacentes ao espaço da extração, evitando a reabertura desse espaço. Baseados nessas considerações, URSI et al.¹³⁸ em 1990 estabeleceram padrões médios normais para as inclinações axiais mesiodistais de todos os dentes permanentes durante e após o tratamento ortodôntico. Para realizar esse estudo, analisou-se um total de 74 radiografias panorâmicas sobre as quais os autores traçaram a borda inferior da órbita, o contorno externo da mandíbula, o forame mentoniano e todos os dentes irrompidos. Após isso, traçou-se duas linhas de referência e os longos eixos dos dentes, a inclinação axial foi mensurada por meio do ângulo formado entre as linhas de referências e a linha do longo eixo dentário. Após obter os valores desses ângulos, determinou-se o valor médio das inclinações e concluiu-se que um caso quando era tratado corretamente, deveria apresentar na radiografia panorâmica uma disposição radicular semelhante a da oclusão normal. As raízes dos incisivos centrais e laterais superiores apresentavam-se ligeiramente convergentes e dos demais dentes superiores apresentavam uma inclinação para a distal, com exceção dos segundos molares que possuíam inclinação para a mesial. Os incisivos inferiores apresentavam-se verticalizados e os outros dentes

apresentavam uma inclinação que aumentava gradativamente para a distal, corroborando com PICOSSE¹¹⁰.

A movimentação dentária realizada durante o tratamento ortodôntico auxiliar facilitava a execução de outros procedimentos odontológicos que eram necessários para o controle de doenças e para restaurar a correta função. Se um dente estivesse mal posicionado e impossibilitasse ou dificultasse a realização de uma restauração adequada, o tratamento ortodôntico deveria fazer parte do plano geral de tratamento, para dessa maneira, auxiliar na correção do posicionamento e facilitar o tratamento restaurador. Seguindo essa linha de pensamento, ENACAR; ALTAY; HAYDAR⁴⁵ em 1992, desenvolveram um estudo para avaliar os resultados da reabilitação bucal em adultos, pois assim como outros autores, eles afirmavam que a associação da ortodontia e da periodontia proporcionaria um maior êxito aos tratamentos realizados. A realização de uma restauração em um dente mal posicionado conduzia a uma falha estética e funcional. Senão houvesse a correção das rotações, diastemas, apinhamentos e inclinações dentárias poderiam ocorrer um comprometimento no procedimento restaurador. Assim, a correção da inclinação axial dos dentes, por meio de aparelhos ortodônticos, poderia prevenir uma exposição pulpar durante o preparo protético e melhorar as condições periodontais do paciente.

A radiografia panorâmica foi eleita o meio auxiliar de diagnóstico na ortodontia para definir o posicionamento radicular ao final do tratamento. As avaliações angulares na panorâmica utilizavam linhas de referência com base em detalhes anatômicos não muito distantes entre si. Sobre as radiografias, traçava-se uma linha superior, que passa pelos pontos mais inferiores das cavidades orbitais e uma linha inferior, que passa pelo centro dos forames mentonianos. As inclinações axiais mesiodistais dos dentes eram medidas mesialmente em ângulos obtidos pelo encontro das linhas citadas e o longo eixo de cada dente. Nos dentes monorradiculares o longo eixo seguia a imagem radiolúcida do canal radicular. Nos molares inferiores o longo eixo era obtido da média entre as duas raízes. O longo eixo dos molares superiores era obtido de acordo com URSI¹³⁷, seguindo-se o canal radicular da raiz palatina. Porém, não era raro observar que a raiz palatina sofria um desvio acentuado para mesial na ortopantomografia, mascarando a verdadeira

direção de seu longo eixo. Portanto, no ano de 1994, CAPELOZZA FILHO; MACHADO²⁹ realizaram um estudo com o objetivo de sugerir uma nova maneira de determinar o longo eixo do primeiro molar superior com mais fidelidade, baseando-se na bifurcação das raízes vestibulares. Os autores utilizaram cinco radiografias ortopantomográficas de casos tratados sem extrações e sobre estas foram traçados os pontos e linhas de referência, sendo que os longos eixos destes dentes forma traçadas de duas maneiras distintas: primeiro seguindo a direção da raiz palatina e depois a bifurcação das raízes vestibulares. Considerando que o longo eixo do primeiro molar superior quando traçado sobre a radiografia panorâmica orientada pelo canal radicular da raiz palatina, muitas vezes apresentava-se deslocado para mesial, os autores concluíram que a utilização da bifurcação das raízes vestibulares apresentava-se mais estável e fiel, indicando valores de inclinação próximos a 90° que corroboram com os achados clínicos e deveria ser adotada como rotina na determinação do posicionamento do primeiro molar superior.

No mesmo ano, CAPELOZZA FILHO et al.³⁰ desenvolveram um estudo com a intenção de avaliar e comparar as inclinações axiais mesiodistais dos dentes ao final do tratamento por meio da radiografia panorâmica em pacientes tratados ortodonticamente. Os autores avaliaram os modelos e um total de 52 radiografias de pacientes que foram tratados sem extrações com a técnicas *straight wire* e *edgewise*. Das 52 radiografias 26 foram obtidas dos pacientes tratados com a técnica *straight wire* e 26 com a *edgewise*. Os braquetes utilizados na técnica *straight wire* apresentavam 5° de angulação para os incisivos centrais, 9° para os laterais, 11° para os caninos, 2° para os pré-molares e 5° para os primeiros molares, já na técnica *edgewise*, os incisivos centrais superiores apresentavam 5° de angulação, os laterais superiores 3°, e os caninos superiores de 5° a 7° e os tubos dos primeiros molares superiores 3°. Após a avaliação dos resultados obtidos, verificou-se uma única diferença consistente entre as duas técnicas de tratamento, sendo que a *straight wire* apresentou uma maior inclinação axial mesiodistal dos caninos superiores e as demais diferenças foram clinicamente desprezíveis. Desse modo, a radiografia panorâmica pode ser utilizada como meio auxiliar eficiente de diagnóstico clínico.

Em 1995, LEE⁸³ relatou que em um tratamento ortodôntico havia alguns tipos de má oclusão associadas a uma inclinação axial irregular e que era necessário realizar movimentos radiculares, não só para obter o paralelismo entre as raízes, mas também para alcançar inclinações axiais mesiodistais corretas, principalmente nos segmentos anteriores.

CAPELOZZA et al.³¹, em 1999 desenvolveram um novo método que permitia a individualização dos braquetes totalmente programados, desenvolvidos por ANDREWS¹², de acordo com o tipo de má oclusão, do tipo de tratamento e do prognóstico para a finalização. Esse método de individualização apresentava como objetivo incorporar determinadas características aos braquetes para que ao final do tratamento fosse obtido um posicionamento dentário considerado ideal. Para se obter as corretas inclinações axiais mesiodistais dentárias, os autores sugeriram que os braquetes apresentassem angulações um pouco diferentes daquelas preconizadas para a técnica *edgewise* e também distintas das prescrições originais introduzidas por Andrews. Desse modo, como cada tipo de má oclusão apresentava características diferentes, cada braquete possuiria um valor individual de inclinação axial mesiodistal para cada dente e esse valor poderia variar para cada tipo de má oclusão, com o objetivo de obter o melhor posicionamento dentário ao final do tratamento ortodôntico e conseqüentemente maior estabilidade.

Em 2000, CUOGHI et al.³⁸ desenvolveram um estudo para estabelecer parâmetros radiográficos para a inclinação vestibulolingual e mesiodistal dos incisivos permanentes superiores durante a dentadura mista. Comparou-se 3 grupos de 20 telerradiografias em norma lateral e 20 ortopantomografias de crianças com idade de 7 a 12 anos, com uma oclusão normal. O grupo 1 apresentava apenas um incisivo central permanente irrompido, o grupo 2 apresentava ambos os centrais e os laterais permanentes e o grupo 3 possuía os incisivos centrais, laterais e os caninos permanentes irrompidos. A inclinação axial mesiodistal foi mensurada na radiografia ortopantomográfica, por meio do ângulo formado entre o longo eixo dentário e a linha que passava pelos pontos mais inferiores da cavidade orbitária. Os valores médios das inclinações vestibulolinguais, do grau de protrusão e das inclinações mesiodistais dos incisivos centrais e laterais no grupo 1, 2 e 3 foram respectivamente 112°, 1,2 mm, 90,4° e 91,7°; 112°, 2,6 mm, 89,5° e 96,8° e 114°,

2,7 mm, 87,4° e 92,6°. A quantidade de inclinação vestibulolingual foi semelhante em todos os grupos, a média dos valores da protrusão dentária foi estatisticamente significativa a 5% quando se comparou o grupo 1 ao 2 e 3. Os valores médios das inclinações mesiodistais foram estatisticamente significantes a 5% para os incisivos centrais entre o grupo 1 e 3 e a 1% para os laterais entre os grupos 1 e 2, 2 e 3.

Em 2000, TSAI¹³⁵ realizou um estudo para observar o processo de erupção dos segundos molares superiores e inferiores por meio de 238 radiografias panorâmicas. Em cada radiografia panorâmica, o autor avaliou a inclinação axial mesiodistal, o padrão de erupção dos segundo molares e outros fatores. Avaliando-se os resultados obtidos concluiu-se que a inclinação axial dos segundo molares inferiores manteve quase constante e os superiores sofreram uma verticalização gradual considerando desde o estágio onde a coroa apresentava-se calcificada, até o estágio quando o comprimento radicular apresentava-se igual ao tamanho da coroa dentária.

O correto posicionamento mesiodistal dos longos eixos dentários, contribui sobremaneira para alcançar o equilíbrio da oclusão e do sistema estomatognático, fornecendo um perfeito alinhamento dos dentes em suas bases ósseas e uma manutenção da estabilidade dos resultados obtidos pelo tratamento ortodôntico. Um caso tratado ortodonticamente deveria apresentar ao final do tratamento a mesma inclinação axial encontrada na oclusão “normal”. Baseado nessas informações ALMEIDA-PEDRIN; PINZAN; ALMEIDA⁶, em 2001, avaliaram a inclinação axial mesiodistal dos dentes ântero-superiores e caninos inferiores ao início e término do tratamento ortodôntico, por meio das radiografias panorâmicas, de 40 jovens tratados ortodonticamente com a técnica “edgewise simplificada”, sem a realização de extrações dentárias. Os autores compararam os valores obtidos entre si e com valores médios normais, propostos por URSI^{137,138}. Analisando os resultados, verificou-se que, com exceção do incisivo central superior direito, o tratamento ortodôntico alterou o posicionamento mesiodistal dos longos eixos dos dentes. Comparando-se os valores médios normais e as médias dos valores obtidos na fase inicial, as inclinações dos caninos superiores e inferior esquerdo, e dos incisivos centrais e laterais superiores direito não se apresentavam concordes com as configurações anatômicas normais, sendo necessárias suas correções durante o

tratamento ortodôntico. Os caninos inferiores e o incisivo lateral superior esquerdo apresentaram ao final do tratamento uma sobrecorreção de suas inclinações mesiodistais, sendo que o canino inferior direito, encontrava-se ao início do tratamento bem posicionado requerendo apenas a manutenção de sua inclinação inicial durante a terapêutica ortodôntica. Portanto, o profissional deveria atentar-se para as inclinações axiais mesiodistais dentárias, analisando-as clinicamente e também, sempre que possível, por meio de radiografias panorâmicas iniciais e intermediárias, evitando assim uma sub ou sobrecorreções que provavelmente influenciariam na estabilidade dos casos. Os autores recomendaram também a avaliação das inclinações dentárias mesiodistais ao término do tratamento com o objetivo de controlar e avaliar as possíveis e tão freqüentes recidivas ortodônticas. Deste modo, a angulação nos braquetes, como proposto na técnica *edgewise* simplificada, pode sobrecorrigir os dentes bem posicionados ao início do tratamento, resultando numa divergência radicular excessiva e contribuindo negativamente para a estabilidade dos casos tratados ortodonticamente sem extrações.

Em 2002, MCKEE et al.⁹⁸ desenvolveram um estudo com o propósito de comparar as inclinações dentárias mesiodistais determinadas em um typodont e um crânio seco, com a imagem radiográfica das inclinações mesiodistais obtidas em quatro aparelhos panorâmicos contemporâneos (OP 100, Cranex 3+, Orthophos, PM 2002 EC) e com uma padronização do posicionamento da cabeça do paciente. Um crânio humano serviu de suporte para o typodont que foi repetidamente radiografado e reposicionado cinco vezes em cada aparelho panorâmico. Para os dentes superiores, as imagens das raízes anteriores foram projetadas mais para a mesial, enquanto a das raízes posteriores mais para a distal, criando a impressão de uma exagerada divergência radicular entre o canino e o primeiro pré-molar, sendo que na verdade havia uma convergência ou até mesmo um paralelismo radicular. No arco inferior a imagem radiográfica apresentava quase todas as raízes inclinadas mais para a mesial do que realmente estavam e os caninos e os primeiros pré-molares eram os dentes mais afetados também. Portanto, concluiu-se que a avaliação clínica da inclinação mesiodistal deve ser abordada com extrema cautela e com um certo conhecimento da existência da distorção da imagem na radiografia panorâmica.

2.3 Recidiva do apinhamento ântero-inferior:

ANGELL¹⁴, em 1860 relatou pela primeira vez a necessidade da instalação de uma contenção após a expansão rápida da maxila, sendo que a primeira citação de ocorrência de recidiva, na literatura, ocorreu apenas cinco anos mais tarde, em 1865, quando COLEMAN³⁷ relatou que uma má oclusão corrigida ortodonticamente retornou a uma situação semelhante à inicial em decorrência da ação muscular sobre os dentes.

O primeiro aparelho de contenção foi descrito por BROWN-MASON²⁶, em 1872 e consistia em uma placa para estabilizar os dentes que apresentavam giroversão e foram corrigidos cirurgicamente.

ANGLE¹⁵, o pai da ortodontia, em 1907 relatou que a obtenção da “oclusão normal” durante a fase de erupção dos dentes era a mais recomendada porque poderia diminuir o tempo de contenção. Além disso, relatou que o tempo de contenção poderia sofrer influência de vários fatores como a idade do paciente, tipo de má oclusão inicial e oclusão obtida ao término do tratamento, a quantidade de movimento dentário, sendo que esse período variava de poucos dias, a 1 ou 2 anos ou indefinidamente, se houvesse a presença de hábitos deletérios ao início do tratamento ortodôntico.

Já em 1920, CASE³³ escreveu sobre alguns dos fatores que se apresentavam correlacionados a estabilidade dos resultados obtidos ao término do tratamento ortodôntico e ainda relatou que realizava as extrações dentárias para tentar minimizar as tendências de recidivas e preconizava o uso da contenção por tempo indeterminado, com exceção dos casos onde, devido ao posicionamento dentário obtido, a própria oclusão por si só realizava a contenção necessária.

Preocupado com a estabilidade do tratamento ortodôntico WALTER¹⁴¹ em 1953, avaliou por meio de modelos de gesso obtidos nas fases inicial, final e em média, 30 meses após a remoção da contenção, se as alterações produzidas na forma do arco mantinham-se estáveis quando não se realizava as extrações dentárias. O autor observou que os maiores aumentos ocorreram no arco inferior, havendo uma posterior diminuição, caracterizando a recidiva do apinhamento dentário. Desse modo, pode-se concluir que não era recomendado

realizar a expansão do arco dentário porque certamente o resultado obtido ao término do tratamento não se manteria estável ao longo dos anos.

RIEDEL¹¹⁷ em 1960, revisou toda a literatura sobre a recidiva após o tratamento ortodôntico e baseado em sua experiência clínica elaborou vários teoremas. Entre os teoremas desenvolvidos, o autor relatou que todo dente apresentava uma tendência à recidiva; a eliminação da causa da má oclusão ajudava a evitar a recidiva; a obtenção de uma oclusão correta contribuía sobremaneira na estabilidade dos resultados obtidos; quanto maior fosse o movimento dentário menor seria a recidiva e que a forma do arco não deveria ser alterada durante a mecânica ortodôntica. RIEDEL¹¹⁷ ainda descreveu que o crescimento exercia um papel importante na correção de alguns tipos de má oclusão, mas também era o responsável pela recidiva em pacientes tratados ortodonticamente e que a contenção prolongada proporcionaria uma maior estabilidade pós-tratamento.

SALZMANN¹²² em 1965, baseado nas evidências de que havia uma tendência dos dentes retornarem as suas posições iniciais, embora não restabelecessem sua severidade inicial, realizou um estudo para avaliar essa evidência e concluiu que as recidivas realmente ocorrem, porém, apresentam-se em um menor grau de severidade quando comparados à má oclusão inicial.

Dois anos depois, REITAN¹¹³ relatou que após movimentar um dente em fase de irrupção, devido ao fato dos tecidos de suporte estarem em um intenso estágio de proliferação por causa do processo de irrupção, ocorreria pouca ou nenhuma recidiva, devido ao fato de novas fibras estarem se formando ao longo da raiz e assim, manteriam o dente em sua nova posição. Esse relato assemelha-se ao pensamento de ANGLE¹⁵ (1907) de que a obtenção da “oclusão normal” durante a fase de erupção dos dentes era mais recomendada porque poderia diminuir o tempo de contenção.

Em 1970, FASTLICHT⁴⁷ comparou dois grupos de pacientes, sendo que um havia recebido tratamento ortodôntico e o outro não e correlacionou a apinhamento dos incisivos inferiores com diversos fatores e algumas das conclusões foram: a maior quantidade de apinhamento foi encontrado no grupo dos pacientes não tratados, concluindo que o tratamento aumenta a estabilidade dos arcos

dentários; o apinhamento aumentou com a idade para ambos os grupos; dentes com maior diâmetro mesiodistal promovem maiores recidivas; quanto maior a sobressaliência, menor o apinhamento e quanto maior a sobremordida, maior o apinhamento e que os terceiros molares não apresentaram relação com a recidiva do apinhamento dos incisivos.

Em 1974, VAN DER LINDEN¹³⁹ descreveu o “apinhamento terciário” que era o apinhamento que ocorria durante o período da adolescência e da pós-adolescência. Nesse período há um crescimento da maxila porém, a mandibular cresce mais, esse fenômeno foi observado mais no gênero masculino do que no feminino devido ao crescimento facial tardio apresentar diferenças entre os gêneros. Portanto, o autor relatou que o contínuo crescimento mandibular, em uma época em que há pouco ou nenhum crescimento craniofacial, poderia ser o fator que influenciaria na ocorrência da recidiva do apinhamento ântero-inferior.

No ano seguinte, KUFTINEC⁷⁹ comparou casos tratados com e sem extração e avaliou a recidiva do apinhamento ântero-inferior nos dois grupos e concluiu que os casos tratados sem a extração dentária apresentavam maior quantidade de recidiva do apinhamento ântero-inferior e que nos casos com extração havia um grau de apinhamento muito severo ao início do tratamento.

Para LITTLE⁸⁵ quaisquer que fossem os fatores causadores da recidiva, o apinhamento ântero-inferior era precursor da recidiva do apinhamento superior e da sobremordida. Devido a essa importância dos dentes ântero-inferiores para a estabilidade do tratamento ortodôntico, LITTLE⁸⁵ em 1975, desenvolveu um método quantitativo para avaliar a irregularidade desses dentes, denominado de “Índice de Irregularidade” que segundo o autor, poderia auxiliar muitos ortodontistas em pesquisas e seria de grande utilidade na determinação da severidade da má oclusão, auxiliando no planejamento do tratamento ortodôntico. O índice era obtido por meio da medição do modelo de gesso do arco inferior com um paquímetro posicionado paralelamente ao plano oclusal. As medições realizadas determinavam o deslocamento linear dos pontos de contato anatômicos adjacentes dos incisivos inferiores, obtendo-se cinco medições e a soma desses valores indicava o índice de irregularidade. O autor recomendava que os espaços mesiodistais fossem desconsiderados desde que os dentes se apresentassem bem alinhados. Segundo

os valores de seu índice, LITTLE⁸⁵ quantificou o apinhamento ântero-inferior, sendo que o índice 0 significava a presença de um alinhamento perfeito, índice de 1 a 3mm significava apinhamento suave, de 4 a 6mm apinhamento moderado, de 7 a 9 mm apinhamento severo e acima de 10mm apinhamento muito severo. Nesse mesmo artigo, o autor testou e comprovou a confiabilidade e eficiência de seu índice.

Ainda em 1975, BARRER¹⁷ corroborou com FASTLICHT⁴⁷ a respeito de que a discrepância de tamanho dentário constituía um dos fatores responsáveis pela recidiva do apinhamento e que a realização de desgastes seletivos juntamente com o aparelho ortodôntico promoveria o alinhamento dentário dos dentes ântero-inferiores, e que deveria haver uma fórmula que determinasse a largura ideal dos incisivos e a quantidade de desgaste que poderia ser realizada sem danos aos tecidos dentários.

KEENE; ENGEL⁷⁷, em 1979, preocupados com as recidivas pós-tratamento desenvolveram um método cefalométrico para avaliar as discrepâncias entre as estruturas ósseas e dentárias que constitui um dos fatores responsáveis pelo desenvolvimento das más oclusões para, desse modo, poder identificar as recidivas mesmo antes de iniciar tratamento. Os autores concluíram que o padrão facial do paciente constitui uma referência importante no prognóstico do apinhamento ântero-inferior, pois os pacientes com padrão de crescimento horizontal, mesmo com os incisivos maiores apresentavam ausência ou a presença de um apinhamento suave, já o padrão vertical não possuía a capacidade de acomodar os incisivos com maiores diâmetros mesiodistais.

Em 1981, LITTLE; WALLEN; RIEDEL⁸⁹ estudaram diversas variáveis que poderiam influenciar na recidiva de pacientes tratados ortodonticamente com as extrações dos quatro primeiros pré-molares com acompanhamento de 10 anos pós-contenção. Os autores concluíram que a recidiva do apinhamento era imprevisível, pois todas as variáveis estudadas (idade, gênero, tipo de má oclusão, sobressaliência, sobremordida, comprimento e largura de arco) não apresentaram correlação significativa com a recidiva e independente do caso ser tratado com ou sem extração, a recidiva do apinhamento ântero-inferior ocorrerá após a remoção da contenção.

Dois anos mais tarde, HENRIQUES; MARTINS⁶⁶ desenvolveram um índice morfológico das coroas dos incisivos inferiores, em adolescentes brasileiros, com oclusão normal para tentar prever a recidiva do apinhamento pós-contenção. Os autores concluíram que quando os valores das coroas dos incisivos apresentassem-se iguais aos índices haveria uma estabilidade pós-contenção dos resultados obtidos e quando os valores estivessem maiores, ocorreria a recidiva pós-contenção.

Em 1985, SHIELDS; LITTLE; CHAPKO¹²⁶ avaliaram por meio de um estudo longitudinal, uma amostra de pacientes tratados ortodonticamente com extrações dos primeiros pré-molares após 10 anos de contenção com o intuito de correlacionar as alterações esqueléticas e dentárias a longo prazo. Os autores concluíram que as modificações cefalométricas, como a inclinação dos incisivos superiores e inferiores, quantidade de crescimento horizontal e vertical, ângulo do plano mandibular e outras alterações, não explicaram a ocorrência do apinhamento ântero-inferior no período pós-contenção e que havia pouca correlação entre os parâmetros cefalométricos e as medições dos modelos de estudo, como trespasses horizontal e vertical, comprimento do arco e distância intercaninos.

Os terceiros molares eram considerados um dos fatores responsáveis pela recidiva do apinhamento ântero-inferior devido ao fato de exercerem uma pressão mesial nos dentes anteriores por isso, KAPLAN⁷⁶ em 1988, investigou essa influência e assim como FASTLICHT⁴⁷, concluiu que a presença do terceiro molar não promoveu um maior grau de recidiva do apinhamento, uma vez que houve recidiva até nos casos que apresentavam a agenesia desses dentes.

No mesmo ano, LITTLE; RIEDEL; ARTUN⁸⁸ pesquisaram as alterações no alinhamento ântero-inferior no período de 10 e 20 anos pós-contenção em pacientes tratados ortodonticamente com extrações dos primeiros pré-molares, os resultados demonstraram que o apinhamento pode se agravar entre 10 e 20 anos pós-contenção em menor grau e que somente 10% dos casos analisados apresentavam uma boa estabilidade após os 20 anos. Portanto os autores orientam que o profissional deve conversar com os pais e paciente de que irá ocorrer uma recidiva e a única maneira de evitá-la seria utilizando a contenção por toda a vida, porém ainda não havia estudos que demonstrassem as consequências da contenção contínua. Além disso, mostrou que o alinhamento inferior satisfatório

obtido ao término do tratamento se manteve estável em pelo menos 30% dos pacientes 10 anos após a remoção do aparelho e que apenas 20% dos casos tratados apresentavam um apinhamento severo.

Preocupado com a estabilidade dos resultados obtidos pelo tratamento ortodôntico, EDWARDS⁴⁴ em 1988, avaliou um outro fator que poderia auxiliar na manutenção desses resultados, a fibrotomia circunferencial supracristal. Em seu estudo longitudinal prospectivo, o autor avaliou estatisticamente a eficiência da fibrotomia que foi realizada logo após a remoção do aparelho e imediatamente após instalou-se as contenções. O índice de irregularidade de Little foi utilizado para quantificar a irregularidade dos incisivos e a recidiva existente no período de 4 a 6 anos e 12 a 14 anos pós-tratamento. O autor concluiu que as diferenças entre as médias das recidivas para o grupo controle e o grupo com fibrotomia foram significantes nos dois intervalos de tempo avaliados, e o procedimento cirúrgico pareceu ser efetivo em diminuir a recidiva rotacional e em termos longitudinais a fibrotomia foi mais efetiva para os dentes ântero-superiores do que para os ântero-inferiores.

No mesmo ano, RADLANSKI et al.¹¹² desenvolveu um estudo onde desgastaram ortodonticamente a superfície de esmalte de dentes humanos e posteriormente avaliaram essa superfície com microscopia eletrônica. As superfícies foram desgastadas gradualmente e permaneceram na cavidade bucal por 12 semanas. Após avaliar o resultados da microscopia, os autores concluíram que as microabrasões promovidas pelos desgastes permaneceram amplas e profundas, facilitando o acúmulo de placa e o uso de antissépticos bucais não preveniu o acúmulo de placa na superfície dentária com microabrasões.

MC REYNOLDS; LITTLE⁹⁶ em 1990, realizaram um estudo longitudinal em pacientes que apresentavam extrações dos segundos pré-molares para avaliar a estabilidade do tratamento ortodôntico 10 anos pós-contenção. Os autores concluíram que um maior crescimento no sentido vertical contribuiu para haver uma maior recidiva do apinhamento ântero-inferior, corroborando com os resultados de KEENE e ENGEL⁷⁷, em 1979.

No mesmo ano, LITTLE⁸⁶ encetou uma pesquisa onde analisou a estabilidade e a recidiva do apinhamento do arco dentário inferior. O autor relata

que por mais de 35 anos, o Departamento de Ortodontia da Universidade de Washington, arquivou mais de 600 pacientes que completaram 10 anos ou mais de tratamento ortodôntico para analisar a estabilidade e as falhas do tratamento ortodôntico, por meio de casos tratados com extrações de pré-molares, sem extrações, casos com espaços generalizados, casos tratados com expansão rápida da maxila, e casos com oclusão normal não tratada ortodonticamente. O foco dessa pesquisa foi o correto alinhamento do arco inferior que servia como guia para o arco superior se desenvolver. Ao autor concluiu que a estabilidade do alinhamento dos dentes é altamente variável e imprevisível e que nenhuma variável pode prever a recidiva ortodôntica. Além disso, era necessário obter ao término do tratamento a melhor oclusão possível, também deveria evitar a expansão do arco inferior, a menos que o padrão facial do paciente permitisse a realização da expansão, a forma inicial do arco do paciente deveria ser usada como guia para o tratamento ortodôntico, a contenção no arco inferior deveria ser utilizada por longo tempo e seria necessário o acompanhamento contínuo para avaliar a resposta do paciente durante sua vida adulta. Além disso, deve-se realizar o melhor tratamento antes e após o término para se obter resultados bons e estável ao longo dos anos.

Em 1991, BERG¹⁸ estudou e analisou os principais critérios que deveriam ser observados na evolução dos resultados do tratamento ortodôntico: oclusão, função do sistema estomatognático, estética considerando a opinião do ortodontista e do paciente, efeitos dos erros iatrogênicos e estabilidade do tratamento. No que diz respeito à estabilidade relatou que a mesma apresentava-se relacionada com o tempo e morfologia dos arcos dentários, assim sendo, questionou qual o tempo ideal de contenção para se obter longo tempo de estabilidade. Como conclusão, o autor relatou que os ortodontistas precisavam estabelecer um critério em comum para saber por quanto tempo e quando devemos remover a contenção para que se obtivesse uma estabilidade a longo prazo dos resultados obtidos.

Considerando que a recidiva do apinhamento ântero-inferior era de causa multifatorial, OLIVEIRA JUNIOR et al.¹⁰⁴ em 1991, avaliaram a correlação existente entre a recidiva e alguns fatores como: a idade do paciente ao início do tratamento, o dimorfismo entre os gêneros, as características da má oclusão inicial, o grau de apinhamento inicial, a posição dos incisivos inferiores ao término do

tratamento, o padrão de crescimento facial e o fator hereditário. Os autores concluíram que nenhuma das variáveis analisadas demonstrou confiabilidade para predição da recidiva do apinhamento ântero-inferior, apenas os jovens que apresentavam um padrão de crescimento vertical e/ou que possuíam envolvimento hereditário demonstraram uma maior associação com a recidiva, porém os resultados foram estatisticamente não significantes.

Considerando que as alterações pós-tratamento ortodôntico são inerentes a prática ortodôntica, que geralmente essas alterações ocorrem na região ântero-inferior e que os resultados oclusais obtidos ao término do tratamento podem se manter estáveis por um longo período se obtivermos ao final do tratamento um posicionamento dentário ideal e valores cefalométricos próximos aos valores padrões, ROSSOUW et al.¹¹⁹ em 1993, avaliaram as alterações longitudinais de certas variáveis (trespasse vertical e horizontal, comprimento do arco inferior, posição dos incisivos superiores e inferiores, distância intercaninos e o índice de irregularidade de Little) e correlacionou-as a recidiva do apinhamento ântero-inferior. Os autores avaliaram 88 pacientes tratados pela técnica *edgewise*, sendo que 44% sem extração e 56% com extração. O comprimento do arco inferior foi a única variável que apresentou uma diminuição significativa e foi a variável mais instável na fase pós-contenção. Ao comparar as alterações entre os grupos com e sem extrações não houve diferença estatisticamente significantes. Desse modo, os autores concluíram que a expansão da distância intercaninos inferiores pode ser responsável pela falha dos resultados ortodônticos, o aumento do comprimento do arco inferior exerceu um importante papel na recidiva do apinhamento ântero-inferior pós-tratamento e que é de suma importância informar ao paciente de que ocorrerão alterações pós-tratamento.

Considerando a escassez de literatura sobre a avaliação da recidiva após cinco anos do final do tratamento, FREITAS⁵¹ desenvolveu um estudo longitudinal utilizando modelos inferiores e telerradiografias em norma lateral de 33 pacientes ao início, ao término, 5 e 10 anos pós-contenção. Os pacientes foram tratados com a técnica do arco de canto simplificada, com extrações dos primeiros pré-molares. O objetivo desse estudo era avaliar se havia uma correlação da recidiva do apinhamento ântero-inferior com as distâncias intercaninos, intermolares,

com o comprimento do arco, e os valores cefalométricos referentes às bases ósseas, ao padrão do esqueleto cefálico e ao posicionamento dos incisivos inferiores. A amostra foi dividida em 2 grupos: o grupo I apresentava uma recidiva mínima do apinhamento inferior, e o grupo II uma recidiva severa, de acordo com o índice de irregularidade de Little. Os resultados evidenciaram que as distâncias intercaninos, intermolares e o comprimento do arco não foram responsáveis pela maior recidiva no grupo II, pois os resultados foram estatisticamente não significantes. Com relação as medidas cefalométricas, os pacientes do grupo II que apresentavam um padrão de crescimento vertical apresentaram um maior grau de recidiva com resultados estatisticamente significantes e a posição dos incisivos inferiores ao início do tratamento apresentou correlação com a quantidade de recidiva, pois o grupo com maior apinhamento apresentava os incisivos inferiores protruídos ao início do tratamento ortodôntico.

DE LA CRUZ et al.⁴⁰, em 1995, analisou a evolução da estabilidade a longo prazo e a estabilidade das mudanças induzidas na forma do arco da maxila e mandíbula pelo tratamento ortodôntico. Por meio de análises concluiu que quanto mais mudanças ocorrem na forma do arco, maior a tendência de haver mudanças no período pós-tratamento, e que a forma inicial do arco parece ser o melhor guia para que o arco tenha maior estabilidade de forma no futuro, mas minimizar as mudanças no tratamento ortodôntico não é uma garantia de estabilidade pós-tratamento.

Ainda em 1995, KAHL-NIEKE; FISCHBACH; SCHWARZE⁷³ avaliaram diversas variáveis para correlacionar com a recidiva do apinhamento ântero-inferior e concluíram que certos fatores presentes ao início do tratamento (dimensão mesiodistal dos incisivos aumentada, apinhamento severo, alto índice de irregularidade de Little, constrição do arco, trespassse vertical aumentado, deficiência do comprimento do arco) e ao término (expansão do arco, a Classe II ou II não foi corrigida completamente) apresentavam-se associadas à recidiva do apinhamento ântero-inferior e aumento do índice de irregularidade. Outra conclusão importante foi que os pacientes tratados com extrações dentárias apresentaram uma maior recidiva do apinhamento pós-tratamento, portanto as extrações não preveniram a recidiva.

ARTUR; GAROL; LITTLE¹⁶ em 1996, analisou a evolução da estabilidade do alinhamento anterior da mandíbula por longo tempo em pacientes

que demonstraram oclusão satisfatória como resultado ao fim do tratamento ortodôntico ativo. O objetivo do trabalho foi analisar os fatores da recidiva e associar a recidiva com as alterações que ocorrem pós-tratamento, e concluiu-se que uma distância intercaninos inicial pequena e a alta irregularidade dos incisivos no início do tratamento são fatores que predizem a recidiva, o aumento da distância intercaninos e a diminuição dessa distância e do comprimento do arco após o tratamento estão associados à recidiva.

Considerando que as diversas metodologias utilizadas nos estudos sobre as alterações promovidas pelos terceiros molares no alinhamento dos incisivos mostravam-se díspares MARTINS; RAMOS⁹³ em 1997, discutiram alguns trabalhos, atentando para os resultados que possam ser aplicados à prática ortodôntica e concluíram que na pequena parcela da população que apresenta os terceiros molares em condições periodontal, oclusal e ortodôntica favoráveis de irrupção, o fator "Influência no apinhamento ântero-inferior", merecia outras soluções que não a simples extração destes dentes.

Em 1998, MIYAZAKI et al.¹⁰¹ desenvolveram um estudo para comparar a estabilidade dos resultados obtidos no período de 4 anos pós-tratamento da oclusão de adultos e de adolescentes tratados com extrações dos quatro primeiros pré-molares pela presença de apinhamento ou protrusão maxilar. O grupo adolescente apresentou um aumento significativo no período pós-tratamento do apinhamento ântero-inferior do que no grupo adulto. Os trespasses horizontais e verticais pós-tratamento apresentaram-se mais estáveis nos adolescentes. Assim, os autores concluíram que seria melhor o paciente adolescente usar a contenção pelo menos até o final do crescimento com a finalidade de prevenir o aumento do apinhamento ântero-inferior.

Segundo LITTLE⁸⁷, em 1999, as extrações de pré-molares constituía um procedimento aceito por décadas e ainda era muito utilizado com a finalidade de permitir o alinhamento dos dentes que se apresentavam muito apinhados, além disso, apesar de ter obtido em seus pacientes padrões clínicos normais, a manutenção dos resultados a longo prazo normalmente não ocorrem, sendo que apenas 30% dos pacientes apresentavam uma oclusão estável no período pós-

contenção. Para se evitar essas recidivas, poder-se-ia recomendar a contenção por toda a vida, porém os efeitos indesejáveis ainda não tinham sido estudados.

Ainda em 1999, LENZ; WOODS⁸⁴ encetaram um estudo para determinar se havia correlação entre as posições e as inclinações vestibulolinguais dos incisivos inferiores e a estabilidade oclusal a longo prazo. Nenhuma relação significativa pode ser encontrada entre as alterações que ocorreram num número de medidas incisais comumente utilizadas e considerando que a posição dos incisivos sempre se altera ao longo dos anos, sugeriu-se que as posições ideais dos incisivos fossem utilizadas como guia clínico e não como fator de previsão da estabilidade.

Para TOIGO; MANDETTA¹³⁴ em 2000, a manutenção da distância intercaninos durante o tratamento ortodôntico não exercia influência na recidiva do apinhamento ântero-inferior porque seus casos foram tratados sem expansão do arco inferior e mesmo assim houve um apinhamento no período pós-contenção.

No mesmo ano, RHEE; NAHM¹¹⁵ realizaram um estudo com o objetivo de estabelecer uma correlação entre a forma da face vestibular das coroas dos incisivos e o apinhamento ântero-inferior. Os autores concluíram que o valor médio do tamanho mesiodistal dos incisivos para o grupo que apresentava apinhamento era significativamente maior na área incisal e menor na cervical, assim, nos indivíduos que os incisivos apresentavam uma forma triangular havia uma maior probabilidade de ocorrer a recidiva do apinhamento no período pós-contenção.

Ainda em 2000, THILANDER¹³³ relatou que era muito difícil distinguir as alterações tardias lentas que ocorrem durante o período pós-contenção dos processos normais de envelhecimento que ocorrem tanto nos pacientes tratados ortodonticamente quanto nos não tratados. Desse modo, o paciente deveria ser conscientizado ao início do tratamento de que a contenção constitui uma continuação do tratamento ortodôntico e que ele deveria cooperar a fim de evitar as recidivas.

TANER et al.¹³⁰ em 2000, desenvolveram um estudo semelhante ao de EDWARDS⁴⁴, ou seja, avaliaram os efeitos da fibrotomia sobre a recidiva dos incisivos superiores e inferiores após o tratamento ortodôntico. Os autores concluíram que houve um aumento significativo do índice de irregularidade de Little no grupo de pacientes que não receberam a fibrotomia, tanto no arco superior

quanto no inferior e o grupo que recebeu a fibrotomia não apresentou aumento significativo do índice de Little, corroborando com os resultados de EDWARDS⁴⁴.

Recentemente em 2002, FREITAS⁵⁰ considerando que um dos mais importantes objetivos do tratamento ortodôntico era a estabilidade das correções realizadas e que essa estabilidade era altamente variável e amplamente imprevisível, investigou a recidiva do apinhamento ântero-inferior porque era muito importante os ortodontistas poderem prever as prováveis alterações no período pós-tratamento. A autora realizou o estudo por meio da avaliação de modelos de estudo e das telerradiografias em norma lateral nas fases inicial e final e em média 5 anos pós-contenção de pacientes tratados ortodonticamente sem extrações no arco inferior e mecânica edgewise. Posteriormente avaliou-se a presença de associações entre a recidiva do apinhamento e diversos fatores. Como resultados, encontrou-se que a recidiva do apinhamento ântero-inferior ocorreu na maioria dos pacientes, porém a porcentagem média desta recidiva foi relativamente pequena (26,54%). O gênero masculino apresentou, em média, maior apinhamento nas fases inicial e pós-contenção do que o feminino. A porcentagem média de recidiva foi maior no gênero masculino do que no feminino, mas não estatisticamente significativa. O grupo com má oclusão de Classe II e o grupo com padrão de crescimento craniofacial predominantemente vertical apresentaram maior recidiva, porém não significantes estatisticamente. O grupo com apinhamento inicial suave apresentou maior recidiva que o grupo com apinhamento inicial severo, com valores estatisticamente significantes, portanto, pode-se concluir que o grau de apinhamento inicial influenciou e se mostrou associado à recidiva do apinhamento ântero-inferior. O grupo com maior tempo de contenção apresentou menor recidiva porém, não significativa estatisticamente. Com relação aos demais fatores estudados, aumento das distâncias intercaninos, intermolares e comprimento do arco, realização de extrações no arco superior e de desgastes interproximais, aumento da protrusão dos incisivos inferiores, posição final dos incisivos inferiores e tempo de tratamento, nenhum deles se mostrou significativamente associado à recidiva do apinhamento ântero-inferior.

3 Proposição

3 PROPOSIÇÃO

O propósito desta pesquisa consiste em avaliar por meio das radiografias ortopantomográficas:

3.1 - as inclinações axiais mesiodistais iniciais, finais e cinco anos pós-tratamento, comparando-as aos valores médios normais propostos por URSI³⁷.

3.2 - se as inclinações axiais mesiodistais obtidas ao final do tratamento se mantiveram estáveis no período de cinco anos pós-tratamento.

3.3 - se nos casos que apresentaram recidiva de apinhamento após cinco anos de tratamento, avaliados pelo Índice de Irregularidade de Little, as inclinações axiais mesiodistais apresentavam valores muito discrepantes dos obtidos ao término do tratamento.

4 Material e Métodos

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

4.1.1- Obtenção da amostra

A amostra utilizada nessa pesquisa foi selecionada a partir do acervo de documentação da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo. Selecionou-se 30 pacientes que foram tratados pelo curso de Pós-Graduação em Ortodontia, sendo 16 jovens do gênero feminino e 14 do gênero masculino. Os critérios adotados na seleção da respectiva amostra basearam-se nas seguintes características:

- 1) Jovens brasileiros leucodermas;
- 2) Presença de todos os dentes permanentes nos arcos dentários, até os primeiros molares permanentes, ao início do tratamento;
- 3) Má oclusão de Classe I ou II de Angle;
- 4) Todos os pacientes foram tratados ortodonticamente com a técnica *edgewise* simplificada e com a realização de extrações dos quatro primeiros pré-molares;
- 5) Presença das radiografias ortopantomográficas e modelos de estudo das fases iniciais, finais e cinco anos pós-tratamento.

Para a obtenção dos valores das inclinações axiais mesiodistais dos dentes superiores e inferiores, analisou-se, de cada paciente as radiografias ortopantomográficas e para a obtenção do Índice de Irregularidade de Little, avaliou-

se os modelos de estudo, totalizando 90 radiografias e 90 modelos de estudo do arco inferior.

Todos os pacientes utilizaram a placa de Hawley modificada como contenção no arco superior, com uso intenso de 24 horas por dia no período de 1 ano e após isso, 6 meses de uso noturno, e a barra lingual colada de canino a canino no arco inferior que foi removida no quinto ano pós-tratamento, antes da avaliação da recidiva do apinhamento ântero-inferior pelo Índice de Irregularidade de Little.

A média das idades dos pacientes ao início do tratamento ortodôntico foi de 13 anos e 1 mês, ao término foi de 15 anos e 9 meses, com tempo médio de tratamento de 2 anos e 8 meses. A média de idade na fase de cinco anos pós-tratamento foi de 20 anos e 8 meses.

4.1.2- Material para a obtenção das radiografias ortopantomográficas

As radiografias utilizadas nessa pesquisa foram obtidas na Clínica de Radiologia e seguindo o protocolo da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo

4.1.3- Material para elaboração do traçado e mensuração dos ângulos

Para elaborar os traçados e posteriormente a mensuração dos ângulos utilizou-se os seguintes materiais:

- negatoscópio;
- moldura de cartolina preta;
- papel Ultraphan 0,07mm;
- fita adesiva Mágica Scotch 810 da 3M;
- lapiseira com grafite 0,5mm;
- borracha branca macia;
- régua milimetrada Desetec, modelo 7120; e
- transferidor Desetec número 8110.

4.1.4- Material para medição dos modelos de estudo

Para a obtenção do Índice de Irregularidade de Little utilizou-se um paquímetro digital (Mitutoyo, Japão) com precisão de até 0,01mm (FIGURA 1).

FIGURA 1 – Paquímetro digital (Mitutoyo)

4.2 Métodos

4.2.1-Radiografias ortopantomográficas

Utilizaram-se três radiografias ortopantomográficas de cada paciente, consideradas como:

T1 = radiografia inicial

T2 = radiografia final

T3 = radiografia cinco anos pós-tratamento

4.2.2-Elaboração do traçado

Para a realização do traçado das radiografias ortopantomográficas, adaptou-se em cada radiografia uma folha de papel transparente “Ultraplan”, que possuía 15cm de largura por 21cm de comprimento e espessura de 0,07mm.

Para facilitar a visualização e evidência das estruturas anatômicas necessárias para essa pesquisa, os traçados foram realizados em uma sala obscurecida sobre um negatoscópio e manualmente com uma lapiseira 0,5mm.

O traçado foi realizado em 4 fases:

- 1) Delimitação das estruturas dentoalveolares
- 2) Demarcação dos pontos de referência
- 3) Traçado das linhas de referência horizontais e verticais
- 4) Mensuração dos ângulos

4.2.2.1- Delimitação das estruturas dentoalveolares

Realizou-se o traçado dos seguintes reparos anatômicos nas radiografias ortopantomográficas iniciais, finais e cinco anos pós-tratamento (FIGURA 2):

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

FIGURA 2 – Delimitação das estruturas dento-esqueléticas utilizadas nessa pesquisa

4.2.2.2- Demarcação dos pontos de referência

A demarcação dos pontos de referência foi realizada de acordo com TAVANO et al.¹³¹ (FIGURA 3):

- a) Orbital direito (Or_d): ponto mais inferior da cavidade orbitária direita;
- b) Orbital esquerdo (Or_e): ponto mais inferior da cavidade orbitária esquerda;
- c) Forame mentoniano direito (FM_d): ponto mais central do forame mentoniano direito;
- d) Forame mentoniano esquerdo (FM_e): ponto mais central do forame mentoniano esquerdo.

FIGURA 3 – Demarcação dos pontos de referência

4.2.2.3-Traçado das linhas de referência horizontais e verticais

As linhas de referências foram traçadas baseadas nos pontos e estruturas dento-esqueléticas demarcadas anteriormente e de acordo com TAVANO et al.¹³¹.

4.2.2.3.1-Linhas horizontais (FIGURA 4A)

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

FIGURA 4A – Linhas de referência horizontais

4.2.2.3.2-Linhas verticais (FIGURA 4B)

- Longos eixos dos dentes: traçou-se o longo eixo dos dentes superiores e inferiores até os primeiros molares permanentes, com exceção dos primeiros pré-molares, de acordo com URSI¹³⁷:

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

FIGURA 4B – Linhas de referência verticais

4.2.2.4- Mensuração dos ângulos

Após a realização da demarcação dos pontos e determinação das linhas de referências, 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 5A, 5B e 6).

FIGURA 5A – Ângulos formados pelo longo eixo dos dentes superiores e a linha interorbitária

FIGURA 5B – Ângulos formados pelo longo eixo dos dentes inferiores e a linha intermentoniana

FIGURA 6 – Desenho anatômico com os pontos, linhas e ângulos utilizados

4.2.3-Análise dos modelos

Avaliou-se os modelos do arco inferior dos 30 pacientes pertencentes a amostra dessa pesquisa com o objetivo de determinar a quantidade de apinhamento ântero-inferior presente nas fases inicial, final e de cinco anos pós-tratamento ortodôntico.

Para realizar as medições utilizou-se um paquímetro digital posicionado paralelamente ao plano oclusal para determinar o Índice de Irregularidade de Little, que quantifica o deslocamento linear dos pontos de contato anatômicos adjacentes dos incisivos inferiores, e a soma das cinco medições representa o valor do Índice (FIGURA 7). LITTLE⁸⁵ quantificou o apinhamento ântero-inferior, segundo seu Índice de Irregularidade em alinhamento perfeito (0mm), apinhamento suave (1 a 3mm), moderado (4 a 6mm), severo (de 7 a 9mm) e muito severo (acima de 10mm).

FIGURA 7 – Obtenção do Índice de Irregularidade de Little no modelo de estudo inferior.

Após a determinação do índice de irregularidade de Little, dividiu-se a amostra em dois grupos: um grupo que apresentou recidiva do apinhamento ântero-inferior após cinco anos de tratamento e outro grupo que não apresentou a recidiva. Essa divisão em grupos baseou-se no artigo de LITTLE⁸⁵, que considera a presença de apinhamento quando o valor do índice apresenta-se acima de 1,0mm, ou seja, na avaliação após cinco anos de tratamento a presença de um índice de 1,0mm ou mais caracterizou a recidiva ortodôntica, assim, os pacientes que apresentavam apinhamento de suave a moderado na fase pós-tratamento foram considerados como casos recidivados. Essa divisão foi realizada para determinar se nos casos que apresentaram a recidiva do apinhamento, as inclinações axiais mesiodistais na fase de cinco anos pós-tratamento apresentavam-se muito alteradas em relação aos valores obtidos ao término do tratamento ortodôntico. Dos 30 pacientes, 15 apresentaram recidiva do apinhamento ântero-inferior na fase de cinco anos pós-tratamento (FIGURA 8).

FIGURA 8 – Modelos inicial, final e cinco anos pós-tratamento de um paciente que apresentou recidiva do apinhamento ântero-inferior

4.2.4-Método estatístico

A análise estatística foi desenvolvida pelo “software” Statistica[◇]. Realizou-se a estatística descritiva (média e desvio-padrão) e a estatística indutiva (teste “t” e “t” pareado e análise de variância a um critério-ANOVA).

Primeiramente, realizou-se a análise estatística descritiva para comparar os valores das inclinações axiais mesiodistais dentárias obtidas nas fases inicial, final e cinco anos pós-tratamento com os valores médios normais propostos por URSI³⁷, para isso utilizou-se o teste “t” de Student para amostras independentes, ao nível de significância de 5%.

Posteriormente realizou-se a comparação entre os valores das inclinações axiais mesiodistais iniciais, finais e cinco anos após o tratamento, para avaliar se houve uma diferença estatisticamente significativa entre os valores das inclinações nas três fases avaliadas. Essa comparação estatística foi realizada por meio da análise de variância a um critério (ANOVA). Na obtenção de um resultado estatisticamente significativo, realizou-se o teste de Tukey para determinar, especificamente, entre quais fases ocorreu essa diferença significativa.

A análise estatística para determinar se houve uma alteração significativa nas inclinações axiais mesiodistais após cinco anos de tratamento e se essa alteração foi significativa entre os grupos com recidiva e sem recidiva do apinhamento ântero-inferior foi o teste “t” pareado, ao nível de significância de 5%. Para realizar o teste “t”, determinou-se o valor das alterações ocorridas nas inclinações entre a fase final e cinco anos pós-tratamento, obteve-se as médias para cada dente e posteriormente realizou-se a comparação das médias do grupo com apinhamento e sem apinhamento.

Realizou-se ainda o teste “t” pareado entre os valores das inclinações nas fases finais e cinco anos pós-tratamento apenas dos pacientes que apresentaram a recidiva do apinhamento, para determinar se houve ou não influência da alteração da inclinação sobre a recidiva do apinhamento ântero-inferior.

[◇] Statistica for Windows, versão 5.0 produzido por StatSoft Inc.

4.2.5-Erro do método

A seleção da amostra e a realização de todos os traçados foram realizados pela mesma operadora, com o intuito de minimizar possíveis erros na obtenção dos resultados e conferidos pelo orientador.

Para determinação do erro metodológico, selecionou-se aleatoriamente 10 pacientes e realizou-se novamente os traçados das radiografias ortopantomográficas nas fases inicial, final e cinco anos pós-tratamento e a remedição dos respectivos modelos, com um intervalo de três semanas entre as medições, obtendo-se assim, duas medidas para as mesmas variáveis, porém em tempos diferentes. Após a determinação dos valores, obteve-se o erro casual e o erro sistemático.

Para avaliação do erro casual utilizou-se a fórmula de DAHLBERG³⁹:

$$S_e^2 = \frac{\sum d^2}{2n}$$

onde S_e representa o erro de Dahlberg, $\sum d^2$ corresponde ao somatório dos quadrados das diferenças entre as primeiras e as segundas medições, e $2n$ representa o dobro do número de casos utilizados na realização da segunda medição.

Para a avaliação do erro sistemático, utilizou-se as mesmas medições e aplicou-se o teste “t” de Student para amostras dependentes, ao nível de significância de 5%.

5 Resultados

5 RESULTADOS

A apresentação dos resultados encontra-se organizadas em tabelas.

Nas tabela 1 e 2, encontra-se o erro metodológico, casual e sistemático.

Os valores médios normais propostos por URSI³⁷ e os valores das inclinações axiais mesiodistais para os dentes superiores e inferiores de cada paciente nas três fases avaliadas, encontram-se nas tabelas A2 a A8 (Apêndices).

Nas tabelas 3, 4 e 5 encontram-se, respectivamente, as médias aritméticas e os desvios-padrão das inclinações axiais para cada dente, obtidas na fase inicial (T1), final (T2) e de controle cinco anos pós-tratamento (T3).

Os resultados das comparações realizadas entre os valores obtidos na fase inicial (T1), final (T2), cinco anos pós-tratamento (T3) com os valores médios normais obtidos por URSI³⁷ foram organizados nas tabelas 6, 7 e 8 respectivamente. A tabela 9 apresenta os valores médios normais das inclinações axiais mesiodistais, os valores na fase inicial (T1), final (T2), e cinco anos pós-tratamento (T3), demonstrando os valores que apresentaram diferença estatisticamente significativa quando comparados aos valores médios normais.

Na tabela 10, encontram-se os resultados da análise de variância (ANOVA) realizada entre as três fases do tratamento ortodôntico. Nas tabelas 11, 12 e 13 encontram-se, respectivamente, os resultados do teste de Tukey realizados entre as médias das inclinações axiais mesiodistais de cada dente entre as fases T1 e T2, T1 e T3 e T2 e T3.

A tabela 14 apresenta o Índice de irregularidade de Little obtido nas fases inicial, final e cinco anos pós-tratamento ortodôntico.

As tabelas 15 e 16 apresentam as médias dos incisivos e caninos inferiores na fase final e cinco anos pós-tratamento e a média da diferença dos valores de T3 e T2 nos pacientes que apresentaram recidiva do apinhamento ântero-inferior e dos pacientes que não apresentaram a recidiva, respectivamente.

Os resultados obtidos na realização do teste “t” entre as diferenças ocorridas nos valores das fases T3 e T2, para os grupos com e sem apinhamento foram organizados na tabela 17.

A tabela 18 apresenta os resultados do teste “t” realizado entre os valores da fase final e cinco anos pós-tratamento dos pacientes que apresentaram recidiva do apinhamento ântero-inferior.

TABELA 1: Valores da média (X1) e desvio-padrão (DP1) das inclinações axiais mesiodistais obtidas na realização da primeira medição, média (X2) e desvio-padrão (DP 2) das inclinações obtidas na segunda medição, valor de “t” (erro sistemático), níveis de probabilidade de significância (p) e índice de Dahlberg (erro casual)

Variável	1ª Medição		2ª Medição				
Dente	X1	DP1	X2	DP 2	t	p	Dahlberg
11	91,35	3,76	90,80	3,62	1,7984	0,0821	1,23
12	96,78	6,53	96,80	6,63	0,0450	0,9644	1,41
13	94,93	6,44	94,93	5,97	0,0000	1,0000	1,66
15	91,90	6,17	91,73	6,06	0,4861	0,6303	1,31
16	98,10	6,69	98,40	7,39	1,0124	0,3194	1,15
21	89,83	3,96	89,45	3,66	1,2413	0,2240	1,22
22	96,21	4,80	96,53	5,48	0,9187	0,3655	1,33
23	94,10	3,92	93,83	4,11	0,8662	0,3932	1,19
25	94,00	6,46	94,06	7,00	0,1826	0,8563	1,40
26	99,80	8,56	99,56	8,52	0,6405	0,5267	1,40
31	89,76	4,82	89,93	4,77	0,4482	0,6571	1,42
32	93,30	7,75	92,43	7,73	2,4842	0,0187*	1,46
33	82,40	8,27	82,66	8,60	0,6846	0,4988	1,49
35	74,73	8,91	75,33	8,99	1,4879	0,1471	1,59
36	67,56	7,18	67,06	7,30	1,8200	0,0787	1,10
41	92,76	4,15	92,43	4,39	0,8663	0,3931	1,48
42	93,68	4,05	94,5	3,98	2,1405	0,0405*	1,56
43	89,03	5,56	89,13	6,28	0,2729	0,7867	1,40
45	78,30	6,76	78,20	6,10	0,3366	0,7386	1,13
46	69,13	5,60	68,73	5,73	1,3970	0,1726	1,13

* diferença estatisticamente significante ($p < 0,05$)

TABELA 2: Valores da média (X1) e desvio-padrão (DP1) do índice de irregularidade de Little (IIL) da primeira medição, média (X2) e desvio-padrão (DP2) índice de irregularidade de Little (IIL) obtidas na segunda medição, valor de “t” (erro sistemático), níveis de probabilidade de significância (p) e índice de Dahlberg (erro casual)

	1ª Medição		2ª Medição				
Variável	X1	DP1	X2	DP2	t	p	Dahlberg
IIL	1,95	2,69	2,00	2,77	1,3623	0,1832	0,13

* diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

TABELA 3: Média e desvio-padrão, em graus, das inclinações axiais mesiodistais dos dentes superiores e inferiores, obtidas na fase inicial (T1) do tratamento ortodôntico

Dente	Nº de radiografias	Média	Desvio-padrão
11	30	91,33	2,87
12	30	96,33	6,15
13	30	95,38	5,09
15	30	95,03	4,92
16	30	103,22	8,41
21	30	90,50	3,21
22	30	98,15	4,13
23	30	96,52	3,85
25	30	97,27	6,01
26	30	105,50	8,35
31	30	91,60	4,43
32	30	97,07	5,45
33	30	88,13	8,98
35	30	73,65	7,92
36	30	61,97	5,61
41	30	92,17	4,03
42	30	94,63	4,23
43	30	89,83	5,88
45	30	76,60	6,98
46	30	64,50	4,34

TABELA 4: Média e desvio-padrão, em graus, das inclinações axiais mesiodistais dos dentes superiores e inferiores, obtidas na fase final (T2) do tratamento ortodôntico

Dente	Nº de radiografias	Média	Desvio-padrão
11	30	90,95	4,18
12	30	100,62	5,67
13	30	93,48	6,17
15	30	95,23	5,51
16	30	97,73	7,79
21	30	89,75	3,88
22	30	97,55	5,45
23	30	92,85	5,24
25	30	95,38	5,71
26	30	99,73	7,60
31	30	90,13	3,80
32	30	92,33	4,50
33	30	81,93	6,52
35	30	77,97	5,85
36	30	70,52	6,86
41	30	91,37	4,59
42	30	91,55	5,08
43	30	85,27	6,83
45	30	81,13	6,92
46	30	71,23	4,72

TABELA 5: Média e desvio-padrão, em graus, das inclinações axiais mesiodistais dos dentes superiores e inferiores, obtidas após cinco anos de controle (T3) pós-tratamento ortodôntico

Dente	Nº de radiografias	Média	Desvio-padrão
11	30	90,97	3,16
12	30	95,83	5,60
13	30	91,55	6,92
15	30	89,47	5,99
16	30	94,13	8,20
21	30	90,52	4,10
22	30	94,70	5,30
23	30	90,53	5,50
25	30	88,55	5,73
26	30	93,33	7,07
31	30	89,53	4,13
32	30	91,17	6,13
33	30	82,27	6,64
35	30	75,13	6,35
36	30	70,27	5,78
41	30	91,83	3,97
42	30	92,37	4,81
43	30	86,67	5,13
45	30	78,13	6,05
46	30	71,37	5,51

TABELA 6: Valores médios normais (padrão) e desvios-padrão das inclinações axiais mesiodistais de cada dente, médias (média T1) e desvios-padrão (DP T1) dos valores das inclinações axiais obtidas na fase inicial (T1) do tratamento, valor de “t” e níveis de probabilidade de significância (p)

Variável	Valor Padrão		Fase Inicial			
Dente	Média	DP	Média T1	DP T1	t	p
11	87,75	0,88	91,33	2,87	-7,6168	0,0000*
12	93,50	3,42	96,33	6,15	-2,4947	0,0150*
13	90,62	2,66	95,38	5,09	-5,1625	0,0000*
15	94,75	4,74	95,03	4,92	-0,2432	0,8085
16	94,50	6,69	103,22	8,41	-4,8958	0,0000*
21	89,37	1,18	90,50	3,21	-2,0964	0,0397*
22	95,12	3,18	98,15	4,13	-3,5170	0,0008*
23	90,37	3,15	96,52	3,85	-7,4416	0,0000*
25	93,25	4,80	97,27	6,01	-3,1524	0,0024*
26	93,25	5,80	105,50	8,35	-7,3517	0,0000*
31	89,12	2,10	91,60	4,43	-3,1696	0,0023*
32	90,75	2,37	97,07	5,45	-6,6948	0,0000*
33	85,75	2,37	88,13	8,98	-1,6435	0,1048
35	88,50	4,50	73,65	7,92	10,0978	0,0000*
36	81,87	5,11	61,97	5,61	15,6397	0,0000*
41	91,75	1,38	92,17	4,03	-0,6273	0,5325
42	92,50	2,20	94,63	4,23	-2,7835	0,0069*
43	87,25	2,65	89,83	5,88	-2,5136	0,0143*
45	92,50	5,34	76,60	6,98	10,9518	0,0000*
46	87,50	4,89	64,50	4,34	20,6029	0,0000*

* diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

TABELA 7: Valores médios normais (padrão) e desvios-padrão das inclinações axiais mesiodistais de cada dente, médias (média T2) e desvios-padrão (DP T2) dos valores das inclinações axiais obtidas na fase final (T2) do tratamento, valor de “t” e níveis de probabilidade de significância (p)

Variável	Valor Padrão		Fase Final			
Dente	Média	DP	Média T2	DP T2	t	p
11	87,75	0,88	90,95	4,18	-4,8266	0,0000*
12	93,50	3,42	100,62	5,67	-6,6321	0,0000*
13	90,62	2,66	93,48	6,17	-2,6809	0,0091*
15	94,75	4,74	95,23	5,51	-0,3958	0,6935
16	94,50	6,69	97,73	7,79	-1,8855	0,0635
21	89,37	1,18	89,75	3,88	-0,5986	0,5514
22	95,12	3,18	97,55	5,45	-2,3810	0,0200*
23	90,37	3,15	92,85	5,24	-2,5025	0,0147*
25	93,25	4,80	95,38	5,71	-1,7147	0,0908
26	93,25	5,80	99,73	7,60	-4,1038	0,0001*
31	89,12	2,10	90,13	3,80	-1,4437	0,1533
32	90,75	2,37	92,33	4,50	-1,9341	0,0571
33	85,75	2,37	81,93	6,52	3,4954	0,0008*
35	88,50	4,50	77,97	5,85	8,6325	0,0000*
36	81,87	5,11	70,52	6,86	8,0498	0,0000*
41	91,75	1,38	91,37	4,59	0,5067	0,6140
42	92,50	2,20	91,55	5,08	1,0806	0,2836
43	87,25	2,65	85,27	6,83	1,7109	0,0915
45	92,50	5,34	81,13	6,92	7,8685	0,0000*
46	87,50	4,89	71,23	4,72	14,1199	0,0000*

* diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

TABELA 8: Valores médios normais (padrão) e desvios-padrão das inclinações axiais mesiodistais de cada dente, médias (média T3) e desvios-padrão (DP T3) dos valores das inclinações axiais obtidas após cinco anos de controle pós-tratamento (T3), valor de “t” e níveis de probabilidade de significância (p)

Variável	Valor Padrão		Controle			
Dente	Média	DP	Média T3	DP T3	t	P
11	87,75	0,88	90,97	3,16	-6,2870	0,0000*
12	93,50	3,42	95,83	5,60	-2,1881	0,0320*
13	90,62	2,66	91,55	6,92	-0,7944	0,4296
15	94,75	4,74	89,47	5,99	4,1724	0,0001*
16	94,50	6,69	94,13	8,20	0,2105	0,8339
21	89,37	1,18	90,52	4,10	-1,7248	0,0890
22	95,12	3,18	94,70	5,30	0,4193	0,6763
23	90,37	3,15	90,53	5,50	-0,1563	0,8763
25	93,25	4,80	88,55	5,73	3,7771	0,0003*
26	93,25	5,80	93,33	7,07	-0,0526	0,9582
31	89,12	2,10	89,53	4,13	-0,5521	0,5826
32	90,75	2,37	91,17	6,13	-0,4046	0,6870
33	85,75	2,37	82,27	6,64	3,1356	0,0025*
35	88,50	4,50	75,13	6,35	10,4647	0,0000*
36	81,87	5,11	70,27	5,78	8,9902	0,0000*
41	91,75	1,38	91,83	3,97	-0,1210	0,9040
42	92,50	2,20	92,37	4,81	0,1543	0,8778
43	87,25	2,65	86,67	5,13	0,6261	0,5333
45	92,50	5,34	78,13	6,05	10,6491	0,0000*
46	87,50	4,89	71,37	5,51	13,0872	0,0000*

* diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

TABELA 9: Valores médios normais das inclinações axiais mesiodistais de cada dente, médias dos valores obtidos na fase inicial (T1), final (T2) e após cinco anos de controle (T3)

Dente	Média	Média T1	Média T2	Média T3
11	87,75	91,33*	90,95*	90,97*
12	93,50	96,33*	100,62*	95,83*
13	90,62	95,38*	93,48*	91,55
15	94,75	95,03	95,23	89,47*
16	94,50	103,22*	97,73	94,13
21	89,37	90,50*	89,75	90,52
22	95,12	98,15*	97,55*	94,70
23	90,37	96,52*	92,85*	90,53
25	93,25	97,27*	95,38	88,55*
26	93,25	105,50*	99,73*	93,33
31	89,12	91,60*	90,13	89,53
32	90,75	97,07*	92,33	91,17
33	85,75	88,13	81,93*	82,27*
35	88,50	73,65*	77,97*	75,13*
36	81,87	61,97*	70,52*	70,27*
41	91,75	92,17	91,37	91,83
42	92,50	94,63*	91,55	92,37
43	87,25	89,83*	85,27	86,67
45	92,50	76,60*	81,13*	78,13*
46	87,50	64,50*	71,23*	71,37*

* valores que apresentaram diferença estatisticamente significante quando comparados aos valores médios normais

TABELA 10: Resultados da análise de variância a um critério - ANOVA: valores da média (M T1) e desvio-padrão (DP T1) da fase inicial, média (M T2) e desvio-padrão (DP T2) da fase final e média (M T3) e desvio-padrão (DP T3) após cinco anos de controle pós-tratamento, valor de “F” e níveis de probabilidade de significância (p)

Variável	Fase Inicial		Fase Final		Controle			
Dente	M T1	DP T1	M T2	DP T2	M T3	DP T3	F	p
11	91,33	2,87	90,95	4,18	90,97	3,16	0,1921	0,8256
12	96,33	6,15	100,62	5,67	95,83	5,60	9,9926	0,0001*
13	95,38	5,09	93,48	6,17	91,55	6,92	7,2715	0,0015*
15	95,03	4,92	95,23	5,51	89,47	5,99	15,9171	0,0000*
16	103,22	8,41	97,73	7,79	94,13	8,20	14,1442	0,0000*
21	90,50	3,21	89,75	3,88	90,52	4,10	0,7470	0,4782
22	98,15	4,13	97,55	5,45	94,70	5,30	7,7701	0,0010*
23	96,52	3,85	92,85	5,24	90,53	5,50	18,7376	0,0000*
25	97,27	6,01	95,38	5,71	88,55	5,73	27,0851	0,0000*
26	105,50	8,35	99,73	7,60	93,33	7,07	24,1485	0,0000*
31	91,60	4,43	90,13	3,80	89,53	4,13	2,6716	0,0776
32	97,07	5,45	92,33	4,50	91,17	6,13	20,6424	0,0000*
33	88,13	8,98	81,93	6,52	82,27	6,64	11,1043	0,0000*
35	73,65	7,92	77,97	5,85	75,13	6,35	3,3215	0,0430*
36	61,97	5,61	70,52	6,86	70,27	5,78	28,2367	0,0000*
41	92,17	4,03	91,37	4,59	91,83	3,97	0,2981	0,7432
42	94,63	4,23	91,55	5,08	92,37	4,81	4,2260	0,0193*
43	89,83	5,88	85,27	6,83	86,67	5,13	6,5733	0,0026*
45	76,60	6,98	81,13	6,92	78,13	6,05	4,8650	0,0111*
46	64,50	4,34	71,23	4,72	71,37	5,51	33,5784	0,0000*

* diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

TABELA 11: Resultados do teste de Tukey realizado entre as variáveis que apresentaram diferença estatisticamente significativa entre as fases iniciais (T1) e finais (T2): valores da média (M T1) e desvios-padrão (DP T1) da fase inicial de tratamento, média (M T2) e desvios-padrão (DP T2) da fase final e níveis de probabilidade de significância (p)

Variável	Fase Inicial		Fase Final		Tukey
Dente	M T1	DP T1	M T2	DP T2	p
12	96,33	6,15	100,62	5,67	0,0017*
13	95,38	5,09	93,48	6,17	0,1507
15	95,03	4,92	95,23	5,51	0,9838
16	103,22	8,41	97,73	7,79	0,0065*
22	98,15	4,13	97,55	5,45	0,7979
23	96,52	3,85	92,85	5,24	0,0013*
25	97,27	6,01	95,38	5,71	0,2933
26	105,50	8,35	99,73	7,60	0,0048*
32	97,07	5,45	92,33	4,50	0,0001*
33	88,13	8,98	81,93	6,52	0,0003*
35	73,65	7,92	77,97	5,85	0,0366*
36	61,97	5,61	70,52	6,86	0,0001*
42	94,63	4,23	91,55	5,08	0,0185*
43	89,83	5,88	85,27	6,83	0,0023*
45	76,60	6,98	81,13	6,92	0,0091*
46	64,50	4,34	71,23	4,72	0,0001*

* diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

TABELA 12: Resultados do teste de Tukey realizado entre as variáveis que apresentaram diferença estatisticamente significativa entre as fases iniciais (T1) e cinco anos pós-tratamento (T3): valores da média (M T1) e desvios-padrão (DP T1) da fase inicial de tratamento, média (M T3) e desvios-padrão (DP T3) após cinco anos de controle pós-tratamento e níveis de probabilidade de significância (p)

Variável	Fase Inicial		Controle		Tukey
	M T1	DP T1	M T3	DP T3	p
12	96,33	6,15	95,83	5,60	0,9054
13	95,38	5,09	91,55	6,92	0,0010*
15	95,03	4,92	89,47	5,99	0,0001*
16	103,22	8,41	94,13	8,20	0,0001*
22	98,15	4,13	94,70	5,30	0,0015*
23	96,52	3,85	90,53	5,50	0,0001*
25	97,27	6,01	88,55	5,73	0,0001*
26	105,50	8,35	93,33	7,07	0,0001*
32	97,07	5,45	91,17	6,13	0,0001*
33	88,13	8,98	82,27	6,64	0,0007*
35	73,65	7,92	75,13	6,35	0,6603
36	61,97	5,61	70,27	5,78	0,0001*
42	94,63	4,23	92,37	4,81	0,1067
43	89,83	5,88	86,67	5,13	0,0446*
45	76,60	6,98	78,13	6,05	0,5567
46	64,50	4,34	71,37	5,51	0,0001*

* diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

TABELA 13: Resultados do teste de Tukey realizado entre as variáveis que apresentaram diferença estatisticamente significativa entre as fases finais (T2) e cinco anos pós-tratamento (T3): valores da média (M T2) e desvios-padrão (DP T2) da fase final de tratamento, média (M T3) e desvios-padrão (DP T3) após cinco anos de controle pós-tratamento e níveis de probabilidade de significância (p)

Variável	Fase Final		Controle		Tukey
Dente	M T2	DP T2	M T3	DP T3	p
12	100,62	5,67	95,83	5,60	0,0005*
13	93,48	6,17	91,55	6,92	0,1413
15	95,23	5,51	89,47	5,99	0,0001*
16	97,73	7,79	94,13	8,20	0,1002
22	97,55	5,45	94,70	5,30	0,0096*
23	92,85	5,24	90,53	5,50	0,0568
25	95,38	5,71	88,55	5,73	0,0001*
26	99,73	7,60	93,33	7,07	0,0016*
32	92,33	4,50	91,17	6,13	0,4582
33	81,93	6,52	82,27	6,64	0,9725
35	77,97	5,85	75,13	6,35	0,2274
36	70,52	6,86	70,27	5,78	0,9797
42	91,55	5,08	92,37	4,81	0,7390
43	85,27	6,83	86,67	5,13	0,5273
45	81,13	6,92	78,13	6,05	0,1144
46	71,23	4,72	71,37	5,51	0,9894

* diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

TABELA 14: Índice de irregularidade de Little nas fases inicial (T1), final (T2) e cinco anos pós-tratamento (T3)

Paciente	T1	T2	T3
1	9,28	0,50	1,67*
2	8,06	0	2,52*
3	0	0	0,33
4	6,33	0	1,51*
5	3	0	0,50
6	4,96	0	1,00*
7	7,96	0	1,00*
8	2,27	0	2,22*
9	2,03	0	0,75
10	2,90	0	0
11	1,19	0	0,60
12	5,08	0	1,40*
13	4,95	0	0,50
14	11,49	0	1,00*
15	4,45	0	0,98
16	7,14	0,50	1,38*
17	8,89	0	0
18	8,46	0,50	0,50
19	8,10	0	0
20	3,50	0	0
21	7,35	0,70	1,20*
22	11,72	0	0,95
23	5,03	0	3,19*
24	0,60	0	0
25	3,18	0,83	2,70*
26	4,73	0,50	1,71*
27	6,40	0	0
28	6,94	0	0,60
29	9,56	0	2,15*
30	8,68	0	1,15*

* pacientes que apresentaram recidiva do apinhamento ântero-inferior cinco anos após a realização do tratamento ortodôntico

TABELA 15: Valores da média (Média T2) da fase final de tratamento, média (Média T3) após cinco anos de controle e média (MédiaT3-T2) da diferença entre T3 e T2 dos pacientes que apresentaram recidiva do apinhamento ântero-inferior

Dente	Média T2	Média T3	Média T3-T2
31	88,53	89,33	0,80
32	91,80	91,80	0,00
33	81,33	81,73	0,40
41	92,60	92,00	-0,60
42	92,66	92,93	0,26
43	85,60	87,20	1,60

TABELA 16: Valores da média (Média T2) da fase final de tratamento, média (Média T3) após cinco anos de controle e média (MédiaT3-T2) da diferença entre T3 e T2 dos pacientes que não apresentaram recidiva do apinhamento ântero-inferior

Dente	Média T2	Média T3	Média T3-T2
31	91,73	89,73	-2,00
32	92,86	90,53	-2,33
33	82,53	82,80	0,26
41	90,13	91,66	1,53
42	90,43	91,80	1,36
43	84,93	86,13	1,20

TABELA 17: Valores da média da diferença entre T3 e T2 (M T3-T2) dos pacientes que apresentaram recidiva do apinhamento ântero-inferior cinco anos após o término do tratamento e média dos pacientes que não apresentaram recidiva do apinhamento ântero-inferior, valor de “t” e níveis de probabilidade de significância (p)

Variável	Recidiva	Não recidiva		
Dente	M T3-T2	M T3-T2	t	p
31	0,80	-2,00	1,9603	0,0599
32	0,00	-2,33	1,3500	0,1878
33	0,40	0,26	0,0624	0,9506
41	-0,60	1,53	-1,2284	0,2295
42	0,26	1,36	-0,6427	0,5256
43	1,60	1,20	0,2246	0,8239

TABELA 18: Valores das médias (M T2) e desvios-padrão (DP T2) da fase final de tratamento, médias (M T3) e desvios-padrão (DP T3) após cinco anos de controle dos pacientes que apresentaram recidiva do apinhamento ântero-inferior, valor de “t” e níveis de probabilidade de significância (p)

Variável	Fase Final		Controle			
Dente	M T2	DP T2	M T3	DP T3	t	p
31	88,53	4,19	89,33	4,22	-0,7050	0,4923
32	91,80	5,41	91,80	6,78	0,0000	1,0000
33	81,33	7,20	81,73	7,01	-0,2176	0,8308
41	92,60	4,97	92,00	4,26	0,3945	0,6991
42	92,66	5,69	92,93	5,09	-0,1874	0,8539
43	85,60	8,63	87,20	5,66	-1,0500	0,3114

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

Para facilitar o entendimento, a discussão será dividida em cinco partes: discussão do erro do método; da metodologia empregada, dos resultados obtidos, discussão geral e considerações clínicas.

6.1 – Erro do método

Durante a realização de uma pesquisa, todo o esforço deve ser despendido para minimizar, ou pelo menos controlar os erros provenientes dos procedimentos envolvidos na realização dos traçados radiográficos, na demarcação dos pontos e na mensuração das medidas utilizadas. O conhecimento do cálculo desses erros permite que os dados obtidos sejam interpretados com bases nessas limitações, tornando os resultados mais confiáveis.

Em 1983, HOUSTON⁶⁸, classificou os erros metodológicos em sistemático e casual. O erro sistemático se manifesta quando um examinador muda sua técnica de mensuração com o passar do tempo e de modo inconsciente, tende a sub ou superestimar os valores de acordo com o resultado esperado em sua pesquisa, refletindo uma falta de padronização do método. Normalmente o erro sistemático ocorre quando há dois examinadores realizando as mesmas mensurações, mas cada um possui uma concepção do posicionamento de um determinado ponto, ocasionando o erro. Nessa pesquisa, a mesma examinadora realizou todos os traçados e medições, tentando minimizar o erro sistemático. Em estudos longitudinais, o erro sistemático pode aumentar ou diminuir as diferenças entre as variáveis.

Para calcular o erro sistemático, utilizou-se o teste “t” de Student sobre as medidas repetidas de 10 pacientes escolhidos aleatoriamente, sendo que se retrçou três radiografias de cada paciente, sendo uma da fase inicial, uma da final e outra da fase cinco anos pós-tratamento. Ao analisar os resultados obtidos (TABELA 1), observa-se que apenas 2 (32 e 42) dos 20 dentes apresentaram diferença estatisticamente significativa, só que a diferença entre a primeira e a segunda mediação para os incisivos laterais inferiores esquerdo (32) foi um

decréscimo de $0,88^\circ$ e para o direito (42) foi um incremento de $0,82^\circ$, sendo que essa diferença é muito pequena, inferior a $1,00^\circ$ e não interfere no resultado final.

O erro casual surge diante da dificuldade de identificação e definição de certos pontos radiográficos, pois muitos desses pontos apresentam dificuldade na sua demarcação, e a opinião do examinador, quanto a sua correta localização, pode variar. Para calcular o erro casual utilizou-se a fórmula proposta por DAHLBERG³⁹. No presente estudo o erro casual variou de $1,10^\circ$ a $1,66^\circ$, e de acordo com SANDLER¹²⁵, o erro de Dahlberg é considerado significativo acima de $1,50^\circ$. Ao analisarmos os resultados (TABELA 1), percebemos que apenas três dentes (13, 35 e 42) apresentaram valores acima de $1,50^\circ$, porém o valor foi de aproximadamente $1,60^\circ$ não apresentando poder de interferência na avaliação dos resultados finais, porque o erro avalia os resultados de forma individual e nesse trabalho utilizamos as médias dos valores o que diminui a probabilidade do erro casual.

Os erros sistemático e casual também foram realizados para verificar as remedições do Índice de Irregularidade de Little realizadas nos modelos de gesso (TABELA 2), nas três fases do tratamento e os erros não apresentaram diferença estatisticamente significativa, o que não comprometeu os resultados e as conclusões desse trabalho.

6.2 – Metodologia

6.2.1 – Radiografia panorâmica

Para a realização dessa pesquisa utilizou-se a radiografia panorâmica como meio auxiliar para obter e mensurar as inclinações axiais mesiodistais dos dentes superiores e inferiores.

As radiografias sempre foram consideradas um método auxiliar indispensável para o diagnóstico e plano de tratamento odontológico, porém sempre houve um desejo de se obter um método radiográfico mais rápido e mais confortável do que a técnica intrabucal, que se concretizou com o desenvolvimento da radiografia panorâmica por PAATERO¹⁰⁵ em 1948, que baseado em estudos de

outros pesquisadores^{11,142}, publicou o primeiro artigo científico relatando a utilização da pantomografia.

Esse estudo influenciou vários pesquisadores que também desenvolveram novos aparelhos na tentativa de melhorar cada vez mais a imagem radiográfica, até que em 1961, o mesmo autor¹⁰⁷, desenvolveu um novo aparelho radiográfico denominado de Ortopantomógrafo, que utilizava três eixos de rotação independentes, tornando-se possível à obtenção das ortopantomografias.

Após o surgimento do ortopantomógrafo, a técnica radiográfica tornou-se fundamental como auxiliar de diagnóstico em todas as áreas da odontologia para a realização de pesquisas e diagnóstico das condições bucais da população. Entre as inúmeras vantagens existentes a técnica da ortopantomografia se destaca por ser simples e rápida, pela pequena dose de radiação necessária, e pelo curto tempo de exposição ^{3,23,28,53,59,62,70,78,100,109}.

Vários autores^{5,8,22,25,56,91,97,103,106,121} relataram a importância do correto posicionamento do paciente no aparelho durante a tomada radiográfica para diminuir as distorções e fornecer uma radiografia com boa qualidade da imagem e que pudesse ser utilizada como um instrumento confiável nas pesquisas odontológicas. Baseado nisso, e com intuito de melhorar o posicionamento do paciente e permitir o uso da radiografia ortopantomográfica nas pesquisas odontológicas, KANE⁷⁵ (1967) desenvolveu um cefalostato para o aparelho Panorex, RICHARDSON; LANGLAND; SIPPY¹⁶ (1969) desenvolveram um cefalostato para ser utilizado no aparelho Ortopantomógrafo e ALPERN⁷ (1979) para o aparelho Panelipse.

A radiografia panorâmica é amplamente utilizada em diversos campos da odontologia para realizar exames dentários rotineiros¹⁰⁰, permite um diagnóstico clínico correto, tanto em crianças quanto em adultos^{23,35}, permite o diagnóstico de fraturas mandibulares²⁴, fraturas ósseas e dentárias³⁵, diagnóstico de assimetrias faciais²⁴ e da presença de lesões patológicas^{24,28,109}. É indicada para pacientes que apresentam problemas físicos e/ou mentais ou que apresentam dificuldade de manter-se imóveis por muito tempo^{62,109} e pacientes com trismo^{28,35}. Além disso, auxilia nas intervenções cirúrgicas^{24,28,65}, no diagnóstico de cáries

extensas¹⁰³, dentes impactados^{35,55} e acidentes vasculares cerebrais (AVC) não cardiogênicos (derrames)⁹²,

Em ortodontia a radiografia panorâmica tem sido muito utilizada para a realização do diagnóstico e plano de tratamento^{27,30}, verificação da presença de dentes supranumerários^{3,59,62,63}, de agenesias dentárias⁶², para avaliação da retenção prolongada dos decíduos⁶², da reabsorção radicular^{62,65,82,95,146}, para o diagnóstico e realização da extração seriada^{59,146}, na determinação do ângulo goníaco^{2,81,94}, para determinação da inclinação axial dos primeiros molares permanentes superiores²¹, dos segundos molares superiores¹³⁵ e inferiores^{46,135}, permite a análise dos germes dos terceiros molares e da inclinação desses dentes^{28,60,71,128,146}.

Além disso, a radiografia panorâmica permite uma correta avaliação do padrão e seqüência de erupção dentária^{22,28,60,62,64,65,74,100,146}, das mensurações das alterações ocorridas na crista óssea alveolar⁷⁴, da quantidade de movimentação dentária ocorrida durante o tratamento ortodôntico^{65,74} e da perda de ancoragem^{65,75}, determinação da posição do forame mentoniano^{99,111} e permite também uma avaliação da relação existente entre as coroas e raízes e entre os dentes decíduos e permanentes⁵⁶.

Porém em ortodontia a radiografia panorâmica apresenta grande destaque porque auxilia na determinação da inclinação axial mesiodistal antes e após o tratamento ortodôntico^{1,6,52,75,98,102,137,138}, e do paralelismo radicular, principalmente nas áreas próximas as extrações^{52,59,60,65,75,95,98,100,146}.

Em função da literatura se mostrar escassa com relação a avaliação das inclinações axiais mesiodistais dentárias, em 1983, MYLNARSKA-ZDUANIAR¹⁰² realizou um estudo para determinar as médias e desvios-padrão das inclinações axiais dos longos eixos dos dentes permanentes irrompidos e dos germes dentários permanentes na época do primeiro período transitório da dentadura mista, por meio da utilização da pantomografia obtida no aparelho Panelipse, em uma amostra de crianças com oclusão "normal".

Posteriormente em 1989, URSI¹³⁷ preocupado com a escassez de trabalhos nessa área da ortodontia, colaborou muito com os profissionais, ao realizar uma pesquisa onde estabeleceu valores padrão para as inclinações axiais

mesiodistais de todos os dentes permanentes, por meio da utilização da radiografia panorâmica de pacientes que apresentavam uma oclusão “normal”, fornecendo assim, valores que serviriam de parâmetro para a realização de uma análise comparativa dos valores iniciais, com os valores durante e após o tratamento ortodôntico, para facilitar e auxiliar na obtenção de uma oclusão estável, que é um dos objetivos do tratamento ortodôntico.

Seguindo essa linha de pesquisa, em 1999, ALMEIDA¹ realizou uma pesquisa com o objetivo de avaliar as inclinações axiais mesiodistais dos dentes ântero-superiores e caninos inferiores ao início e término do tratamento ortodôntico, por meio das radiografias panorâmicas, em pacientes tratados sem extrações, a fim de verificar se ao término do tratamento ortodôntico estas inclinações apresentavam-se concordes com o padrão médio normal proposto por URSI³⁷. A autora concluiu que, ao início do tratamento, as inclinações axiais de 50% dos dentes analisados, apresentavam-se diferentes daquelas observadas em uma oclusão normal e ao final do tratamento, as inclinações mostraram-se em sua maioria concorde com as configurações anatômicas normais.

Baseado nas investigações de URSI³⁷ e ALMEIDA¹, o objetivo de nossa pesquisa foi avaliar por meio das radiografias ortopantomográficas as inclinações axiais mesiodistais iniciais, finais e cinco anos pós-tratamento, comparando-as aos valores médios normais propostos por URSI³⁷ e verificar se as inclinações obtidas ao final do tratamento se mantiveram estáveis no período de cinco anos pós-tratamento e finalmente.

Para a realização dessa pesquisa, houve uma padronização das radiografias que foram obtidas todas no mesmo aparelho (Orthopantomograph, Siemens), no Departamento de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo, com o objetivo de obter radiografias com boa qualidade de imagem que permitisse um correto diagnóstico^{8,56,91,103,106,123}, com mínimas distorções. O correto posicionamento do paciente é de extrema importância para diminuir as distorções e para melhorar a qualidade da imagem facilitando assim, a interpretação radiográfica^{4,8,22,25,36,56,78,91,97,103,106,116,121,123}, desse modo, os pacientes foram posicionados com o plano oclusal paralelo ao solo e o plano sagital mediano perpendicular ao mesmo.

Segundo, BLACKMAN²² assim como todos os tipos de radiografias, a técnica da pantomografia também produzia imagens sempre maiores do que o objeto radiografado por causa da divergência do feixe de raios X^{5,32,62,109}. Esta informação demonstra a precariedade das medidas lineares, sendo que no sentido horizontal, além dos fatores de projeção, distância e alinhamento do objeto, filme e fonte de raios X, ocorre a movimentação do tubo, proporcionando uma maior distorção do que no sentido vertical, que sofre influência apenas dos fatores de projeção^{22,80,81,146}.

Em 2002, MCKEE et al.⁹⁸ compararam as inclinações dentárias mesiodistais determinadas em um typodont, com a imagem radiográfica na radiografia panorâmica, com uma padronização do posicionamento da cabeça do paciente. Os resultados revelaram que a maioria dos valores angulares superiores e inferiores (74%) apresentaram uma diferença estatisticamente significativa em relação aos valores reais. Porém as distorções angulares são menores e menos críticas^{10,52,81,94,108,123} que as distorções lineares, e podem tornar-se insignificantes se o paciente for corretamente posicionado no aparelho durante as várias tomadas radiográficas, permitindo assim a utilização da radiografia panorâmica em estudos para a mensuração das medidas angulares^{2,8,80,81,91,94,123}.

Além disso, dentre os meios de diagnóstico auxiliar em ortodontia, a radiografia panorâmica é o único meio que permite a determinação da inclinação axial mesiodistal dentária^{1,6,52,75,98,102,137,138}. Portanto, devemos utilizar a radiografia panorâmica para realizar a avaliação da inclinação mesiodistal com extrema cautela e com um certo conhecimento da existência da distorção da imagem^{97,98}.

6.2.2 – Inclinação axial mesiodistal

O principal objetivo do tratamento ortodôntico consiste em posicionar adequadamente os dentes nos três planos do espaço, e conseqüentemente obter as seis chaves para uma oclusão normal preconizadas por ANDREWS¹², entre elas a inclinação axial mesiodistal dos dentes^{12,13,19,42,54,110,127,143,145}, que de maneira geral,

apresentam-se com uma angulação da raiz para distal em relação a sua respectiva coroa.

Diversos estudos revelam que em uma oclusão considerada normal, os dentes encontram-se em equilíbrio, mantendo entre si um posicionamento correto na cavidade bucal e dessa maneira, exercem sua função adequada.

O posicionamento adequado do dente no arco dentário contribui sobremaneira para uma correta distribuição das forças oclusais^{19,57,58,127,143,145} o mais próximo possível dos longos eixos dos dentes^{20,58,145}, de modo que essa força seja dissipada por meio dos pontos de contato proximais e forme um componente anterior de força^{19,42,57,58}, que se inicia na região posterior e caminha para a região anterior, onde ocorre uma neutralização dessa força na linha média, porque há o encontro de duas forças semelhantes em direções opostas⁵⁷.

A inclinação axial mesiodistal correta é de grande importância no tratamento ortodôntico, visto que, há um consenso de que, se ao término do tratamento realizado com extrações dentárias, não for obtido um correto paralelismo radicular, há uma maior possibilidade de reabertura dos espaços fechados durante o tratamento^{12,43,61,64,67,83,90,95,118,129}.

Em alguns casos, onde há discrepância de tamanho dentário positiva no segmento ântero-superior, a inclinação axial pode ser modificada e auxiliar na correção dessa discrepância, ou seja, ao aumentar a inclinação para distal, obtém-se um contato adequado entre os dentes¹³⁶ e pode-se diminuir mais de 2 milímetros de espaço do arco dentário, tornando possível o fechamento de espaços sem promover alterações funcionais e estéticas ao paciente.

Com relação aos incisivos inferiores, quando ao final do tratamento ortodôntico esses dentes apresentarem suas raízes inclinadas para distal, provavelmente haverá uma maior estabilidade do alinhamento ântero-inferior após a remoção da contenção¹⁴⁴.

Preocupados com a obtenção de uma correta inclinação axial mesiodistal, URSI et al.¹³⁸ desenvolveram uma pesquisa onde concluíram que todo caso tratado ortodonticamente deveria apresentar, ao término do tratamento, a mesma inclinação axial mesiodistal de um paciente que possuísse uma oclusão normal. Desse modo, as raízes dos incisivos centrais e laterais superiores devem

apresentar-se ligeiramente convergentes e dos demais dentes superiores devem apresentar uma inclinação para a distal, com exceção dos segundos molares que possuem inclinação para a mesial. Os incisivos inferiores apresentam-se verticalizados e os outros dentes apresentam uma inclinação que aumenta gradativamente para a distal, corroborando com GARINO⁵⁴ e PICOSSE¹¹⁰.

Considerando os resultados do estudo anterior¹³⁸, ALMEIDA-PEDRIN; PINZAN; ALMEIDA⁶ avaliaram a inclinação axial mesiodistal dos dentes ântero-superiores e caninos inferiores ao início e término do tratamento ortodôntico, por meio das radiografias panorâmicas em pacientes tratados sem a realização de extrações dentárias e compararam os valores obtidos entre si e com valores médios normais, propostos por URSI^{137,138}. Analisando os resultados, verificou-se que, com exceção do incisivo central superior direito, o tratamento ortodôntico alterou o posicionamento mesiodistal dos longos eixos dos dentes. Portanto, o profissional deveria atentar-se para as inclinações axiais mesiodistais dentárias, analisando-as clinicamente e também, sempre que possível, por meio de radiografias panorâmicas iniciais, intermediárias e finais, evitando assim uma sub ou sobrecorreções que provavelmente influenciariam na estabilidade dos casos.

Baseado nos relatos da literatura de que era necessário obter uma correta inclinação axial mesiodistal ao término do tratamento ortodôntico^{1,6,137,138} e que nos casos tratados com a realização de extração dentária era necessário obter um paralelismo radicular correto para evitar a reabertura de espaços após o tratamento^{12,43,61,64,67,83,90,95,118,129}, desenvolvemos essa pesquisa para avaliar se nos pacientes tratados com extrações dentárias, as inclinações obtidas ao término do tratamento apresentam-se concordes com os valores normais e se essas inclinações se mantiveram estáveis após cinco anos de tratamento.

Para a realização dos traçados e da mensuração das inclinações axiais utilizamos como referência o trabalho de TAVANO et al.¹³¹ que determinaram duas linhas de referências que eram as mais confiáveis e foram utilizadas com sucesso em outros trabalhos^{1,137}. A delimitação das estruturas dento-esqueléticas, demarcação dos pontos de referência, traçados das linhas e mensuração foram realizadas baseados nesse mesmo trabalho¹³¹. Para a medição dos dentes superiores utilizou-se a linha interorbital, que passa pelos pontos mais inferiores das

cavidades orbitárias, e a para os dentes inferiores, a linha intermentoniana, que passa pelos pontos mais centrais dos forames mentonianos (FIGURAS 2 a 6).

Apesar de existir na literatura o trabalho de CAPELOZZA FILHO; MACHADO²⁹, que sugeriram uma nova maneira de determinar o longo eixo do primeiro molar superior com mais fidelidade, baseando-se na bifurcação das raízes vestibulares, a determinação do longo eixo dos molares seguiu a determinação de acordo com URSI³⁷, ou seja, seguindo o canal radicular da raiz palatina.

6.2.3 – Apinhamento ântero-inferior:

Existe uma ampla quantidade de trabalhos na literatura que tentam explicar a ocorrência da recidiva ântero-inferior após a realização do tratamento ortodôntico e remoção da contenção. A primeira citação de ocorrência de recidiva, na literatura, ocorreu em 1865, quando COLEMAN³⁷ relatou que uma má oclusão corrigida ortodonticamente retornou a uma situação semelhante à inicial em decorrência da ação muscular sobre os dentes, o que foi confirmada mais tarde por SALZMANN¹²². O primeiro aparelho de contenção foi descrito por BROWN-MASON²⁶ (1872) e consistia em uma placa para estabilizar os dentes que apresentavam giroversão e foram corrigidos cirurgicamente.

REITAN¹¹³ relatou que após movimentar um dente em fase de irrupção ocorreria pouca ou nenhuma recidiva, corroborando com os relatos de ANGLE¹⁵ (1907), que relatou que a obtenção da “oclusão normal” durante essa fase seria mais recomendada porque poderia diminuir o tempo de contenção.

Em relação ao tempo de contenção adequado para se evitar a recidiva do apinhamento ântero-inferior, também há na literatura uma grande discordância entre os autores. Para ANGLE¹⁵, o tempo de contenção poderia sofrer influência de vários fatores como a idade do paciente, tipo de má oclusão inicial e oclusão obtida ao término do tratamento, a quantidade de movimento dentário, sendo que esse período variava de poucos dias, a 1 ou 2 anos ou indefinidamente, se houvesse a presença de hábitos deletérios ao início do tratamento ortodôntico. Já

CASE³³ preconizava o uso da contenção por tempo indeterminado. Para outros autores⁸⁶⁻⁸⁸ a única maneira de evitar a recidiva seria utilizando a contenção por toda a vida, porém não há estudos que demonstrem as conseqüências da manutenção da contenção. BERG¹⁸ relatou que os ortodontistas precisavam estabelecer um critério em comum para saber por quanto tempo e quando deveria remover a contenção para que se obtivesse uma estabilidade a longo prazo dos resultados obtidos. Em 1998, MIYAZAKI et al.¹⁰¹ concluíram que seria melhor o paciente adolescente usar a contenção pelo menos até o final do crescimento com a finalidade de prevenir o aumento do apinhamento ântero-inferior e THILANDER¹³³ relatou que o paciente deveria ser conscientizado no início do tratamento de que a contenção constitui uma continuação do tratamento ortodôntico e que ele deve cooperar a fim de evitar as recidivas.

Para alguns autores^{50,51,86-89} a recidiva do apinhamento ântero-inferior é altamente variável, imprevisível e multifatorial e nenhuma variável pode prever a recidiva ortodôntica.

Após compulsar a literatura podemos relatar que todo dente apresentava uma tendência à recidiva¹¹⁷, a eliminação da causa da má oclusão ajudava a evitar a recidiva¹¹⁷, a obtenção de uma oclusão correta contribuí na estabilidade dos resultados obtidos^{86,117,119}, quanto maior for o movimento dentário menor é a recidiva¹¹⁷, que a forma do arco não deve ser alterada durante a mecânica ortodôntica^{16,86,117,119,141}, ou que a alteração da forma não influencia a recidiva¹³⁴. Além disso, a forma inicial do arco do paciente deve ser usada como guia para o tratamento ortodôntico^{40,86}, o tratamento ortodôntico aumenta a estabilidade dos arcos dentários⁴⁷, dentes com maior diâmetro mesiodistal promovem maiores recidivas^{17,47,66,115}, que os terceiros molares não apresentaram relação com a recidiva do apinhamento dos incisivos^{47,76,93}, e que o contínuo crescimento mandibular, em uma época em que há pouco ou nenhum crescimento craniofacial pode influenciar na ocorrência da recidiva do apinhamento ântero-inferior¹³⁹.

Com relação à influência do padrão facial na recidiva do apinhamento ântero-inferior, vários autores concluíram que um maior crescimento no sentido vertical contribuiu para haver uma maior recidiva do apinhamento ântero-

inferior^{50,51,77,96,104}, porém em alguns trabalhos os resultados não foram estatisticamente significantes^{50,51,104}.

O fato de o paciente ser tratado com ou sem extração e isso ser um fator de influência na recidiva do apinhamento foi estudo por vários autores e pode-se observar que não há uma unanimidade com relação aos resultados, pois para LITTLE; WALLEN; RIEDEL⁸⁹ e ROSSOUW et al.¹¹⁹ independente de o caso ser tratado com ou sem extração, a recidiva do apinhamento ântero-inferior ocorrerá após a remoção da contenção. Para KUFTINEC⁷⁹ os casos tratados sem a extração dentária apresentaram maior quantidade de recidiva e para KAHL-NIEKE; FISCHBACH; SCHWARZE⁷³ os pacientes tratados com extrações dentárias apresentaram uma maior recidiva do apinhamento, ou seja, as extrações não preveniram a recidiva.

Considerando que os dentes que apresentam um maior diâmetro mesiodistal promovem maiores recidivas^{17,47,66,115}, alguns autores, como BARRER¹⁷ realizaram desgastes seletivos e relataram que os desgastes associados ao aparelho ortodôntico promoveriam o alinhamento dentário dos dentes ântero-inferiores, porém RADLANSKI et al.¹¹² relataram que as microabrasões promovidas pelos desgastes eram amplas e fundas, o que facilitava o acúmulo de placa e o uso de antissépticos bucais não preveniu esse acúmulo na superfície dentária.

Na tentativa de minimizar as recidivas e auxiliar a estabilidade pós-tratamento, alguns autores^{44,130} realizaram a fibrotomia circunferencial supracristal e concluíram que o procedimento foi efetivo na diminuição da recidiva rotacional⁴⁴ e que nos pacientes que foi realizada fibrotomia, não houve aumento significativo do índice de Little pós-tratamento¹³⁰.

Após avaliar os diversos trabalhos realizados para determinar a existência de correlação entre a recidiva com vários fatores, pode concluir que: a idade do paciente ao início do tratamento^{89,104}, o dimorfismo entre os gêneros^{50,89}, as características da má oclusão inicial⁸⁹, a posição dos incisivos inferiores ao início⁵¹ e ao término do tratamento^{50,84,119}, aumento das distâncias intercaninos^{50,51,119}, e da intermolares^{50,51}, o comprimento do arco^{50,51}, não apresentaram correlação com a recidiva do apinhamento, não demonstrando confiabilidade para predição da recidiva do apinhamento ântero-inferior. Porém, com relação ao trespasse vertical e

horizontal há contradições. Para alguns autores^{89,119}, os trespases horizontal e vertical não influenciam a recidiva, mas para FASTLICHT⁴⁷ quanto maior o trespasse vertical, menor o apinhamento e quanto maior o trespasse horizontal, maior o apinhamento⁴⁷.

Considerando que a recidiva do apinhamento ântero-inferior é multifatorial¹⁰⁴, um dos objetivos do presente trabalho foi verificar se nos casos que apresentaram recidiva de apinhamento após cinco anos de tratamento, avaliados pelo Índice de Irregularidade de Little, as inclinações axiais apresentavam valores muito discrepantes dos obtidos ao término do tratamento, em outras palavras, verificar se as alterações ocorridas nas inclinações axiais mesiodistais dos dentes ântero-inferiores poderiam ser um dos fatores responsáveis pela recidiva do apinhamento desses dentes.

Para determinar o grau de apinhamento ântero-inferior, utilizou-se um método quantitativo para avaliar a irregularidade desse dentes, denominado de “Índice de Irregularidade” desenvolvido por LITTLE⁸⁵. O índice foi obtido por meio da medição do modelo de gesso do arco inferior com um paquímetro posicionado paralelamente ao solo (FIGURA 7). Esse índice é determinado por medições que definem o deslocamento linear dos pontos de contato anatômicos adjacentes dos incisivos inferiores, totalizando cinco medições (da face mesial do canino direito a face mesial do canino esquerdo) que determinam o valor do índice. Os resultados obtidos após a realização dessa medição encontram-se na tabela 14.

6.3 – Resultados

Os valores das inclinações axiais mesiodistais obtidos nas fases T1, T2 e T3 foram comparados com os valores médios normais propostos por URSI¹³⁷ em 1989, e foram comparados entre si. Os resultados das análises estatísticas estão expostos nas tabelas 3 a 13, e baseado nessas tabelas que os resultados apresentados abaixo, serão discutidos.

6.3.1 – Incisivos Centrais Superiores Direito (11) e Esquerdo (21)

Ao início do tratamento, os incisivos centrais superiores direito e esquerdo, não apresentavam a inclinação axial mesiodistal semelhante aos valores médios normais propostos por URSI³⁷. O incisivo central direito apresentava a raiz inclinada mais para mesial do que o normal, sendo que essa inclinação foi mantida ao término do tratamento e até o quinto ano pós-tratamento, ou seja, o tratamento ortodôntico não corrigiu essa inclinação. O tratamento ortodôntico foi eficiente para a correção da inclinação do incisivo central esquerdo e a inclinação obtida se manteve estável nos cinco anos pós-tratamento (FIGURA 9).

FIGURA 9 – Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos incisivos centrais superiores direito (11) e esquerdo (21)

6.3.2 – Incisivos Laterais Superiores Direito (12) e Esquerdo (22)

O incisivo lateral superior direito ao início do tratamento, possuía a raiz inclinada para mesial e conseqüentemente a coroa para distal, e ao término do tratamento houve um aumento excessivo dessa inclinação para mesial, porém no período cinco anos pós-tratamento a inclinação mesiodistal apresentou uma recidiva aos valores próximos aos iniciais, mas ainda apresentava estatisticamente diferente do valor padrão normal (Tabelas 6 a 9).

O incisivo lateral superior esquerdo também não apresentava uma inclinação axial mesiodistal concorde com o valor médio padrão ao início do tratamento e assim como o direito, possuía uma inclinação da raiz para mesial. Porém, após o tratamento houve uma melhora nesse posicionamento, mas ainda apresentava diferença estatisticamente significativa do valor normal e no quinto ano pós-tratamento houve uma maior diminuição da inclinação e atingiu o valor considerado normal (FIGURA 10).

FIGURA 10 – Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos incisivos laterais superiores direito (12) e esquerdo (22)

6.3.3 – Caninos Superiores Direito (13) e Esquerdo (23)

Ao início do tratamento o canino superior direito, apresentava em média 4,76° a mais de inclinação do que o valor normal, sendo essa diferença considerada estatisticamente significativa. O objetivo do tratamento seria corrigir essa inclinação por meio da angulação do braquete, mas esse objetivo não foi atingido na totalidade. Ao término do tratamento houve uma diminuição dessa inclinação, mas não a ponto de atingir o valor normal, o que ocorreu cinco anos após tratamento, provavelmente devido ao componente anterior de força que promove um mesialização dentária (Tabelas 6 a 9).

O mesmo ocorreu com o canino superior esquerdo, ou seja, apresentava uma inclinação diferente estatisticamente do valor normal ao início do tratamento, após o tratamento houve uma diminuição desse valor e essa diminuição continuou cinco anos pós-tratamento atingindo então, valor próximo ao normal (FIGURA 11).

FIGURA 11 – Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos caninos superiores direito (13) e esquerdo (23)

6.3.4 – Segundos Pré-Molares Superiores Direito (15) e Esquerdo (25)

O segundo pré-molar superior direito apresentava-se bem posicionado ao início do tratamento e essa inclinação foi mantida durante o tratamento ortodôntico, mas ao analisar essa inclinação cinco anos depois, observamos que houve uma alteração no valor da inclinação, ou seja, o dente 15 apresentava a coroa excessivamente inclinada para mesial possuindo uma diferença estatisticamente significativa em relação ao valor normal. O segundo pré-molar do lado esquerdo, ao início do tratamento possuía a coroa com uma maior inclinação para distal do que o valor normal. Porém, durante o tratamento essa inclinação foi corrigida, mas, assim como o direito, após o período de contenção, o dente 25 apresentou uma excessiva inclinação da coroa para mesial, demonstrando que não houve estabilidade da inclinação obtida ao término do tratamento ortodôntico (FIGURA 12).

FIGURA 12 – Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos segundos pré-molares superiores direito (15) e esquerdo (25)

6.3.5 – Primeiros Molares Superiores Direito (16) e Esquerdo (26)

Assim, como a maioria dos dentes já citados, os molares superiores apresentavam, ao início do tratamento, uma inclinação axial mesiodistal maior do que o valor considerado normal. O tratamento ortodôntico proporcionou uma melhora nessas inclinações, porém o molar direito atingiu valores próximos dos normais e manteve essa inclinação após o período de contenção, já o molar esquerdo, ao término do tratamento apresentou uma menor inclinação que ainda era diferente da inclinação normal, mas essa diminuição se manteve no período pós-contenção, e cinco anos após o tratamento, apresentava uma inclinação axial considerada normal (FIGURA 13).

FIGURA 13 – Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos primeiros molares superiores direito (16) e esquerdo (26)

6.3.6 – Incisivos Centrais Inferiores Direito (41) e Esquerdo (31)

Ao início do tratamento, o incisivo central inferior esquerdo, não possuía uma inclinação axial mesiodistal semelhante aos valores médios normais, apresentava a raiz inclinada para mesial. Com o tratamento ortodôntico houve uma correção dessa inclinação e essa inclinação se manteve até o quinto ano pós-tratamento. Já o incisivo central direito diferentemente da maioria dos dentes, apresentava ao início do tratamento ortodôntico bem posicionado, e essa correta inclinação foi mantida durante o tratamento e no período de cinco anos pós-tratamento (FIGURA 14).

FIGURA 14 – Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos incisivos centrais inferiores direito (41) e esquerdo (31)

6.3.7 – Incisivos Laterais Inferiores Direito (42) e Esquerdo (32)

Os incisivos laterais inferiores direito e esquerdo comportaram-se de maneira idêntica. Ambos não possuíam uma correta inclinação ao início, mas ao término do tratamento ortodôntico houve uma correção dessa inclinação e essa inclinação se manteve estável após cinco anos pós-tratamento (FIGURA 15).

FIGURA 15 – Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos incisivos laterais inferiores direito (42) e esquerdo (32)

6.3.8 – Caninos Inferiores Direito (43) e Esquerdo (33)

O canino esquerdo apresentava o valor da inclinação axial mesiodistal concorde com o valor normal, essa inclinação deveria ser mantida durante o tratamento, porém, ao término do tratamento o canino possuía a coroa excessivamente inclinada para mesial. No período pós-tratamento houve uma pequena verticalização, mas ainda havia uma diferença estatisticamente significativa em relação aos valores normais (Tabelas 6 a 9).

O canino inferior direito também se apresentou de maneira semelhante aos incisivos central e lateral do lado oposto, ou seja, ao início do tratamento possuía a raiz inclinada mais para distal do que o valor normal, porém ao término do tratamento ortodôntico, o canino apresentou-se bem posicionado e essa correta inclinação foi mantida pelos anos seguintes (FIGURA 16).

FIGURA 16 – Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos caninos inferiores direito (43) e esquerdo (33)

6.3.9 – Segundos Pré-Molares Inferiores Direito (45) e Esquerdo (35)

Os segundos pré-molares direito e esquerdo apresentavam, ao início do tratamento a raiz inclinada excessivamente para distal, caracterizando um mau posicionamento dentário. Ambos sofreram uma verticalização após o tratamento ortodôntico, mas não alcançaram os valores normais e após cinco anos de tratamento o pré-molar direito e esquerdo praticamente mantiveram a inclinação obtida ao término do tratamento, apresentando apenas, uma maior inclinação para distal, com valores próximos dos obtidos ao início do tratamento (FIGURA 17).

FIGURA 17 – Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos segundos pré-molares inferiores direito (45) e esquerdo (35)

6.3.10 – Primeiros Molares Inferiores Direito (46) e Esquerdo (36)

Os primeiros molares inferiores apresentaram um posicionamento inadequado ao início, do tratamento, sofreram uma verticalização durante o tratamento ortodôntico que se manteve no período pós-tratamento, mas os valores eram estatisticamente diferentes dos valores normais (FIGURA 18).

FIGURA 18 – Gráfico representativo dos valores médios das inclinações axiais mesiodistais dos primeiros molares inferiores direito (46) e esquerdo (36)

6.3.11 – Avaliação da estabilidade das inclinações axiais mesiodistais

Comparando-se os valores médios das inclinações axiais mesiodistais iniciais, finais e cinco anos de controle pós-tratamento por meio do teste ANOVA (TABELA 10), observou-se que 4 dentes não apresentaram diferença estatisticamente significativa (11, 21, 31 e 41). Ao realizar o teste de Tukey para os 16 outros dentes pode-se determinar entre quais fases do tratamento houve uma diferença estatisticamente significativa, mas esses resultados não interferem no fato dos dentes apresentarem ou não uma melhora em seu posicionamento. Assim, obteve-se os seguintes resultados:

a) Comparação entre T1 e T2 (TABELA 11)

- Pode-se observar que apenas 4 dentes (13, 15, 22 e 25) não apresentaram diferença estatisticamente significativa, ou seja, não houve alteração entre os valores iniciais e finais.

b) Comparação entre T1 e T3 (TABELA 12)

- Assim como na comparação anterior apenas 4 dentes (12, 35, 42 e 45) não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre a fase inicial e cinco anos de controle pós-tratamento.

c) Comparação entre T2 e T3 (TABELA 13)

- Essa comparação permitiu observar se as inclinações obtidas ao término do tratamento se mantiveram estáveis no período de cinco anos pós-tratamento e observou-se que 11 dentes (13, 16, 23, 32, 33, 35, 36, 42, 43, 45 e 46) mantiveram sua inclinações estáveis apresentando valores sem diferença estatisticamente significativa, independentemente se esses valores apresentavam-se próximos ou não dos valores considerados normais.

6.3.12 – Inclinações axiais mesiodistais e recidiva do apinhamento ântero-inferior

Na literatura não há nenhum trabalho que relacione a recidiva do apinhamento ântero-inferior após cinco anos de controle pós-tratamento e as alterações ocorridas nas inclinações axiais mesiodistais, diante desse fato, esta pesquisa objetivou avaliar se existe ou não relação entre essas duas variáveis. As inclinações axiais mesiodistais apresentavam valores muito discrepantes dos valores obtidos ao término do tratamento. Para isso, tornou-se necessário dividir a amostra em dois grupos de pacientes, sendo que um grupo era formado por pacientes que apresentaram recidiva do apinhamento ântero-inferior e o outro não. Para realizar essa divisão, utilizou-se o índice de irregularidade de Little na fase inicial, final e cinco anos pós-tratamento e os resultados obtidos estão apresentados na tabela 14. Segundo LITTLE⁸⁵, quando houvesse um índice maior ou igual a 1,0mm já era caracterizado o apinhamento suave, portanto dos 30 pacientes analisados nessa pesquisa, 15 apresentaram recidiva do apinhamento ântero-inferior. Calculou-se as médias das alterações que ocorreram nos valores das inclinações axiais mesiodistais dos dois grupos, com e sem recidiva, no período de cinco anos (TABELA 15 e 16) e posteriormente comparou-se os resultados obtidos (TABELA 17), ou seja, as alterações ocorridas no grupo sem recidiva com as alterações do grupo com recidiva. Dos vinte dentes analisados, nenhum apresentou diferença estatisticamente significativa.

Porém para confirmar esses resultados, realizou-se uma comparação entre as inclinações axiais mesiodistais finais e as obtidas cinco anos pós-tratamento, apenas no grupo de pacientes que apresentaram a recidiva ântero-inferior e observou-se que os dentes ântero-inferiores que são os dentes mais afetados pelo apinhamento, não apresentaram diferença estatisticamente significantes, confirmando os resultados obtidos na análise anterior (TABELA 18).

Dessa maneira, pôde-se verificar que as alterações ocorridas nas inclinações axiais mesiodistais entre as fases T2 e T3 não influenciaram na recidiva do apinhamento ântero-inferior.

6.4 – Discussão Geral

Analisando os resultados do presente estudo, verificou-se que dos 20 dentes analisados, apenas os dentes 15, 33 e 41 apresentavam, ao início do tratamento, a inclinação axial mesiodistal semelhante aos valores médios normais. Desse modo, 17 dentes precisavam de correção durante o tratamento e os outros 3 deveriam ter suas inclinações mantidas durante a mecânica ortodôntica.

Ao término do tratamento, apenas 2 (15 e 41) dos 3 dentes (15, 33 e 41) que se apresentavam bem posicionados ao início mantiveram suas inclinações corretas. O dente 33 apresentou uma sobrecorreção de sua inclinação axial mesiodistal e essa inclinação manteve-se estável no período cinco anos pós-tratamento, isso provavelmente ocorreu devido a um erro de angulação no momento da colagem do acessório, ou seja, quando se realiza o tratamento com a técnica *edgewise* simplificada, no momento da colagem precisa-se angular os acessórios de alguns dentes para fornecer um posicionamento artístico, assim, nesse caso o braquete pode ter sido superangulado, promovendo a excessiva inclinação da coroa para a mesial. Porém, vale ressaltar que esse posicionamento permitiu o fechamento do espaço da extração e sua manutenção cinco anos pós-tratamento.

As inclinações axiais mesiodistais dos dentes 16, 21, 25, 31, 32, 42 e 43 foram corrigidas durante o tratamento ortodôntico. Desse modo, 55 % dos dentes não apresentaram uma correta inclinação axiais após a realização do tratamento ortodôntico, como preconizou URSI¹³⁷.

Analisando os resultados das inclinações axiais mesiodistais após o período de cinco anos de controle, era de se esperar que os dentes que terminaram bem posicionados mantivessem sua inclinação, foi o que ocorreu com 77,8% desses dentes (16, 21, 31, 32, 41, 42 e 43), assim 7 dos 9 dentes mantiveram suas inclinações. Porém mais 4 dentes apresentaram uma melhora em sua inclinação (13, 22, 23 e 26) atingindo os valores normais, o que nos permite concluir que após o período de cinco anos de controle, 55% dos dentes avaliados apresentaram as inclinações axiais mesiodistais concordes com o valor padrão¹³⁷.

Os dentes 15 e 25 haviam terminado bem posicionados, mas após cinco anos de controle pós-tratamento, houve uma grande alteração em suas inclinações. Isso pode ser explicado pelo fato de serem dentes unirradiculares e estarem adjacentes ao espaço da extração sofrendo uma migração para mesial, em função da fisiologia da oclusão durante a mastigação, que forma um componente de força anterior, assim todos os dentes apresentam uma tendência à mesialização⁶⁷. O fato de esse acontecimento acometer os dentes 15 e 25 provavelmente ocorreu porque são dentes superiores e o tecido ósseo da maxila é esponjoso facilitando assim, a movimentação dentária ortodôntica ou fisiológica.

Os demais dentes (11, 12, 33, 35, 36, 45 e 46) haviam terminado com a inclinação diferente daquela observada na média normal e mantiveram essa alteração no período pós-contenção. Assim podemos considerar que, 75% dos dentes avaliados mantiveram as inclinações obtidas ao término do tratamento, independente se essas eram ou não semelhantes aos valores médios normais.

6.5 – Considerações clínicas

Observa-se na literatura que o tratamento ortodôntico busca a obtenção de um correto paralelismo radicular e conseqüentemente um resultado estável ao término do tratamento ortodôntico^{1,6,12,13,19,42,54,110,127,143,145}, dessa maneira, o profissional deve estar atento as inclinações tanto ao início quanto, principalmente ao término e nos anos de acompanhamento pós-tratamento e para isso, as radiografias panorâmicas mostraram ser um valioso instrumento que permite a análise das inclinações^{1,6,52,75,98,102,137,138} em todas as fases do tratamento^{1,6,29,30,137,138}, permitindo a correção ou manutenção das inclinações axiais mesiodistais e auxiliando a finalização de um tratamento ortodôntico com resultados mais estáveis.

Ao analisar as inclinações axiais mesiodistais ao início do tratamento pode-se facilita-lo, individualizando a montagem do aparelho ortodôntico, no que diz respeito ao posicionamento dos braquetes no sentido mesiodistal. Quando se optar pela técnica *edgewise* simplificada e o dente se apresentar bem posicionado ao

início do tratamento, o posicionamento do acessório dependerá se o caso for planejado com ou sem extração. Se for sem extrações, os acessórios devem ser posicionados paralelamente a borda incisal^{114,140}, já no caso com extração, devemos angular os caninos. Essa angulação além de fornecer um posicionamento estético é o que auxilia no momento da retração para que o canino apresente um movimento de corpo e que termine bem posicionado com um bom paralelismo radicular auxiliando assim, a não reabertura do espaço. Quando o tratamento for realizado com a técnica *straight wire*, onde os acessórios são pré-ajustados, isto é, possuem as angulações e torques já incorporados, pode-se também realizar uma individualização³¹ que dependerá do tipo de má oclusão que o paciente apresenta.

O fato de parte dos dentes não apresentarem uma correta inclinação axial mesiodistal ao fim do tratamento, não impossibilitou a obtenção de uma oclusão considerada satisfatória. Dessa forma, os valores das inclinações servem como um guia, assim como os valores médios existentes para as medições realizadas nas telerradiografias em norma lateral. Ao se observar um caso terminado com uma oclusão satisfatória, os valores nas análises da telerradiografia em norma lateral, na maioria das vezes, não atingem os valores médios pré-determinados.

Assim, ao analisar os resultados desse estudo observa-se que 77,8% dos dentes que terminaram bem posicionados mantiveram sua inclinação axial mesiodistal no período pós-tratamento, por isso, é conveniente realizar a requisição de uma radiografia panorâmica e a verificação da inclinação antes da remoção do aparelho ortodôntico para, desse modo, realizar dobras compensatórias ou a recolagem dos braquetes para obtenção do paralelismo radicular adequado, auxiliando a obtenção de um resultado mais estável após a remoção do aparelho e no período pós-tratamento.

Os resultados também permitem concluir que a obtenção de inclinações axiais mesiodistais ao término do tratamento com valores semelhantes aos médios normais nem sempre é o alcançado, mas esse fato não interfere na obtenção de uma oclusão clinicamente satisfatória e o que realmente importa é a obtenção de um correto paralelismo radicular que auxilia na estabilidade das inclinações obtidas. Ao término do tratamento 45% dos dentes apresentavam um

posicionamento adequado, e cinco anos após 75% dos dentes mantiveram sua posição e conseqüentemente a estabilidade da oclusão obtida.

Com relação a recidiva do apinhamento ântero-inferior sabe-se que ela ocorre por influência de diversos fatores^{50,86,89}, por isso é de responsabilidade do ortodontista obter ao término do tratamento a oclusão mais estável possível, respeitando “as seis chaves para uma oclusão normal” preconizadas por ANDREWS¹² para que os resultados obtidos mantenham-se estáveis por muitos anos.^{129,144}.

6.6– Sugestão para futuros trabalhos

Sobre o assunto inclinação axial mesiodistal ainda há muito que se pesquisar assim, dando continuidade a essa linha de pesquisa, julga-se necessário avaliar a correlação entre a reabertura dos espaços das extrações e as inclinações axiais mesiodistais dos dentes adjacentes ao espaço da extração. Além disso, seria interessante verificar se a angulação incorporada ao braquete pré-ajustado (técnica *straight wire*) é realmente adequada, ou seria necessário, em alguns casos onde o dente apresenta-se bem posicionado ao início do tratamento, realizar uma colagem individualizada para evitar sobrecorreções das inclinações axiais mesiodistais.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia utilizada, com os resultados e discussão apresentados, pode-se concluir que:

7.1- Com relação às inclinações axiais mesiodistais nas fases iniciais, finais e cinco anos pós-tratamento:

7.1.1- As inclinações mesiodistais dos dentes na fase inicial do tratamento ortodôntico mostraram-se diferentes daquelas observadas em uma oclusão normal, em 85% dos dentes avaliados.

7.1.2- Ao término do tratamento, 45% dos dentes analisados apresentavam valores próximos aos presentes em uma oclusão normal que foi descrita por URSI³⁷.

7.1.3- Após cinco anos do término do tratamento, 55% dos dentes analisados apresentavam valores médios semelhantes aos valores presentes em uma oclusão normal.

7.2- Com relação à estabilidade da inclinação axial mesiodistal obtida ao fim do tratamento, 75% dos dentes avaliados mantiveram suas inclinações independente se essas eram ou não semelhantes aos valores médios normais, sendo que desses dentes, 55% apresentaram valores próximos ao normal.

7.3- As alterações nas inclinações axiais mesiodistais ocorridas entre as fases T2 e T3 não influenciaram na recidiva do apinhamento ântero-inferior.

Referências Bibliográficas

Referências Bibliográficas*

- 1-ALMEIDA, R.R. **Estudo ortopantomográfico das inclinações axiais dos dentes anteriores, comparando pacientes tratados ortodonticamente e jovens com oclusão normal.** Bauru, 1999. 144p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 2-ALMEIDA, R.R. et al. Determinação do ângulo goníaco: telerradiografia x ortopantomografia. **Rev. Odont. USP**, v.5, n.2, p.118-23, jul. a dez. 1991.
- 3-ALMEIDA, R.R.; VASCONCELOS, M.H.F; INSABRALDE, C.M.B. Importância das radiografias panorâmicas intermediárias em tratamentos ortodônticos. **Rev. Fac. Odont. Lins**, v.1, n.1, p.17-20, 1988.
- 4-ALMEIDA, S.M.; BÓSCOLO, F.N.; HAITER NETO, F. Erros em radiografias panorâmicas. **Rev. Odont. Brasil Central-ROBRAC**, v.5, n.16, p.25-9, 1995.
- 5-ALMEIDA, S.M.; BÓSCOLO, F.N.; MONTEBELLO FILHO, A. Estudo das distorções da imagem radiográfica produzida em aparelhos panorâmicos que se utilizam dos princípios ortopantomográficos e elipsopantomográficos. **Rev. Odont. USP**, v.9, n.2, p.91-9, abr./jun. 1995.
- 6-ALMEIDA-PEDRIN, R.R.; PINZAN, A.; ALMEIDA, R.R. Estudo ortopantomográfico das inclinações axiais dos dentes anteriores, comparando pacientes tratados ortodonticamente e jovens com oclusão normal. **Rev. Dental Press Ortodont. Ortop. Facial**, v.6, n.5, p.31-47, set./out. 2001.

*Normas recomendadas para uso no âmbito da Universidade de São Paulo, com base no documento "Referências Bibliográficas: exemplos", emanado do Conselho Supervisor do Sistema Integrado de Bibliotecas da USP, em reunião de 20 de setembro de 1990.

- 7- ALPERN, M.C. Analysis of panoramic cephalometrics using a skeletal cephalostat. **Angle Orthodont.**, v.49, n.2, p.110-20, Apr. 1979.

- 8- ALPERN, M.C. Clinical radiography in the orthodontic practice. **Angle Orthodont.**, v.54, n.3, p.233-46, July 1984.

- 9- ALVARES, L.C.; TAVANO, O. **Curso de radiologia em odontologia**. 3.ed. São Paulo, Editora Santos, 1993.

- 10-AMIR, C. et al. Evaluation of the precision of dimensional measurements of the mandible on the panoramic radiographs. **Oral. Surg.**, v.86, n.2, p.242-8, Aug. 1998.

- 11-ANDREWS, J.R. apud KANE, E.G.⁷⁴ p.16

- 12-ANDREWS, L.F. The six keys to normal occlusion. **Amer. J. Orthodont.**, v.62, n.3, p.296-309, Sept. 1972.

- 13-ANDREWS, L.F. The diagnostic system: occlusal analysis. **Dent. Clin. N. Amer.**, v.20, n.4, p.671-90, Oct. 1976.

- 14-ANGELL, E.C. apud KAPLAN, H.⁷⁶

- 15-ANGLE, E.H. **Treatment of malocclusion of the teeth**. 7.ed. Philadelphia, White Dental, 1907.

- 16-ARTUN, J.; GAROL, J.D.; LITTLE, R.M. Long-term stability of mandibular incisors following successful treatment of Class II, division 1, malocclusion. **Angle Orthodont.**, v.66, n.5, p.229-38, 1996.

- 17-BARRER, H.G. Protecting the integrity of mandibular incisor position through keystone procedure and spring retainer appliance. **J. Clin. Orthodont.**, v.9, n.8, p.486-99, Aug. 1975.
- 18-BERG, R. Evolution of orthodontic results - a discussion of some methodological aspects. **Angle Orthodont.**, v.61, n.4, p.261-6, 1991.
- 19-BERKOVITZ, B.K.B.; HOLLAND, G.R.; MOXHAM, B.J. The alignment and occlusion of the permanent teeth. In: _____. **A colour atlas & textbook of oral anatomy**. London, Wolfe Medical, 1978. p.35-41.
- 20-BEYRON, H.L. Occlusal relationship. **Int. dent. J.**, v.2, n.4, p.467-96, 1952.
- 21-BJERKLIN, K.; KUROL, J. Ectopic eruption of the maxillary first permanent molar: etiologic factors. **Amer. J. Orthodont.**, v.84, n.2, p.147-55, Aug. 1983.
- 22-BLACKMAN, S. Mass dental radiography. **Radiography**, v.22, n.254, p.21-5, Feb. 1956.
- 23-BLACKMAN, S. Rotational tomography of the face. **Brit. J. Radiol.**, v.33, n.391, p.408-18, July 1960.
- 24-BLACKMAN, S. Panoramic radiography. **Brit. J. oral Surg.**, v.1, p.209-18, 1963.
- 25-BREZDEN, N.A.; BROOKS, S.L. Evaluation of panoramic dental radiographs taken in private practice. **Oral Surg.**, v.63, n.5, p.617-21, May 1987.
- 26-BROWN-MASON. apud KAPLAN, H.⁷⁶
- 27-BRUKS, A. et al. Radiographic examinations as an aid to orthodontic diagnosis and treatment planning. **Swed. dent. J.**, v.23, n.2/3, p.77-83, 1999.

- 28-CAPELLI, J. et al. Avaliação de interesse clínico entre a radiografia panorâmica e o conjunto periapical aplicado à clínica odontológica. **Rev. Inst. Cienc. Saúde**, v.9, n.2, p.59-68, July/Dec. 1991.
- 29-CAPELOZZA FILHO, L.; MACHADO, G.B. Inclinação axial méso-distal do primeiro molar superior na ortopantomografia: sugestão de modificação do método de avaliação. **Rev. Soc. bras. Ortodont.**, v.2, n.5, p.142-4, Jan./June 1994.
- 30-CAPELOZZA FILHO, L. et al. Angulação dentária após o tratamento ortodôntico pela técnica de Andrews e Edgewise: avaliação pela ortopantomografia. **Ortodontia**, v.27, n.2, p.60-6, May/Aug.. 1994.
- 31-CAPELOZZA FILHO, L. et al. Individualização de braquetes na técnica de straight wire: revisão de conceitos e sugestão de indicações para uso. **Rev. Dental Press Ortodont. Ortop. Facial**, v.4, n.4, p.87-106, July/ Aug. 1999.
- 32-CARVALHO, P.L. et al. Estudo radiográfico comparativo das ampliações de segmentos ósseos crânio-faciais em crânios nas ortopantomografias e elipsopantomografia. **Rev. Odont. USP**, v.8, n.3, p.205-10, jul./set. 1994.
- 33-CASE, C. Principles of retention in orthodontia. **In. J. Orthodont.**, v.6, p.627-58, 1920.
- 34-CAVALCANTI, M.G.P. et al. Estudo radiográfico comparativo de grandezas lineares maxilo-mandibulares por meio de elipsopantomografias e telerradiografias frontais em leucodermas e descendentes de japoneses. **Rev. Odont. USP**, v.7, n.2, p.115-9, abr./jun. 1993.
- 35-CHILES, J.L.; GORES, R.J. Anatomic interpretation of the orthopantomogram. **Oral Surg.**, v.35, n.4, p.564-74, Apr. 1973.

- 36-CHRISTEN, A.G.; SEGRETO, V.A. Distortion and artifacts encountered in Panorex radiography. **J. Amer. dent. Ass.**, v.77, p.1096-101, Nov. 1968.
- 37-COLEMAN, A. apud KAPLAN, H.⁷⁶
- 38-CUOGHI, O.A. et al. Labiolingual and mesiodistal positioning of maxillary permanent incisors during the eruption process. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v.25, n.1, p.13-21, 2000.
- 39-DAHLBERG, G. **Statistical methods for medical and biological students.** New York, Interscience, 1940.
- 40-DE LA CRUZ, A. et al. Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.107, n.5, p.518-30, May 1995.
- 41-DEMPSTER, W.T.; ADAMS, H.J.; DUDDLES, R.A. Arrangement in the jaws of the roots of the teeth. **J. Amer. dent. Ass.**, v.67, n.6, p.779-97, Dec. 1963.
- 42-DEWEL, B.F. Clinical observations on the axial inclination of teeth. **Amer. J. Orthodont.**, v.35, n.2, p.98-115, 1949.
- 43-EDWARDS, J.G. The prevention of the relapse in extraction cases. **Amer. J. Orthodont.**, v.60, n.2, p.128-41, Aug. 1971.
- 44-EDWARDS, J.G. A long-term prospective evaluation of the circumferential supracrestal fiberotomy in alleviating orthodontic relapse. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.93, n.5, p.380-7, May 1988.

- 45-ENACAR, A.; ALTAY, O.T.; HAYDAR, B. Orthodontic intervention in adult patients as an adjunct to prosthetic and restorative dentistry. **J. Nihon Univ. Sch. Dent.**, v.34, n.1, p.50-6, Mar. 1992.
- 46-EVANS, R. Incidence of lower second permanent molar impaction. **Brit. J. Orthodont.**, v.15, n.3, p.199-203, Aug. 1988.
- 47-FASTLICHT, J. Crowding of mandibular incisor. **Amer. J. Orthodont.**, v.58, n.2, p.156-63, Aug. 1970.
- 48-FREITAS, A. Radiografias panorâmicas. In: ALVARES, L.C.; TAVANO, O. **Curso de radiologia em odontologia**. 3. ed. São Paulo, Editora Santos, 1993. Cap. V, p.42-48.
- 49-FREITAS, A.; TORRES, F.A. Radiografias panorâmicas. In: FREITAS, A.; ROSA, J. E.; SOUZA, I. F. **Radiologia odontológica**. 4.ed. São Paulo, Artes Médicas, 1998. Cap. IV, p.211-236.
- 50-FREITAS, K.M.S. **Estudo da recidiva do apinhamento ântero-inferior de casos tratados ortodonticamente sem extrações no arco inferior e mecânica Edgewise, na fase pós-contenção**. Bauru, 2002. 221p.p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 51-FREITAS, M.R. **Recidiva do apinhamento ântero-inferior em pacientes tratados ortodonticamente, com extrações dos primeiros pré-molares, 5 e 10 anos pós-contenção. Estudo cefalométrico e de modelos**. Bauru, 1993. 141p. Tese (Livre-docência) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

- 52-FRYKHOLM, A. et al. Angular measurements in orthopantomography. **Dentomaxillofac. Radiol.**, v.6, n.2, p.77-81, 1977.
- 53-GARDINER, J.H.; MILLS, K.M. Panoramic x-ray techniques in orthodontic diagnosis. **Orthodontist**, n.3, p.12-7, 1971.
- 54-GARINO, R.R. Sistema dentário. In: APRILE, H.; FIGUN, M.E.; GARINO, R.R. **Anatomia odontologica orocervicofacial**. Buenos Aires, El Ateneo, 1971. 8, p.302-516.
- 55-GAVEL, V.; DERMAUT, L. The effect of tooth position on the image of unerupted canines on panoramic radiographs. **Europ. J. Orthodont.**, v.21, n.5, p.551-560, Oct. 1999.
- 56-GILBERT, S.G. Orthodontics and the panorex x-ray. **Bul. Philadelphia Co. D. Soc.**, v.28, p.11-5, 1962.
- 57-GLICKMAN, I. Principios de oclusion. In: _____. **Periodontologia clínica**. 4.ed. México, Interamericana, 1974. 52, p.808-33.
- 58-GOLDMAN, H.M.; COHEN, D.W. Anatomia e histologia. In: _____. **Periodontia**. 6.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1983. 1, p.1-56.
- 59-GRABER, T.M. Panoramic radiography in dentistry. **J. Canad. dent. Ass.**, v.31, n.3, p.158-73, Mar. 1965.
- 60-GRABER, T.M. Panoramic radiography. **Angle Orthodont.**, v.36, n.4, p.293-311, 1966.
- 61-GRABER, T.M. Postmortems in posttreatment adjustment. **Amer. J. Orthodont.**, v.52, n.5, p.331-52, May 1966.

- 62-GRABER, T.M. Panoramic radiography in orthodontic diagnosis. **Amer. J. Orthodont.**, v.53, n.11, p.799-821, Nov. 1967.
- 63-GUIMARÃES, L. et al. Estudo de dentes supranumerários na região anterior. **Rev. bras. Odont.**, v.49, n.3, p.34-7, maio/jun. 1992.
- 64-HATASAKA, H.H. A radiographic study of roots in extraction sites. **Angle Orthodont.**, v.46, n.1, p.64-8, Jan. 1976.
- 65-HAUCK, R.M. Documentation of tooth movement by means of panoral radiography. **Amer.J. Orthodont.**, v.57, n.4, p.386-91, Apr. 1970.
- 66-HENRIQUES, J.F.C.; MARTINS, D.R. Determinação de um índice morfológico das coroas dos incisivos inferiores, em adolescentes brasileiros, com colusão normal para predição da recidiva do apinhamento pós-contenção. **Ortodontia**, v.16, n.1, p.18-25, jan./abr. 1983.
- 67-HOLDAWAY, R.A. Bracket angulation as applied to the edgewise appliance. **Angle Orthodont.**, v.22, n.4, p.227-36, Oct. 1952.
- 68-HOUSTON, W.J.B. The analysis of errors in orthodontic measurements. **Amer. J. Orthodont.**, v.83, n.5, p.382-90, May 1983.
- 69-INTERLANDI, S. **Ortodontia mecânica do arco de canto. Introdução à técnica.** São Paulo, Sarvier, 1986.
- 70-ISHIKAWA, F.; al., et. Orthodontic applications of panoramic radiography with panorex. **J. Jap. Orthodont. Soc.**, v.27, n.1, p.151-6, 1968.

- 71-JAGER, A.; KABARITY, A.; SINGELMANN, C. Evaluation of orthodontic treatment with early extraction of four second molars. **J. Orofac. Orthop.**, v.58, n.1, p.30-43, Feb. 1997.
- 72-KAEPPLER, G. et al. A clinical evaluation of some factors affecting image quality in panoramic radiography. **Dentomaxillofac. Radiol.**, v.29, n.2, p.81-4, Mar. 2000.
- 73-KAHL-NIEKE, B.; FISCHBACH, H.; SCHWARZE, C.W. Post-retention crowding and incisor irregularity: a long-term follow-up evaluation of stability and relapse. **Brit. J. Orthodont.**, v.22, n.3, p.249-57, Aug. 1995.
- 74-KANE, E.G. Panoramic radiology and clinical orthodontic research. **J. Missouri D. Ass.**, v.44, p.15-8, June/July 1964.
- 75-KANE, E.G. A cephalostat for panoramic radiography. **Angle Orthodont.**, v.37, n.4, p.325-33, Oct. 1967.
- 76-KAPLAN, H. The logic of modern retention procedures. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.93, n.4, p.325-40, Apr. 1988.
- 77-KEENE, A. K.; ENGEL, G. The mandibular dental arch. Part IV. Prediction and prevention of lower anterior relapse. **Angle Orthodont.**, v.49, n.3, p.173-80, July 1979.
- 78-KITE, O.W. et al. Radiation and image distortion in the Panorex X-ray unit. **Oral Surg.**, v.15, n.10, p.1201-10, Oct. 1962.
- 79-KUFTINEC, M. M. Effect of edgewise treatment and retention on mandibular incisors. **Amer. J. Orthodont.**, v.68, n.3, p.316-22, Sept. 1975.

- 80-LANGLAND, O.E.; SIPPY, F.H. Anatomic structures as visualized on the orthopantomogram. **Oral Surg.**, v.26, n.4, p.475-84, Oct. 1968.
- 81-LARHEIM, T.A.; SVANAES, D.B. Reproducibility of rotational panoramic radiography: mandibular linear dimensions and angles. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.90, n.1, p.45-51, July 1986.
- 82-LEACH, H. A.; IRELAND, A. J. ; WHAITES, E. J. Radiographic diagnosis of root resorption in relation to orthodontics. **Brit. dent. J.**, v.190, n.1, p.16-22, Jan. 2001.
- 83-LEE, B.W. The force requirements for tooth movement. Part II: uprighting and root torque. **Austr. Orthodont. J.**, v.14, n.1, p.34-9, Oct. 1995.
- 84-LENZ, G.J.; WOOS, M.G. Incisal changes and orthodontic stability. **Angle Orthodont.**, v.69, n.5, p.424-32, Oct. 1999.
- 85-LITTLE, R.M. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. **Amer. J. Orthodont.**, v.68, n.5, p.554-63, Nov. 1975.
- 86-LITTLE, R.M. Stability and relapse of dental alignment. **Brit. J. Orthodont.**, v.17, n.3, p.235-41, Aug. 1990.
- 87-LITTLE, R.M. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington studies. **Semin. Orthodont.**, v.5, n.3, p.191-204, Sept. 1999.
- 88-LITTLE, R.M.; RIEDEL, R.A.; ARTUN, J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.93, n.5, p.423-8, May 1988.

- 89-LITTLE, R.M.; WALLEN, T.R.; RIEDEL, R. Stability and relapse of mandibular anterior alignment - first premolar extraction cases treated by traditional Edgewise orthodontics. **Amer. J. Orthodont.**, v.80, n.4, p.349-65, Oct. 1981.
- 90-LUCCHESI, M.V.; WOOD, R.E.; NORTJÉ, C.J. Suitability of the panoramic radiograph for assessment of mesiodistal angulation of teeth in the buccal segments of the mandible. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.94, n.4, p.303-10, Oct. 1988.
- 91-LUND, T.M.; MANSON-HING, L.R. Relations between tooth positions and focal troughs of panoramic machines. **Oral Surg.**, v.40, n.2, p.285-93, Aug. 1975.
- 92-MANZI, F.R. et al. Radiografia panorâmica como um meio auxiliar na identificação de pacientes com risco de AVC. **Rev. Ass. paul. cirurg. Dent.**, v.55, n.2, p.131-3, mar./abr. 2001.
- 93-MARTINS, D.R.; RAMOS, A.L. Agenesia, impacção e extração dos terceiros molares versus apinhamento ântero-inferior. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Facial**, v.2, n.2, p.71-6, mar./abr. 1997.
- 94-MATTILA, K.; ALTONEN, M; HAAVIKKO, K. Determination of the gonial angle from the orthopantomogram. **Angle Orthodont.**, v.47, n.2, p.107-10, Apr. 1977.
- 95-MAYORAL, G. Treatment results with light wires studies by panoramic radiography. **Amer. J. Orthodont.**, v.81, n.6, p.484-97, June 1982.
- 96-MC REYNOLDS, D.C.; LITTLE, R.M. Mandibular second premolar extraction-postretention evaluation of stability and relapse. **Angle Orthodont.**, v.61, n.2, p.133-44, July 1990.

-
- 97- MCKEE, I.W. et al. The effect of vertical and horizontal head positioning in panoramic radiography on mesiodistal tooth angulations. **Angle Orthodont.**, v.71, n.6, p.442-51, Dec. 2001.
- 98- MCKEE, I.W. et al. The accuracy of 4 panoramic units in the projection of mesiodistal tooth angulations. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.121, n.2, p.166-75, Feb. 2002.
- 99- MINARELLI, A.M.; RAMALHO, L.R.T. Posição do forame da mandíbula em função do crescimento: estudo antropométrico em radiografias de crianças. **Rev. bras. Cienc. Morfol.**, v.6, n.2, p.100-4, 1989.
- 100-MITCHELL, L.D. Panoramic roentgenography. **J. Amer. dent. Ass.**, v.66, p.777-86, June 1963.
- 101-MIYAZAKI, H. et al. Occlusal stability after extraction orthodontic therapy in adult and adolescent patients. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.114, n.5, p.530-7, Nov. 1998.
- 102-MLYNARSKA-ZDUNIAK, E. Angles of inclination of the axes of teeth and buds of permanent teeth in pantomograms in normal occlusion of early period of teeth exchange. **Czas. Stomatol.**, v.36, n.7, p.541-5, 1983.
- 103-NELSEN, R.J.; KUMPULA, J.W. Panoraphic radiography. **J. dent. Res.**, v.31, n.2, p.158-65, Apr. 1952.
- 104-OLIVEIRA JUNIOR, G. et al. Estudo da recidiva do apinhamento ântero-inferior de casos tratados com extrações de quatro primeiros pré-molares e mecânica do Arco de Canto. **Ortodontia**, v.24, n.1, p.24-30, jan./abr. 1991.

- 105-PAATERO, Y.V. A new tomographical method for radiographing curved outer surfaces. **Acta Radiol.**, v.32, p.177-84, 1948.
- 106-PAATERO, Y.V. Pantomography in theory and use. **Acta Radiol.**, v.41, p.321-35, 1954.
- 107-PAATERO, Y.V. Pantomography and orthopantomography. **Oral Surg.**, v.14, n.8, p.947-53, Aug. 1961.
- 108-PHILLIP, R.G.; HURST, R.V.V. The cant of the occlusal plane and distortion in the panoramic radiograph. **Angle Orthodont.**, v.48, n.4, p.317-23, Oct. 1978.
- 109-PHILLIPS, J.E. Principles and function of the orthopantomograph. **Oral Surg.**, v.24, n.1, p.41-9, July 1967.
- 110-PICOSSE, M. Oclusão dentária. In: _____. **Anatomia dentária.** São Paulo, Sarvier, 1990. 5, p.93-110.
- 111-PINTO, R.H.R. **Avaliação radiográfica da localização do forame mental em diferentes técnicas radiográficas como recurso complementar para planejamento em implantodontia.** São Paulo, 1998. 85p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 112-RADLANSKI, R.J. et al. Plaque accumulations caused by interdental stripping. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.94, n.5, p.416-20, Nov. 1988.
- 113-REITAN, K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. **Amer. J. Orthodont.**, v.53, n.10, p.721-45, Oct. 1967.

- 114-RENFROE, E.W. Construction of the basic appliance. In: _____.
Edgewise. Philadelphia, Lea & Febiger, 1975. 2, p.65-125.
- 115-RHEE, S.; NAHM, D. Triangular-shaped incisor crowns and crowding. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.118, n.6, p.624-8, Dec. 2000.
- 116-RICHARDSON, J.E.; LANGLAND, O.E.; SIPPY, F.H. A cephalostat for the Orthopantomograph. **Oral Surg.**, v.27, n.5, p.642-6, May 1969.
- 117-RIEDEL, R. A. A review of the retention problem. **Angle Orthodont.**, v.30, n.4, p.179-97, Oct. 1960.
- 118-ROCKE, R.T. apud HATASAKA, H.H.⁶⁴
- 119-ROSSOUW, P.E. et al. A longitudinal evaluation of the anterior border of the dentition. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.104, n.2, p.146-52, Aug. 1993.
- 120-ROWSE, C.W. Notes on the interpretation of the orthopantomogram. **Brit. dent. J.**, v.130, n.18, p.425-34, May 1971.
- 121-RUSHTON, V.E.; HORNER, K.; WORTHINGTON, H.V. The quality of panoramic radiographs in a sample of general dental practices. **Brit. dent. J.**, v.186, n.12, p.630-3, June 1999.
- 122-SALZMANN, J.A. An evaluation of retention and relapse following orthodontic therapy. **Amer. J. Orthodont.**, v.61, n.5, p.518-9, May 1965.
- 123-SAMAWI, S.S.B.; BURKE, P.H. Angular distortion in the orthopantomogram. **Brit. dent. J.**, v.11, p.100-7, 1984.

-
- 124-SAMESHIMA, G.T.; ASGARIFAR, K.O. Assessment of Root Resorption and Root Shape: Periapical vs Panoramic Films. **Angle Orthodont.**, v.71, n.3, p.185-9, Jun. 2001.
- 125-SANDLER, P.J. Reproducibility of cephalometric measurements. **Brit.J. Orthodont.**, v.15, n.2, p.105-10, May 1988.
- 126-SHIELDS, T. M.; LITTLE, R.M.; CHAPKO, M.K. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: a cephalometric appraisal of first-premolar-extraction cases treated by traditional Edgewise orthodontics. **Amer. J. Orthodont.**, v.87, n.1, p.27-38, Jan. 1985.
- 127-SICHER, H.; DuBRUL, E.L. The viscera of head and neck. In: _____. **Oral. anatomy**. 5.ed. Saint Louis, Mosby, 1970. 4, p.174-296.
- 128-STAGGERS, J.A.; GERMANE, N.; FORTSON, W.M. A comparison of the effects of first premolar extractions on third molar angulation. **Angle Orthodont.**, v.62, n.2, p.135-8, 1992.
- 129-STRANG, R.H.W. Factors associated with successful orthodontic treatment. **Amer. J. Orthodont.**, v.38, n.10, p.790-800, Oct. 1952.
- 130-TANER, T. et al. Short-term effects of fiberotomy on relapse of anterior crowding. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.118, n.6, p.617-23, Dec. 2000.
- 131-TAVANO, O. et al. Determinação de linhas de referência para medições angulares em radiografias ortopantomográficas. **Odont. mod.**, v.16, n.9, p.22-5, Sept. 1989.

- 132-TAYLOR, T.S.; ACKERMAN, R.J. Jr; HARDMAN, P.K. Exposure reduction and image quality in orthodontic radiology: a review of the literature. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.93, n.1, p.68-77, Jan. 1988.
- 133-THILANDER, B. Biological basis for orthodontic relapse. **Semin. Orthodont.**, v.6, n.3, p.195-205, Sept. 2000.
- 134-TOIGO, E.; MANDETTA, S. Estudo das alterações das dimensões e formas dos arcos dentários inferiores ocorridas no final e cinco anos pós-tratamento, em pacientes com má oclusão de Classe II, divisão 1ª, tratadas com extrações de pré-molares pela técnica do Arco de Canto. **Ortodontia**, v.33, n.2, p.20-35, maio/ago. 2000.
- 135-TSAI, H.H. Eruption process of the second molar. **J. Dent. Child.**, v.67, n.4, p.275-81, July/Aug. 2000.
- 136-TUVERSON, D.L. Anterior interocclusal relations. **Amer. J. Orthodont.**, v.78, n.4, p.361-70, Oct. 1980.
- 137-URSI, W.J.S. **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, 1989. 99p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 138-URSI, W.J.S. et al. Assessment of mesiodistal axial inclination through panoramic radiography. **J. clin. Orthodont.**, v.24, n.3, p.166-73, Mar. 1990.
- 139-VAN DER LINDEN, F.R.G.M. Theoretical and practical aspects of crowding in the human dentition. **J. Amer. dent. Ass.**, v.89, p.139-53, July 1974.

- 140-VIGORITO, J.W. Introdução à mecânica ortodôntica com aparelhos fixos. In: _____ . **Ortodontia clínica preventiva**. São Paulo, Panamed, 1984. 8, p.255-93.
- 141-WALTER, D.G. Changes in the form and dimensions of dental arches resulting from orthodontic treatment. **Angle Orthodont.**, v.23, n.1, p.3-18, Jan. 1953.
- 142-WATSON, W. apud BLACKMAN, S.²³ p.408
- 143-WHEELER, R.C. The arrangement of the teeth and occlusion. In: _____ . **A textbook of dental anatomy and physiology**. 4.ed. Philadelphia, Saunders Company, 1965. 16, p.365-412.
- 144-WILLIAMS, R. Eliminating lower retention. **J. clin. Orthodont.**, v.19, n.5, p.342-9, May 1985.
- 145-YOUNG, J. **Outline of oral and dental anatomy**. New York, McGraw-Hill, 1964.
- 146-ZACH, G.A.; LANGLAND, O.E.; SIPPY, F.H. The use of the Orthopantomograph in longitudinal studies. **Angle Orthodont.**, v.39, n.1, p.42-50, Jan. 1969.

Abstract

ABSTRACT**Longitudinal ortopantomograph study of mesiodistal axial inclinations in orthodontically treated patients with first premolars extraction**

The objective of this study was to evaluate, through panoramic radiographs, the mesiodistal axial inclination, in orthodontically treated patients which had the four first premolars extracted, at the beginning, at the end and five years posttreatment, and to verify if the alterations in the mesiodistal axial inclination of the mandibular anterior teeth would present some influence in the relapse of their crowding. The experimental sample was comprised by 30 subjects (16 females and 14 males) with an initial mean age of 13 years and 01 month (10 years and 10 months - 18 years and 04 months), presenting either Class I or II malocclusions, treated orthodontically by standard edgewise appliance. The panoramic radiographic and dental casts of each patient were evaluated at the beginning (T1), at the end (T2) and five years posttreatment (T3). The mandibular anterior crowding was measured by Little irregularity index. The statistical analysis in which the data were processed included one-way analysis of variance (ANOVA) in order to identify the changes between the three phases related. As an adjunctive method, the Tukey test was conducted to indicate in which phases of the proposed study the statistically significant changes were occurred. The mean values of the mesiodistal axial inclination at T1, T2 and T3 were compared to the mesiodistal axial inclination of a normal control sample by means of the t test. In the group of patients that presented the relapse of mandibular anterior crowding (15 patients), the mean values of the mesiodistal axial inclination at T2 were compared with the mean value at T3 to verify if the alterations in the axial inclination could influence the relapse of mandibular anterior crowding. Results showed that the mesiodistal axial inclinations of the teeth at the beginning of treatment were different from those observed in a normal occlusion in 85% of the evaluated teeth. However, 45% of the teeth at the end, and 55% of the teeth five

years posttreatment showed mean values similar to values of the normal occlusion. In relation of the stability of the mesiodistal axial inclination five years posttreatment, 75% of the teeth maintained the inclination obtained at the end of the treatment, independent if these inclinations were similar or not to the normal values. The alterations in the mesiodistal axial inclination between T2 and T3 did not influence the relapse of mandibular anterior crowding.

Apêndices

TABELA A1 – Gênero dos pacientes da amostra, tipo de má oclusão, idade em anos (a) e meses (m) no início (T1), no final (T2) e 5 anos após o tratamento ortodôntico (T3)

Nº paciente	Gênero	Má oclusão	Idade T1	Idade T2	Idade T3
01	Masculino	Classe II, divisão 1	18a 4m	21a 8m	27a
02	Feminino	Classe II, divisão 1	13a 7m	16a	22a 11m
03	Feminino	Classe II, divisão 1	15a 1m	17a 1m	21a 10m
04	Feminino	Classe II, divisão 1	13a 11m	15a 11m	22a 1m
05	Feminino	Classe II, divisão 1	13a 5m	15a	19a 10m
06	Feminino	Classe II, divisão 1	11a 10m	13a 6m	18a 10m
07	Masculino	Classe II, divisão 1	13a 2m	14a 8m	20a 8m
08	Feminino	Classe II, divisão 1	11a 7m	14a 1m	19a 11m
09	Feminino	Classe I	14a 6m	16a 4m	20a 10m
10	Masculino	Classe II, divisão 1	11a 6m	13a	18a 8m
11	Masculino	Classe I	11a 10m	12a 7m	18a
12	Feminino	Classe II, divisão 1	12a 9m	15a 9m	18a 6m
13	Masculino	Classe II, divisão 1	12a 5m	16a 7m	21a 9m
14	Feminino	Classe II, divisão 1	12a 1m	14a 2m	19a 1m
15	Masculino	Classe II, divisão 1	12a 10m	15a 3m	18a 6m
16	Masculino	Classe I	12a 5m	15a 9m	20a 11m
17	Masculino	Classe II, divisão 1	12a 3m	14a 5m	18a 10m
18	Masculino	Classe I	14a 3m	17a 2m	23a 4m
19	Masculino	Classe I	12a 4m	15a 1m	20a 8m
20	Masculino	Classe I	10a 10m	14a 7m	17a 8m
21	Feminino	Classe II, divisão 1	14a 8m	17a 9m	22a 11m
22	Masculino	Classe I	11a 8m	14a 4m	20a 11m
23	Feminino	Classe I	14a 11m	17a 11m	21a 6m
24	Feminino	Classe II, divisão 1	13a	16a 4m	20a 1m
25	Masculino	Classe I	12a 2m	15a 5m	20a 8m
26	Masculino	Classe I	14a 9m	16a 11m	22a 5m
27	Feminino	Classe I	13a 5m	17a 1m	21a 6m
28	Feminino	Classe I	12a 3m	15a	27a 11m
29	Feminino	Classe II, divisão 1	12a 11m	16a 8m	21a
30	Feminino	Classe II, divisão 1	12a 6m	15a 11m	20a 11m

TABELA A2 – Média e desvio-padrão dos valores médios normais das inclinações axiais mesiodistais determinadas por URSI¹³⁷ obtidas no aparelho da marca Siemens

Dente	Valores médios normais	Desvio padrão
11	87,75	0,88
12	93,50	3,42
13	90,62	2,66
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
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
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
45	92,50	5,34
46	87,50	4,89

TABELA A3 – Valores, em graus, das inclinações axiais mesiodistais dos dentes superiores na fase inicial de tratamento

Nº paciente	Número do dente									
	11	12	13	15	16	21	22	23	25	26
01	89,0	85,0	93,0	86,0	103,0	85,0	92,0	92,0	92,0	93,0
02	94,0	101,0	98,0	95,0	100,0	87,0	99,0	97,0	101,0	115,0
03	93,0	100,0	92,0	93,0	101,0	87,0	95,0	97,0	97,0	94,0
04	97,0	99,0	95,0	92,0	100,0	87,0	101,0	97,0	90,0	97,0
05	91,0	104,0	89,0	96,0	107,0	85,0	92,0	96,0	101,0	100,0
06	90,0	97,5	102,0	93,0	88,0	91,0	101,0	99,5	92,0	92,0
07	96,0	94,0	100,0	97,0	103,0	91,0	94,0	95,0	95,0	98,0
08	94,0	97,0	95,0	100,0	120,0	94,0	104,0	110,0	81,0	110,0
09	92,0	103,0	103,0	94,0	100,0	90,0	100,0	96,0	99,0	98,0
10	89,0	101,0	92,0	104,0	108,0	93,0	102,0	95,0	97,0	108,0
11	99,0	85,0	87,0	95,0	117,0	92,0	99,0	92,0	101,0	110,0
12	93,0	99,0	104,0	90,0	95,0	96,0	104,0	101,0	94,0	101,0
13	94,0	94,0	88,0	97,0	109,5	94,0	98,5	95,0	110,0	114,0
14	88,0	101,0	95,0	93,0	99,0	87,0	98,0	95,0	88,0	97,0
15	92,0	88,0	98,0	87,0	104,0	86,0	94,0	94,0	97,0	97,0
16	90,0	97,0	93,0	96,0	101,0	88,0	97,0	92,0	102,0	113,0
17	91,0	99,0	106,0	102,0	97,0	90,0	102,0	99,0	103,0	110,0
18	91,0	96,0	97,0	97,0	110,0	91,0	101,0	93,0	96,0	105,0
19	92,0	106,0	88,0	97,0	98,0	87,0	94,0	97,0	102,0	110,0
20	90,0	105,0	100,0	97,0	80,0	88,0	100,0	101,0	100,0	98,0
21	87,0	92,0	93,0	97,0	107,0	94,0	105,5	100,0	96,0	109,0
22	87,0	91,0	96,0	99,0	103,0	96,0	98,5	93,0	100,0	117,0
23	89,0	91,0	96,0	80,0	107,0	93,0	95,0	96,0	85,0	100,0
24	89,0	98,0	91,0	91,0	90,0	90,0	95,0	91,0	97,0	98,0
25	88,0	96,5	92,0	97,0	112,0	90,0	103,0	97,0	100,0	125,0
26	89,0	92,0	89,5	96,0	104,0	94,0	98,0	95,0	100,0	110,0
27	93,0	95,0	95,0	95,0	108,0	90,0	91,0	93,0	97,0	112,0
28	92,0	107,0	96,0	99,0	111,0	93,0	103,0	102,0	100,0	108,0
29	90,0	92,0	94,0	94,0	114,0	93,0	97,0	98,0	98,0	110,0
30	91,0	84,0	104,0	102,0	100,0	93,0	91,0	97,0	107,0	116,0

TABELA A4 – Valores, em graus, das inclinações axiais mesiodistais dos dentes inferiores na fase inicial de tratamento

Nº paciente	Número do dente									
	31	32	33	35	36	41	42	43	45	46
01	88,0	94,0	83,0	73,5	68,0	95,0	105,0	87,0	70,0	57,0
02	90,0	102,0	75,0	69,0	57,0	92,0	98,0	87,0	72,0	63,0
03	84,0	87,0	80,0	67,0	56,0	98,0	100,0	100,0	77,0	65,0
04	102,0	104,0	83,0	64,0	60,0	89,0	95,0	84,0	71,0	65,0
05	95,0	100,0	98,0	83,0	72,0	90,0	97,0	90,0	82,0	68,0
06	88,0	91,0	92,0	80,0	68,0	96,0	101,0	101,0	85,0	75,0
07	92,0	98,0	98,0	84,0	68,0	92,0	93,0	88,0	75,0	70,0
08	94,0	103,0	98,0	65,0	52,0	90,0	100,0	90,0	70,0	60,0
09	93,0	99,0	93,0	77,0	60,0	95,0	99,0	96,0	72,0	59,0
10	86,0	100,0	75,0	76,0	64,0	92,0	91,0	85,0	74,0	64,0
11	90,0	99,0	91,0	64,0	60,0	88,0	89,0	86,0	74,0	55,0
12	92,0	100,0	101,0	85,0	76,0	98,0	92,0	100,0	83,0	69,0
13	100,0	109,0	99,0	79,0	65,0	86,0	92,0	76,0	84,0	67,0
14	95,0	95,0	90,0	73,0	68,0	90,0	96,0	85,0	79,0	67,0
15	85,0	90,0	94,0	82,0	65,0	99,0	98,0	98,0	69,0	69,0
16	89,0	94,0	72,0	72,0	57,0	95,0	93,0	86,0	78,0	64,0
17	90,0	103,0	70,0	70,0	64,0	91,0	89,0	88,0	75,0	65,0
18	94,0	94,0	105,0	76,0	61,0	82,0	87,0	90,0	100,0	66,0
19	90,0	100,0	87,0	78,0	66,0	88,0	94,0	92,0	80,0	70,0
20	89,0	90,0	81,0	70,0	60,0	90,0	100,0	84,0	77,0	63,0
21	90,0	93,0	88,0	72,0	60,0	93,0	96,0	94,0	82,0	70,0
22	96,0	100,0	90,0	80,0	64,0	95,0	94,0	82,0	67,0	64,0
23	96,0	103,0	85,0	94,0	59,0	90,0	92,0	90,0	86,0	66,0
24	85,0	88,0	85,0	66,0	60,0	95,0	95,0	100,0	70,0	60,0
25	93,0	95,0	84,0	67,0	57,0	92,0	96,0	90,0	78,0	61,0
26	88,0	93,0	85,0	71,0	66,0	95,0	93,0	89,0	73,0	63,0
27	99,0	103,0	103,0	57,0	60,0	90,0	93,0	93,0	80,0	63,0
28	90,0	95,0	88,0	80,0	58,0	90,0	88,0	88,0	66,0	61,0
29	95,0	100,0	84,0	68,0	57,0	89,0	92,0	87,0	77,0	66,0
30	90,0	90,0	87,0	67,0	51,0	100,0	91,0	89,0	72,0	60,0

TABELA A5 – Valores, em graus, das inclinações axiais mesiodistais dos dentes superiores na fase final de tratamento

Nº paciente	Número do dente									
	11	12	13	15	16	21	22	23	25	26
01	91,0	97,0	94,0	89,0	89,0	93,0	104,0	95,0	93,5	96,0
02	89,0	97,0	108,0	95,0	92,0	93,0	102,0	101,0	96,0	108,0
03	83,0	89,0	91,0	93,0	100,0	82,0	93,0	87,0	95,0	101,0
04	99,5	105,0	94,0	96,0	100,0	87,0	101,0	93,0	98,0	110,0
05	88,0	103,0	89,0	102,0	101,0	85,0	94,0	89,0	99,0	95,0
06	91,0	100,0	95,0	93,0	87,0	90,0	100,0	92,0	85,0	84,0
07	95,0	107,0	99,0	95,0	95,0	96,0	106,0	94,0	98,0	99,0
08	100,0	111,0	106,0	97,0	101,0	91,0	98,0	98,0	98,0	97,0
09	95,0	102,0	100,0	108,0	108,0	91,0	94,0	94,0	106,0	96,0
10	92,0	98,0	90,0	97,0	102,0	93,5	98,0	91,0	93,0	122,0
11	93,0	107,0	93,0	99,0	105,0	94,0	105,0	90,0	97,0	103,0
12	87,0	113,0	108,0	98,0	92,0	92,0	103,0	102,0	96,0	95,0
13	86,0	95,0	79,0	86,0	89,0	93,0	105,0	88,0	98,0	102,0
14	91,0	103,0	95,0	106,0	98,0	87,0	94,0	93,0	96,0	98,0
15	91,0	96,5	92,0	93,0	102,0	87,5	95,0	88,0	101,0	98,0
16	87,0	95,0	87,5	90,0	85,0	92,0	93,0	79,0	80,0	87,0
17	87,0	100,0	95,0	101,0	108,0	85,0	90,5	86,0	92,0	99,0
18	91,0	94,0	90,0	94,0	113,0	87,0	98,5	98,0	98,0	108,0
19	89,0	103,0	89,0	91,0	91,0	90,0	97,0	92,0	93,0	96,0
20	95,0	106,0	91,0	98,0	105,0	94,0	102,5	90,0	92,0	106,0
21	92,0	97,0	87,0	94,0	87,0	90,0	104,0	101,0	97,0	107,0
22	92,0	107,0	96,0	105,0	94,0	83,5	84,0	89,0	97,0	90,0
23	97,0	105,0	92,0	93,0	103,0	82,0	94,0	94,0	80,0	99,0
24	90,0	95,0	95,0	85,0	82,0	85,0	91,0	92,5	100,0	92,0
25	90,0	102,0	91,0	90,0	93,0	91,0	102,0	103,0	95,0	102,0
26	86,0	96,0	91,0	91,0	97,0	90,0	100,0	94,0	97,0	110,0
27	95,0	104,0	89,0	93,0	102,0	89,0	93,0	89,0	92,0	93,0
28	83,0	102,0	88,0	91,0	100,0	95,0	100,0	98,0	101,0	100,0
29	91,0	97,0	95,0	94,0	102,0	94,0	96,0	92,0	95,0	101,0
30	92,0	92,0	95,0	100,0	109,0	90,0	89,0	93,0	103,0	98,0

TABELA A6 – Valores, em graus, das inclinações axiais mesiodistais dos dentes inferiores na fase final de tratamento

Nº paciente	Número do dente									
	31	32	33	35	36	41	42	43	45	46
01	82,0	96,0	90,0	76,0	60,0	105,0	102,0	99,0	72,0	62,0
02	91,0	96,0	83,0	74,0	73,0	89,0	97,0	96,0	83,0	79,0
03	91,0	88,0	80,0	80,0	75,0	84,0	84,5	83,0	74,0	73,0
04	92,0	103,0	76,0	79,0	76,0	94,0	96,0	85,0	82,0	77,0
05	92,0	98,0	91,0	94,0	79,0	82,0	81,0	74,0	77,0	67,0
06	88,0	94,0	85,0	74,0	73,0	97,0	99,0	88,0	80,0	70,0
07	93,0	98,0	97,0	84,0	82,0	90,0	95,0	88,0	82,0	80,0
08	90,0	90,0	81,0	76,0	61,0	89,0	83,0	72,0	69,0	66,0
09	95,0	95,0	90,0	78,0	77,0	88,0	91,0	92,0	85,0	68,0
10	92,0	90,0	81,0	80,0	72,0	89,0	92,0	85,0	86,0	72,0
11	92,0	92,0	89,0	76,0	72,0	92,0	95,0	94,0	89,0	69,0
12	90,0	94,0	85,0	82,0	73,0	90,0	94,0	90,0	88,0	68,0
13	90,0	92,0	72,0	78,0	77,0	95,0	88,0	83,0	96,0	80,0
14	85,0	87,0	70,0	66,0	68,0	84,0	81,0	74,0	76,0	69,0
15	92,0	93,0	83,0	75,0	73,0	90,0	91,0	86,0	74,0	74,0
16	92,0	92,0	80,0	81,0	60,0	90,0	92,0	93,0	82,0	78,0
17	93,0	100,0	80,0	75,0	72,0	90,0	90,0	83,0	75,0	70,0
18	90,0	92,0	87,0	78,0	67,0	90,0	93,0	83,0	76,0	65,0
19	97,0	91,0	73,0	85,0	69,5	90,0	90,0	87,0	84,0	70,0
20	92,0	91,0	82,0	80,0	81,0	89,0	90,0	80,0	81,0	72,0
21	85,0	90,0	80,0	70,0	60,0	95,0	90,0	89,0	87,0	74,0
22	95,0	91,0	80,0	80,0	75,0	90,0	90,0	85,0	90,0	74,0
23	91,0	90,0	84,0	83,0	76,0	91,0	93,0	92,0	77,0	77,0
24	88,0	93,0	76,0	73,0	74,0	97,0	92,0	87,0	79,0	70,0
25	94,0	87,0	77,0	77,0	68,0	92,0	92,0	76,0	72,0	73,0
26	90,0	90,0	87,0	70,0	65,0	90,0	92,0	77,0	82,0	71,0
27	90,0	98,0	88,0	89,0	65,0	96,0	100,0	87,0	90,0	71,0
28	87,0	89,0	86,0	78,0	60,0	90,0	89,0	85,0	70,0	65,0
29	85,0	90,0	73,0	68,0	57,0	95,0	87,0	75,0	83,0	67,0
30	80,0	80,0	72,0	80,0	75,0	98,0	97,0	90,0	93,0	66,0

TABELA A7 – Valores, em graus, das inclinações axiais mesiodistais dos dentes superiores na fase cinco anos pós-tratamento

Nº paciente	Número do dente									
	11	12	13	15	16	21	22	23	25	26
01	92,0	98,0	97,0	89,0	88,0	92,0	101,0	91,0	88,0	92,0
02	89,0	103,0	107,0	90,0	94,0	88,0	100,0	97,0	92,0	95,0
03	84,0	86,0	90,0	88,0	97,0	84,0	90,0	92,0	90,0	92,0
04	97,0	100,0	94,0	91,0	99,0	90,0	95,0	89,5	88,0	94,0
05	92,5	104,0	92,0	105,0	106,0	84,0	87,0	88,0	89,0	85,0
06	94,0	96,0	99,0	94,0	86,0	91,0	93,0	90,0	90,0	84,0
07	97,0	106,0	102,0	95,0	102,0	94,5	98,0	96,0	90,0	95,0
08	98,0	104,0	100,0	94,0	109,0	94,0	99,0	97,0	95,0	100,0
09	92,0	99,0	100,0	91,0	95,0	92,0	99,0	101,0	99,0	99,0
10	85,0	88,0	86,0	87,0	88,0	96,5	100,0	95,0	90,0	97,0
11	92,0	94,0	90,0	89,0	108,0	95,0	101,0	93,0	90,0	99,0
12	90,0	104,0	106,0	97,0	96,0	95,0	108,0	100,0	92,0	93,0
13	88,0	92,0	86,5	84,0	82,0	91,0	100,0	85,0	82,0	95,0
14	92,0	100,0	97,0	97,0	96,0	81,0	91,5	86,0	79,0	86,0
15	93,0	97,0	92,0	90,0	94,0	88,0	92,5	92,0	89,0	100,0
16	90,0	93,0	92,0	85,0	86,0	90,0	92,0	80,0	77,0	82,0
17	89,0	89,0	90,0	93,0	106,0	83,0	87,0	86,5	85,0	98,0
18	90,0	90,0	85,0	90,0	98,0	87,0	93,0	94,0	90,0	100,0
19	89,0	98,0	81,0	81,0	80,0	85,0	87,0	81,0	80,0	80,0
20	92,5	104,0	89,0	89,0	95,0	91,0	97,0	92,0	87,5	89,0
21	86,0	92,0	80,0	88,0	87,0	95,0	99,0	94,0	93,0	105,0
22	90,0	93,0	92,0	92,0	90,0	87,0	85,0	80,0	91,0	102,0
23	92,0	96,0	90,0	76,0	103,0	94,0	97,0	96,0	77,0	100,0
24	92,0	95,0	89,0	90,0	85,0	89,5	92,0	90,0	97,0	87,0
25	91,0	93,0	92,0	92,0	94,0	92,0	92,0	90,0	88,0	90,0
26	90,0	93,0	84,0	87,0	97,0	92,0	95,0	86,0	87,0	103,0
27	91,0	95,0	87,0	81,0	97,0	92,0	95,0	93,0	89,0	85,0
28	91,0	97,0	87,0	87,0	97,0	93,0	96,0	88,0	90,0	96,0
29	88,0	87,0	82,0	77,0	76,0	94,0	88,0	83,0	82,0	80,0
30	92,0	89,0	88,0	95,0	93,0	95,0	91,0	90,0	100,0	97,0

TABELA A8 – Valores, em graus, das inclinações axiais mesiodistais dos dentes inferiores na fase cinco anos pós-tratamento

Nº paciente	Número do dente									
	31	32	33	35	36	41	42	43	45	46
01	90,0	98,0	93,0	79,0	63,0	91,0	94,0	95,0	76,0	68,0
02	96,0	100,0	82,0	74,0	71,0	88,0	93,0	91,0	74,0	69,0
03	87,0	81,0	75,0	68,0	66,0	90,0	85,0	82,0	66,0	68,0
04	90,0	97,0	80,0	69,0	70,0	100,0	100,0	81,0	75,0	73,0
05	98,0	98,0	95,0	86,0	76,0	84,0	83,0	74,0	78,0	68,0
06	86,0	88,0	83,0	71,0	70,0	100,0	105,0	92,0	82,0	74,0
07	83,0	90,0	88,0	68,0	73,0	96,0	98,0	91,0	70,0	74,0
08	92,0	95,0	80,0	79,0	63,0	89,0	88,0	81,0	76,0	65,0
09	91,0	93,0	89,0	72,0	71,0	90,0	91,0	93,0	72,0	58,0
10	84,0	82,0	80,0	74,0	77,0	95,0	92,0	87,0	84,0	80,0
11	87,0	90,0	84,0	76,0	67,0	96,0	95,0	92,0	74,0	68,0
12	92,0	104,0	90,0	80,0	70,0	89,0	92,0	89,0	82,0	65,0
13	88,0	97,0	77,0	73,0	72,0	99,0	98,0	87,0	86,0	79,0
14	89,0	87,0	80,0	76,0	73,0	94,0	92,0	83,0	83,0	67,0
15	89,0	90,0	82,0	71,0	73,0	89,0	88,0	88,0	76,0	74,0
16	92,0	93,0	83,0	80,0	60,0	88,0	90,0	90,0	73,0	70,0
17	91,0	90,0	78,0	73,0	72,0	90,0	91,0	83,0	74,0	72,0
18	89,0	90,0	85,0	79,0	73,0	94,0	98,0	90,0	83,0	70,0
19	96,0	95,0	80,0	84,0	80,0	90,0	90,0	87,0	86,0	77,0
20	86,0	84,0	82,0	80,0	75,0	92,0	92,0	90,0	82,0	75,0
21	89,0	90,0	88,0	80,0	70,0	91,0	90,0	90,0	87,0	79,0
22	96,0	91,0	86,0	70,0	80,0	88,0	90,0	87,0	74,0	77,0
23	90,0	86,0	75,0	62,0	66,0	94,0	96,0	95,0	70,0	77,0
24	88,0	90,0	72,0	69,0	70,0	96,0	99,0	84,0	76,0	66,0
25	90,0	90,0	87,0	80,0	68,0	92,0	92,0	89,0	84,0	73,0
26	95,0	96,0	74,0	75,0	75,0	85,0	85,0	82,0	71,0	74,0
27	91,0	100,0	94,0	90,0	59,0	90,0	95,0	85,0	82,0	70,0
28	85,0	87,0	83,0	75,0	60,0	92,0	90,0	83,0	74,0	70,0
29	86,0	86,0	77,0	78,0	80,0	92,0	90,0	77,0	90,0	80,0
30	80,0	77,0	66,0	63,0	65,0	91,0	89,0	82,0	84,0	61,0

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)235-8000 – FAX (0XX14)223-4679

Comitê de Ética em Pesquisa

Of.nº CEP/07 2003/FOB

Bauru, 27 de março de 2003

Senhor Professor,

Informamos que após análise por este Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, seu pedido de alteração do título do projeto de pesquisa intitulado "Estudo longitudinal das inclinações axiais mediodistais dos dentes superiores e inferiores nas fases iniciais, finais e cinco anos pós-tratamento utilizando radiografias ortopantomográficas em pacientes tratados ortodonticamente sem extração" de autoria da CD. Analu Giampietro Brandão, sob a sua orientação, para "Estudo ortopantomográfico longitudinal das inclinações axiais mesiodistais em pacientes tratados ortodonticamente com extrações dos quatro primeiros pré-molares", foi aprovado considerando que sua metodologia não sofreu modificações.

Sendo o que nos apresenta para o momento, despedimo-nos,

Atenciosamente,

Profª Drª Ana Lúcia Alvares Capelozza
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos

Ilmº Sr. Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida
DD. Docente do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva